

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 813 826**

51 Int. Cl.:

A62C 37/40	(2006.01)
A62C 3/00	(2006.01)
A62C 37/10	(2006.01)
A62C 37/46	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.06.2015 PCT/US2015/034951**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **17.12.2015 WO15191619**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.06.2015 E 15730628 (3)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.05.2020 EP 3151928**

54 Título: **Sistema y métodos controlados para la protección contra incendios de almacenes**

30 Prioridad:

09.06.2014 US 201462009778 P
 18.06.2014 US 201462013731 P
 24.06.2014 US 201462016501 P
 08.06.2015 US 201562172281 P
 08.06.2015 US 201562172287 P
 08.06.2015 US 201562172291 P
 10.04.2015 US 201562145840 P
 23.12.2014 WO PCT/US2014/072246

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.03.2021

73 Titular/es:

TYCO FIRE PRODUCTS LP (100.0%)
1400 Pennbrook Parkway
Lansdale, PA 19446, US

72 Inventor/es:

MAGNONE, ZACHARY L.;
FARLEY, DANIEL G.;
GOYETTE, CHAD ALBERT;
DESROSIER, JOHN;
BRIGHENTI, DONALD D.;
ABELS, BERNHARD;
BONNEAU, RICHARD P y
DUBE, JAKE

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 813 826 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema y métodos controlados para la protección contra incendios de almacenes

Campo técnico

5 La presente invención se refiere, en general, a sistemas de protección contra incendios para almacenes. Más específicamente, la presente invención implica sistemas de protección contra incendios para generar una respuesta controlada a un incendio en el que un flujo volumétrico fijo de fluido de extinción de incendios se distribuye para apagar de manera eficaz un incendio.

Antecedentes de la invención

10 Las normas de instalación de sistemas aceptados en la industria y las definiciones para la protección contra incendios de almacenes se proporcionan en National Fire Protection Association publication, NFPA 13: Standard for the Installation of Sprinkler Systems (2013 ed.) ("NFPA 13"). Con relación a la protección de plásticos almacenados, tal como por ejemplo plásticos del Grupo A, NFPA 13 limita la manera en que puede almacenarse y protegerse el producto. En particular, los plásticos del Grupo A, incluyendo los plásticos expandidos expuestos y no expuestos, se limitan a un almacenamiento en palés, apilados sólidos, en cajas, estantes o estantes adosados hasta una altura máxima de 7,6 m (veinticinco pies) por debajo de un techo máximo de 9,1 m (treinta pies) dependiendo del producto de plástico en particular. La NFPA 13 permite el almacenamiento en estantes de productos plásticos, pero limita el almacenamiento en estantes de plásticos del Grupo A a (i) plásticos acartonados, expandidos o no expandidos y (ii) plásticos expuestos no expandidos. Además, el almacenamiento en estante de plásticos del Grupo A aplicable se limita a una altura máxima de almacenamiento de 12,2 m (cuarenta pies) debajo de un techo máximo de 13,7 m (cuarenta y cinco pies). Según las normas de instalación, la protección de los plásticos del Grupo A en estantes requiere adaptaciones particulares, tales como, por ejemplo, barreras horizontales y/o rociadores incorporados en el estante. Por consiguiente, las normas de instalación actuales no permiten la protección contra incendios de plásticos expandidos expuestos en una disposición de almacenamiento en estante con o sin adaptaciones particulares, por ejemplo, un sistema de protección contra incendios "solo en el techo". Generalmente, los sistemas instalados según las normas de instalación permiten el "control" o la "extinción" de incendios. La definición aceptada por la industria de "extinción de incendios" para la protección de almacenes es reducir drásticamente la tasa de liberación de calor de un incendio y prevenir su rebrote mediante la aplicación directa y suficiente de un flujo de agua a través de la columna de llamas hasta la superficie del combustible en llamas. La definición aceptada por la industria de "control de incendios" se define como limitar el tamaño de un incendio mediante la distribución de un flujo de agua con el fin de disminuir la tasa de liberación de calor y prehumedecer los combustibles adyacentes, mientras se controlan las temperaturas del gas del techo para evitar daños estructurales. Más generalmente, "control" según NFPA 13, puede definirse como "mantener el fuego bajo control mediante el sistema de extinción o hasta que el fuego sea extinguido por el sistema de extinción o con ayuda manual".

15 Los sistemas de protección contra incendios de solo techo con sistema seco para almacenamiento en estantes, incluyendo plásticos del Grupo A se muestran y se describen en la patente US N° 8.714.274. Estos sistemas descritos hacen frente a un incendio en un lugar de almacenamiento en estantes retrasando la descarga de fluido contra incendios desde los rociadores activados para "rodear y ahogar" el incendio. Cada uno de los sistemas bajo NFPA o descritos en la patente US N° 8.714.274, emplea "rociadores automáticos" que pueden ser un dispositivo de extinción de incendios o de control de incendios que opera automáticamente cuando su elemento activado por calor se calienta a su capacidad térmica o superior, permitiendo la descarga de agua sobre un área especificada tras el suministro del fluido de extinción de incendios. Por consiguiente, estos sistemas conocidos emplean rociadores que se activan en respuesta térmica al fuego.

20 En contraste con los sistemas que usan una respuesta automática puramente térmica, se han descrito sistemas que usan un controlador para operar uno o más dispositivos de rociador. Por ejemplo, en la patente rusa N° RU 95528, se describe un sistema en el que el sistema se controla para abrir un área geográfica fija de irrigadores de tipo rociador que es más grande que el área de un incendio detectado. En otro ejemplo, la patente rusa N° RU 2414966, se describe un sistema que permite una operación controlada de los irrigadores de tipo rociador de una zona fija más cercana al centro del incendio, pero se cree que la operación de la zona depende en parte de la detección visual por personas con capacidad para operar remotamente los irrigadores de tipo rociador. No se considera que estos sistemas descritos mejoren los métodos conocidos para hacer frente al incendio ni se cree que el sistema descrito proporcione protección contra incendios para productos de alto riesgo y, en particular, para productos de plástico.

25 El documento EP1171206 divulga un aparato rociador que tiene un calentador y un fusible térmico.

Divulgación de la invención

30 Se proporcionan sistemas y métodos preferidos que mejoran la protección contra incendios frente a los sistemas y los métodos que hacen frente a un incendio con un efecto de control, de extinción y/o de rodeo y ahogamiento. Además, los sistemas y los métodos preferidos descritos en el presente documento permiten la protección de lugares de almacenamiento y artículos con una protección contra incendios de tipo "solo en el techo". Tal como se usa en el presente documento, la protección contra incendios de tipo "solo en el techo" se define como una protección contra incendios en la que los dispositivos de protección contra incendios, es decir, los dispositivos de distribución de fluido y/o los detectores,

están situados en el techo, sobre los artículos o materiales almacenados de manera que no haya dispositivos de protección contra incendios entre los dispositivos de techo y los suelos. Los sistemas y los métodos preferidos descritos incluyen medios para sofocar un incendio para la protección de un artículo y/o un lugar de almacenamiento. Tal como se usa en el presente documento, "sofocar" o "apagar" un incendio se define como proporcionar un flujo de líquido de extinción de incendios, preferiblemente agua, para extinguir sustancialmente un incendio para limitar el impacto de un incendio sobre un producto almacenado; y, de una manera preferida, proporcionar un impacto reducido en comparación con los sistemas de rociadores con un rendimiento de supresión conocido. De manera adicional o alternativa a sofocar el incendio, los sistemas y los métodos descritos en el presente documento pueden hacer frente también de manera eficaz al incendio con la ejecución de un control de incendios, una extinción de incendios y/un rodeo y ahogamiento o pueden proporcionar sistemas y métodos de protección contra incendios para productos almacenados que no están disponibles bajo los diseños de instalación actuales., estándares u otros métodos descritos. Generalmente, los medios preferidos para la extinción incluyen un sistema de tuberías, múltiples detectores de incendios para detectar un incendio y un controlador en comunicación con cada uno de los detectores y los dispositivos de distribución de fluido para identificar un número seleccionado de dispositivos de distribución de fluido que preferiblemente definen una matriz de descarga inicial sobre y alrededor del incendio detectado. Los medios preferidos permiten una operación controlada de los dispositivos de distribución de fluido de la matriz de descarga para distribuir un flujo de fluido de extinción de incendios preferiblemente fijo y minimizado para preferiblemente extinguir el incendio. En algunas realizaciones, los medios preferidos controlan el suministro de fluido de extinción de incendios a los dispositivos de distribución de fluido seleccionados.

En realizaciones preferidas particulares de los sistemas y las metodologías descritos en el presente documento, los presentes inventores han determinado una aplicación de una realización preferida de los medios de extinción para permitir la protección de plásticos expandidos expuestos en estantes. En particular, los medios de extinción preferidos pueden permitir una protección contra incendios de tipo solo en el techo del almacenamiento en estantes de plásticos expandidos expuestos sin necesidad de adaptaciones según las normas de instalación actuales, por ejemplo, rociadores incorporados en el estante, barreras, etc., y a alturas no permitidas en las normas. Además, se cree que los medios de extinción preferidos pueden hacer frente de manera eficaz a un incendio que supone un gran desafío en un incendio de prueba sin la necesidad de adaptaciones a la prueba, tal como, por ejemplo, barreras verticales que limitan la progresión lateral de un incendio en la matriz de prueba. Las realizaciones preferidas de los sistemas de protección contra incendios para la protección de almacenes descritas en el presente documento permiten una respuesta controlada a un incendio mediante la provisión de un flujo volumétrico fijo de fluido de extinción de incendios en un momento umbral en el incendio para limitar y más preferiblemente reducir el impacto del incendio sobre un producto almacenado.

Según la invención, se proporciona un sistema de protección contra incendios para la protección de un lugar de almacenamiento que tiene un techo que define una altura de techo nominal mayor de 9,1 m (treinta pies). El sistema incluye múltiples dispositivos de distribución de fluido dispuestos debajo del techo y sobre un producto almacenado en el lugar de almacenamiento que tiene una altura de almacenamiento nominal que varía desde 6,10 m (veinte pies) nominal hasta una altura de almacenamiento nominal máxima de 16,76 m (cincuenta y cinco pies) y medios para extinguir el incendio en el producto almacenado. El producto almacenado protegido incluye uno cualquiera de entre plásticos, elastómeros o productos de caucho de Clase I, II, III o IV, Grupo A, Grupo B o Grupo C. Según la invención, el producto incluye plástico expandido expuesto y, en una realización, plástico expandido expuesto que tiene una altura de almacenamiento nominal máxima de al menos 12,2 m (cuarenta pies). Los múltiples dispositivos de distribución de fluido del sistema incluyen un dispositivo de distribución de fluido con un cuerpo de bastidor que tiene una entrada, una salida, un conjunto de sellado y un mecanismo de liberación operado electrónicamente que soporta el conjunto de sellado en la salida. Tal como se usa en el presente documento, "mecanismo de liberación" significa un conjunto de partes móviles que realizan un movimiento funcional completo como parte del conjunto para liberar un componente del dispositivo de distribución de fluido, tal como, por ejemplo, el conjunto de sellado. Una realización particular de los dispositivos de distribución de fluido incluye un cuerpo de bastidor de rociador ESFR y un deflector que tiene un factor K nominal de 362,9 (l/min)/bar^{1/2} (25,2 GPM/PSI^{1/2}).

Los medios de extinción preferidos incluyen un sistema de distribución de fluido que incluye una red de tuberías que interconectan los dispositivos de distribución de fluido con un suministro de agua; múltiples detectores para supervisar el lugar del incendio; y un controlador acoplado a los múltiples detectores para detectar y localizar el incendio, estando el controlador acoplado a los múltiples dispositivos de distribución para identificar y controlar la operación de un número seleccionado de dispositivos de distribución de fluido y más preferiblemente cuatro dispositivos de distribución de fluido encima y alrededor del incendio. Una realización preferida del controlador incluye un componente de entrada acoplado a cada uno de los múltiples detectores para recibir una señal de entrada de cada uno de los detectores, un componente de procesamiento para determinar un momento umbral en el crecimiento del incendio; y un componente de salida para generar una señal de salida para la operación de cada uno de los dispositivos de distribución de fluido identificados en respuesta al momento umbral. Más particularmente, las realizaciones preferidas del controlador permiten que el componente de procesamiento analice las señales de detección para localizar el incendio y seleccionar los dispositivos de distribución de fluido adecuados para definir preferiblemente una matriz de descarga encima y alrededor del incendio para su operación.

Los sistemas preferidos pueden instalarse debajo de una altura de techo nominal de 13,7 m (45 pies) y encima de una altura de almacenamiento nominal de 12,2 m (40 pies). De manera alternativa, el sistema preferido puede instalarse debajo de una altura de techo nominal de 9,1 m (30 pies) y encima de una altura de almacenamiento nominal de 7,6 m (25 pies). El producto almacenado puede disponerse como un almacenamiento en estante, estante múltiple y estante de dos filas, en el suelo, estante sin estantes sólidos, en palés, en cajas, en estante o estantes de una sola fila. Además, el producto

almacenado puede incluir uno cualquiera de entre plásticos, elastómeros o productos de caucho de Clase I, II, III o IV, Grupo A, Grupo B o Grupo C.

A modo de ejemplo, el mecanismo de liberación operado eléctricamente de un dispositivo de distribución de fluido para su uso en los sistemas y los métodos preferidos descritos en el presente documento puede ser uno cualquiera de entre: un conjunto de poste y palanca con una región de fractura diseñada; un conjunto de gancho y poste en una disposición enclavada; un conjunto de gancho y poste con un eslabón operado por calentamiento con resistencia; un conjunto de poste y eslabón reactivo; un conjunto de gancho y poste con una ruta de flujo electrónico definida; un conjunto de gancho y poste con un eslabón de alambre eléctricamente fusible; un conjunto de sellado que incluye un actuador lineal retráctil o una combinación de los mismos.

Según la invención en la que el mecanismo de liberación operado eléctricamente es un conjunto de poste y palanca con una región de fractura diseñada, el conjunto incluye un miembro de gancho que tiene un primer extremo y un segundo extremo y un miembro de poste que tiene un primer extremo y un segundo extremo. El primer extremo del miembro de poste está en contacto con el miembro de gancho entre los extremos primero y segundo del miembro de gancho para definir un fulcro. Un miembro de carga actúa sobre el miembro de gancho en un primer lado del fulcro para definir un primer momento de fuerza. Un eslabón preferido se extiende entre el gancho y el poste. El eslabón preferido tiene una región de fractura para mantener el miembro de gancho en una posición estática con respecto al miembro de poste para definir el estado no activado del conjunto. El eslabón está preferiblemente acoplado con el miembro de gancho en un segundo lado del fulcro opuesto al primer lado del fulcro con respecto al miembro de carga para definir un segundo momento de fuerza. Un actuador está preferiblemente acoplado a uno de los miembros de gancho y poste para aplicar una fuerza entre los miembros de gancho y poste que rompe la región de fractura del eslabón de manera que el miembro de gancho pivote alrededor del fulcro para definir el estado activado del conjunto disparador. En una realización preferida del dispositivo, el cuerpo del bastidor incluye un par de brazos de bastidor dispuestos alrededor del cuerpo y que se extienden desde la salida hasta el segundo extremo del cuerpo del bastidor para converger hacia un vértice alineado axialmente a lo largo del eje longitudinal con el miembro de carga en un acoplamiento roscado con el vértice. Preferiblemente, el actuador está acoplado al miembro de gancho; y, cuando los brazos del bastidor definen un primer plano, el actuador aplica su fuerza en un segundo plano que se cruza con el primer plano con el eje longitudinal dispuesto a lo largo de la intersección de los planos primero y segundo. El eslabón preferido tiene una primera parte acoplada con el miembro de poste y una segunda parte acoplada con el miembro de gancho. El miembro de gancho tiene preferiblemente un rebaje a través del cual el actuador se acopla con el miembro de gancho; y más preferiblemente incluye una parte roscada interiormente para acoplarse con una parte roscada externamente del actuador. El eslabón tiene una tercera parte que conecta la primera parte a la segunda parte y que define una carga de tracción del eslabón y más preferiblemente una región de fractura diseñada del eslabón. En una realización del eslabón, el espesor de la tercera parte es menor que un espesor de al menos una de las partes primera y segunda. Más preferiblemente, el espesor de la tercera parte es menos de la mitad del espesor de al menos una de las partes primera y segunda. De manera adicional o alternativa, en una realización el eslabón, la anchura de la tercera parte es menor que la anchura de al menos una de las partes primera y segunda del eslabón. En un aspecto preferido, la tercera parte define una muesca en el eslabón entre las partes primera y segunda. En realizaciones preferidas del conjunto, el actuador puede ser un actuador de solenoide y más preferiblemente es un actuador Metron, en el que el actuador está acoplado a un panel de control. En otro aspecto preferido del conjunto de poste y palanca con una región de fractura diseñada, un eslabón térmicamente insensible mantiene de manera estática el conjunto para soportar un conjunto de sellado. El eslabón térmicamente insensible incluye preferiblemente una región de fractura que tiene una capacidad de carga de tracción máxima que varía de 22,7 a 45,4 kg (de 50 a 100 libras).

Otro ejemplo del mecanismo de liberación incluye un conjunto de gancho y poste en una disposición enclavada. El conjunto incluye un miembro de gancho preferido que tiene una primera parte de palanca y una segunda parte de palanca en la que la segunda parte de palanca tiene una parte de enclavamiento. En una realización preferida, la parte de enclavamiento está formada de manera integral con la segunda parte de palanca. Un miembro de carga está en contacto con la primera parte de palanca en una primera ubicación alineada con el eje longitudinal para colocar una carga sobre la primera parte de palanca. Un miembro de poste tiene un primer extremo en contacto con la primera parte de palanca en una segunda ubicación separada de la primera ubicación para soportar la primera parte de palanca bajo la carga desde el miembro de carga y para definir un fulcro alrededor del cual el miembro de gancho gira tras operar el conjunto; teniendo el miembro de poste un segundo extremo en contacto con el cuerpo de sellado. Una parte del miembro de poste está preferiblemente en un acoplamiento por fricción con la parte de enclavamiento para prevenir que el miembro de gancho pivote alrededor del fulcro y transfiera axialmente la carga al botón y soporte el cuerpo de sellado en la salida del cuerpo del bastidor. Preferiblemente, un actuador lineal está acoplado al miembro de poste para desplazar la segunda parte de palanca en la configuración extendida con relación al miembro de poste de manera que la parte de enclavamiento se desacople del miembro de poste de manera que el miembro de gancho gire alrededor del fulcro. El miembro de gancho incluye preferiblemente una parte de conexión entre la primera parte de palanca y la segunda parte de palanca, y el miembro de poste incluye una parte intermedia entre el primer extremo y el segundo extremo que preferiblemente define una ventana para que la segunda parte de palanca se extienda a través de la misma. En una realización preferida de la disposición enclavada, el miembro de poste y el miembro de gancho definen un acoplamiento entrelazado directo entre sí y el actuador lineal actúa sobre uno de entre el miembro de poste y el miembro de gancho para liberar el acoplamiento entrelazado directo en operación con el mecanismo. El miembro de poste incluye preferiblemente un borde interior que define una ranura del miembro de poste; y el miembro de gancho tiene una parte que forma un enclavamiento para enclavarse con el

borde interior del miembro de poste en la primera configuración. Preferiblemente, el miembro de gancho tiene sustancialmente forma de U.

En un ejemplo del mecanismo de liberación operado eléctricamente, un conjunto de gancho y poste con un eslabón es operado por calentamiento con resistencia. El eslabón incluye preferiblemente un eslabón de soldadura que tiene dos miembros metálicos con una soldadura térmicamente sensible dispuesta entre los mismos para acoplar los dos miembros metálicos entre sí para mantener el soporte de sellado en una primera configuración; y al menos un contacto eléctrico para calentar el eslabón de soldadura para derretir la soldadura con el fin de permitir que los dos miembros metálicos se separen y coloquen el soporte de sellado en una segunda configuración. El contacto eléctrico define preferiblemente una ruta de flujo eléctrico continuo sobre el eslabón de soldadura; y, en una realización, el contacto eléctrico es un alambre aislado que se extiende repetidamente sobre uno de los miembros metálicos para definir la ruta eléctrica continua. Preferiblemente, uno de los miembros metálicos está dispuesto entre el contacto eléctrico y la soldadura. Además, uno de los miembros metálicos incluye preferiblemente una capa de material conductor y preferiblemente un material aislante depositado entre el material resistivo y el elemento metálico. En un aspecto preferido, la resistividad definida del material conductor es tal que la soldadura puede derretirse mediante un suministro de 24 voltios.

Otro ejemplo del mecanismo de liberación operado eléctricamente es un conjunto de poste y eslabón reactivo que incluye un eslabón de soldadura que tiene dos miembros metálicos con una soldadura térmicamente sensible dispuesta entre los miembros para acoplar los dos miembros metálicos entre sí y una capa reactiva dispuesta entre uno de los miembros metálicos y el material de soldadura. La capa reactiva incluye preferiblemente una primera capa aislante y una segunda capa aislante acoplada a una estructura de termita dispuesta entre las capas aislantes primera y segunda. Al menos un contacto eléctrico enciende la estructura de termita y define una ruta eléctrica preferiblemente continua a través de la capa reactiva. En una realización preferida, el contacto eléctrico es un único contacto para definir un punto de ignición en la estructura de termita. La estructura de termita puede ser una estructura multicapa de nanotermita; y más particularmente incluye oxidantes y reductores alternos. En un aspecto preferido, el contacto eléctrico es un alambre de nicromo.

Ejemplos del dispositivo de distribución de fluido y del mecanismo de liberación para definir una ruta de flujo de activación eléctrica. En una realización, el cuerpo del bastidor es conductor para transportar una señal eléctrica y definir un primer polo eléctrico, un conjunto de gancho y poste con un eslabón; y un miembro conductor adecuado para definir un segundo polo eléctrico, estando el miembro conductor aislado del cuerpo del bastidor para definir la ruta de flujo de activación eléctrica. En un aspecto preferido, el eslabón es térmicamente sensible y más preferiblemente un eslabón soldado térmicamente sensible. De manera alternativa, el eslabón es un eslabón fusible electrónicamente que incluye un alambre de aleación de níquel-cromo. En una realización preferida, el conjunto de gancho y poste incluye un miembro de gancho que tiene una primera parte en contacto eléctrico con el cuerpo de bastidor y un miembro de poste que tiene un primer extremo y un segundo extremo. El primer extremo del miembro de poste define un fulcro para soportar la primera parte del miembro de gancho con el segundo extremo del miembro de poste acoplado con el cuerpo de sellado. El eslabón se extiende entre una segunda parte del miembro de gancho y una parte del miembro de poste entre los extremos primero y segundo. La primera parte del gancho incluye preferiblemente una región aislada en contacto con el primer extremo del miembro de poste, incluyendo el bastidor un par de brazos de bastidor dispuestos alrededor del cuerpo de bastidor de manera que la ruta de flujo de activación eléctrica se defina a través de los brazos de bastidor, el miembro de gancho y a través del eslabón. La región aislada del miembro de gancho incluye preferiblemente un rebaje formado en la primera parte del miembro de gancho, una placa de acoplamiento de poste recibida en el rebaje que tiene una formación de muesca para recibir el primer extremo del miembro de poste; y un aislante dispuesto entre el rebaje y la placa de acoplamiento de poste. El miembro conductor del dispositivo de distribución de fluido incluye preferiblemente un muelle de eyección acoplado con el cuerpo de sellado. El muelle de eyección incluye preferiblemente un revestimiento aislado. En realizaciones preferidas, una parte del bastidor contactado por el muelle de eyección tiene un revestimiento aislado y más particularmente incluye una parte revestida aislada de los brazos de bastidor que cuelga desde el cuerpo del bastidor.

En todavía otro ejemplo del mecanismo de liberación operado eléctricamente que incluye un actuador lineal retráctil que tiene una configuración extendida para mantener el cuerpo de sellado en la salida y una configuración retraída para separar el cuerpo de sellado desde la salida. En una realización preferida del dispositivo de distribución de fluido, el cuerpo de sellado está articulado con respecto al cuerpo de bastidor mediante una conexión articulada para hacer pivotar el cuerpo de sellado desde el estado no activado al estado activado del dispositivo. En una realización preferida, el cuerpo de sellado tiene una primera superficie y una segunda superficie opuesta a la primera superficie, estando el actuador lineal dispuesto en el cuerpo de sellado entre la primera superficie y la segunda superficie. El actuador lineal se acopla a un rebaje formado preferiblemente a lo largo de una superficie interior del cuerpo de bastidor cercana a la salida en el estado no activado del dispositivo. Tras la activación, el actuador lineal se retrae para permitir que el cuerpo de sellado pivote alejándose de la salida. En una realización preferida del dispositivo de distribución de fluido, el cuerpo de bastidor es uno de entre un cuerpo de bastidor de boquilla de pulverización o un cuerpo de bastidor de rociador. El cuerpo del bastidor incluye preferiblemente una conexión de pasador interior para formar una conexión articulada con el cuerpo de sellado. De manera alternativa, la conexión articulada puede ser externa al cuerpo del bastidor. La conexión articulada puede ser empujada por un muelle al estado activado del dispositivo.

En otro ejemplo del mecanismo de liberación incluye un mecanismo de tope de tipo bola que tiene al menos una bola, un tope correspondiente y un actuador lineal que presiona la al menos una bola en contacto con el tope correspondiente en la configuración extendida del actuador lineal de manera que el mecanismo de tope de tipo bola retenga el cuerpo de

sellado en las proximidades de la salida en el estado no activado del dispositivo. En su configuración retraída, el actuador lineal libera la presión de la al menos una bola y deja de contactar con el tope correspondiente en la configuración retraída del actuador lineal para separar el cuerpo de sellado de la salida en el estado activado del dispositivo. En una realización del mecanismo, el cuerpo de sellado define un paso interior para la al menos una bola y el cuerpo de bastidor incluye una superficie interior próxima a la salida en la que está formado el tope correspondiente. El actuador lineal está acoplado preferiblemente al cuerpo de sellado para presionar la al menos una bola en contacto con el tope correspondiente. En una realización, la al menos una bola se traslada en una dirección ortogonal a la dirección de operación del actuador lineal. Más preferiblemente, el actuador lineal opera paralelo al eje longitudinal, y la al menos una bola se traslada radialmente con respecto al eje longitudinal. El actuador lineal puede materializarse como un actuador Metron o, de manera alternativa, como un actuador de solenoide. Para una instalación de sistema preferida, el actuador está acoplado a un panel de control.

Según la invención, se proporciona un método de protección contra incendios de un lugar de almacenamiento. El método de la invención incluye detectar un incendio en un producto almacenado en el lugar de almacenamiento y extinguir el incendio en el producto almacenado. En el método de la invención de protección contra incendios de tipo solo en el techo de un lugar de almacenamiento que tiene un techo de una altura de techo nominal de 9,1 m (treinta pies) o mayor, el método incluye la detección de un incendio en un producto almacenado apilado a gran altura en el lugar de almacenamiento que tiene una altura de almacenamiento nominal que va desde un valor nominal de 6,10 m (30 pies) hasta una altura de almacenamiento nominal máxima de 16,76 m (55 pies) incluyendo el producto plásticos expandidos expuestos. El método de la invención incluye además operar eléctricamente un mecanismo de liberación en múltiples dispositivos de distribución de fluido para extinguir el incendio en el producto almacenado.

El método preferido incluye determinar múltiples dispositivos de distribución de fluido seleccionados para definir una matriz de descarga encima y alrededor del incendio. Los dispositivos de distribución de fluido pueden determinarse dinámicamente o pueden ser una determinación fija. La determinación incluye preferiblemente identificar preferiblemente uno cualquiera de entre cuatro, ocho o nueve dispositivos de distribución de fluido adyacentes encima y alrededor del incendio. El método preferido incluye además identificar un momento umbral en el incendio para operar los dispositivos de distribución de fluido identificados de manera sustancialmente simultánea.

Un método preferido para detectar el incendio incluye supervisar continuamente el lugar de almacenamiento y definir un perfil del incendio y/o localizar el origen del incendio. Las realizaciones preferidas para localizar el incendio incluyen definir un área de crecimiento del incendio en base a lecturas de datos desde múltiples detectores que están supervisando el lugar; determinar una serie de detectores en el área de crecimiento del incendio; y determinar el detector con la lectura más alta. Los métodos de extinción preferidos incluyen determinar un número de dispositivos de descarga cercanos al detector con la lectura más alta y, más preferiblemente, determinar los cuatro dispositivos de descarga alrededor del detector con la lectura más alta. Una realización preferida del método incluye determinar un momento umbral en el crecimiento del incendio para determinar cuándo operar los dispositivos de descarga; y la extinción incluye operar la matriz de descarga preferida con una señal controlada.

Aunque la divulgación de la invención y los sistemas y los métodos preferidos abordan la protección contra incendios de productos almacenados de plástico expandido expuestos sin las adaptaciones requeridas por las normas de instalación actuales y a alturas no previstas en las normas, debe entenderse que los sistemas y los métodos preferidos y las características de los mismos son aplicables a la protección contra incendios de otros lugares de almacenamiento y productos básicos y sus diversas disposiciones. La divulgación de la invención se proporciona como una introducción general a algunas realizaciones de la invención, y no se pretende que sea limitativa a ninguna configuración o sistema particular. Debe entenderse que diversas características y configuraciones de características descritas en la divulgación de la invención pueden combinarse de cualquier manera adecuada para formar cualquier número de realizaciones de la invención. En el presente documento se proporcionan algunas realizaciones ejemplares adicionales que incluyen variaciones y configuraciones alternativas.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, que se incorporan al presente documento y que forman parte de la presente memoria descriptiva, ilustran realizaciones ejemplares de la invención y, junto con la descripción general proporcionada anteriormente y la descripción detallada proporcionada a continuación, sirven para explicar las características de la invención. Debería entenderse que las realizaciones preferidas son algunos ejemplos de la invención tal como se proporciona en las reivindicaciones adjuntas.

La Fig. 1 es una ilustración representativa de una realización del sistema de protección contra incendios preferido para almacenes.

La Fig. 2 es una ilustración esquemática de la operación del sistema preferido de la Fig. 1.

Las Figs. 2A - 2B son ilustraciones esquemáticas de disposiciones de dispositivos de distribución de fluido preferidas para su uso en el sistema preferido de la Fig. 1.

La Fig. 3 es una ilustración esquemática de una disposición de controlador para su uso en el sistema de la Fig. 1.

- La Fig. 4 es una realización preferida de la operación del controlador del sistema de la Fig. 1
- Figs. 4A y 4B son otra realización preferida de la operación del controlador del sistema de la Fig. 1.
- La Fig. 4C es otra realización preferida de la operación del controlador del sistema de la Fig. 1.
- La Fig. 4D es otra realización preferida de la operación del controlador del sistema de la Fig. 1.
- 5 La Fig. 4E es otra realización preferida de la operación del controlador del sistema de la Fig. 1.
- Las Figs. 5A y 5B son ilustraciones esquemáticas de una instalación preferida del sistema de la Fig. 1.
- Las Figs. 6A y 6B son ilustraciones gráficas de daños de un producto almacenado debidos a un incendio de prueba al que se ha hecho frente mediante otra realización del sistema preferido.
- 10 La Fig. 7 es una vista esquemática en sección transversal de una realización preferida de un dispositivo de distribución de fluido en un estado no activado.
- La Fig. 7A es una vista en perspectiva de una realización preferida de un eslabón térmicamente insensible usado en el dispositivo de la Fig. 7.
- La Fig. 7B es una vista superior del eslabón de la Fig. 7A.
- La Fig. 7C es una vista en sección transversal del eslabón de tensión de la Fig. 7B tomada a lo largo de la línea VIIC-VIIC.
- 15 La Fig. 8A es una vista esquemática en perspectiva de una realización ejemplar de un sistema de rociador preferido con el rociador de la Fig. 7 en un estado no activado.
- La Fig. 8B ilustra la activación del rociador de la Fig. 8A.
- La Fig. 9A es una vista esquemática de otra realización de un dispositivo de distribución de fluido.
- La Fig. 9B es una vista esquemática en perspectiva de una instalación del dispositivo de la Fig. 9A.
- 20 La Fig. 10A es una vista en sección ampliada del mecanismo de liberación en el dispositivo de la Fig. 9A en estado no activado.
- La Fig. 10B es una vista en perspectiva de una realización preferida de un poste con un montaje de actuador en el mecanismo de liberación de la Fig. 10 A.
- 25 La Fig. 11 es una vista esquemática de otra realización del dispositivo de distribución de fluido en una instalación con un mecanismo de liberación preferido.
- La Fig. 12A es una realización preferida de un actuador para su uso en el mecanismo de liberación del dispositivo de la Fig. 11.
- La Fig. 12B es otra realización preferida de un actuador para su uso en el mecanismo de liberación del dispositivo de la Fig. 11.
- 30 La Fig. 12C es todavía otra realización preferida de un actuador para su uso en el mecanismo de liberación del dispositivo de la Fig. 11.
- La Fig. 13 es otra realización preferida de un actuador para su uso en el mecanismo de liberación del dispositivo de la Fig. 11.
- 35 La Fig. 14A es una vista en sección transversal de otra realización de un dispositivo de distribución de fluido que tiene un mecanismo de liberación preferido.
- La Fig. 14B es una vista en perspectiva y esquemática instalada del dispositivo de la Fig. 14A.
- La Fig. 15 es una vista en despiece ordenado de un miembro de gancho preferido para su uso en el mecanismo de liberación de la Fig. 14A.
- La Fig. 16 es una vista esquemática en sección transversal del dispositivo de la Fig. 14A durante la operación.
- 40 La Fig. 17A es otro dispositivo de distribución de fluido con otra realización preferida de un mecanismo de liberación.
- La Fig. 17B es una vista esquemática en sección transversal del dispositivo de la Fig. 17A durante la operación.

La Fig. 18 es otra realización de un dispositivo de distribución de fluido con una realización preferida de un mecanismo de liberación.

La Fig. 18A es otra realización de un dispositivo de distribución de fluido con una realización preferida de un mecanismo de liberación.

5 La Fig. 18B es otra realización más de un dispositivo de distribución de fluido con una realización preferida de un mecanismo de liberación.

La Fig. 18 es otra realización de un dispositivo de distribución de fluido con una realización preferida de un mecanismo de liberación.

10 La Fig. 19 es una vista esquemática instalada de otra realización de un dispositivo de distribución de fluido con otra realización preferida de un mecanismo de liberación.

La Fig. 19A es una vista esquemática instalada del dispositivo de la Fig. 19 durante la operación.

La Fig. 20 es una realización alternativa ilustrativa de un dispositivo de distribución de fluido con el mecanismo de liberación de la Fig. 19 durante la operación.

Modo o modos de llevar a la práctica la invención

15 En las Figs. 1 y 2 se muestra una realización preferida de un sistema 100 de protección contra incendios para la protección del lugar 10 de almacenamiento y uno o más productos 12 almacenados. Los sistemas y los métodos preferidos descritos en el presente documento utilizan dos principios para la protección contra incendios del lugar de almacenamiento: (i) detección y localización de un incendio; y (ii) respuesta al incendio en un momento umbral con una descarga controlada y una distribución de un flujo volumétrico minimizado preferiblemente fijo de fluido de extinción de incendios, tal como agua,
20 sobre el incendio para hacer frente de manera eficaz al incendio y más preferiblemente extinguir el mismo. Además, los sistemas y los métodos preferidos incluyen dispositivos de distribución de fluido acoplados a unos medios preferidos para hacer frente a un incendio y más preferiblemente extinguir el mismo.

El sistema preferido mostrado y descrito en el presente documento incluye medios para extinguir un incendio que tiene un subsistema 100a de distribución de fluido, un subsistema 100b de control y un subsistema 100c de detección. Con referencia a la Fig. 2, los subsistemas 100a, 100b de distribución de fluido y de control trabajan juntos, preferiblemente mediante la comunicación de una o más señales CS de control, para una operación controlada de los dispositivos 110 de distribución de fluido identificados de manera selectiva que definen una matriz de descarga preferida para suministrar y distribuir el flujo V volumétrico fija preferido de fluido de extinción de incendios preferiblemente sustancialmente encima y alrededor del sitio de un incendio F detectado con el fin de hacer frente de manera eficaz al incendio y más preferiblemente
30 extinguir el mismo. El flujo V volumétrico fijo puede definirse mediante un grupo de descargas Va, Vb, Vc y Vd distribuidas. El subsistema 100c de detección con el subsistema 100b de control determina, directa o indirectamente, (i) la ubicación y la magnitud de un incendio F en el lugar 10 de almacenamiento; e (ii) identifica de manera selectiva los dispositivos 110 de distribución de fluido para una operación controlada de una manera preferida, tal como se describe en el presente documento. Los subsistemas 100b, 100c de detección y de control trabajan juntos, preferiblemente mediante la comunicación de una o más señales DS de detección, para detectar y localizar el incendio F. Tal como se muestra en la Fig. 1, los dispositivos de distribución de fluido están situados para distribuir el fluido de extinción de incendios desde una posición preferida debajo del techo del lugar de almacenamiento y encima del producto para permitir una protección contra incendios de tipo "solo en el techo" del producto. El subsistema 100c de detección incluye preferiblemente múltiples detectores 130 dispuestos debajo del techo y encima del artículo que colaboran con el sistema de protección contra incendios preferiblemente de tipo solo en el techo. El subsistema 100b de control incluye preferiblemente uno o más controladores 120 y más preferiblemente un controlador 120 centralizado acoplado a los detectores 130 y a los dispositivos 110 de distribución de fluido para una operación controlada del grupo de dispositivos 110 identificado de manera selectiva.
35

Los detectores 130 del subsistema 100c de detección supervisan el lugar para detectar cambios en uno cualquiera de entre la temperatura, la energía térmica, la energía espectral, el humo o cualquier otro parámetro para indicar la presencia de un incendio en el lugar. Los detectores 130 pueden ser uno cualquiera o una combinación de termopares, termistores, detectores de infrarrojos, detectores de humo y equivalentes de los mismos. Los detectores conocidos para su uso en el sistema incluyen sensores analógicos TrueAlarm® Analog Sensing de SIMPLEX, TYCO FIRE PROTECTION PRODUCTS. En las realizaciones preferidas del sistema 100 de tipo solo en techo, tal como se observa por ejemplo en la Fig. 1, los uno o más detectores 130 para supervisar el lugar 10 de almacenamiento están dispuestos preferiblemente cerca del dispositivo 110 de distribución de fluido y más preferiblemente están dispuestos debajo y cerca del techo C. Los detectores 130 pueden montarse alineados axialmente con el rociador 110, tal como se muestra esquemáticamente en la Fig. 2A o de manera alternativa puede estar encima del dispositivo 110 de distribución y desplazados con relación al mismo, tal como se muestra esquemáticamente en las Figs. 2 y 2B. Además, los detectores 130 pueden estar situados en la misma elevación que el dispositivo 110 de distribución de fluido o en cualquier elevación diferente de la misma, siempre y cuando los detectores 130 estén situados encima del producto para proporcionar la protección de tipo solo en el techo. Los detectores 130 están acoplados al controlador 120 para comunicar los datos o señales de detección al controlador 120 del sistema 100 para su procesamiento, tal como se describe en el presente documento. La capacidad de los detectores 130
45
50
55

para supervisar cambios ambientales indicativos de un incendio puede depender del tipo de detector que se usa, de la sensibilidad del detector, del área de cobertura del detector y/o de la distancia entre el detector y el origen del incendio. Por consiguiente, los detectores 130, individual y colectivamente, están montados, separados y/u orientados de manera apropiada para supervisar el lugar 10 en busca de condiciones de un incendio de la manera descrita.

5 El controlador 120 centralizado preferido se muestra esquemáticamente en la Fig. 3 para recibir, procesar y generar las diversas señales de entrada y salida desde y/o a cada uno de los detectores 130 y los dispositivos 110 de distribución de fluido. Funcionalmente, el controlador 120 preferido incluye un componente 120a de entrada de datos, un componente 120b de programación, un componente 120c de procesamiento y un componente 120d de salida. El componente 120a de entrada de datos recibe datos de detección o señales desde los detectores 130 que incluyen, por ejemplo, datos de detector brutos o datos calibrados, tales como, por ejemplo, uno cualquiera de entre datos de temperatura continuos o intermitentes, 10 datos de energía espectral, datos de humo o señales eléctricas no tratadas que representan dichos parámetros, por ejemplo, voltaje, corriente o señal digital, que indicarían un parámetro ambiental medido del lugar. Los parámetros de datos adicionales recopilados desde los detectores 130 pueden incluir datos de tiempo, datos de dirección o de ubicación del detector. El componente 120b de programación preferido permite la entrada de parámetros, criterios o reglas definidos por el usuario que pueden definir la detección de un incendio, la ubicación del incendio, el perfil del incendio, la magnitud del incendio y/o un momento umbral en el crecimiento del incendio. Además, el componente 120b de programación puede permitir la entrada de parámetros, criterios o reglas seleccionados o definidos por el usuario para identificar los dispositivos o conjuntos 110 de distribución de fluido para su operación en respuesta al incendio detectado, incluyendo uno o más de los siguientes: definir relaciones entre los dispositivos 110 de distribución, por ejemplo, proximidad, adyacencia, etc., 15 definen límites en el número de dispositivos a operar, es decir, máximos y mínimos, el tiempo de operación, la secuencia de operación, el patrón o la geometría de los dispositivos para la operación, su tasa de descarga; y/o definir asociaciones o relaciones con los detectores 130. Tal como se proporciona en las metodologías de control preferidas descritas en el presente documento, los detectores 130 pueden asociarse con unos dispositivos 110 de distribución de fluidos, uno a uno, o de manera alternativa pueden asociarse con más de un dispositivo de distribución de fluido. Además, los componentes 20 25 120a, 120b de entrada y/o de programación pueden permitir una retroalimentación o un direccionamiento entre los dispositivos 110 de distribución de fluido y el controlador 120 para llevar a cabo las metodologías de los dispositivos de distribución de la manera descrita en el presente documento.

Por consiguiente, el componente 120c de procesamiento preferido procesa la entrada y los parámetros desde los componentes 120a, 120b de entrada y de programación para detectar y localizar un incendio, y seleccionar, priorizar y/o 30 identificar los dispositivos de distribución de fluido para una operación controlada de una manera preferida. Por ejemplo, el componente 120c de procesamiento preferido determina generalmente cuándo se alcanza un momento umbral; y con el componente 120d de salida del controlador 120 genera señales apropiadas para controlar la operación de los dispositivos 110 de distribución identificados y preferiblemente direccionables, preferiblemente según una o más metodologías descritas en el presente documento. Un controlador ejemplar conocido para su uso en el sistema 100 es el Panel de control de incendios Simplex® 4100 Fire Control Panel de TYCO FIRE PROTECTION PRODUCTS. La programación puede estar cableada o programada lógicamente y las señales entre los componentes del sistema pueden ser una o más de entre 35 datos analógicos, digitales o de fibra óptica. Además, la comunicación entre los componentes del sistema 100 puede ser una cualquiera o más de entre una comunicación por cable o inalámbrica.

En la Fig. 4 se muestra una realización generalizada preferida de la operación 1160 del controlador 120 en el sistema 100. En un estado operativo del sistema, el componente 120c de procesamiento procesa los datos de entrada para detectar 40 1162 y localizar 1164 un incendio F. Según las metodologías preferidas en el presente documento, el componente 120c de procesamiento, basado en la detección y/u otros datos o señales de entrada desde el subsistema 100c de detección, identifica 1166 los dispositivos 110 de distribución de fluido que definen una matriz preferida encima y alrededor de la ubicación del incendio F para una descarga controlada. El componente 120c de procesamiento determina preferiblemente 45 un momento 1168 umbral en el incendio para la operación y la descarga desde la matriz seleccionada de dispositivos de distribución de fluido. En la etapa 1170, el componente 120c de procesamiento con el componente 120d de salida envía señalizaciones de manera apropiada para operar 1170 los dispositivos de distribución de fluido identificados para hacer frente al incendio y más preferiblemente extinguir el mismo.

Preferiblemente, la matriz de descarga está definida inicialmente por un número seleccionado y priorizado de dispositivos 50 110 de distribución de fluido y una geometría que está centrada preferiblemente sobre el incendio detectado. Tal como se describe en el presente documento, el número de dispositivos 110 de descarga en la matriz de descarga puede estar preprogramado o definido por el usuario y más preferiblemente está limitado a un número máximo preprogramado o definido por el usuario de dispositivos que forman la matriz. Además, el número de dispositivos de descarga seleccionado o definido por el usuario puede basarse en uno o más factores del sistema 100 y/o del producto que se está protegiendo, 55 tal como, por ejemplo, el tipo de dispositivo 110 de distribución del sistema 100, su configuración de instalación, incluyendo los requisitos de espacio e hidráulicos, el tipo y/o la sensibilidad de los detectores 130, el tipo o categoría del peligro contra el que se protege el producto, la disposición de almacenamiento, la altura de almacenamiento y/o la altura máxima del techo del lugar de almacenamiento. Por ejemplo, para productos más peligrosos tales como plásticos expandidos expuestos del Grupo A almacenados debajo de una rejilla rectilínea de dispositivos de distribución, un número preferido 60 de dispositivos de distribución de fluido que forman la matriz de descarga puede ser preferiblemente ocho (un perímetro cuadrado de 3 x 3 de ocho dispositivos) o más preferiblemente puede ser nueve (una matriz de dispositivos de cuadrícula de 3x3). En otro ejemplo, para los plásticos acartonados no expandidos del Grupo A, un número preferido de dispositivos

de descarga puede ser cuatro (una matriz de dispositivos de cuadrícula 2 x 2), tal como se muestra esquemáticamente en la Fig. 2. De manera alternativa, para productos menos peligrosos, el número de dispositivos de descarga de la matriz puede ser uno, dos o tres sustancialmente centrados sobre y alrededor del incendio F. Una vez más, el número particularizado de dispositivos en la matriz de descarga puede estar definido por o puede depender de los diversos factores del sistema y del producto que se está protegiendo. Preferiblemente, la matriz de descarga resultante suministra y distribuye preferiblemente el flujo V volumétrico fijo de fluido de extinción de incendios sustancialmente encima y alrededor del sitio de un incendio F detectado con el fin de hacer frente de manera eficaz al incendio y más preferiblemente extinguir el mismo.

La identificación de los dispositivos 110 de distribución de fluido para la matriz de descarga y/o la forma de la matriz puede determinarse dinámicamente o de manera alternativa puede ser de determinación fija. Tal como se usa en el presente documento, la "determinación dinámica" significa que la selección y la identificación de los dispositivos 110 de distribución particulares para formar la matriz de descarga se determina preferiblemente durante un período de tiempo como una función de las lecturas de detector desde el momento de una primera detección definida de un incendio hasta un momento umbral definido en el incendio. Por el contrario, en una determinación "fija", el número de dispositivos de distribución de la matriz de descarga y su geometría están predeterminados; y el centro o la ubicación de la matriz se determina preferiblemente después de un nivel particular de detección u otro momento umbral. Las siguientes operaciones de controlador preferidas para la identificación y la operación de la matriz de descarga son ilustrativas de las determinaciones dinámicas y fijas.

En la Fig. 4A y la Fig. 4B se muestra un diagrama de flujo de otra realización 1200 operativa preferida ejemplar del controlador 120 del sistema 100. En una primera etapa 1200a, el controlador 120 supervisa continuamente el entorno del lugar en base a la entrada detectada desde los detectores 130. El controlador 120 procesa los datos para determinar la presencia de un incendio F en la etapa 1200b. La indicación de un incendio puede basarse en un cambio repentino en los datos detectados desde los detectores 130, tal como, por ejemplo, un aumento repentino de la temperatura, la energía espectral u otros parámetros medidos. Si el controlador 120 determina la presencia de un incendio, el controlador 120 desarrolla un perfil del incendio en la etapa 1200c y más preferiblemente define una "zona caliente" o área de crecimiento del incendio en base a los datos de detección entrantes. Con el perfil preferido o "zona caliente" establecido, el controlador 120 localiza a continuación el origen o el sitio del incendio en la etapa 1200d. En una realización particular, el controlador 120 preferido determina en la etapa 1200d1 todos los detectores 130 y los dispositivos 110 de distribución en el interior del perfil del incendio o "zona caliente". El controlador 120 en una etapa 1200d2 siguiente determina el detector 130 o el dispositivo 110 de distribución más cercano al incendio. En un aspecto preferido, esta determinación puede basarse en la identificación del detector 130 que mide el valor medido más alto en el interior de la zona caliente. El controlador 120 puede determinar preferiblemente en la etapa 1200e la proximidad de los dispositivos 110 de distribución de fluido con relación al detector 130 con el valor más alto.

El controlador 120 identifica además preferiblemente los dispositivos 110 de distribución de fluido anteriores, alrededor y más preferiblemente más cercanos al incendio para definir la matriz de descarga preferida. Por ejemplo, el controlador 120 identifica preferiblemente de manera dinámica e iterativa en la etapa 1200f los cuatro dispositivos 110 de descarga más cercanos alrededor del dispositivo de detección con el valor medido más alto u otros criterios de selección. De manera alternativa, el controlador 120 puede seleccionar e identificar los dispositivos 110 de distribución cualquier otro número de dispositivos preferiblemente definido por el usuario, tal como, por ejemplo, ocho o nueve dispositivos de distribución en base a los criterios de selección. Los cuatro dispositivos 110 de distribución más cercanos alrededor y encima del incendio se identifican entonces para su operación en la etapa 1200g. En la etapa 1200h, el controlador 120 determina preferiblemente un momento umbral en el que operar los cuatro dispositivos 110 de distribución encima y alrededor del incendio. El controlador 120 puede estar programado preferiblemente con un valor umbral, momento o criterios definidos por el usuario en términos de temperatura, tasa de liberación de calor, tasa de aumento de temperatura u otro parámetro detectado. El momento umbral puede determinarse a partir de uno cualquiera o una combinación de parámetros del sistema, por ejemplo, en el que el número de detectores tienen lecturas de datos por encima de un valor umbral definido por el usuario, alcanzando el número de dispositivos de distribución de fluido en la "zona caliente" una cantidad definida por el usuario, alcanzando el perfil de temperatura un nivel de umbral, alcanzando el perfil de temperatura una pendiente especificada por el usuario a lo largo del tiempo, alcanzando la energía espectral un nivel de umbral definido por el usuario; y/o alcanzando los detectores de humo un nivel de partículas definido por el usuario. Una vez que se alcanza el momento umbral, el controlador 120 envía señales a los cuatro dispositivos 110 de distribución para su operación en la etapa 1200i. Más preferiblemente, el controlador 120 opera los cuatro dispositivos 110 de distribución seleccionados de la matriz de descarga de manera sustancialmente simultánea para hacer frente al incendio y más preferiblemente extinguir el mismo.

En la Fig. 5A se muestra una vista en planta del sistema 100 de tipo solo en techo preferido dispuesto encima de un producto almacenado en una disposición de estantes. En particular, se muestra una cuadrícula ejemplar de los dispositivos 110a-110p de distribución de fluido y los detectores 130a-130p. En un ejemplo de la metodología 1200, los detectores 130 detectan un incendio y el procesador 120 determina la ubicación del incendio F. Cuando, por ejemplo, el detector 130g se identifica como el detector con la lectura más alta, los dispositivos 110f, 110g, 110j, 110k de distribución de fluido son identificados por el controlador 120 como los que están encima y alrededor del incendio F en la "zona caliente". El controlador 120 opera los dispositivos 110f, 110g, 110j, 110k de distribución de fluido para hacer frente al incendio después de que los detectores en el interior de la "zona caliente" cumplen o superan el umbral definido por el usuario.

En la Fig. 4C, se muestra un diagrama de flujo que muestra otra realización 1300 operativa preferida ejemplar del controlador del sistema 100. En una primera etapa 1300a, el controlador 120 supervisa el entorno del lugar para indicar un incendio y preferiblemente su ubicación en base a la entrada detectada desde los detectores 130 mediante la lectura de un valor que alcanza o supera un primer momento umbral en el incendio. Por ejemplo, uno o más detectores 130 pueden devolver una lectura que alcanza o supera una tasa umbral de aumento de temperatura, una temperatura umbral u otro parámetro medido. El controlador 120 procesa los datos para determinar preferiblemente un primer dispositivo 110 de distribución más cercano a o asociado con uno o más detectores 130 de la etapa 1300b y más preferiblemente más cercano a la ubicación determinada del incendio. El controlador 120 en la etapa 1300c identifica una matriz de descarga preferida para hacer frente al incendio detectado mediante la identificación de los dispositivos de distribución preferiblemente inmediatamente adyacentes y más preferiblemente que rodean el primer dispositivo 110 de distribución identificado previamente. La identificación de los dispositivos de distribución adyacentes está basada preferiblemente en la programación del controlador 120 que proporciona una dirección o ubicación de cada dispositivo que pueda estar relacionado con la adyacencia identificada o el posicionamiento relativo entre dispositivos. Además, el número de dispositivos en la matriz preferida puede ser un número definido por el usuario o preprogramado. A continuación, el controlador 120 determina en la etapa 1300d un segundo momento umbral en el incendio usando preferiblemente los mismos parámetros o criterios usados en la determinación de la primera detección de la etapa 1300a o por un umbral preferiblemente más alto. El segundo umbral puede estar definido por las lecturas devueltas desde uno o más detectores 130. Con el segundo momento umbral detectado, el controlador 120 opera entonces todos los dispositivos 110 identificados de la matriz preferida para hacer frente al incendio detectado en una etapa 1300e preferida.

Con referencia una vez más a la Fig. 5A, por ejemplo, si el detector 130k y el dispositivo 110k de distribución asociado son identificados por primera vez bajo la metodología en un primer umbral, los ocho dispositivos 110f, 110g, 110h, 110j, 110l, 110n, 110o y 110p de distribución inmediatamente adyacentes y circundantes pueden ser identificados automáticamente para la selección de una matriz de descarga preferida. Después de la determinación de un segundo momento umbral en el incendio, detectado, por ejemplo, por el primer detector 130k en un segundo valor umbral preferiblemente más alto que el primero, la matriz preferida puede ser operada por el controlador para una descarga para hacer frente al incendio detectado y preferiblemente extinguir el mismo. De manera alternativa, el segundo momento umbral puede ser detectado por un segundo detector 130g, por ejemplo, cuya lectura tiene el mismo umbral o más alto que el primer detector 130k. Para dicha realización preferida, la identificación de los dispositivos adyacentes y circundantes es preferiblemente independiente de la detección de temperatura u otro parámetro térmico medido y, por el contrario, se basa en la ubicación preestablecida o en las direcciones preprogramadas de los dispositivos para determinar la adyacencia o el posicionamiento relativo.

De manera alternativa o adicional, cuando los parámetros definidos por el usuario especifican un menor número de dispositivos 110 de distribución en la matriz de descarga preferida, tal como, por ejemplo, cuatro dispositivos de distribución, la identificación de un segundo detector 130 puede ser usada para determinar cómo se localizará y se centrará la matriz de descarga preferida. Con referencia una vez más a la Fig. 5A, si el detector 130k y el dispositivo 110k de distribución asociado se identifican primero bajo un primer umbral, los ocho dispositivos 110f, 110g, 110h, 110j, 110l, 110n, 110o y 110p de distribución inmediatamente adyacentes y circundantes pueden identificarse para una posible selección de una matriz de descarga preferida. Si en un segundo umbral definido por el usuario o preprogramado, se identifica el detector 130f, el controlador puede identificar de manera fija los cuatro dispositivos 110f, 110g, 110j y 110k de distribución de fluido como la matriz de descarga de cuatro dispositivos preferida para una operación controlada. Por consiguiente, en un aspecto, esta metodología puede permitir una activación preestablecida, fija o preprogramada, definida por el usuario, preferida, de un grupo o zona de dispositivos 110 de distribución tras una detección térmica que identifica un primer dispositivo de distribución.

En la Fig. 4D se muestran realizaciones alternativas de otra metodología para su uso en el sistema 100. Esta realización de la metodología identifica y opera dinámicamente una matriz de dispositivos 110 de distribución de fluido encima y alrededor y más preferiblemente centrada alrededor del punto de origen del incendio y rodeando el mismo en base a la supervisión y a la detección de un incendio en cada detector 130. Cada detector 130 está asociado preferiblemente con un único dispositivo 110 de descarga. La metodología emplea dos umbrales de sensibilidad de detector diferentes en los que uno es más sensible o tiene un umbral más bajo que el otro. El umbral más bajo define un umbral de prealarma preferido para identificar un número preferido de dispositivos de distribución encima y alrededor del incendio detectado para una operación controlada. El menos sensible o el que tiene el umbral más alto o identifica el momento de activación del grupo de dispositivos de distribución de fluido identificado.

En la realización del sistema y de los métodos, el controlador 120 está programado para definir un umbral de prealarma preferido y un umbral de alarma más alto, preferido. Los umbrales pueden ser una o más combinaciones de la tasa de aumento, la temperatura o cualquier otro parámetro detectado de los detectores 130. Preferiblemente, el controlador 120 está programado además con un número mínimo de dispositivos de distribución a ser identificados en la matriz de descarga preferida. Preferiblemente, hay definida una cola de dispositivos que está compuesta por aquellos dispositivos de distribución asociados con un detector que ha alcanzado o ha superado el umbral de prealarma. El número mínimo programado de dispositivos 110 define el número mínimo de dispositivos que se requiere que estén en la cola antes de que la matriz sea activada u operada por el controlador 120 en el umbral de alarma programado. Preferiblemente, el controlador 120 está programado además con un número máximo de dispositivos 110 de distribución en la cola de dispositivos para limitar el número de dispositivos a ser operados por el controlador 120.

En una realización ejemplar del controlador 120 programado para la protección de plásticos expandidos expuestos en estantes de dos filas hasta 12,2 m (cuarenta pies) debajo de un techo de 13,7 m (cuarenta y cinco pies), el umbral de prealarma puede establecerse en una tasa de aumento por minuto de 11,1°C (20° F), con un umbral de alarma de 57,2°C (135° F) y siendo el número mínimo y máximo de dispositivos de cuatro y seis (4/6) respectivamente. En la realización ejemplar de la metodología 1400 mostrada en la Fig. 4D, en la etapa 1402, el controlador 120 recibe información de temperatura desde los detectores 130. En la etapa 1404, el controlador 120 consulta la información histórica de temperaturas de cada uno de estos detectores 130 y la temperatura actual detectada por cada uno de los detectores 130 para determinar una tasa de aumento de la temperatura en cada uno de estos detectores. En la etapa 1406, se determina si la tasa de aumento de cualquier detector 130 es o no mayor que la tasa de aumento del umbral de prealarma. Si se determina que un detector alcanza o supera el umbral de prealarma, entonces el dispositivo 110 de distribución asociado con el detector 130 se coloca en la cola de dispositivos en la etapa 1408. En la etapa 1410, los detectores 130 continúan supervisando el lugar para detectar una tasa de aumento igual o superior al umbral de alarma. Si se alcanza o se supera el umbral de alarma y el número de dispositivos 110 de distribución en la cola de dispositivos es igual o mayor que el número mínimo de dispositivos hasta el número máximo de dispositivos de distribución en la cola de dispositivos, se envían señales a los dispositivos de la cola para su operación en la etapa 1412. Una vez más, el controlador 120 puede limitar o controlar el número total de operaciones de dispositivo hasta el máximo identificado en el programa del controlador 120.

Con referencia a la Fig. 5A y un evento F de incendio ejemplar, los detectores 130 supervisan el lugar de almacenamiento. Cuando, por ejemplo, ocho detectores 130 detectan la temperatura y/o la tasa de aumento que superan el umbral de prealarma programado, la cola de dispositivos se construye secuencialmente hasta un máximo de seis dispositivos 110 de distribución, estando cada dispositivo asociado con uno de los ocho detectores 130. Los dispositivos 110 de distribución en la cola pueden incluir, por ejemplo, 110b, 110c, 110f, 110g, 110j, 110k. Una vez que se iguala o se supera el umbral de alarma, los seis dispositivos 110 que definen la cola de dispositivos pueden ser operados y, más preferiblemente, pueden ser operados simultáneamente para hacer frente al incendio F.

El controlador 120 puede estar programado adicional u opcionalmente con un umbral de respaldo, que es un parámetro detectado o derivado que puede ser el mismo o diferente del umbral de prealarma y de alarma para definir una condición o momento en el que dispositivos adicionales para una operación controlada después de que se haya activado la cola de dispositivos. Un umbral de respaldo ejemplar para el sistema de protección descrito anteriormente puede ser 79,4°C (175° F). Además, el controlador puede estar programado con un número máximo preferido de dispositivos 110 de distribución adicionales, tal como, por ejemplo, tres (3) dispositivos a ser operados después de la operación de la cola de dispositivos inicial para un total de nueve dispositivos. En la Fig. 4D se muestra opcionalmente el método de operación 1400 y después de la operación de la cola de dispositivos 110 de distribución, pueden identificarse y operarse dispositivos adicionales hasta el número máximo de adicionales en las etapas 1414, 1416 respectivas para una operación controlada si los detectores 130 detectan directa o indirectamente un valor que iguala o supera el umbral de respaldo. Por consiguiente, cuando el programa está programado con un máximo de dispositivos de distribución de seis (6) para definir la cola de dispositivos y un máximo de dispositivos adicionales de tres (3), un total de ocho dispositivos pueden ser operados por el controlador 120 cuando los detectores 130 continúan detectando parámetros de incendio iguales o superiores al umbral de respaldo. Por ejemplo, los dispositivos 110a, 110e, 110i se activan si sus detectores 130 asociados alcanzan o superan el umbral de respaldo.

En la Fig. 4E se muestra otra realización de una metodología 1500 de operación del controlador 120 en el sistema 100. Esta realización de la metodología supervisa continuamente la condición del incendio y, según sea necesario, hace frente al incendio con un grupo fijo deseado de dispositivos de distribución de fluido que preferiblemente hace frente al incendio y minimiza el volumen de descarga. La operación de los dispositivos de distribución de fluido de la metodología 1500 puede ser controlada por el controlador 120 y, más preferiblemente, los dispositivos de distribución de fluido están configurados preferiblemente para un control de fluido en el que el controlador 120 puede detener y reiniciar la descarga y, más preferiblemente, controlar el flujo desde los dispositivos 110 de distribución de fluido.

En la primera etapa 1501 preferida, un primer detector 130 es identificado preferiblemente por el controlador 120 en respuesta a una lectura de detección igual o superior a una condición de umbral de alarma programada, tal como, por ejemplo, una temperatura umbral, una tasa de aumento u otro parámetro detectado. En la etapa 1502, uno o más dispositivos 110 de distribución de fluido se operan preferiblemente en base a una asociación programada o una proximidad programada al primer detector 130 identificado. Un detector 130 puede estar asociado con un dispositivo de distribución de fluido según una asociación uno-a-uno o, de manera alternativa, puede estar asociado con más de un dispositivo de distribución de fluido, tal como, por ejemplo, un grupo de cuatro dispositivos 110 de distribución que rodean y que están centrados alrededor de un único detector 130. Con referencia a las Figs. 4E y 5A, en una realización preferida de la metodología y de la etapa 1502, los dispositivos de distribución de fluido controlados incluyen preferiblemente la combinación de un único dispositivo 110g de distribución principal asociado con el primer detector 130g identificado y ocho dispositivos 110b, 110c, 110d, 110f., 110h, 110i, 110k, 110l de distribución secundarios centrados alrededor del dispositivo 110g de distribución principal. Los dispositivos 110 primario y secundario se activan para definir un primer patrón de descarga durante un período o duración de la operación, tal como, por ejemplo, dos minutos en la etapa 1502.

Después del primer período de patrón de descarga, se realiza una determinación en la etapa 1504 de si el incendio se ha suprimido, controlado o se ha hecho frente sino de manera eficaz al mismo. Los detectores 130 y el controlador 120 del sistema continúan supervisando el lugar para realizar la determinación. Si se determina que se ha hecho frente al incendio

y más preferiblemente que se ha extinguido el mismo de manera eficaz, entonces todos los dispositivos 110 de distribución de fluido pueden desactivarse y el método 1500 se termina. Sin embargo, si se determina que no se ha hecho frente al incendio de manera eficaz, entonces los dispositivos 110 de distribución de fluido se activan de nuevo en el mismo primer patrón de descarga o, más preferiblemente, en un segundo patrón de descarga diferente en la etapa 1506 para continuar aplicando fluido de extinción de incendios al incendio. Los dispositivos 110 de distribución de fluido que definen el segundo patrón se mantienen abiertos por el controlador 120 durante un período programado o una duración, por ejemplo, de treinta segundos (30 segundos). Preferiblemente, se minimiza la cantidad total de agua usada para hacer frente al incendio. Por consiguiente, en una realización preferida, el segundo patrón de descarga está definido preferiblemente por cuatro dispositivos 110c, 110f, 110h, 110k secundarios centrados alrededor del dispositivo 110g de distribución principal. De manera adicional o alternativa, el segundo patrón de descarga puede variar con relación al primer patrón de descarga alterando el flujo de fluido de extinción de incendios desde uno o más dispositivos 110 de distribución o el período de descarga para permitir un flujo de fluido minimizado preferido.

En una etapa 1508 preferida, el controlador altera preferiblemente una vez más los dispositivos 110 de distribución secundarios alrededor del dispositivo de distribución principal para definir un tercer patrón de descarga. Por ejemplo, los dispositivos 110b, 110d, 110j, 110l de distribución secundarios son operados para definir el tercer patrón de descarga. El tercer patrón es una descarga durante treinta segundos (30 segundos) u otro período o duración de descarga programados. La activación secuencial preferida de los patrones de descarga segundo y tercero facilita la formación y el mantenimiento de un perímetro de los dispositivos 110 de distribución de fluido preferiblemente encima y alrededor del incendio, mientras minimiza el uso de agua y, de esta manera, minimiza el potencial daño por agua en el otro. Siguiendo las etapas 1506 y 1508, se determina de nuevo si se ha hecho frente al incendio de manera eficaz en la etapa 1510. Si se ha hecho frente al incendio de manera eficaz y más preferiblemente se ha extinguido el mismo, entonces todos los dispositivos de descarga se desactivan en la etapa 1505. Sin embargo, si se determina que no se ha hecho frente al incendio de manera eficaz, el controlador repite las etapas 1506 a 1508 para continuar descargando fluido de extinción de incendios en los patrones secuenciales segundo y tercero descritos anteriormente.

Para los sistemas de protección contra incendios de tipo solo en techo, preferidos, la capacidad de hacer frente a un incendio y más particularmente extinguir de manera eficaz el mismo puede depender del lugar de almacenamiento y de la configuración del producto almacenado que se está protegiendo. Los parámetros del lugar y del producto almacenado que afectan la instalación y al rendimiento del sistema pueden incluir, la altura H1 del techo del lugar 10 de almacenamiento, la altura del producto 12, la clasificación del producto 12 y la disposición de almacenamiento y la altura del producto 12 a proteger. Por consiguiente, los medios de extinción preferidos en un sistema de tipo solo en techo pueden detectar y localizar un incendio para operar el número y el patrón preferidos de dispositivos de distribución de fluido que definen una matriz de descarga preferida para hacer frente a un incendio y más preferiblemente extinguir el mismo a una altura de techo y de almacenamiento máxima de un producto de una clasificación de mercancía de riesgo máxima que incluye hasta plásticos expandidos expuestos del Grupo A.

Con referencia a la Fig. 1, el techo C del lugar 10 puede tener cualquier configuración, incluyendo cualquiera de entre: un techo plano, un techo horizontal, un techo inclinado o combinaciones de los mismos. La altura H1 del techo está definida preferiblemente por la distancia entre el suelo del lugar 10 de almacenamiento y la parte inferior del techo C (o cubierta del techo) en el interior del área de almacenamiento a proteger y, más preferiblemente, define la altura máxima entre el suelo y la parte inferior del techo C (o cubierta del techo). La matriz 12 de productos puede estar caracterizada por uno o más de los parámetros proporcionados y definidos en la Sección 3.9.1 de NFPA-13. La matriz 12 puede almacenarse a una altura H2 de almacenamiento, en la que la altura H2 de almacenamiento define preferiblemente la altura máxima del almacenamiento y un espacio CL libre nominal techo-a-almacenamiento entre el techo y la parte superior del producto almacenado más alto. La altura H1 del techo puede ser de 6,1 m (veinte pies) o mayor, y puede ser de 9,1 m (treinta pies) o mayor, por ejemplo, hasta un valor nominal de 13,7 m (cuarenta y cinco pies) o mayor, tal como, por ejemplo, hasta un valor nominal de 15,2 m (cincuenta pies), 16,8 m (cincuenta y cinco pies), 18,3 m (sesenta pies) o incluso mayor y, en particular, hasta 19,8 m (sesenta y cinco pies). Por consiguiente, la altura H2 de almacenamiento puede ser de 3,7 m (doce pies) o mayor y puede ser nominalmente de 6,1 m (veinte pies) o mayor, tal como, por ejemplo, un valor nominal de 7,6 m (veinticinco pies) hasta un valor nominal de 18,3 m (sesenta pies) o mayor, preferiblemente variando nominalmente entre 6,1 m (veinte pies) y 18,3 m (sesenta pies). Por ejemplo, la altura de almacenamiento puede ser hasta una altura H2 de almacenamiento nominal máxima de 13,7 m (cuarenta y cinco pies), 15,2 m (cincuenta pies), 16,8 m (cincuenta y cinco pies) o 18,3 m (sesenta pies). De manera adicional o alternativa, la altura H2 de almacenamiento puede maximizarse debajo del techo C para definir preferiblemente un espacio CL libre nominal techo-a-almacenamiento mínimo de 0,30 m (un pie), 0,61 m (dos pies), 0,91 m (tres pies), 1,2 m (cuatro pies) o 1,5 m (cinco pies) o cualquier punto entre los mismos.

La matriz 12 de productos almacenados define preferiblemente una disposición en estantes de almacenamiento en pilas altas (mayor de 3,7 m (doce pies)), tal como, por ejemplo, una disposición en estante de una sola fila, preferiblemente una disposición de almacenamiento en estante de múltiples filas; e incluso más preferiblemente una disposición de almacenamiento en estante de dos filas. Otras configuraciones de almacenamiento en pilas altas pueden protegerse mediante el sistema 100, incluyendo disposiciones de almacenamiento sin estantes que incluyen, por ejemplo: en palés, apilado sólido (productos apilados), caja de almacenamiento (almacenamiento en cajas de cinco lados con poco o ningún espacio entre las cajas), en estante (almacenamiento en estructuras hasta e incluyendo 76 cm (treinta pulgadas) de profundidad y separadas por pasillos de al menos 76 cm (treinta pulgadas) de ancho) o almacenamiento en estantes uno al lado del otro (dos estantes separados por una barrera vertical sin espacio de salida de humos longitudinal y una altura

de almacenamiento máxima de 4,6 m (quince pies)). El área de almacenamiento puede incluir también almacenamiento adicional del mismo producto o productos diferentes separados por una anchura W de pasillo en la misma configuración o en una configuración diferente. Más preferiblemente, la matriz 12 puede incluir una matriz 12a principal, y una o más matrices 12b, 12c objetivo, cada una de las cuales define una anchura W1, W2 de pasillo para la matriz principal, tal como se observa en las Figs. 5A y 5B.

El producto 12 almacenado puede incluir uno cualquiera de los productos de Clase I, II, III o IV definidos en NFPA-13, de manera alternativa plásticos, elastómeros y cauchos del Grupo A, Grupo B o C, o además, como alternativa, cualquier tipo de producto capaz de tener su comportamiento de combustión caracterizado. Con relación a la protección de plásticos del Grupo A, las realizaciones preferidas de los sistemas y los métodos pueden estar configurados para la protección de plásticos expandidos y expuestos. Según NFPA 13, Sec. 3.9.1.13, "Expanded (Foamed or Cellular) Plastics" se define como "aquellos plásticos cuya densidad se reduce por la presencia de numerosas cavidades (celdas) de pequeño tamaño, interconectadas o no, dispuestas a lo largo de toda la masa". La Sección 3.9.1.14 de NFPA 13 define "Exposed Group A Plastic Commodities" como "aquellos plásticos que no están en paquetes o revestimientos que absorben agua o si no que retardan apreciablemente el riesgo de combustión".

Al responder a, y más particularmente extinguir, un incendio en un producto almacenado de una manera tal como la descrita en el presente documento, los sistemas 100 preferidos permiten un nivel de rendimiento de protección contra incendios que limita significativamente y más preferiblemente reduce el impacto del incendio sobre el producto almacenado. Se cree que esto proporciona menos daños al producto almacenado en comparación con los rendimientos de protección contra incendios conocidos anteriormente, tales como, por ejemplo, supresión o control de incendios. Además, en la protección de productos plásticos expandidos expuestos, los sistemas y los métodos preferidos proporcionan protección de tipo solo en techo en alturas y disposiciones no disponibles según las normas de instalación actuales. De manera adicional o alternativa, los sistemas y los métodos preferidos permiten una protección de tipo solo en techo de un producto plástico expandido expuesto sin adaptaciones tales como, por ejemplo, barreras verticales u horizontales. Tal como se describe en el presente documento, puede realizarse una prueba de incendio real para demostrar el rendimiento de extinción preferido de los sistemas y los métodos preferidos descritos en el presente documento.

En la disposición de tipo solo en techo preferida del sistema 100 preferido, los dispositivos 110 de distribución de fluido están instaladas entre el techo C y un plano definido por el producto almacenado, tal como se muestra esquemáticamente en las Figs. 1, 5A y 5B. El subsistema 100a de distribución de fluidos incluye una red de tuberías 150 que tiene una parte suspendida debajo del techo del lugar y encima del producto a proteger. En las realizaciones preferidas del sistema 100, los múltiples dispositivos 110 de distribución de fluido están montados o conectados a la red de tuberías 150 para permitir la protección de tipo solo en techo. La red de tuberías 150 incluye preferiblemente una o más tuberías 150a principales desde las que se extienden una o más ramas 150b, 150c, 150d. Los dispositivos 110 de distribución están montados preferiblemente a, y separados a lo largo de, las ramas 150b, 150c, 150d separadas para formar una separación a x b de dispositivo-a-dispositivo deseada. Preferiblemente, dispuesto sobre, y más preferiblemente alineado axialmente con cada dispositivo 110 de distribución, hay un detector 130. Los dispositivos 110 de distribución, las ramas y la tubería o tuberías principales pueden estar dispuestos para definir una red cuadriculada o una red de tipo árbol. La red de tuberías puede incluir además accesorios de tubería, tales como conectores, codos y elevadores, etc., para interconectar la parte de distribución de fluido del sistema 100 y los dispositivos 110 de distribución de fluido.

La red de tuberías 150 conecta los dispositivos 110 de distribución de fluido a un suministro de líquido de extinción de incendios, tal como, por ejemplo, una tubería 150e principal de agua o un depósito de agua. El subsistema de distribución de fluido puede incluir además dispositivos adicionales (no mostrados), tales como, por ejemplo, bombas contra incendios o dispositivos de prevención de reflujos para suministrar el agua a los dispositivos 110 de distribución a un caudal y/o una presión deseados. El subsistema de distribución de fluido incluye además preferiblemente una tubería 150f de elevación que se extiende preferiblemente desde el suministro 150e de fluido hasta la tubería 150a principal. La tubería 150f de elevación puede incluir componentes o conjuntos adicionales para dirigir, detectar, medir o controlar el flujo de fluido a través del subsistema 110a de distribución de agua. Por ejemplo, el sistema puede incluir una válvula de retención para prevenir el flujo de fluido desde los rociadores de vuelta a la fuente de fluido. El sistema puede incluir también un medidor de flujo para medir el flujo a través de la tubería 150f de elevación y el sistema 100. Además, el subsistema de distribución de fluido y la tubería 150f de elevación pueden incluir una válvula de control de fluido, tal como, por ejemplo, una válvula de control de fluido de tipo diferencial de fluido. El subsistema 100a de distribución de fluidos del sistema 100 está configurado preferiblemente como un sistema de tubería húmeda (el fluido se descarga inmediatamente después de la operación del dispositivo) o una variante del mismo que incluye, es decir, sistemas de acción previa de enclavamiento simple o doble, no entrelazados (la tubería del sistema se llena inicialmente con gas y, a continuación, se llena con el fluido de extinción de incendios en respuesta a la señalización desde el subsistema de detección, de manera que el fluido se descargue desde los dispositivos de distribución a su presión de trabajo durante la operación del dispositivo).

Una realización preferida del dispositivo 110 de distribución de fluido incluye un miembro deflector de fluido acoplado a un cuerpo de bastidor, tal como se muestra esquemáticamente en las Figs. 2A y 2B. El cuerpo de bastidor incluye una entrada para la conexión a la red de tuberías y una salida con un conducto interior que se extiende entre la entrada y la salida. El miembro deflector está preferiblemente separado axialmente desde la salida en una relación separada fija. El agua u otro fluido de extinción de incendios suministrado a la entrada se descarga desde la salida para impactar en el miembro deflector. El miembro deflector distribuye el fluido de extinción de incendios para suministrar un flujo volumétrico que

contribuye al flujo volumétrico colectivo preferido para hacer frente a un incendio y más preferiblemente extinguir el mismo. De manera alternativa, el miembro deflector puede trasladarse con respecto a la salida siempre y cuando distribuya el fluido de extinción de incendios de una manera deseada durante la operación. En los sistemas de tipo solo en techo descritos en el presente documento, el dispositivo 110 de distribución de fluido puede instalarse de manera que su miembro deflector esté situado preferiblemente desde el techo a una distancia S deflector-a-techo deseada, tal como se muestra esquemáticamente en la Fig. 5B. De manera alternativa, el dispositivo 110 puede instalarse a cualquier distancia desde el techo C siempre y cuando la instalación sitúe el dispositivo encima del artículo que están siendo protegido en una configuración de tipo solo en techo.

Por consiguiente, el dispositivo 110 de distribución de fluido puede materializarse estructuralmente con un cuerpo de bastidor y un miembro deflector de un "rociador de protección contra incendios", tal como se entiende en la técnica y configurado o modificado de manera apropiada para una activación controlada, tal como se describe en el presente documento. Esta configuración puede incluir el bastidor y el deflector de rociadores de protección contra incendios conocidos con las modificaciones descritas en el presente documento. El bastidor de rociador y los componentes deflectores para su uso en los sistemas y los métodos preferidos pueden incluir los componentes de rociadores conocidos que han sido probados y que se ha determinado que son aceptables para un rendimiento de rociador específico por las organizaciones aceptadas por la industria, tales como, por ejemplo, rociado estándar, supresión o cobertura extendida y equivalentes de los mismos. Por ejemplo, un dispositivo 110 de distribución de fluido preferido para su instalación en el sistema 100 incluye el cuerpo del bastidor y el miembro deflector mostrados y descritos en la hoja de datos técnicos ". TFP312: Model ESFR-25 Early Suppression, Fast Response Pendent Sprinklers 362.9 (25.2) K-factor" (nov. 2012) de TYCO FIRE PRODUCTS, LP, que tiene un factor K nominal de 362,9 (25,2) y configurado para una operación controlada eléctricamente.

Tal como se usa en el presente documento, el factor K se define como una constante que representa el coeficiente de descarga del rociador, cuantificado por el flujo de fluido en galones por minuto (GPM) desde la salida del rociador dividido por la raíz cuadrada de la presión del flujo de fluido alimentado a la entrada del conducto del rociador en libras por pulgada cuadrada (PSI). El factor K se expresa como $GPM/(PSI)^{1/2}$. NFPA 13 permite un factor K nominal o un coeficiente de descarga nominal de un rociador como un valor medio sobre un intervalo de factores K. Por ejemplo, para un factor K 202 (14) o mayor, NFPA 13 proporciona los siguientes factores K nominales (con el intervalo de factores K mostrado entre paréntesis): (i) 201,6 (194,4-208,8) (l/min) /bar^{1/2} (14,0 (13,5-14,5) GPM/(PSI)^{1/2}); (ii) 241,9 (230,4-253,4) (l/min)/bar^{1/2} (16,8 (16,0-17,6) GPM/(PSI)^{1/2}); (iii) 282,2 (267,8-296,6) (l/min)/bar^{1/2} (19,6 (18,6-20,6) GPM/(PSI)^{1/2}); (iv) 322,6 (306,7-338,4) (l/min)/bar^{1/2} (22,4 (21,3-23,5) GPM/(PSI)^{1/2}); (v) 362,9 (344,2-381,6) (l/min)/bar^{1/2} (25,2 (23,9-26,5) GPM/(PSI)^{1/2}); y (vi) 403,2 (383,0-423,4) (l/min)/bar^{1/2} (28,0 (26,6-29,4) GPM/(PSI)^{1/2}); o un factor K nominal de 483,8 (l/min)/bar^{1/2} (33,6 GPM/(PSI)^{1/2}) que varía entre 457,9-501,1 (l/min)/bar^{1/2} (31,8-34,8 GPM/(PSI)^{1/2}). Realizaciones alternativas del dispositivo 110 de distribución de fluido pueden incluir rociadores que tengan los factores K nominales indicados anteriormente o mayores.

La patente US N° 8.176.988 muestra otro ejemplo de estructura de rociador de protección contra incendios para su uso en los sistemas descritos en el presente documento. En la patente US N° 8.176.988 se muestra y describe específicamente un cuerpo de bastidor de rociador de respuesta rápida de supresión temprana (ESFR) y realizaciones del miembro deflector o deflector para su uso en los sistemas y los métodos preferidos descritos en el presente documento. Los rociadores mostrados en la patente US N° 8.176.988 y la hoja de datos técnicos TFP312 son rociadores de tipo colgante; sin embargo, pueden configurarse o modificarse rociadores de tipo vertical para su uso en los sistemas descritos en el presente documento. Realizaciones alternativas de los dispositivos 110 de distribución de fluido para su uso en el sistema 100 pueden incluir boquillas, dispositivos de nebulización o cualquier otro dispositivo configurado para una operación controlada para distribuir un flujo volumétrico de fluido de extinción de incendios de la manera descrita en el presente documento.

Los dispositivos 110 de distribución preferidos del sistema 100 pueden incluir un conjunto de sellado, tal como se observa, por ejemplo, en el rociador de la patente US N° 8.176.988 u otra estructura de válvula interior dispuesta y soportada en el interior de la salida para controlar la descarga desde el dispositivo 110 de distribución. Sin embargo, la operación del dispositivo 110 de distribución de fluido o del rociador para la descarga no se activa o se opera directa o principalmente por una respuesta térmica o activada por calor a un incendio en el lugar de almacenamiento. Por el contrario, la operación de los dispositivos 110 de distribución de fluido está controlado por el controlador 120 preferido del sistema de la manera descrita en el presente documento. Más específicamente, los dispositivos 110 de distribución de fluido están acoplados directa o indirectamente con el controlador 120 para controlar la descarga y la distribución de fluido desde el dispositivo 110. Las Figs. 2A y 2B muestran representaciones esquemáticas de disposiciones de acoplamiento electro-mecánicas preferidas entre un conjunto 110 de dispositivo de distribución y el controlador 120 y la hoja de datos técnicos TFP312. En la Fig. 2A se muestra un conjunto 110 de dispositivo de distribución de fluido que incluye un cuerpo 110x de bastidor de rociador que tiene un conjunto de sellado interior soportado en su sitio por una estructura desmontable, tal como, por ejemplo, un disparador de ampolla de vidrio térmicamente sensible. Un transductor y preferiblemente un actuador 110y operado eléctricamente está dispuesto, acoplado o ensamblado, interna o externamente, con el rociador 110x para desplazar la estructura de soporte fracturando, rompiendo, expulsando y/o si no desmontando la estructura de soporte y su soporte del conjunto de sellado para permitir la descarga de fluido desde el rociador. Preferiblemente, el actuador 110y está acoplado eléctricamente al controlador 120 en el sentido de que el controlador proporciona, directa o indirectamente, un pulso o una señal eléctrica para una operación señalizada del actuador para desplazar la estructura de soporte y el conjunto de sellado para la descarga controlada de fluido de extinción de incendios desde el rociador 110x.

Las disposiciones electro-mecánicas alternativas o equivalentes del dispositivo de distribución para su uso en el sistema se muestran en las patentes US N° 3.811.511; 3.834.463 o 4.217.959. En la Fig.2 de la patente US N° 3.811.511 se muestra y se describe una disposición de rociador y actuador explosivo eléctricamente sensible en la que un detonador es operado eléctricamente para desplazar un émbolo deslizante para romper una ampolla que soporta un cierre de válvula en el cabezal del rociador. En la Fig.1 de la patente US N° 3.834.463 se muestra y se describe un rociador sensible que tiene un orificio de salida con una válvula de disco de ruptura aguas arriba del orificio. Un detonador explosivo eléctricamente sensible está provisto de cables eléctricamente conductores que pueden acoplarse al controlador 120. Tras la recepción de una señal apropiada, el detonador explota para generar un gas en expansión para romper el disco y abrir el rociador. En la Fig. 2 de la patente US N° 4.217.959 se muestra y se describe un dispensador de fluido controlado eléctricamente para un sistema de extinción de incendios en el que el dispensador incluye un disco de válvula soportado por un dispositivo de seguridad frangible para cerrar el orificio de salida del dispensador. Un mecanismo de golpeo que tiene un cable eléctrico está soportado contra el dispositivo de seguridad frangible. La patente describe que puede enviarse un pulso eléctrico a través del cable para liberar el mecanismo de golpeo y fracturar el dispositivo de seguridad, eliminando de esta manera el soporte para el disco de válvula para permitir que el líquido de extinción de incendios fluya desde el dispensador.

En la Fig. 2B se muestra otra disposición electro-mecánica preferida para una activación controlada que incluye una válvula 110z de solenoide operada eléctricamente en línea y aguas arriba de un rociador abierto u otro cuerpo 110x de bastidor para controlar la descarga desde el bastidor del dispositivo. Sin el conjunto de sello en la salida del bastidor, se permite que el agua fluya desde el cuerpo 110x de bastidor del rociador abierto después de que la válvula 110z de solenoide reciba una señal eléctrica configurada de manera apropiada desde el controlador 120 para abrir la válvula de solenoide dependiendo de si la válvula de solenoide está normalmente cerrada o normalmente abierta. La válvula 110z está situada preferiblemente con relación al cuerpo 110x de bastidor de manera que haya un retraso insignificante en el suministro de fluido a la entrada del bastidor a su presión de trabajo tras la apertura de la válvula 110z. Los ejemplos de válvulas de solenoide operadas eléctricamente conocidas para su uso en el sistema 100 pueden incluir la válvula solenoide eléctrica y sus equivalentes descritas en la hoja de datos técnicos de ASCO® "2/2 Series 8210: Pilot Operated General Service Solenoid Valves Brass or Stainless Steel Bodies 3/8 to 2 1/2 NPT" disponible en <http://www.ascovalve.com/Common/PDFFiles/Product/8210R6.pdf>. En una disposición de válvula de solenoide particular en la que hay una relación uno-a-uno de válvula a cuerpo de bastidor, el sistema puede permitir que sistemas de tipo micro-diluvio controlados hagan frente a un incendio y más particularmente extingan el mismo, de manera eficaz, limitando adicionalmente y más preferiblemente reduciendo los daños al lugar y al producto almacenado en comparación con las disposiciones de tipo diluvio conocidas.

Se instaló y se sometió a pruebas de incendio reales un sistema 100 preferido, tal como se ha descrito anteriormente. Se instalaron múltiples dispositivos 110 de distribución de fluido preferidos y detectores 130 encima del almacenamiento en estantes de plástico acartonado no expandido del Grupo A almacenado a una altura de almacenamiento nominal de 12,2 m (cuarenta pies) bajo un techo horizontal de 13,7 m (cuarenta y cinco pies) para definir un espacio libre nominal de 1,5 m (cinco pies). Más específicamente, dieciséis cuerpos de bastidor de rociador abiertos y miembros deflectores de un rociador de tipo ESFR, teniendo cada uno un factor K nominal de 362,9 (l/min)/bar.^{1/2} (25,2 GPM/PSI^{1/2}), se dispusieron con una válvula de solenoide en un conjunto de distribución de fluido, tal como se muestra, por ejemplo, en la Fig. 2B, para definir un factor K efectivo de 276,5 (l/min)/bar.^{1/2} (19,2 GPM/PSI^{1/2}). Dispuestos encima y alrededor de cada conjunto de distribución de fluidos, había un par de detectores 130. Los dispositivos 110 de distribución se instalaron con una separación de 3,0 m x 3,0 m (10 pies x 10 pies) y se les suministró agua para proporcionar un flujo desde cada rociador equivalente a un factor K nominal de 360 (l/min)/bar.^{1/2} (25 GPM/PSI^{1/2}) suministrado con una presión de agua operativa a 2,4 bar (35 psi). Los conjuntos se instalaron debajo del techo para situar el miembro deflector del rociador 50,8 cm (veinte pulgadas) debajo del techo.

Los conjuntos rociadores se instalaron encima del producto de plástico del Grupo A que incluía cajas de cartón corrugado de pared simple de 53 cm x 53 cm (21 pulgadas x 21 pulgadas) que contenían 125 tazas 16 oz. de poliestireno cristalino vacías en compartimientos separados en el interior de la caja. Cada palé de productos estaba soportado por un palé de madera dura de dos vías de 107 cm x 107 cm x 13 cm (42 pulgadas X 42 pulgadas X 5 pulgadas). El producto se almacenó en una disposición de estantes que tenía un estante central de dos filas con dos matrices objetivo de una sola fila dispuestos alrededor del estante central para definir anchuras W1, W2 de pasillo de 1,2 m (cuatro pies), tal como se observa en la Fig. 5B, entre la matriz central y las matrices objetivo. La matriz de estante central de dos filas incluye elementos de estante de 12,2 m (40 pies) de altura por 91 cm (36 pulgadas) de anchura dispuestos con cuatro compartimientos de 244 cm (96 pulgadas), ocho niveles en cada fila y espacios de humos longitudinales y transversales nominales de 15 cm (6 pulgadas) en toda la matriz de prueba.

El centro geométrico del estante central estaba centrado debajo de cuatro conjuntos 110 de distribución de fluido. Se construyeron dos encendedores de algodón de celulosa semi-estándar a partir de un paquete de celulosa de 7,6 cm x 7,6 cm (3 pulgadas x 3 pulgadas) de largo empapado con 113 gramos (cuatro onzas) de gasolina y envuelto en una bolsa de polietileno. Los encendedores se posicionaron en el suelo y desplazados 53 cm (21 pulgadas) desde el centro de la matriz principal de bastidor de doble fila central. Los encendedores se encendieron para proporcionar una única prueba de incendio F del sistema 100. El sistema 100 y una metodología preferida localizaron el incendio de prueba e identificaron los dispositivos 110 de distribución de fluido para hacer frente al incendio de la manera descrita anteriormente. El sistema

100 continuó haciendo frente al incendio de prueba durante un período de treinta y dos minutos; y al final de la prueba, se evaluó el producto.

El incendio de prueba ilustra la capacidad de un sistema preferido configurado para la extinción para reducir sustancialmente el impacto del incendio sobre el producto almacenado. Se identificaron un total de nueve dispositivos de distribución para su operación y se operaron en los dos minutos posteriores al encendido. Entre los nueve dispositivos identificados, están incluidos los cuatro dispositivos 110q, 110r, 110s, 110t de distribución inmediatamente sobre y alrededor del incendio F. Los cuatro dispositivos 110q, 110r, 110s, 110t operados definieron una matriz de descarga que extinguió de manera eficaz la ignición, limitando la propagación del incendio en la dirección vertical hacia el techo, en las direcciones hacia adelante y hacia atrás hacia los extremos de la matriz 12a central, y en la dirección lateral hacia las matrices 12b, 12c objetivo. De esta manera, el incendio fue confinado o rodeado por los cuatro dispositivos 110q, 110r, 110s, 110t de distribución de fluido más cercanos o inmediatos encima y alrededor del incendio.

El daño a la matriz principal se muestra gráficamente en las Figs. 5B, 6A y 6B. El daño en el producto se centró en el núcleo central de la matriz central tal como estaba definido por los palés dispuestos centralmente indicados en sombreado. En la dirección hacia los extremos de la matriz, el daño por incendio se limitó a los dos compartimientos centrales. Se observó que se minimizó el daño a las cajas de cartón. Por consiguiente, en un aspecto preferido, el sistema de extinción confinó el incendio en el interior de un área de sección transversal definida por los cuatro dispositivos de distribución de fluido preferidos dispuestos más cerca sobre y alrededor del incendio. Con referencia a las Figs. 6A y 6B, el daño por incendio fue limitado o contenido también verticalmente por el sistema de extinción preferido. Más específicamente, el daño por incendio fue limitado verticalmente se manera que se extendió desde la parte inferior de la matriz hasta una altura no mayor que el sexto nivel desde la parte inferior del producto almacenado. Debido a que el rendimiento de extinción confina la propagación del incendio, el rendimiento de extinción puede caracterizarse además por la capacidad del sistema preferido para prevenir que el incendio de prueba salte a través de los pasillos hacia las matrices 12b, 12c objetivo.

El rendimiento de extinción puede valorarse por el cumplimiento de uno o más parámetros o una combinación de los mismos. Por ejemplo, el daño vertical puede limitarse a seis o menos niveles de productos. De manera alternativa o adicional, el daño vertical puede limitarse al 75% o menos del número total de niveles del producto de prueba. Puede cuantificarse también el daño lateral para caracterizar el rendimiento de extinción. Por ejemplo, el daño lateral sujeto al rendimiento de extinción puede limitarse a no más de dos palés y más preferiblemente a no más de un palé en la dirección hacia los extremos de la matriz.

Pruebas de incendio adicionales han demostrado que los sistemas y los métodos preferidos descritos en el presente documento pueden usarse en la protección de tipo solo en techo de productos plásticos expuestos en alturas y disposiciones no disponibles según las normas de instalación actuales. Por ejemplo, en una instalación de sistema preferida, múltiples dispositivos 110 de distribución de fluido y detectores 130 preferidos pueden instalarse sobre el almacenamiento en estante de productos de plástico expuesto del Grupo A almacenados a una altura de almacenamiento nominal que varía de 7,6 m (veinticinco pies) a 12,2 m (cuarenta pies) debajo de un techo horizontal de 13,7 m (cuarenta y cinco pies) para definir un espacio libre nominal que varía desde 1,5 m (cinco pies) a 6,1 m (veinte pies). Siempre y cuando el techo tenga una altura suficiente, las realizaciones preferidas de los sistemas y las metodologías del presente documento pueden proteger hasta un máximo de 15,2 m a 16,8 m (cincuenta a cincuenta y cinco pies). En una disposición de almacenamiento preferida, en la que la altura del techo es de 14,6 m (cuarenta y ocho pies) y la altura de almacenamiento nominal es de 13,1 m (cuarenta y tres pies).

En una realización particular del sistema preferido, un grupo de cuerpos de bastidor de rociador de tipo ESFR con un conjunto de sellado interior y un miembro deflector, cada uno con un factor K nominal de $362,9 \text{ (l/min)/bar}^{1/2}$ ($25,2 \text{ GPM/PSI}^{1/2}$), están dispuestos preferiblemente con un actuador operado eléctricamente en un conjunto de distribución de fluido, tal como se muestra, por ejemplo, en la Fig. 2A. Dispuestos encima y alrededor de cada conjunto de distribución de fluidos hay un par de detectores 130. Los dispositivos 110 de distribución se instalan preferiblemente con una separación de 3,0 m x 3,0 m (10 pies x 10 pies) en un sistema de tuberías en bucle y se le suministra agua a una presión operativa de 4,1 bar (60 psi.) para proporcionar una densidad de descarga preferida de $79,4 \text{ (l/min)/m}^2$ ($1,95 \text{ gpm/pie}^2$). Los dispositivos de distribución de fluido están instalados preferiblemente debajo del techo con el fin de situar el miembro deflector a una distancia S deflector-a-techo preferida de 46 cm (dieciocho pulgadas) debajo del techo. Cada detector y cada dispositivo de distribución de fluido está acoplado a un controlador preferiblemente centralizado para la detección de un incendio y para operar uno o más dispositivos de distribución de fluido de la manera descrita en el presente documento. El sistema y su controlador 120 están programados preferiblemente para identificar nueve dispositivos 110 de distribución para definir una matriz de descarga inicial para hacer frente a un incendio detectado.

Tal como se ha descrito anteriormente, una realización preferida del dispositivo 110 de distribución de fluido puede realizarse estructuralmente como un rociador de protección contra incendios, una boquilla, dispositivos de nebulización o cualquier otro dispositivo configurado para una operación controlada eléctricamente para distribuir un flujo volumétrico de fluido de extinción de incendios de la manera descrita en el presente documento. A continuación, se describen realizaciones preferidas y/o alternativas del dispositivo de distribución de fluido para su uso en el sistema 100. A diferencia de los rociadores o dispensadores de fluido de la técnica anterior descritos anteriormente, en los que se rompe un disco o un cierre de válvula de sellado o se rompe su ampolla de soporte o dispositivo de seguridad frangible para abrir el rociador, los dispositivos de distribución de fluido preferidos descritos a continuación incorporan realizaciones preferidas innovadoras

de mecanismos de liberación operados electrónicamente que se colapsan o contraen para retirar su soporte de un conjunto de sellado en el interior de un bastidor de rociador o de boquilla para abrir el dispositivo de distribución de fluido preferido.

En la Fig. 7 se muestra una vista esquemática en sección transversal de una realización de un dispositivo de distribución de fluido materializado preferiblemente como un rociador 310 de protección contra incendios mostrado en un estado no activado. El rociador 310 incluye un bastidor 345 de rociador que tiene un primer extremo y un segundo extremo. El rociador 310 incluye un cuerpo 322 de bastidor que tiene una entrada 330 en el primer extremo del bastidor y una salida 332 situada entre el primer extremo y el segundo extremo del bastidor 345. La entrada 330 puede estar conectada a la red de tuberías, tal como se ha descrito anteriormente. En un estado no activado del rociador 310, la salida 332 está ocluida o sellada por un conjunto 324 de sellado para controlar la descarga desde el dispositivo 310. El conjunto 324 de sellado incluye generalmente un botón, cuerpo o tapón de sellado 323 dispuesto en el interior de la salida 332 acoplado a o enganchado con un miembro de empuje tal como, por ejemplo, un muelle Belleville u otro anillo elástico que actúa para empujar el botón 323 fuera de la salida 32. Manteniendo el conjunto 324 de sellado en el interior de la salida 332, hay un mecanismo 328 de liberación operado eléctricamente preferido. El mecanismo 328 de liberación preferido define una primera configuración o disposición no activada para mantener el conjunto 324 de sellado en el interior de la salida 332. El mecanismo 328 de liberación define también una segunda configuración o estado activado en el que el mecanismo 328 de liberación opera para liberar su soporte del conjunto 324 de sellado y permite la expulsión del conjunto 324 de sellado desde la salida 332 y la descarga del fluido de extinción de incendios desde la salida 332.

Generalmente, el mecanismo 328 de liberación preferido permite un único conjunto de gancho y poste con una región de fractura diseñada. Un eslabón preferido acopla el gancho y el poste con un actuador lineal preferiblemente operado eléctricamente que rompe el eslabón para desacoplar el gancho y el poste. En una realización preferida, el mecanismo 328 de liberación incluye un miembro 342 de poste, un miembro de palanca preferiblemente realizado como un miembro 344 de gancho, un eslabón 346 de tracción, un tornillo u otro miembro roscado 353 y un actuador 314. El eslabón 346 de tracción preferido incluye una región de fractura diseñada para permitir una rotura controlada a la que opera el mecanismo 328 de liberación. El tornillo 353 forma un acoplamiento roscado con el bastidor 345 y aplica una carga alineada axialmente con el eje A--A longitudinal. La disposición 342, 344 de gancho y poste transfiere la carga axial del tornillo 353 al conjunto 324 de sellado para mantener el conjunto asentado contra el asiento de sellado formado interiormente. Más específicamente, en la configuración no activada del mecanismo 328 de liberación, un primer extremo 352 del poste 342 está en contacto con el miembro 344 de gancho en una muesca 358 para definir un fulcro, y el segundo extremo 354 del poste está acoplado con una ranura 356 formada en el botón 323 del conjunto 324 de sellado y preferiblemente situada a lo largo del eje A--A longitudinal. El tornillo 353 de acción axial aplica su carga sobre el miembro 344 de gancho en una segunda muesca 360 a un primer lado del fulcro para definir un primer momento de fuerza con relación al fulcro definido por el primer extremo 352 del miembro 342 de poste. Por consiguiente, el primer extremo 352 del poste 342 está dispuesto preferiblemente ligeramente desplazado desde el eje A--A longitudinal. Contrarrestando el momento generado por el tornillo 353 de carga, está el eslabón 346 que acopla el miembro 344 de gancho al miembro 342 de poste para mantener estáticamente la disposición de gancho y poste para soportar el conjunto 324 de sellado contra el empuje del muelle de sellado o la presión de fluido suministrada al rociador. Más específicamente, el eslabón 346 se acopla al miembro 344 de gancho en una ubicación entre el primer extremo 371 y el segundo extremo 373 del miembro 344 de gancho con relación al primer extremo 352 del poste 342 para definir un segundo momento de fuerza que es suficiente para mantener el miembro 344 de gancho en una posición estática con respecto al poste 342 en el estado no activado del mecanismo 328 de liberación.

Tal como se muestra en la Fig. 7, el miembro 344 de gancho incluye preferiblemente una abertura o rebaje 366 que tiene una rosca interior para un acoplamiento roscado con una parte roscada externamente del actuador 314. De manera alternativa, el actuador 314 puede acoplarse con el miembro 344 de gancho mediante un método diferente usando, por ejemplo, pernos, correas, clips, etc. En un estado no activado, el pistón 381 del actuador 314 está en una posición retraída y el actuador 314 está separado del poste 342, siendo la distancia preferiblemente menor de 10 mm. Aunque el actuador 314 está dispuesto de manera que el actuador 314 forme un ángulo A° con relación al eje A--A longitudinal, que es menor de 90° en la realización mostrada en la Fig. 7, el ángulo A° puede ser igual o mayor de 90° en otras realizaciones. El perfil del miembro 344 de gancho puede variarse para adaptarse a los diversos ángulos A° para satisfacer las necesidades de diseño sin apartarse del espíritu de la presente divulgación.

Tras la activación electrónica del actuador 314, se hace que el pistón 381 se extienda a una posición extendida y que el actuador 314 aplique una fuerza sobre el poste 342. Cuando la fuerza aplicada supera la carga de tracción máxima del eslabón 346 de tracción, el eslabón 346 de tracción falla (o se parte en dos o más piezas) permitiendo que el miembro 344 de gancho pivote alrededor del primer extremo 352 del miembro 342 de poste en un acoplamiento de pivote; y el mecanismo 328 de liberación colapsa permitiendo que el conjunto 324 de sellado se libere de la salida 332. Es decir, el mecanismo 328 de liberación realiza una transición desde la primera configuración (o estado no activado) a la segunda configuración (o estado activado). Posteriormente, se permite que el agua contenida en el cuerpo del bastidor sea descargada para hacer frente a un incendio de una manera preferida, tal como se describe en el presente documento. El actuador 314 puede ser uno de diversos tipos de actuadores, tales como, por ejemplo, un actuador pirotécnico o un actuador de solenoide. Preferiblemente, el actuador 314 es un actuador pirotécnico, tal como Metron Protractor™ fabricado por Chemring Energetics UK Ltd, por ejemplo, DR2005/C1 Metron Protractor™. El actuador Metron™ (o Metron™ protractor) es un actuador pirotécnico que utiliza una pequeña carga explosiva para accionar un pistón. Este dispositivo está

diseñado para crear trabajo mecánico mediante un movimiento rápido cuando el pistón es accionado por la combustión de una pequeña cantidad de material explosivo.

Las Figs. 7A son una vista en perspectiva de una realización preferida del eslabón 346 de tracción. La Fig. 7B es una vista superior y la Fig. 7C es una vista en sección transversal del eslabón 346 de tracción tomada a lo largo de la línea IA-IA. Preferiblemente, el eslabón 346 de tracción incluye una primera parte 372 y una segunda parte 374. Las partes 372, 374 primera y segunda están conectadas por una tercera parte (o una parte intermedia) 376. En el estado no activado del rociador y del mecanismo 328 de liberación, la primera parte 372 está acoplada con el poste 342 y la segunda parte 374 está acoplada con el miembro 344 de gancho en la primera configuración. Preferiblemente, las partes 372, 374 primera y segunda incluyen aberturas 382, 384 primera y segunda, respectivamente. Tal como se muestra en la Fig. 7, la primera parte 372 está acoplada con el poste 342 a través de la primera abertura 382 y la segunda parte 374 está acoplada con el miembro 344 de gancho a través de la segunda abertura 384.

La tercera parte (o parte intermedia) 376 está diseñada para colapsar (o fallar) cuando la fuerza aplicada al poste 342 por el actuador 314 supere un valor umbral. De esta manera, la tercera parte 376 está diseñada para ser un punto o región de fractura cuando la carga de tracción sobre el eslabón 346 de tracción causada por el actuador 314 supera un valor de diseño predeterminado o capacidad de la región de fractura. Por esta razón, la carga de tracción o capacidad máxima que puede soportar la tercera parte 376 antes de fallar es preferiblemente menor que la carga de tracción máxima que las partes 372, 374 primera o segunda pueden soportar antes de fallar. Dicho de manera diferente, la resistencia a la tracción o capacidad máxima de la tercera parte 376 es menor que la resistencia a la tracción máxima de cualquiera de las partes 372, 374 primera o segunda. Dicho diseño puede conseguirse de diversas maneras. Por ejemplo, la tercera parte 376 puede tener un espesor menor que el de las partes primera y/o segunda, una anchura menor que la de las partes primera y/o segunda, una o más partes perforadas, partes recortadas, muescas, ranuras o cualquier combinación de las mismas, etc. En algunos casos, puede usarse un material quebradizo, tal como cerámica o hierro fundido gris para el eslabón 346 de tracción para facilitar el fallo causado por impacto o fuerza explosiva desde, por ejemplo, un actuador Metron™. Siempre y cuando la resistencia máxima a la tracción de la tercera parte 376 sea menor que la resistencia máxima a la tracción de las partes 372, 374 primera o segunda, puede emplearse cualquier diseño del eslabón de tensión.

Tal como se muestra en las Figs. 7A-7C, el eslabón 346 de tracción preferido incluye la tercera parte 376 que tiene un espesor TH3 menor que un espesor TH1, TH2 de las partes 372, 374 primera y segunda, y una anchura WT3 menor que una anchura WT1, W2 de las partes 372, 374 primera y segunda. Preferiblemente, el espesor TH3 de la tercera parte 376 es menos que la mitad del espesor $1/2 \cdot TH1$, $1/2 \cdot TH2$ de las partes 372, 74 primera y segunda. En la vista en planta o superior del eslabón 346, las muescas 369 están formadas preferiblemente alrededor de la tercera parte 376 intermedia que puede definir o que puede estar sujeta a una concentración de tensión bajo una carga de tracción. De esta manera, el eslabón 346 de tracción preferido tiene una parte 376 intermedia que incluye las características de un espesor más pequeño, una anchura más pequeña y muescas para inducir una concentración de tensión para garantizar que la fractura se produzca en la parte 376 intermedia a una fuerza de tracción predeterminada desde el actuador 314.

El diseño del eslabón 346 de tracción se basa, por ejemplo, en i) la determinación de la carga de fallo deseada aplicada por el poste 342 y el miembro 344 de gancho sobre el eslabón 346 de tracción cuando se activa el actuador 314 y ii) la resistencia a la tracción del material elegido para el eslabón 346 de tracción. Posteriormente, puede calcularse el área de la sección transversal de cada parte del eslabón 346 de tracción y pueden derivarse las dimensiones apropiadas para conseguir el fallo en la parte 376 intermedia. El eslabón 346 de tracción puede estar realizado en un solo componente o material, tal como acero, plástico, aleación de metal, cerámica, etc. De manera alternativa, el eslabón 346 de tracción puede estar compuesto por dos o más materiales. Por ejemplo, la parte 376 intermedia puede estar realizada en un material cuya resistencia a la tracción es menor que la de las partes 372, 374 primera y segunda. El eslabón 346 de tracción puede formarse mediante una técnica adecuada, tal como, por ejemplo, estampación, fundición, embutición o una combinación de estampación, fundición, embutición o mecanizado.

La operación del dispositivo de distribución de fluido preferido o rociador 310 no se activa ni se opera mediante una respuesta térmica o activada por calor. Por el contrario, la operación del rociador 310 puede controlarse eléctricamente, por ejemplo, mediante el controlador 120 preferido del sistema descrito anteriormente. Las Figs. 8A-8B muestran una vista esquemática en perspectiva del rociador 320 en una instalación y una operación de sistema preferidos. Más específicamente, la Fig. 8A muestra un estado no activado del rociador 310 acoplado al controlador 120 que está en comunicación con los detectores (no mostrados), tal como se ha descrito anteriormente. El actuador 314 puede comunicarse con el panel 120 de control a través de una o más líneas o a través de una interfaz de comunicación adecuadas, tal como, por ejemplo, un teléfono, una comunicación digital inalámbrica o una conexión a Internet. Tras la recepción de una señal de control o comando apropiada desde el controlador 120, el actuador 314 es operado y aplica una fuerza sobre el poste 342 de la manera descrita anteriormente para activar el rociador 310. Preferiblemente, el actuador 314 está configurado de manera que el actuador 314 aplique su fuerza en un segundo plano P2 que se cruza con un primer plano P1 definido preferiblemente por un par de brazos 336 de bastidor.

La Fig. 8B ilustra el rociador 320 en un estado activado. Tal como se ha descrito anteriormente, tras la recepción de una señal de comando desde el controlador 120, el actuador 314 se activa para aplicar una fuerza al poste 342. En el actuador 314 preferido mostrado en la Fig. 8B, el pistón 381 se extiende para aplicar la fuerza al poste 342, aplicando de esta manera una carga de tracción sobre el eslabón 346 de tracción. Cuando la carga de tracción aplicada supera la carga de fallo o

capacidad de diseño predeterminada (por ejemplo, una carga de tracción máxima que varía preferiblemente de 22,7 kg (50 libras) a 45,4 kg (100 libras), el eslabón 346 de tracción falla. El fallo se inicia preferiblemente en la parte 376 intermedia del eslabón 346 de tracción y el eslabón 346 de tracción se parte en dos piezas separadas. Una vez partido el eslabón 346 de tracción, el miembro 344 de gancho pivota alrededor del fulcro y es expulsado fuera o lejos del bastidor 345 de rociador junto con el actuador 314, y posteriormente el poste 342 y, a continuación, el conjunto 324 de sellado, son expulsados o liberados y el conducto interior se despeja para la descarga de fluido desde la salida 332.

Por consiguiente, el rociador 310 preferido y su mecanismo de liberación no operan de manera pasiva mediante la exposición a una temperatura creciente debida a un incendio. A diferencia de los rociadores de tipo poste y eslabón conocidos que incluyen un elemento térmicamente sensible, por ejemplo, un laminado metálico unido por una soldadura con un punto de fusión bajo, una realización preferida del mecanismo 328 de liberación del rociador 310 no incluye un eslabón térmicamente sensible ni incluye un elemento térmicamente sensible para su operación. Es decir, el eslabón 346 de tracción es preferiblemente un eslabón térmicamente insensible. La eliminación del eslabón sensible al calor del mecanismo 328 de liberación puede mejorar la controlabilidad de la operación a través del controlador 120 y previene una operación involuntaria.

Además, a diferencia de los rociadores accionados por actuador conocidos que tienen al menos una parte del actuador dispuesta en el interior del bastidor de rociador, el actuador 314 preferido del dispositivo 310 está dispuesto en el exterior del bastidor 345 de rociador, es decir, en el exterior del cuerpo 322 de bastidor y los brazos 336 de bastidor. El actuador 314 está montado en el miembro 344 de gancho, no requiriendo de esta manera ningún montaje separado en el bastidor 345 de rociador para la instalación del actuador 314. Cuando se activa el actuador 314, el actuador 314 y el mecanismo 328 de liberación son expulsados lejos del bastidor 345 de rociador. De esta manera, no hay obstrucciones (o interrupciones) en la ruta del agua debidas al actuador 314 y/o al mecanismo 328 de liberación. Además, el actuador 314 puede montarse fácilmente en el rociador de tipo poste y eslabón convencional sin la necesidad de modificaciones estructurales significativas. Tras la activación del mecanismo 328 de liberación y del rociador 310, el agua se descarga para impactar en un conjunto 326 deflector y se redistribuye de la manera descrita en el presente documento. El conjunto 326 deflector incluye preferiblemente un deflector que está dispuesto preferiblemente a una distancia fija desde la salida en la dirección longitudinal. El bastidor 345 incluye preferiblemente un par de brazos 336 de bastidor dispuestos alrededor del cuerpo 322 de bastidor y la salida 32 en el primer plano P1. El par de brazos 336 de bastidor convergen hacia un vértice 351, que incluye una parte roscada interiormente a través de la cual el tornillo o miembro de carga 353 está en un acoplamiento roscado.

En las Figs. 9A y 9B se muestra otro dispositivo 410 de distribución de fluido para su uso en el sistema 100 que tiene una realización preferida alternativa de un mecanismo 416 de liberación operado eléctricamente. El mecanismo 416 de liberación preferido incluye un conjunto de gancho y poste en una disposición enclavada con un actuador lineal operado eléctricamente para desenclavar los miembros de gancho y poste

El rociador 410 incluye preferiblemente un bastidor 432 que incluye un cuerpo 412 de bastidor que tiene una entrada 420, una salida 422 y una superficie 424 interior que define un conducto 426 que se extiende entre la entrada 420 y la salida 422. La entrada 420 puede estar conectada a la red de tuberías, tal como se ha descrito anteriormente. El bastidor 432 incluye preferiblemente al menos un brazo de bastidor e incluye más preferiblemente dos brazos 413a, 413b de bastidor dispuestos alrededor del cuerpo 412 que convergen hacia un vértice 438 que está preferiblemente formado de manera integral con los brazos de bastidor alineados axialmente a lo largo del eje A-A longitudinal del rociador. Mostrada en un estado no activado del rociador 410, la salida 422 está ocluida o sellada por un conjunto de sellado para prevenir la descarga de un fluido de extinción de incendios desde la salida 422. El conjunto 414 de sellado incluye generalmente un cuerpo, un tapón o un botón de sellado dispuesto en la salida 422 acoplado a o enganchado con un miembro de empuje (no mostrado), tal como, por ejemplo, un muelle Bellville u otro anillo elástico cuya función es ayudar a expulsar el cuerpo de sellado desde la salida 422.

Manteniendo el conjunto de sellado en el interior de la salida 422, hay un mecanismo 416 de liberación preferido. El mecanismo 416 de liberación define una primera configuración o disposición no activada para mantener el conjunto 414 de sellado en el interior de la salida 422 y acoplado de manera apropiada con un asiento de sellado (no mostrado) formado alrededor de la salida 422. El mecanismo 416 de liberación define también una segunda configuración o estado activado en el que el mecanismo 416 de liberación desacopla el conjunto 414 de sellado para permitir la expulsión del conjunto 414 de sellado desde la salida 422 y la descarga de fluido. En una realización preferida, el mecanismo 416 de liberación incluye un miembro 442 de poste, un miembro de palanca materializado preferiblemente como un miembro 444 de gancho, un tornillo 440 y un actuador 446 lineal. El miembro 442 de poste tiene un primer extremo 448 de poste y un segundo extremo 450 de poste. El tornillo 440 forma un acoplamiento roscado con el bastidor 432 y aplica una carga preferiblemente alineada axialmente con el eje A-A longitudinal. La disposición 442, 444 de gancho y poste preferida transfiere la carga axial del tornillo 440 al conjunto de sellado para mantener el conjunto asentado.

En la configuración no activada del mecanismo 416 de liberación, el primer extremo 448 del miembro 442 de poste está en contacto con el miembro 444 de gancho en una primera muesca 458 para definir un fulcro, y el segundo extremo 450 de poste del miembro 442 de poste está acoplado con una ranura formada en el botón del conjunto 414 de sellado. El miembro 442 de poste está preferiblemente dispuesto paralelo y desplazado con relación al eje A-A longitudinal del rociador. El tornillo 440 de acción axial aplica su carga sobre el miembro 444 de gancho en la segunda muesca 460 a un

5 primer lado del fulcro para definir un primer momento de fuerza con relación al fulcro definido por el primer extremo 452 del miembro 442 de poste. La cantidad de carga colocada sobre la primera parte 454 de palanca por el tornillo 440 puede ser controlada ajustando el par del tornillo 440 mediante la parte roscada interiormente del vértice 438. De esta manera, el tornillo (o miembro de tornillo de compresión) 440 ejerce una fuerza de sellado sobre el cuerpo de sellado en la salida 422 en el estado no activado.

10 Tal como se muestra, el miembro 444 de gancho tiene preferiblemente forma de U. El miembro 444 de gancho tiene una primera parte 454 de palanca, una segunda parte 456 de palanca y una parte 455 de conexión entre y que conecta las partes 454, 456 de palanca primera y segunda. La parte 455 de conexión se extiende preferiblemente paralela al eje A-A longitudinal. Las partes 454, 456 de palanca primera y segunda se extienden preferiblemente paralelas entre sí y perpendiculares al eje A-A longitudinal en el estado no activado. El tornillo 440 actúa sobre la primera parte 454 de palanca en un primer lado del fulcro definido por el primer extremo 448 del miembro 442 de poste. En el estado no activado del mecanismo 416 de liberación, la segunda parte 456 de palanca está en un acoplamiento por fricción con el miembro 442 de poste. Preferiblemente, la segunda parte 456 de palanca incluye una parte 466 de enclavamiento. La parte 466 de enclavamiento está en un acoplamiento por fricción con una parte del miembro 442 de poste de manera que se previene que el gancho 444 pivote alrededor del fulcro para mantener el mecanismo de liberación en el estado no activado bajo la carga del tornillo 440. Por consiguiente, en un aspecto preferido, el miembro 442 de poste y el miembro 444 de gancho están en un acoplamiento entrelazado directo entre sí en la primera configuración del mecanismo de liberación. El conjunto disparador preferido incluye además un actuador lineal para actuar sobre uno de entre el miembro de poste y el miembro de gancho para liberar el acoplamiento entrelazado directo en la segunda configuración del conjunto disparador. De esta manera, la carga (o fuerza de sellado) desde el tornillo 440 se transfiere al conjunto 414 de sellado, soportando de esta manera el conjunto de sellado en la salida 422. La parte 466 de enclavamiento puede estar formada de manera integral con la segunda parte 456 de palanca. De manera alternativa, la parte 466 de enclavamiento puede realizarse por separado del gancho 44 y puede fijarse al gancho 44.

25 La Fig. 10A muestra una vista en sección del mecanismo 416 de liberación, y la Fig. 10B muestra una vista en perspectiva de una realización preferida del miembro 442 de poste. El miembro 442 de poste preferido tiene una parte 480 intermedia entre el primer extremo 448 y el segundo extremo 450. La parte 480 intermedia define preferiblemente una ventana, ranura o abertura 474 en la misma, a través de la cual se extiende la segunda parte 456 de palanca del miembro 444 de gancho en la primera configuración (o estado no activado). Específicamente, el poste 442 tiene un borde 482 interior que define la ventana 474 y la parte 466 de enclavamiento se enclava o se engancha preferiblemente con el borde 482 interior del poste 442 al estar en contacto directo con el poste 442 en la primera configuración o estado no activado del mecanismo 416 de liberación.

30 El mecanismo 416 de liberación preferido incluye un actuador 446 lineal para operar el mecanismo de liberación y activar el rociador 410. El actuador 446 lineal define una configuración retraída en el estado no activado del rociador 410 y una configuración extendida en el estado activado del rociador 410. El actuador 446 está montado o acoplado preferiblemente al miembro 442 de poste. En una realización preferida, el miembro de poste incluye un soporte o plataforma 468 para montar el actuador 446 lineal. Más preferiblemente, el soporte 468 está formado a partir de la parte 480 intermedia entre los extremos 448, 450 primero y segundo del miembro 444 de poste. El actuador 446 lineal está fijado o acoplado al soporte 468 mediante cualquier medio apropiado para permitir que el miembro 472 móvil del actuador 446 lineal se traslade linealmente tal como se describe en el presente documento. Tal como se muestra en las Figs. 1 y 2, el actuador 446 incluye un pistón 472 móvil; y el actuador 446 está montado de manera que el pistón 472 se traslade axialmente y preferiblemente sustancialmente paralelo al eje A -- A del rociador desde la configuración retraída a la configuración extendida preferiblemente en una dirección desde la primera parte 458 del miembro 444 de gancho y hacia la segunda parte 456 del miembro de gancho. Además, el actuador 446 está montado de manera que la traslación linealmente axial del pistón 472 móvil contacte y desplace la segunda parte 456 del miembro 444 de gancho con el fin de operar el mecanismo de liberación de la manera descrita en el presente documento. El actuador 446 puede materializarse mediante uno cualquiera de diversos tipos de actuadores, tales como, por ejemplo, un actuador pirotécnico o un actuador de solenoide. En algunas aplicaciones, el actuador 446 es un actuador pirotécnico, tal como, por ejemplo, Metron Protractor™ fabricado por Chemring Energetics UK Ltd, por ejemplo, DR2005/C1 Metron Protractor™.

50 Preferiblemente, el rociador 410 no opera de manera pasiva mediante exposición a una temperatura creciente debida a un incendio, por ejemplo, tal como hacen los rociadores automáticos que tienen un disparador, eslabón o ampolla térmicamente sensible. Por el contrario, el rociador 410 opera de manera activa para permitir una activación y una descarga controladas del rociador 410 contra incendios. En la Fig. 9A se muestra una instalación ilustrativa esquemática preferida del rociador 410 con el mecanismo 416 de liberación y su actuador 446 acoplado, por ejemplo, a un controlador 120 del sistema 100 descrito anteriormente. La conexión o comunicación entre el mecanismo 416 de liberación y el controlador 120 puede ser una conexión de comunicación por cable o una conexión de comunicación inalámbrica. Para activar el rociador 410, el controlador 120 emite una señal indicativa de una operación para que el actuador 446 preferido conmute desde su configuración retraída a su configuración extendida. En el sistema 100 preferido, la señal eléctrica desde el controlador 120 puede iniciarse automáticamente desde los detectores 130 que están acoplados al controlador 120.

60 Tras la recepción de la señal operativa apropiada, el actuador 446 preferido opera para desenclavar el miembro 444 de gancho desde el miembro 442 de poste para alterar el mecanismo 416 de liberación desde su primera configuración no activada a su segunda configuración activada. Más específicamente, el pistón 472 preferido del actuador 446 se extiende

para contacto con y empujar hacia abajo la segunda parte 456 de palanca para desplazar o doblar la segunda parte 456 de palanca del miembro de gancho de manera que la parte 466 de enclavamiento se desacople o se desenclave desde el miembro 442 de poste, tal como se muestra en línea discontinua en la Fig. 10A, y el miembro 444 de gancho gira alrededor del fulcro bajo la carga del tornillo 440.

5 En la configuración activada, el mecanismo 416 de liberación se colapsa para retirar su soporte del conjunto de sellado permitiendo de esta manera que el conjunto 414 de sellado sea liberado desde la salida 422 y que el fluido se descargue para hacer frente a un incendio de la manera descrita en el presente documento. El fluido de extinción de incendios se descarga para impactar en un conjunto 436 deflector acoplado al bastidor 432 de rociador y se redistribuye de una manera deseada para hacer frente a un incendio. El conjunto 436 deflector incluye preferiblemente un miembro deflector (mostrado
10 genéricamente) que está dispuesto preferiblemente a una distancia fija desde la salida 422 en la dirección longitudinal. Los brazos de bastidor dispuestos alrededor del cuerpo 412 se extienden a y convergen hacia el vértice 438 que está alineado axialmente a lo largo del eje A--A longitudinal. El miembro deflector está soportado preferiblemente a una distancia fija desde la salida 422 por los brazos y el vértice del bastidor de rociador.

15 Para el mecanismo 416 de liberación preferido, el actuador 446 se monta preferiblemente en el miembro 442 de poste, y de esta manera no requiere un montaje separado en el bastidor 432 de rociador para la instalación del actuador 446. Además, cuando se activa el rociador, el actuador 446 y el mecanismo 416 de liberación son expulsados lejos del bastidor 432 de rociador. De esta manera, no hay obstrucciones (o interrupciones) en la ruta de agua entre la salida 422 al conjunto 436 deflector por el actuador 446 y/o el mecanismo 416 de liberación. Además, el mecanismo 416 de liberación preferido de la presente divulgación no incluye un eslabón separado que conecta un gancho a un poste. Por el contrario, el gancho y su parte de enclavamiento preferida funcionan también como un eslabón entre el miembro de gancho y el miembro de poste, eliminando de esta manera la necesidad de un eslabón proporcionado por separado y simplificando el diseño del mecanismo de liberación.

25 En la Fig. 11 y las Figs. 12A-12C se muestra otro dispositivo 510 de distribución de fluido para su uso en el sistema 100 y realizaciones preferidas alternativas de un mecanismo 524 de liberación operado eléctricamente. Generalmente, el mecanismo 524 de liberación preferido incluye un conjunto de poste y palanca o gancho y que opera mediante calentamiento con resistencia. En la Fig. 11 se muestra una realización ilustrativa esquemática de un rociador 510 que incluye un mecanismo 524 de liberación preferido para permitir una activación controlada del rociador 510. El rociador incluye un cuerpo 512 de bastidor de rociador con una entrada 516 para la conexión, por ejemplo, a la red de tuberías del sistema 100 y una salida 518. En un estado no activado del rociador 510, la salida está ocluida o sellada por un conjunto 520 de sellado. El conjunto 520 de sellado incluye generalmente una placa u otro tapón dispuesto en el interior de una salida acoplada a o enganchada con un miembro de empuje, tal como, por ejemplo, un muelle Belleville u otro anillo elástico que actúa para empujar la placa o el tapón fuera de la salida 18. Preferiblemente separado axialmente a una distancia preferiblemente fija desde la salida 518, hay un deflector 522 para distribuir el fluido descargado desde la salida tras la activación del rociador. Manteniendo el conjunto 520 de sellado en el interior de la salida 518, hay un mecanismo 524 de liberación preferido. El mecanismo 524 de liberación define una primera configuración o disposición en la que mantiene el conjunto 520 de sellado asentado en el interior de la salida 518. El mecanismo 524 de liberación define también una segunda configuración o estado para permitir la expulsión del conjunto 520 de sellado desde la salida 518 y la descarga de fluido desde la salida 518.

35 Se muestra específicamente un mecanismo 524 de liberación preferido que tiene un poste 524a y un gancho o palanca 524b. En la primera configuración o disposición no activada, el poste 524a en un extremo actúa contra el conjunto 520 de sellado y en el extremo opuesto está soportado y cargado por un tornillo de carga roscado en un saliente o vértice formado y separado de la salida 518 de una manera descrita anteriormente con otras realizaciones de conjuntos de actuador de poste y palanca. El poste 524a y la palanca 524b pueden disponerse con el bastidor 512 y el conjunto 520 de sellado como el poste y la palanca mostrados y descritos en las patentes US Nº 7.819.201 y 7.165.624. Se muestra en líneas discontinuas el conjunto 524 de soporte en su segundo estado activado desacoplado del conjunto 520 de sellado para permitir la expulsión del conjunto 520 de sellado desde la salida 518 y la descarga de fluido desde la salida 518.

40 El mecanismo 524 de liberación se muestra en la Fig. 11 con un actuador y más preferiblemente una disposición de eslabón 560 para proporcionar una operación controlada del rociador 10. Más específicamente, el mecanismo de liberación y la instalación preferidos permiten una activación controlada para alterar el mecanismo 524 de liberación entre su primera configuración y su segunda configuración. Generalmente, el mecanismo 524 de liberación preferido incluye un eslabón 560 en el que dos miembros metálicos se mantienen juntos alrededor del conjunto 24 de soporte para mantener los miembros 524a, 524b de poste y de palanca preferidos en su primera configuración y mantener el conjunto 20 de sellado en el interior de la salida 18 del cuerpo 12 de rociador. En una operación controlada eléctricamente preferida, los dos miembros metálicos se separan de esta manera para colapsar el mecanismo de liberación y retirar su soporte del conjunto 520 de sellado y permitir la descarga de fluido desde la salida 518 del rociador.

55 El actuador 524 preferido tiene dos modos de activación: un modo pasivo en el que la soldadura se derrite en respuesta a un incendio u otra fuente de calor suficiente para permitir que los miembros metálicos se separen; y un modo activo en el que se suministra una señal eléctrica controlada al eslabón 560 para calentar el actuador con el fin de derretir la soldadura y permitir la separación de los miembros metálicos. Por consiguiente, el modo activo permite una activación controlada del rociador 510 en la que la señal eléctrica puede ser suministrada al rociador 510 y al eslabón 560, por ejemplo, por el

controlador 120. De manera alternativa, el eslabón 560 y el mecanismo 524 de liberación pueden estar configurados solo para una activación activa mediante una señal de control eléctrica adecuada. Con referencia una vez más a la Fig. 11, el actuador 100 se muestra delineado en líneas discontinuas para ilustrar esquemáticamente un aislamiento 561 opcional alrededor del eslabón 560. Con el eslabón aislado, la transferencia de calor desde un incendio no puede derretir la soldadura para operar de manera pasiva el conjunto 564 actuador. Por consiguiente, el mecanismo 524 de liberación de modo completamente activo solo puede ser operado por una señal de control eléctrica apropiada para derretir la soldadura y permitir la separación de los miembros de eslabón metálicos.

En la Fig. 12A se muestra una ilustración esquemática de una realización preferida del eslabón 560 que tiene un primer extremo 560a y un segundo extremo 560b. El actuador preferido incluye preferiblemente un eslabón 562 de soldadura que tiene dos miembros 562a, 562b metálicos con una soldadura 562c térmicamente sensible dispuesta entre los dos miembros 562a, 562b metálicos para proporcionar la operación pasiva preferida del mecanismo 524 de liberación. El eslabón 560 preferido incluye además uno o más contactos 564 eléctricos para calentar el eslabón 560 y más preferiblemente para calentar y derretir la soldadura 562c para permitir que los dos miembros 562a, 562b metálicos coloquen el mecanismo 524 de liberación en su segunda configuración y liberen el conjunto 520 de sellado de la manera descrita anteriormente. Los contactos 564 eléctricos están dispuestos preferiblemente para definir una ruta eléctrica continua sobre el eslabón de soldadura.

En una realización preferida del eslabón 560, hay una capa de material 566 conductor formada o depositada sobre uno de los miembros 562a metálicos del eslabón 562. La capa de material 566 conductor tiene una resistividad definida, definida preferiblemente por el espesor, la anchura y la longitud del material conductor en base a la siguiente relación:

$$R = \rho \cdot \frac{W}{L \cdot t}$$

en la que, en la realización preferida, la anchura (W) define la dirección preferida de la ruta de flujo eléctrico que se extiende preferiblemente perpendicular a la dirección de la longitud (L) del actuador desde el primer extremo 560a al segundo extremo 560b. El material 566 conductor tiene una resistividad (ρ) preferida de manera que la soldadura pueda derretirse mediante un suministro preferido de 24 voltios aplicado a través de los contactos 564 eléctricos. En una realización preferida, los contactos 564 eléctricos están dispuestos a través de la anchura del eslabón 560. Por consiguiente, cuando los extremos 560a, 560b primero y segundo y la capa 566 conductora definen preferiblemente un plano, la ruta de flujo eléctrico continuo está dirigida preferiblemente en paralelo al plano. El eslabón 560 incluye además preferiblemente una capa 568 aislante dispuesta entre el material 566 conductor y el elemento 562a metálico sobre el que se deposita el material 566 conductor. El material 568 aislante está configurado preferiblemente para prevenir el flujo de la señal eléctrica directamente a través del eslabón 560. En una activación preferida, puede aplicarse un voltaje preferido de 24 voltios o menor a través de los contactos 564 eléctricos con el fin de calentar el eslabón 560 preferido para derretir la soldadura 562c y permitir la separación de los miembros 562a, 562b metálicos.

Otra realización preferida del eslabón 570 para su uso en el mecanismo 524 de liberación se muestra en la Fig. 12B. El eslabón incluye una vez más dos miembros 572a, 572b metálicos con una soldadura 572c térmicamente sensible dispuesta entre los dos miembros 572a, 572b metálicos para proporcionar una operación pasiva del eslabón 570. El eslabón 570 incluye además una capa de material 576 conductor de una resistividad definida entre uno de los miembros 572a metálicos y el material 572c de soldadura. Los dos miembros 572a, 572b metálicos separados actúan como un par de contactos eléctricos para definir una ruta 574 de flujo eléctrico continua dirigida perpendicular al plano definido por los miembros 572a, 572b metálicos y más particularmente perpendicular al plano definido por la anchura y la longitud del actuador. En una activación preferida, una señal de control eléctrica, tal como una señal de voltaje eléctrico, se aplica preferiblemente a través de los miembros 572a, 572b metálicos con el fin de calentar el eslabón 570 para derretir la soldadura 572c y permitir la separación de los miembros 572a, 572b metálicos. El material 576 conductor tiene preferiblemente un espesor uniforme y más preferiblemente constante para minimizar o eliminar las concentraciones de calor en el eslabón 570. Además, la resistividad definida del material 576 conductor es tal que la soldadura puede derretirse con un suministro de 24 voltios o menor aplicado a través de los miembros 572a, 572b metálicos. Además, el material 576 conductor define preferiblemente una resistividad preferida de 50 ohmios. En la Fig. 12B se muestra esquemáticamente un revestimiento 571 aislante, que puede incorporarse opcionalmente en una cualquiera de las realizaciones preferidas de un actuador descritas en el presente documento. Con el aislamiento 571 opcional, la transferencia de calor desde un incendio no puede derretir la soldadura para operar de manera pasiva el actuador 524 con el eslabón 570. Por consiguiente, el eslabón 570 de modo completamente activo solo puede ser operado por una señal de control eléctrica apropiada para derretir la soldadura y permitir la separación de los miembros de eslabón metálicos.

Otra realización preferida de un eslabón 580 para su uso en el mecanismo 524 de liberación se muestra en la Fig. 12. El eslabón 580 incluye una vez más dos miembros 582a, 582b metálicos con una soldadura 582c térmicamente sensible dispuesta entre los dos miembros 582a, 582b metálicos. El eslabón 580 permite una operación en modo pasivo del mecanismo 524 de liberación. Un contacto eléctrico está provisto y está materializado preferiblemente como un cable 584 aislado que se extiende repetidamente sobre uno de los miembros 582a metálicos entre los extremos 580a, 580b primero y segundo del eslabón 580 para definir una ruta eléctrica preferiblemente continua. El contacto 584 aislado se materializa preferiblemente como una lámina eléctrica unida a la superficie exterior del miembro 582a metálico. En una realización preferida, un miembro 582a metálico está dispuesto entre la lámina 584 eléctrica y la soldadura 582c. En una configuración

preferida, el contacto 584 eléctrico está dispuesto de manera que se inicie en un extremo 590a del actuador y termine en un extremo 590a opuesto. En una operación preferida del mecanismo 524 de liberación con el eslabón 580, una señal eléctrica y preferiblemente una corriente eléctrica fluye a través del contacto 584 eléctrico para generar calor. Mediante un calentamiento con resistencia, la soldadura 582c se derrite, permitiendo que los miembros 582a, 582b metálicos se separen y permitan la descarga desde el rociador de la manera descrita anteriormente.

En otra realización alternativa del mecanismo 524 de liberación, el conjunto de poste y palanca es un conjunto de poste y eslabón reactivo operado o colapsado por un eslabón preferiblemente reactivo. En la Fig. 13 se muestra una realización preferida del eslabón 600 preferido para su incorporación en el mecanismo 524 de liberación. El eslabón 600 preferido incluye dos miembros 602a, 602b metálicos con una soldadura 602c térmicamente sensible dispuesta entre los dos miembros 602a, 602b metálicos. Por consiguiente, el eslabón permite un funcionamiento en modo pasivo del mecanismo 524 de liberación. El eslabón 600 preferido incluye además preferiblemente una capa 606 reactiva dispuesta entre uno de los miembros 602a metálicos y el material 602c de soldadura. La capa 606 reactiva incluye preferiblemente una primera capa 606a aislante, y una segunda capa 606b aislante acoplada a una estructura 606c de termita dispuesta entre las capas 606a, 606b aislantes primera y segunda. Uno o más contactos eléctricos o cables 604 definen una ruta eléctrica preferiblemente continua a través de la estructura 606c de termita. De manera alternativa y más preferiblemente, el eslabón 600 puede tener un único punto de contacto o de ignición 604 en el que se suministra una señal eléctrica. La estructura 606c de termita es preferiblemente una estructura de múltiples capas de nanotermita. Una realización preferida de la estructura de múltiples capas de nanotermita incluye oxidantes y reductores alternos. En una realización preferida, el oxidante es óxido de cobre y el reductor es preferiblemente aluminio (Al). En otra realización preferida de la capa 106 reactiva, la segunda capa aislante incluye preferiblemente un revestimiento de una capa humectante para su adherencia a la soldadura.

En una operación preferida del mecanismo 524 de liberación y del eslabón 600, una señal eléctrica y preferiblemente una corriente eléctrica se aplica al contacto o cable 504 eléctrico para calentar el contacto. El calor en el contacto enciende la estructura 606c de termita. La combustión resultante genera una liberación de calor que es suficiente para derretir la soldadura 602c, permitiendo que los miembros 602a, 602b metálicos se separen para liberar el conjunto 520 de sello y permitir la descarga desde el rociador 510 de la manera descrita anteriormente. Los aislantes 606a, 606b primero y segundo preferidos están realizados en SiO₂ y minimizan o previenen el flujo de la corriente de activación a través del eslabón 102 de manera que la corriente eléctrica sola no caliente ni derrita la soldadura 602c para separar prematuramente los miembros 602a, 602b metálicos y para operar el rociador. Un contacto o cable 604 eléctrico preferido para la ignición de la capa de termita incluye un alambre de níquel-cromo.

Las realizaciones descritas anteriormente del conjunto actuador permiten que un control eléctrico o una señal operativa sea dirigido a través del eslabón del mecanismo de liberación. Una realización alternativa preferida de un dispositivo de distribución de fluido y un mecanismo de liberación permite una ruta de flujo electrónico definida preferida a través de la cual puede fluir una señal electrónica para activar el rociador. En las Figs. 14A y 14B se muestra otro dispositivo de distribución de fluido materializado como un rociador 710 de protección contra incendios con una realización alternativa preferida de un mecanismo 750 de liberación operado eléctricamente para su uso en el sistema 100. Generalmente, el mecanismo 750 de liberación tiene un estado no activado para mantener el conjunto 730 de sellado en la salida 722. El mecanismo 750 de liberación tiene también un estado activado para liberar el soporte desde el cuerpo de sellado. El mecanismo 750 de liberación preferido incluye un eslabón 752 preferiblemente térmicamente sensible para controlar la activación del conjunto disparador desde su estado no activado hasta su estado activado. El eslabón 752 responde también a una señal de control eléctrica configurada de manera apropiada. Una vez recibida la señal de control, el eslabón 752 opera para alterar la configuración del mecanismo 750 de liberación para liberar su soporte del conjunto 730 de sellado y permitir la descarga de un fluido de extinción de incendios desde la salida 722 de manera similar a las realizaciones descritas anteriormente. La realización preferida del rociador 710 y su mecanismo 750 de liberación permite una ruta de activación eléctrica. Tal como se usa en el presente documento, una "ruta de activación eléctrica" se define como una ruta de flujo controlado para la señal de activación eléctrica o de otro tipo al eslabón 752 para activar u operar eléctricamente el mecanismo 750 de liberación desde su estado no activado a su estado activado. La ruta de activación eléctrica se dirige preferiblemente desde un primer polo eléctrico a un segundo polo eléctrico y a través del eslabón 752, que está situado entre los polos eléctricos primero y segundo a lo largo de la ruta de activación eléctrica. Con referencia a la Fig. 14B, el bastidor 712 de rociador está construido, formado, fundido y/o mecanizado a partir de un material conductor. Una parte del bastidor 712 proporciona un primer polo 719a eléctrico. En una realización preferida, el cuerpo 718 incluye un contacto o cable apropiado para servir como un primer polo 719a eléctrico para acoplarse a una señal de control eléctrica. El rociador 710 incluye un segundo componente o miembro eléctricamente conductor para servir como un segundo polo 719b eléctrico a un potencial menor o diferente del primer polo 719a. En la realización preferida, el muelle 740b de eyección sirve como el segundo polo 719b e incluye preferiblemente una parte o cable que está acoplado a un potencial más bajo, tal como, por ejemplo, una conexión eléctrica a tierra. Para las realizaciones preferidas descritas en el presente documento, la ruta de activación eléctrica se extiende o fluye desde el cuerpo 718 de bastidor de rociador, a través del mecanismo 750 de liberación y su eslabón 752 y al muelle 740b de eyección y su conexión a tierra.

Para definir la ruta de activación eléctrica preferida y prevenir un cortocircuito entre los polos eléctricos primero y segundo, los polos eléctricos están aislados eléctricamente entre sí. En una realización preferida, el muelle 740b de eyección está eléctricamente aislado del bastidor 712 de rociador. Por ejemplo, el muelle 740b de eyección puede tener un revestimiento aislado para aislar el muelle 740b desde el bastidor 712 de rociador. De manera alternativa y más preferiblemente, el

bastidor 712 de rociador tiene un revestimiento aislado alrededor de la parte que está acoplada con los extremos del muelle de eyección. Con referencia a la Fig. 14B, una realización preferida del bastidor 712 de rociador incluye un par de brazos 713a, 713b de bastidor que cuelgan axialmente desde y alrededor del cuerpo 718 de bastidor. Cada uno de los brazos 713a, 713b de bastidor está aislado cerca del cuerpo 718 en las regiones que están acopladas por los extremos 740bi, 740bii del muelle 740b de eyección. En el estado no activado del rociador 710, el muelle de eyección está acoplado con el botón 3 de sellado que está asentado contra el asiento de válvula formado en la salida 722 del cuerpo 718 de bastidor. Por consiguiente, el conjunto 730 de sellado está aislado del bastidor 718 de rociador. Por ejemplo, el revestimiento de teflón sobre el muelle 740a Belleville es suficiente para aislar el conjunto 730 de sellado del bastidor 718 de rociador.

El mecanismo 750 de liberación preferido incluye un miembro 754 de poste, un miembro 756 de gancho, un tornillo u otro miembro 758 roscado, y un eslabón 752 soldado térmicamente sensible. El tornillo 758 forma un acoplamiento roscado con el bastidor 718 y aplica una carga alineada axialmente con el eje A--A longitudinal. Más específicamente, el tornillo 758 está en acoplamiento roscado con el vértice 715 preferiblemente formado de manera integral con los brazos 713a, 713b de bastidor. De manera similar a las realizaciones descritas anteriormente, la disposición 754, 756 de gancho y poste transfiere la carga axial del tornillo 758 al conjunto 730 de sello para mantener el conjunto 730 de sello en la configuración no activada del mecanismo 750 de liberación. El eslabón 752 de soldadura preferido acopla el miembro 756 de gancho al miembro 754 de poste para mantener estáticamente la disposición de gancho y poste para mantener el conjunto 730 de sello contra el empuje del muelle de sellado o la presión de agua suministrada al rociador.

La realización preferida del mecanismo 750 de liberación define la dirección de la ruta de activación eléctrica (indicada en parte mediante flechas) para ser dirigida a lo largo de la longitud del eslabón 752 sensible térmicamente preferido. Por consiguiente, para eliminar un cortocircuito no deseado de la ruta de activación eléctrica desde el vértice al muelle 740b de eyección por medio del miembro 754 de poste, el mecanismo 750 de liberación preferido incluye preferiblemente un contacto aislado entre el miembro 756 de gancho y el primer extremo 754a del miembro 754 de poste. En una realización preferida, la primera parte 756a del miembro 756 de gancho incluye una región 760 aislada en contacto con el primer extremo 754a del miembro 754 de poste en el estado no activado del mecanismo 750 de liberación, de manera que la ruta eléctrica esté definida a través de los brazos 713a de bastidor, el miembro 756 de gancho y a través del eslabón 752 térmicamente sensible. Con referencia a la vista en despiece ordenado del miembro 756 de gancho en la Fig. 15, la región 760 aislada del miembro 756 de gancho incluye un rebaje 762 formado en la primera parte 756a del miembro 756 de gancho, una placa 764 de acoplamiento de poste recibida en el rebaje que tiene una formación de muesca para recibir el primer extremo 574a del miembro 754 de poste; y un aislante 766 realizado en un aislante eléctrico apropiado dispuesto entre el rebaje 762 y la placa 764 de acoplamiento de poste.

Con referencia una vez más a la Fig. 14B, se muestra una instalación preferida del rociador 710. El cuerpo 718 de bastidor está acoplado a la red de tuberías; y el controlador 120 está acoplado preferiblemente al rociador 710 en el primer polo eléctrico situado preferiblemente a lo largo del cuerpo 718 de bastidor para suministrar una señal de activación eléctrica al cuerpo 718 de bastidor. El muelle 740b de eyección está preferiblemente acoplado a un cable de conexión a tierra o de manera alternativa acoplado a un cable conductor opuesto desde el controlador 120. El controlador 120 puede acoplarse a una fuente de alimentación para generar una señal de activación eléctrica preferida apropiada. Cuando está en funcionamiento, el controlador 120 puede suministrar la señal de activación al rociador 710 en una respuesta de control automatizada a un detector 130 en la manera operativa descrita anteriormente del sistema 100.

En una respuesta apropiada a la señal de detección o manual, el controlador 120 del sistema 100 suministra una señal de activación eléctrica controlada al rociador 710. La señal eléctrica atraviesa la ruta de activación eléctrica preferida, tal como se ilustra en la Fig. 16, desde el cuerpo 718, hacia arriba a través de los brazos 713a, 713b de bastidor, al vértice 715, hacia abajo a través del tornillo 758 de carga, a través del miembro 756 de gancho ya través del actuador 752 de eslabón de soldadura preferido, preferiblemente a través de su longitud. La señal de activación eléctrica preferida es suficiente para derretir la soldadura del eslabón 752 para permitir que el eslabón se separe o sea operado. El mecanismo 750 de liberación adopta la configuración activada y retira su soporte contra el conjunto 730 de sellado. Bajo el empuje del muelle 740b de eyección, la presión del agua suministrada y/o del muelle 40a Belleville, el conjunto 730 de sellado es expulsado para permitir la descarga de presión.

En las Figs. 17A y 17B se muestra una realización alternativa del rociador 710 y del mecanismo 750 de liberación con un eslabón 752' alternativo. El rociador 710 incluye una vez más el bastidor 712 de rociador preferido con un primer polo eléctrico, un conjunto 730 de sellado preferido y un miembro 40b de muelle de eyección conductor tal como se ha descrito anteriormente. Al igual que la realización anterior, el rociador 710 incluye un mecanismo 750 de liberación con un conjunto de gancho y poste. Sin embargo, en lugar de incluir un actuador de tipo eslabón térmicamente sensible, el mecanismo 750 de liberación incluye un eslabón fusible eléctricamente que es térmicamente insensible a temperaturas de hasta 537,8°C (1.000°F), que se prevén para incendios que suponen un reto elevado. Por consiguiente, el rociador 710 y su mecanismo 750 de liberación son activados solo por la señal eléctrica de activación suministrada al rociador 710 y más preferiblemente suministrada a través de una ruta de activación eléctrica preferida.

El mecanismo 750 de liberación preferido está realizado como otra disposición de gancho y poste única que incluye un miembro 754 de poste, un miembro 756 de gancho, un tornillo u otro miembro 758 roscado y un eslabón 752' fusible eléctrico. El tornillo 758 forma un acoplamiento roscado con el bastidor 718 en el vértice 715 y aplica una carga alineada axialmente con el eje A--A longitudinal. En la configuración no activada del mecanismo 750 de liberación, el primer extremo

754a del miembro 754 de poste está en contacto con una primera parte 756a del miembro 756 de gancho y define un fulcro preferiblemente desplazado desde el eje A--A longitudinal; y el segundo extremo 454b de poste está acoplado con el conjunto 730 de sellado y preferiblemente situado a lo largo del eje A--A longitudinal. Contrarrestando el momento generado por el tornillo 758 de carga, está el eslabón 752' fusible eléctrico preferido que acopla el miembro 756 de gancho al miembro 754 de poste para mantener estáticamente la disposición de gancho y de poste en su estado no activado para mantener el conjunto 730 de sello contra el empuje del muelle de sellado o la presión del agua suministrada al rociador. El eslabón 752' acopla una segunda parte 756b del miembro 756 de gancho con relación al primer extremo 754a del miembro 154 de poste para definir un segundo momento de fuerza que es suficiente para mantener el miembro 756 de gancho en una posición estática con respecto al miembro 754 de poste en el estado no activado del mecanismo 750 de liberación.

El eslabón 752' fusible eléctrico es preferiblemente un alambre de metal resistivo, preferiblemente de una aleación de níquel-cromo (NiChrome) mantenida en tensión para mantener estáticamente el mecanismo 750 de liberación en su estado no activado para mantener el conjunto de sellado en la salida 722. Tras la recepción de la señal de activación eléctrica de una potencia apropiada, el eslabón 752' de alambre se rompe para permitir que el miembro 756 de gancho pivote alrededor del fulcro y colapse el mecanismo 750 de liberación. Para fijar el eslabón 752' a cada uno de entre el miembro 756 de gancho y el miembro 754 de poste, el alambre 752' puede roscarse a través de las respectivas aberturas o penetraciones formadas en cada uno de los miembros 754, 756 de gancho y de poste, y puede ser mantenido en su sitio bajo tensión por miembros 760a, 760b de sujeción apropiados, tales como, por ejemplo, un engarce, una hebilla u otro dispositivo. Son posibles formas alternativas de sujeción del eslabón 752' de alambre a cada uno de los miembros 754, 756 de poste y de gancho, tales como, por ejemplo, soldadura, siempre y cuando el eslabón de alambre se mantenga bajo una tensión adecuada para mantener el conjunto disparador en su configuración no activada.

Una vez instalado, preferiblemente de la manera descrita anteriormente, puede suministrarse una señal de activación eléctrica al rociador 710 y su primer polo eléctrico para activar el mecanismo 750 de liberación. La realización preferida del mecanismo 750 de liberación define o controla preferiblemente la dirección de la ruta de activación eléctrica de manera que se dirija a lo largo de la longitud del eslabón 752' fusible eléctrico preferido. Para eliminar un cortocircuito no deseado de la ruta de activación eléctrica, el mecanismo 750 de liberación preferido incluye un contacto aislado entre el miembro 756 de gancho y el primer extremo 754a del miembro 754 de poste de la manera descrita anteriormente, de manera que la ruta de activación eléctrica esté definida. a través del bastidor 712, por ejemplo, a través de los brazos 713a, 713b de bastidor, a través del miembro 756 de gancho y a través del eslabón 752' fusible electrónico. Por consiguiente, la primera parte 756a del miembro 756 de gancho incluye preferiblemente una región aislada configurada tal como se muestra y se describe en la región 760 de aislamiento en el miembro de gancho de la Fig. 15. Además, en una realización preferida, se aplica un aislamiento al eslabón 752' fusible electrónico para reducir las pérdidas térmicas del eslabón, reduciendo de esta manera la potencia requerida para activar o romper el eslabón 752'.

Una vez más, cuando se desea la activación, puede enviarse una corriente eléctrica de potencia suficiente a través del eslabón 752' fusible eléctrico preferido de una manera suficiente como para causar un calentamiento rápido del eslabón hasta el punto en el que pierde sus propiedades de tracción, causando que se rompa y permitiendo que el conjunto actuador colapse y libere su soporte del conjunto de sellado. Tras la operación del mecanismo 750 de liberación, se descarga agua desde la salida 722 para impactar en un conjunto 723 deflector y ser redistribuida de la manera deseada para hacer frente a un incendio. Preferiblemente, el conjunto 723 deflector está acoplado al bastidor 712 e incluye preferiblemente un miembro deflector que se muestra genéricamente y que es dispuesto preferiblemente a una distancia fija desde la salida 722 en la dirección longitudinal por el par de brazos 713a, 713b de bastidor. Además, cada una de las realizaciones del rociador 710 se muestra con el mecanismo 750 de liberación y el conjunto 723 deflector dispuestos debajo o separados axialmente del cuerpo 718 de bastidor y del muelle 740b de eyección. Por consiguiente, los cables conectados a los polos eléctricos primero y segundo preferidos pueden enrutarse o colocarse fuera del área operativa del rociador 710 alrededor del eje longitudinal de manera que no interfieran con los componentes operativos del rociador, incluso que no interfieran con el colapso del mecanismo 750 de liberación, la expulsión del conjunto 730 de sellado o la ruta del fluido que impacta en el conjunto 723 deflector.

En las Figs. 18-18C, 19-19A y 20 se muestran realizaciones alternativas de un dispositivo de distribución de fluido para su uso en el sistema 100, en las que el dispositivo incluye un cuerpo de bastidor que tiene una salida sellada que se abre mediante la operación de un actuador lineal desde una configuración extendida a una configuración retraída. En la Fig. 18 se muestra una primera realización preferida de un dispositivo 810 de distribución de fluido contra incendios que tiene un cuerpo 812 de bastidor que tiene una superficie 813 interior que define una entrada 814, una salida 816 y un conducto 818 interior que se extiende desde la entrada 814 a la salida 816 para definir un eje A--A longitudinal. Un cuerpo 812 de bastidor ejemplar del dispositivo 810 de protección contra incendios puede estar configurado sustancialmente y/o dimensionado como un cuerpo de boquilla similar, por ejemplo, a la boquilla de pulverización direccional TYCO TYPE HV HIGH VELOCITY o la boquilla de pulverización direccional MULSIFYRE NOZZLE, cada una de Tyco Fire Products, LP de Lansdale, PA, siempre y cuando las boquillas estén configuradas para una operación automática o controlada de la manera detallada en el presente documento. Estas boquillas conocidas se muestran y describen respectivamente en las siguientes fichas técnicas: (i) "TFP815: Type HV High Velocity Directional Spray Nozzles, Open, Non-Automatic" (agosto de 2013); y (ii) "TFP810: Model F822 thru F834 Mulsifyre Directional Spray Nozzles, Open, High Velocity" (febrero de 2014), cada una de los cuales está disponible en Tyco Fire Products, LP en <<http://www.tyco-fire.com>>.

Se muestra, preferiblemente dispuesta en el interior del cuerpo 812 de bastidor, una realización preferida de un conjunto de sellado preferido que tiene un cuerpo 830 de sellado cerca de la salida 816 que define el estado no activado del dispositivo de protección contra incendios en el que el cuerpo 830 de sellado ocluye el conducto para prevenir el flujo de fluido a lo largo de una ruta de descarga desde la entrada 814 a través del conducto 818 y desde la salida 816. La ruta de descarga incluye cualquier parte del patrón de pulverización resultante formado a partir del fluido descargado desde la salida bajo la presión de trabajo o de diseño del dispositivo 810. En un aspecto preferido del dispositivo 810, hay formado preferiblemente un reborde a lo largo de la superficie 813 interior para definir una superficie 820 de sellado y la salida 816. El cuerpo 830 de sellado incluye una primera superficie 830a y una superficie 830b opuesta separadas a lo largo del eje A-A longitudinal para definir el espesor o la altura del cuerpo 830 preferido. En el estado no activado del dispositivo 810, la primera superficie 100a está configurada para un sello hermético a los fluidos con la superficie 820 de sellado. Más preferiblemente, el cuerpo 830 incluye un miembro 832 de sellado centrado en la primera superficie 830a del cuerpo 830 de sellado para formar el sello hermético a los fluidos con la superficie 820 de sellado en el estado no activado del dispositivo 810. Un miembro 832 de sellado ejemplar puede ser un sello de muelle Belleville que está dispuesto o asegurado alrededor de un poste, una proyección u otra formación central en la primera superficie 830a.

En la Fig. 18 se muestra también en líneas discontinuas el cuerpo 830 de sellado preferido en una posición separada de la salida 816 para definir un estado activado del dispositivo 810. Para controlar la posición del cuerpo 830 de sellado y el estado del dispositivo 810, el conjunto de sellado incluye además un actuador 840 lineal que en una configuración extendida soporta y/o asegura el cuerpo 830 de sellado en la posición cerca de la salida 816 del estado no activado del dispositivo 810 y en una configuración retraída libera el cuerpo 830 de sellado a una posición separada desde la salida 816 en el estado activado del dispositivo 830.

En la realización preferida del dispositivo 810 de protección contra incendios de la Fig. 18, el cuerpo 830 de sellado se muestra en líneas discontinuas pivotado fuera de la ruta de descarga desde su posición sellada. Por consiguiente, la realización preferida del dispositivo 810 en la Fig. 18 permite una conexión 825 articulada entre el cuerpo 812 de bastidor y el cuerpo 830 de sellado. En el interior del cuerpo 830 de sellado preferido, el actuador lineal permite el mecanismo 840 de liberación preferido que preferiblemente incluye una barra o miembro axial, y más preferiblemente un pistón 842, alojado en el interior de una cámara interior o conducto 830c formado entre las superficies 830a, 830b primera y segunda del cuerpo 830. Preferiblemente asociado con, dispuesto alrededor o acoplado al pistón 842, hay un solenoide o contacto 844 eléctrico del mecanismo 840 de liberación que, cuando se energiza, controla el movimiento del pistón 842 desde su configuración extendida a una configuración retraída. De manera alternativa o más específica, el actuador lineal del mecanismo 840 puede materializarse como un actuador METRON de tipo de tracción operado eléctricamente de Chemring Energetics UK, de Ayrshire, Escocia, Reino Unido y mostrado y descrito en <<http://www.chemringenergetics.co.uk>>. El controlador 120 del sistema 100 puede proporcionar señales de control o pulsos de energización al mecanismo 840 de liberación, por ejemplo, mediante un cable o cableado 850 externo.

En su configuración extendida, el pistón 842 se extiende de manera preferiblemente radial más allá del cuerpo 830 de sellado para acoplarse a una ranura, rebaje o tope 824 formado a lo largo de la superficie 813 interior del cuerpo 812 de bastidor cerca de la salida 816 y de la superficie 820 de sellado preferida. El acoplamiento del pistón 842 en el rebaje 824 mantiene el cuerpo de sellado en su posición no activada y más preferiblemente carga o bloquea el cuerpo 830 de sellado contra la superficie 820 de sellado para comprimir el miembro 832 de sellado y resistir la presión de fluido suministrada al dispositivo 810 tras la instalación. Para activar el dispositivo 810, se suministra una señal de activación al contacto eléctrico o solenoide; y, en respuesta, el pistón 842 se retrae desacoplándose del rebaje 824 y liberándose de manera que el cuerpo 830 de sellado pivote fuera de la ruta de descarga del dispositivo a su posición activada bajo la fuerza del fluido suministrado al dispositivo 810. De manera adicional o alternativa, la conexión 825 de bisagra puede incluir un elemento de empuje, tal como, por ejemplo, un muelle de torsión para empujar el cuerpo 830 de sellado a su posición completamente pivotada fuera de la ruta de descarga.

La conexión 825 articulada se muestra esquemáticamente en la Fig. 18 como una conexión de pasador entre el cuerpo 832 de sellado y el cuerpo 812 de bastidor e interior al menos con respecto a la superficie exterior del cuerpo 812 de bastidor. La conexión 825 de bisagra interior puede ser, por ejemplo, un pasador o anillo dispuesto a lo largo de la superficie 813 interior del cuerpo 812 de bastidor alrededor de la cual puede pivotar el cuerpo 830 de sellado. Además, aunque el cuerpo 830 de sellado se muestra como con una construcción unitaria, debería entenderse que el cuerpo está construido con tantos componentes como sean necesarios para alojar el actuador 840 lineal y sus componentes asociados y para proporcionar suficientes aberturas para el posicionamiento y el desplazamiento del pistón desde cada una de sus configuraciones extendida y retraída.

Por ejemplo, en la Fig. 18A se muestra una realización alternativa del dispositivo 810' en la que el cuerpo 830' de sellado incluye un primer miembro 830'a que forma el sello con el cuerpo 812 de bastidor en el estado no activado del dispositivo 810' y un segundo miembro 100'b aloja el actuador 840 lineal. En una disposición preferida, los miembros 830'a, 830'b de cuerpo de sellado primero y segundo están fijos unos con relación a otros de manera que pivoten juntos alrededor de la conexión 825 de bisagra interior tras la retracción del pistón 842 del mecanismo 840 de liberación tal como se ha descrito anteriormente. De manera alternativa, el primer miembro puede estar fijo en el interior del cuerpo 812 de bastidor como un inserto para definir una superficie de sellado preferida y una salida 820', 816' del dispositivo 810'. Entonces, el segundo miembro 830'b formaría el sello hermético a los fluidos con el primer miembro 810'a en el estado no activado del dispositivo 810' y pivotaría independientemente del primer miembro 830'a en el estado activado alrededor del eslabón de la conexión

825 de bisagra. Además, como alternativa, los miembros 830'a, 830'b primero y segundo pueden tener una conexión 825's de bisagra entre los mismos, de manera que el conjunto 830' de sellado proporcione un inserto completo que permita la superficie de sellado, el actuador lineal y la conexión de bisagra. Otra construcción alternativa podría permitir una conexión de bisagra exterior usando cualquier de los cuerpos 830, 830' de sellado. En la Fig. 18B se muestra una representación esquemática de una disposición alternativa en la que la bisagra 825' está situada hacia el exterior de la superficie exterior del cuerpo 812 de bastidor. En la realización ejemplar, el dispositivo 10 puede incluir un soporte 812a exterior dispuesto alrededor del bastidor 812 que proporciona una conexión 825' de pasador de pivote y rebaje 824' que es exterior al cuerpo 812 de bastidor para que el cuerpo 830 de sellado se acople de manera correspondiente en los estados extendido y retraído. Con el fin de facilitar la bisagra exterior, el cuerpo 830 de sellado debe tener una dimensión suficiente como para pivotar a un acoplamiento sellado o un desacoplamiento con la superficie 820 de sellado interior.

La Fig. 19 muestra otra realización preferida de un dispositivo 810a de distribución de fluido preferido que incluye un conjunto 930 de sellado que tiene un mecanismo de liberación para liberar el conjunto de sellado y separar el conjunto de sellado de la salida en el estado activado del dispositivo 810a. En esta realización preferida, el conjunto de sellado incluye un cuerpo 930 de sellado que es mantenido en su sitio cerca de la salida por un mecanismo de liberación que incluye uno o más mecanismos 950 de tope de tipo bola. El mecanismo 950 de tope de tipo bola es presionado por el actuador 940 lineal en su configuración extendida para mantener el cuerpo 930 de sellado cerca de la salida 816 en el estado no activado del dispositivo 810a. La configuración retraída del actuador 940 lineal libera la presión sobre el mecanismo 950 de tope de tipo bola para permitir la expulsión del cuerpo 930 de sellado en el estado activado del dispositivo 810a.

Tal como se muestra, el cuerpo 930 de sellado incluye una primera superficie 930a para acoplarse con la superficie 820 de sellado interior del cuerpo de bastidor y una segunda superficie 930b opuesta. Tal como se ha descrito anteriormente, el cuerpo 930 de sellado puede incluir un miembro 932 de sellado, tal como, por ejemplo, un muelle Belleville centrado alrededor de un poste o formación central de la primera superficie 930a. Formados entre las superficies 930a, 930b primera y segunda del cuerpo 930 de sellado, hay uno o más conductos 930c interiores que se extienden radialmente para alojar una o más bolas 952 esféricas y los correspondientes miembros 954 de empuje del mecanismo 950 de tope de tipo bola. Los conductos radiales forman aberturas a lo largo de la periferia o de la superficie radial del cuerpo 930 de sellado. Los miembros 954 de empuje transmiten una presión a las bolas 952 de manera que las bolas se extiendan fuera del conducto 930c interior y del perímetro del cuerpo 930 de sellado. El miembro 954 de empuje puede ser un elemento de muelle, tal como, por ejemplo, un muelle helicoidal o un muelle de lámina. Preferiblemente formado a lo largo de la superficie 813 interior del cuerpo 812 de bastidor, hay un tope, rebaje o ranura 824 correspondiente del mecanismo 950 de tope de tipo bola para recibir la parte de la bola 952 que se extiende desde la abertura radial del conducto 930c bajo la presión transferida. Con las bolas del mecanismo 950 de liberación acopladas en el interior del tope 924, el cuerpo de sellado se mantiene en su sitio cerca de la salida 816 en el estado no activado del dispositivo 810a.

La presión transferida y aplicada al mecanismo 950 de tope de tipo bola es proporcionada por la configuración preferiblemente extendida del actuador 940 lineal. La retracción del actuador 940 lineal alivia la presión y libera el cuerpo 930 de sellado. El cuerpo 930 de sellado incluye preferiblemente un conducto 930d que se extiende axialmente para alojar o acoplar el actuador 940 lineal. Más preferiblemente, el conducto 930d axial y el desplazamiento del actuador 940 lineal son paralelos y están alineados axialmente con el eje A--A longitudinal. Al igual que con las realizaciones descritas anteriormente, el actuador 940 lineal incluye preferiblemente un vástago, miembro o pistón 942 axial y un contacto eléctrico o solenoide 944 asociado. Tal como se muestra esquemáticamente, el pistón 942 está preferiblemente acoplado, conectado o asociado mecánicamente con el miembro o los miembros 954 de empuje del mecanismo 950 de tope de tipo bola de manera que en la configuración extendida del actuador lineal se aplique una presión al miembro o los miembros 954 de empuje y se transfiera a la bola o las bolas 952 esféricas. Tras la retracción del pistón 942, la presión contra la bola o bolas 952 se alivia y las bolas retroceden o se contraen al interior del conducto 930c interior. Por consiguiente, en la disposición preferida, la bola o las bolas 952 se desplazan en una dirección ortogonal a la dirección de operación del actuador 910 lineal y su pistón 942 y radialmente con respecto al eje A--A longitudinal.

Tras la liberación de la presión de la presión contra el mecanismo 950 de tope de tipo bola, el cuerpo 930 de sellado puede ser expulsado desde la salida 816, tal como se observa en la Fig. 19, desde el cuerpo bien bajo su propio peso, bien por la fuerza de la gravedad o bien por la presión del fluido suministrado a la entrada 14 del dispositivo 810a. Para retener el cuerpo 930 de sellado, el dispositivo 810a incluye preferiblemente un arnés entre el cuerpo 930 de sellado y el cuerpo 812 de bastidor para mantener el cuerpo 930 de sellado acoplado al cuerpo de bastidor en el estado activado del dispositivo. Por consiguiente, en un aspecto preferido, el cuerpo de sellado puede reutilizarse cuando se restablece el dispositivo o el sistema de protección contra incendios. Para el dispositivo 810a, el cable o cableado externo, acoplado al controlador 120, puede tener una segunda función como un arnés para retener el cuerpo 930 de sellado al bastidor 812 en el estado activado del dispositivo 810a.

Los conjuntos 830, 930 de sellado preferidos con mecanismos de liberación descritos en el presente documento pueden incluirse en otro tipo de dispositivos de distribución de fluido del sistema, tales como, por ejemplo, un rociador de protección contra incendios que tiene un bastidor y una salida, siempre y cuando el conjunto de sellado y el actuador no interfieran con el comportamiento de rociado o de descarga del dispositivo. Por ejemplo, los conjuntos de sellado preferidos y los mecanismos de liberación descritos en el presente documento pueden incorporarse a un dispositivo 1010 rociador que tiene un cuerpo 1012 de bastidor, tal como se muestra, por ejemplo, en la Fig. 20, que tiene un par de brazos 1013 de bastidor que están dispuestos alrededor de la salida 316 y que convergen hacia el vértice 1015. Cuando los brazos 1013

de bastidor definen un primer plano P1, el conjunto de sellado, tal como por ejemplo el cuerpo 830 de sellado pivotante, está situado preferiblemente fuera del plano P1 en el estado activado del dispositivo 1010 y más preferiblemente pivotado en el segundo plano P2.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de protección contra incendios de tipo solo en el techo para un lugar de almacenamiento que tiene un techo que define una altura de techo nominal de 9,14 m (treinta pies) o mayor, comprendiendo el sistema:
- 5 múltiples dispositivos (110) de distribución de fluido dispuestos debajo del techo y encima de un producto almacenado en pilas altas en el lugar de almacenamiento que tiene una altura de almacenamiento nominal que varía desde una altura de almacenamiento nominal de 6,10 m (20 pies) hasta una altura de almacenamiento nominal máxima de 16,76 m (55 pies), incluyendo el producto almacenado uno cualquiera de plásticos de Clase I, II, III o IV, Grupo A, Grupo B o Grupo C, elastómeros, caucho y productos de plástico expuesto, incluyendo los múltiples dispositivos de distribución de fluido un dispositivo de distribución de fluido con un cuerpo (322) de bastidor que tiene una entrada (330), una salida (332), un conjunto (324) de sellado y un mecanismo (328) de liberación operado electrónicamente que mantiene el conjunto de sellado en la salida; y
- 10 medios (100a,b,c) para apagar un incendio en el producto almacenado,
- el mecanismo de liberación operado eléctricamente es un conjunto de poste y palanca con una región de fractura diseñada que incluye:
- 15 un miembro (344) de gancho que tiene un primer extremo y un segundo extremo;
- un miembro (342) de poste que tiene un primer extremo y un segundo extremo, estando el primer extremo del miembro de poste en contacto con el miembro de gancho entre los extremos primero y segundo del miembro de gancho para definir un fulcro (358);
- 20 un miembro (353) de carga que actúa sobre el miembro de gancho en un primer lado del fulcro para definir un primer momento de fuerza;
- un eslabón (346) que se extiende entre los miembros de gancho y de poste que tiene una región (376) de fractura para mantener el miembro de gancho en una posición estática con respecto al miembro de poste para definir el estado no activado del conjunto, estando el eslabón acoplado con el miembro de gancho en un segundo lado del fulcro opuesto al primer lado del fulcro con respecto al miembro de carga para definir un segundo momento de fuerza; y
- 25 un actuador (314) acoplado a uno de los elementos de gancho y de poste para aplicar una fuerza entre los miembros de gancho y de poste que rompe la región de fractura del eslabón de manera que el elemento de gancho pivote alrededor del fulcro para definir el estado activado del conjunto disparador.
2. Sistema según la reivindicación 1, en el que el producto almacenado consiste en un producto de plástico expuesto, el producto de plástico expuesto tiene una altura de almacenamiento nominal máxima de al menos 12,19 m (cuarenta pies (40 pies)).
- 30 3. Sistema según la reivindicación 1, en el que los medios incluyen:
- un sistema de distribución de fluido que incluye una red de tuberías que interconectan los dispositivos de distribución de fluido a un suministro de agua;
- múltiples detectores para supervisar el lugar para detectar un incendio; y
- 35 un controlador acoplado a los múltiples detectores para detectar y localizar el incendio, estando el controlador acoplado a los múltiples dispositivos de distribución para identificar y controlar la operación de un número seleccionado de dispositivos de distribución de fluido que definen una matriz de descarga encima y alrededor del incendio, incluyendo el controlador:
- 40 un componente de entrada acoplado a cada uno de los múltiples detectores para la recepción de una señal de entrada desde cada uno de los detectores;
- un componente de procesamiento para determinar un momento umbral en el crecimiento del incendio; y
- un componente de salida para generar una señal de salida para la operación de cada uno del número seleccionado de dispositivos de distribución de fluido en respuesta al momento umbral.
- 45 4. Sistema según la reivindicación 3, que comprende además un componente de programación acoplado con el componente de procesamiento para que un usuario programe previamente el número seleccionado de dispositivos de distribución de fluido.
5. Sistema según la reivindicación 3, en el que el componente de procesamiento está acoplado al componente de entrada para identificar dinámicamente el número seleccionado de dispositivos de distribución de fluido que definen la matriz de descarga.

6. Sistema según la reivindicación 3, en el que el componente de procesamiento procesa las lecturas desde los múltiples detectores para detectar y localizar un incendio, y el componente de procesamiento determina los dispositivos de distribución de fluido más cercanos al incendio en base a una lectura más alta desde los múltiples detectores.
- 5 7. Sistema según la reivindicación 3, en el que el componente de procesamiento procesa las lecturas desde los múltiples detectores e identifica dinámicamente el número seleccionado de dispositivos de distribución de fluido mediante la identificación de un número mínimo de dispositivos de distribución de fluido para colocarlos en una cola de dispositivos en base a un dispositivo asociado con una lectura de detector que cumple o supera un umbral definido por el usuario.
- 10 8. Sistema según la reivindicación 3, en el que el componente de procesamiento está acoplado al componente de entrada para realizar una determinación fija del número seleccionado de dispositivos de distribución de fluido que definen la matriz de descarga.
- 15 9. Sistema según la reivindicación 3, en el que el componente de procesamiento está acoplado al componente de entrada para determinar un primer dispositivo de distribución asociado con una detección de umbral de un incendio por los múltiples detectores; determinando el componente de procesamiento múltiples dispositivos de distribución adyacentes al primer dispositivo de distribución para definir un número total de dispositivos de distribución de fluido igual al número seleccionado.
- 20 10. Sistema según la reivindicación 3, en el que el componente de procesamiento está acoplado al componente de entrada para identificar un primer detector que alcanza o supera un umbral que indica la presencia de un incendio; estando acoplado el componente de procesamiento al componente de salida para operar un primer patrón fijo de dispositivos de distribución de fluido asociados con el primer detector para hacer frente al incendio; operar el componente de procesamiento y el componente de salida un segundo patrón fijo de dispositivos de distribución de fluido diferente del primer patrón fijo durante una primera duración; y operar un tercer patrón fijo de dispositivos de distribución de fluido diferente de los patrones fijos primero y segundo durante una segunda duración.
- 25 11. Sistema según la reivindicación 1, en el que dichos medios de extinción identifican y operan cuatro dispositivos de distribución de fluido que están inmediatamente encima y alrededor de un incendio con el fin de contener el incendio vertical y lateralmente en el interior de un área de sección transversal definida por la separación entre los cuatro dispositivos de distribución de fluido.
- 30 12. Sistema según la reivindicación 1, en el que el cuerpo de bastidor incluye un par de brazos de bastidor dispuestos alrededor del cuerpo que se extienden desde la salida a un segundo extremo del cuerpo de bastidor y que convergen hacia un vértice alineado axialmente a lo largo de un eje longitudinal, estando el miembro de carga en un acoplamiento roscado con el vértice y en el que el actuador está acoplado al miembro de gancho y los brazos de bastidor definen un primer plano, aplicando el actuador su fuerza en un segundo plano que se cruza con el primer plano, estando el eje longitudinal dispuesto a lo largo de la intersección de los planos primero y segundo.
- 35 13. Sistema según la reivindicación 17, en el que el eslabón tiene partes primera y segunda, la primera parte acoplada con el miembro de poste y la segunda parte acoplada con el miembro de gancho, teniendo el eslabón una tercera parte que conecta la primera parte a la segunda parte, definiendo la tercera parte una carga de tracción máxima del eslabón.
- 40 14. Sistema según la reivindicación 13, en el que las partes primera y segunda incluyen aberturas primera y segunda, respectivamente, extendiéndose el miembro de poste a través de la primera abertura y extendiéndose el miembro de gancho a través de la segunda abertura en el que el miembro de gancho tiene un rebaje a través del cual el actuador se acopla con el miembro de gancho; y en el que el rebaje del miembro de gancho incluye una parte roscada interiormente y el actuador incluye una parte roscada exteriormente que se acopla con la parte roscada interiormente del rebaje del miembro de gancho.
- 45 15. Sistema según la reivindicación 1, en el que el actuador es un actuador de solenoide.
16. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 15, en el que el actuador está acoplado a un panel de control.
17. Método de protección contra incendios de tipo solo en el techo para un lugar de almacenamiento que tiene un techo con una altura de techo nominal de 9,14 m (treinta pies) o mayor, comprendiendo el método:
- 50 detectar un incendio en un producto almacenado en pilas altas en el lugar de almacenamiento que tiene una altura de almacenamiento nominal que varía desde una altura de almacenamiento nominal de 6,10 m (20 pies) hasta una altura de almacenamiento nominal máxima de 16,76 m (55 pies), incluyendo el producto uno cualquiera de entre plásticos de Clase I, II, III o IV, Grupo A, Grupo B o Grupo C, elastómeros, caucho y productos de plástico expandido expuesto;
- y

operar eléctricamente un mecanismo (328) de liberación en múltiples dispositivos (110) de distribución de fluido para extinguir el incendio en el producto almacenado,

la operación eléctrica del mecanismo de liberación incluye operar un conjunto de poste y palanca con una región de fractura diseñada, incluyendo el método:

- 5 mantener estáticamente el gancho (344) y el poste (342) en una disposición no activada con un eslabón (346) que define una región (376) de fractura y

separar el gancho desde el poste con una fuerza de activación que rompe la región de fractura.

18. Método según la reivindicación 17, que comprende, además localizar el incendio e identificar los múltiples dispositivos de distribución de fluido para definir una matriz de descarga encima y alrededor del incendio.

- 10 19. Método según la reivindicación 17, que comprende además identificar un momento umbral en el incendio para operar un número seleccionado de dispositivos de distribución de fluido de manera sustancialmente simultánea.

20. Método según la reivindicación 19, que comprende además controlar la operación del número seleccionado de dispositivos de distribución de fluido.

- 15 21. Método según la reivindicación 17, en el que la detección del incendio incluye supervisar de manera continua el lugar y definir un perfil del incendio.

22. Método según la reivindicación 17, que comprende además localizar el origen del incendio, en el que la localización del origen del incendio incluye:

definir un área de crecimiento del incendio en base a las lecturas de datos desde múltiples detectores que están supervisando el lugar;

- 20 determinar una serie de detectores en el área de crecimiento del incendio; y

determinar el detector con la lectura más alta.

- 25 23. Método según la reivindicación 22, que comprende además determinar un número de dispositivos de distribución de fluido cercanos al detector con la lectura más alta, en el que la determinación del número incluye determinar los cuatro dispositivos de distribución alrededor del detector con la lectura más alta y comprende además determinar un momento umbral en el crecimiento del incendio para determinar cuándo operar los cuatro dispositivos de distribución, incluyendo la extinción operar los cuatro dispositivos de descarga con una señal de control.

- 30 24. Método según la reivindicación 17, que comprende además identificar los múltiples dispositivos de distribución de fluido para definir una matriz de descarga para hacer frente al incendio y, en el que la identificación incluye identificar dinámicamente los múltiples dispositivos de distribución de fluido que definen la matriz de descarga, y en el que la identificación dinámica incluye tomar lecturas desde múltiples detectores dispuestos debajo del techo, y la identificación dinámica incluye determinar los múltiples dispositivos de distribución más cercanos al incendio en base a una lectura más alta desde los múltiples detectores.

25. Método según la reivindicación 17, en el que la separación incluye romper la región de fractura en tensión.

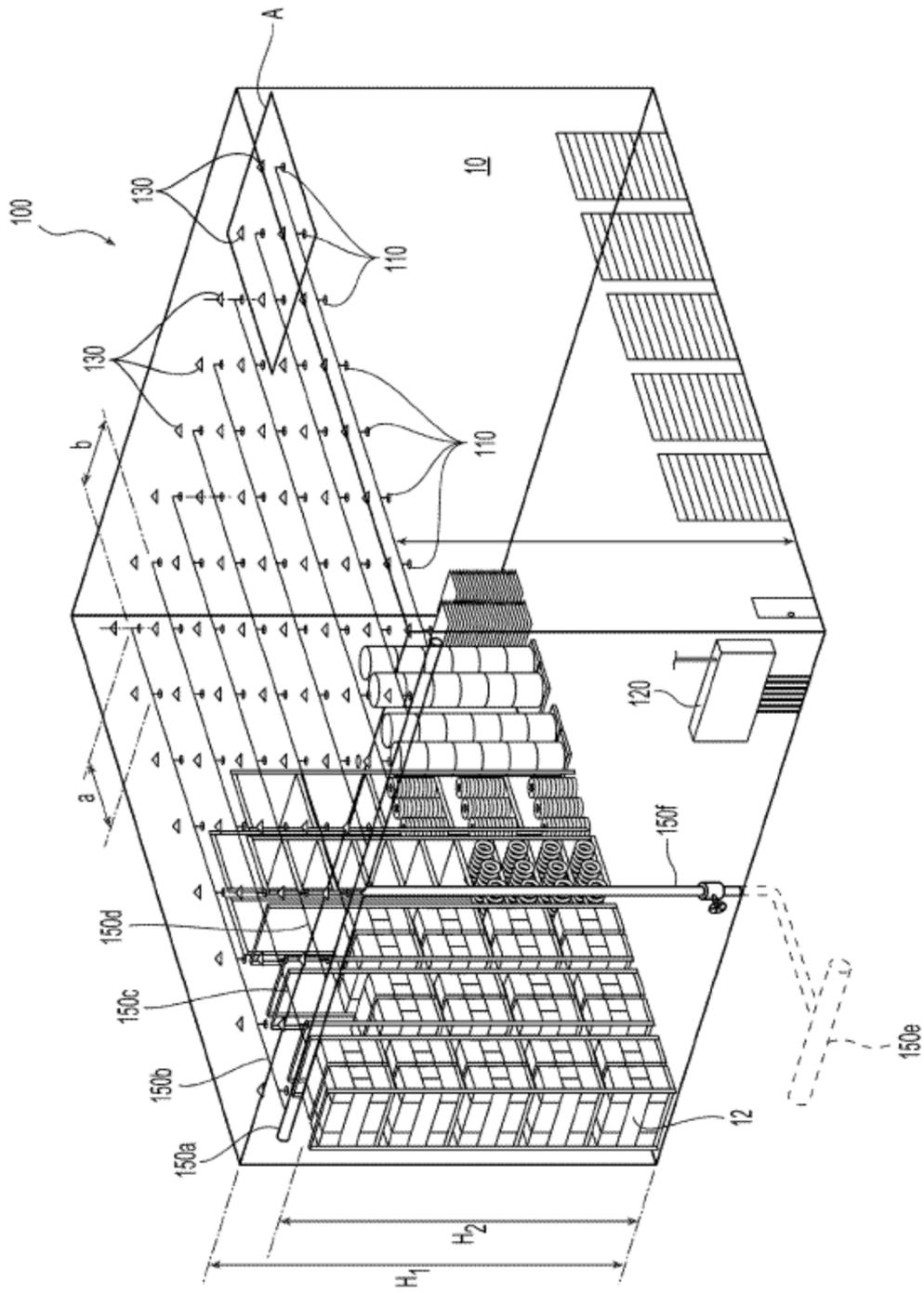


Fig. 1

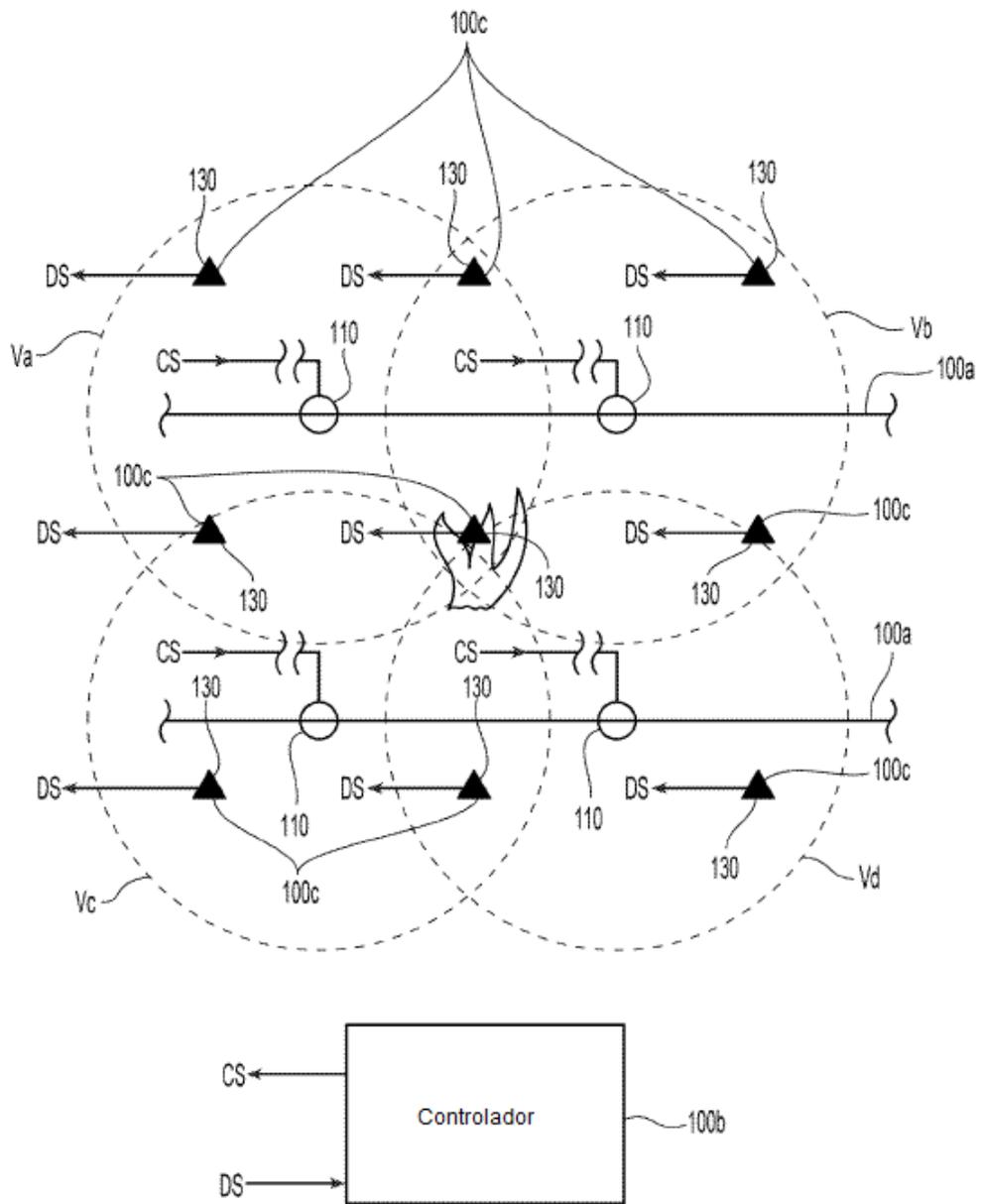


Fig. 2

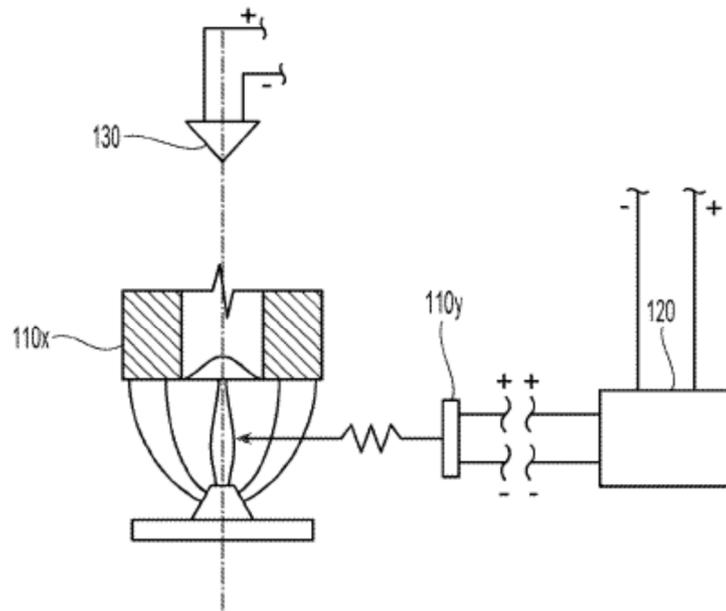


Fig. 2A

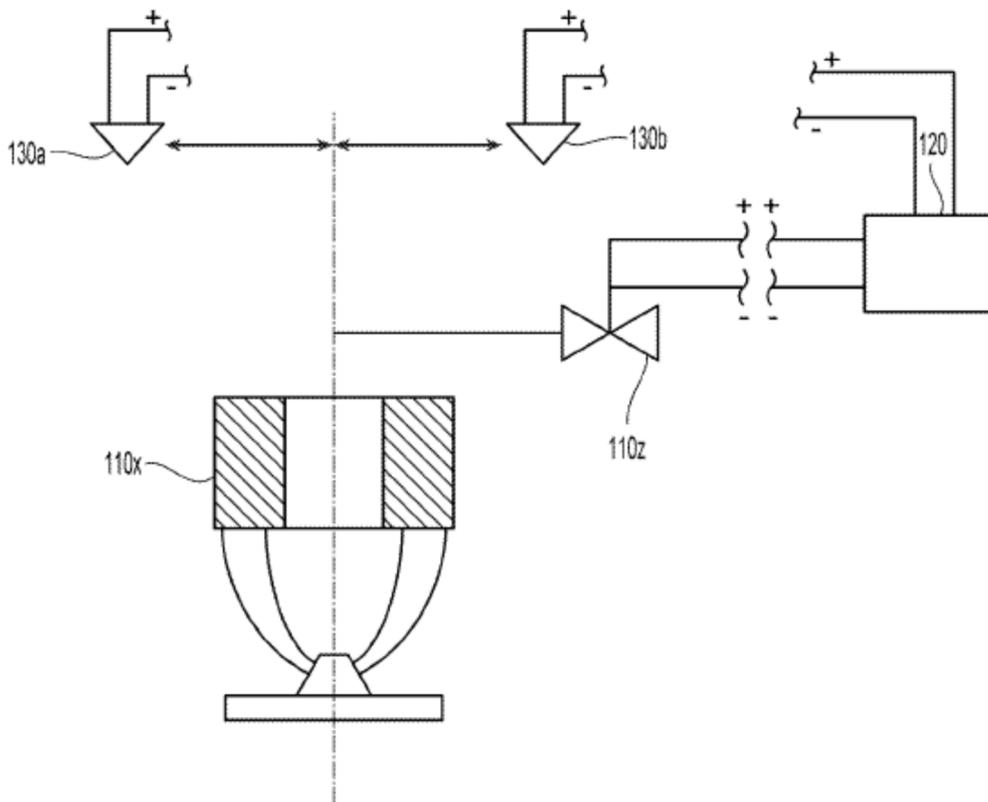


Fig. 2B

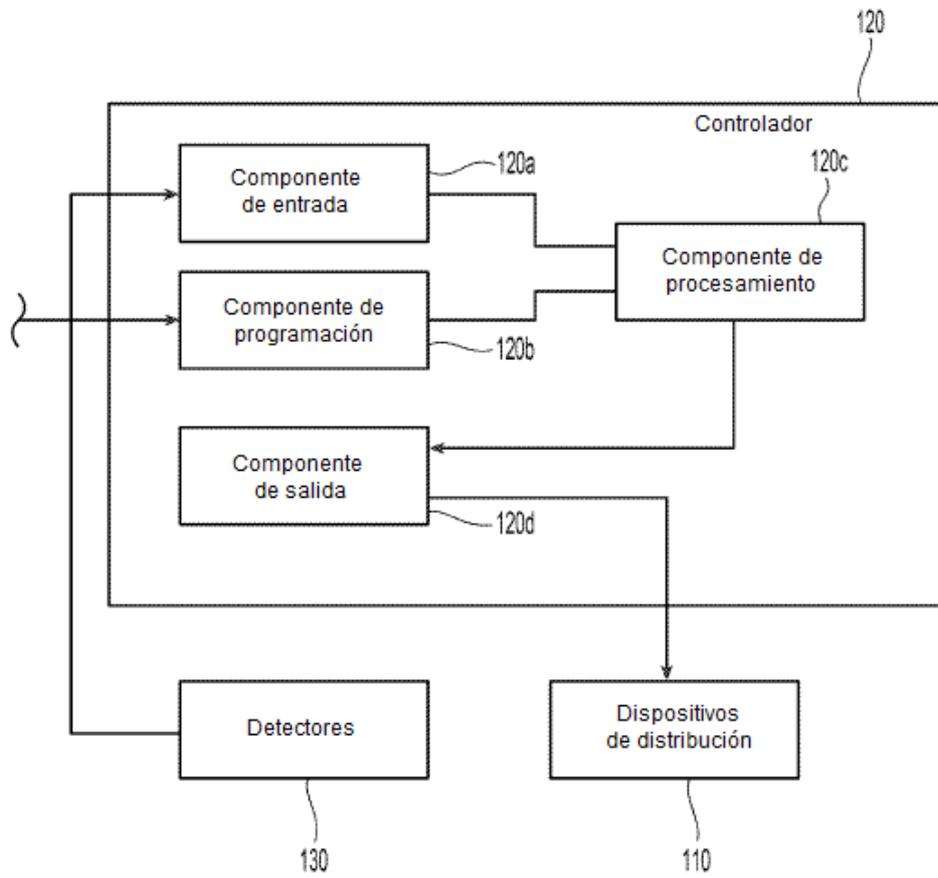


Fig. 3

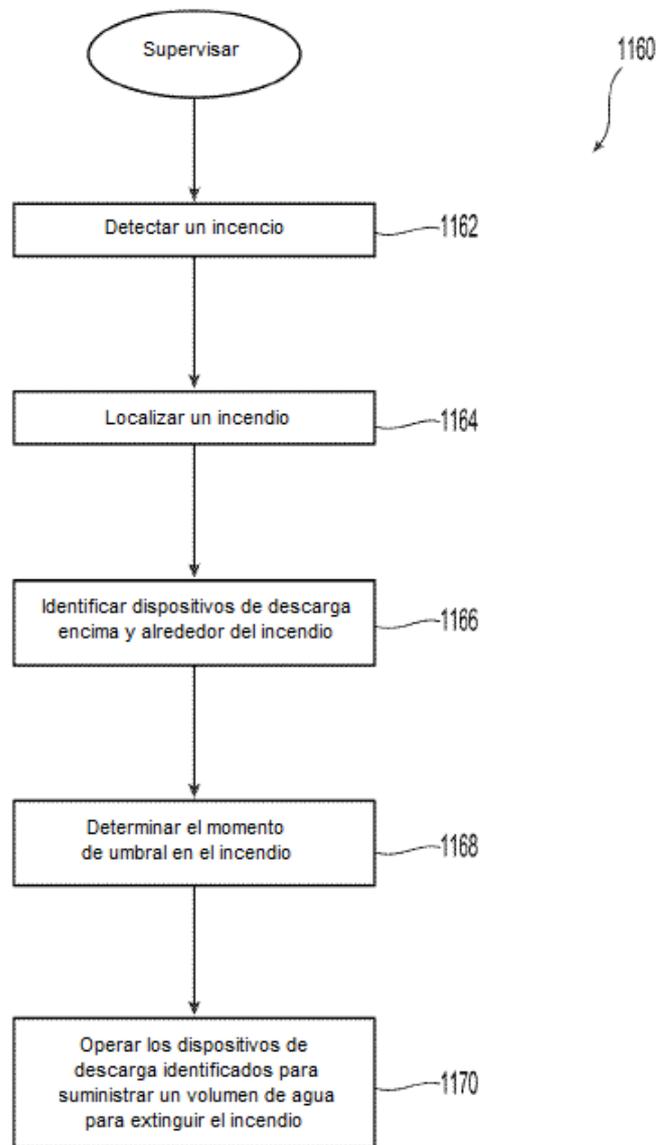


Fig. 4

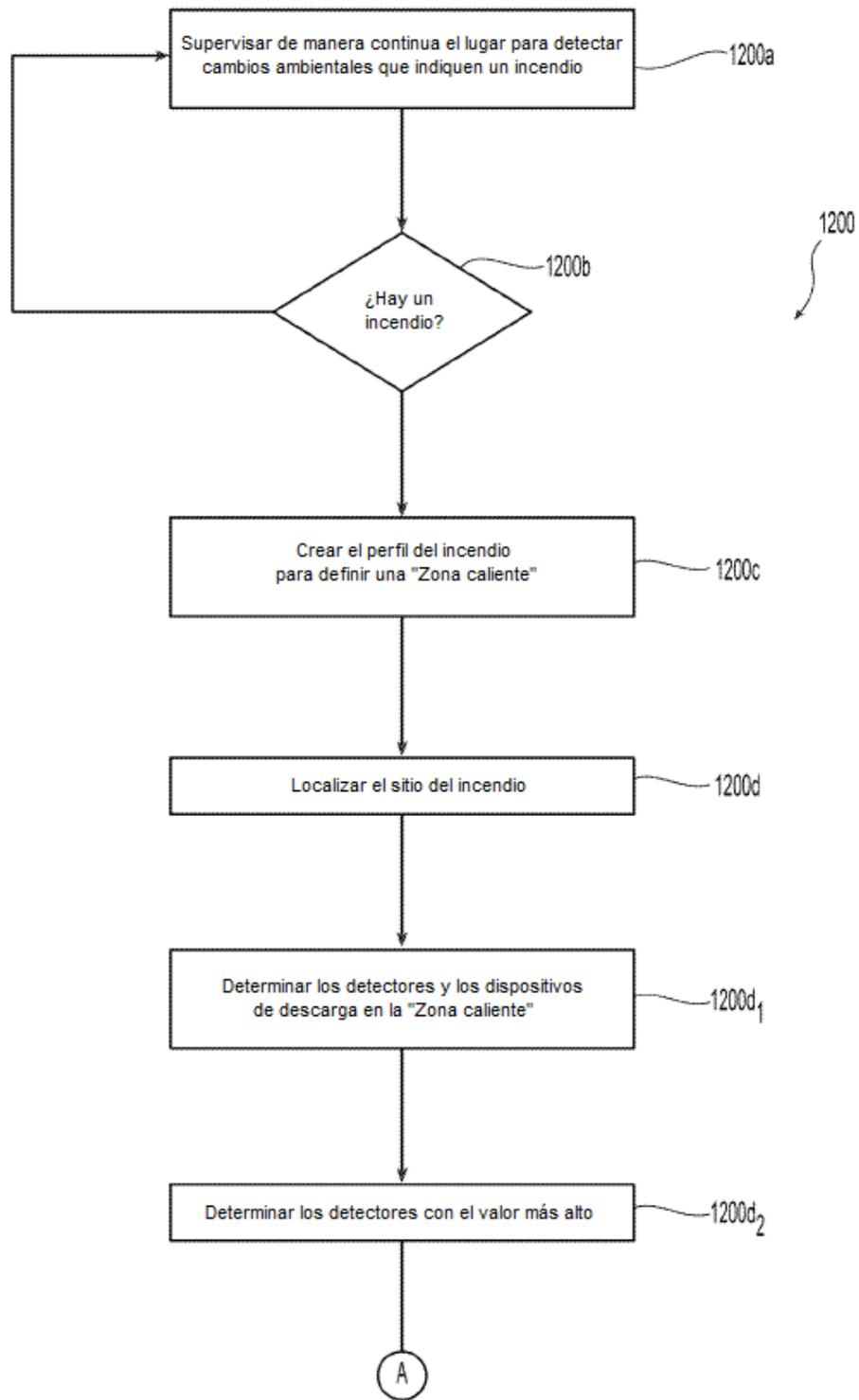


Fig. 4A

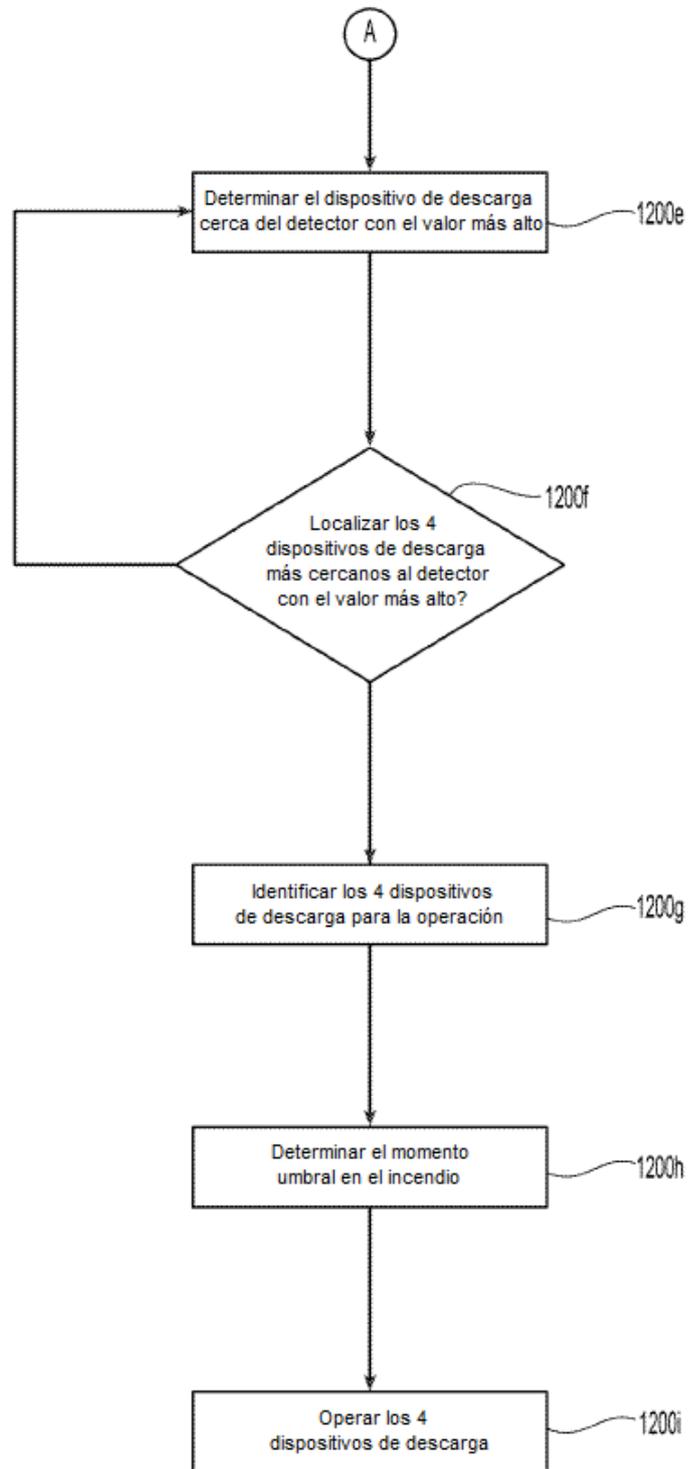


Fig. 4B

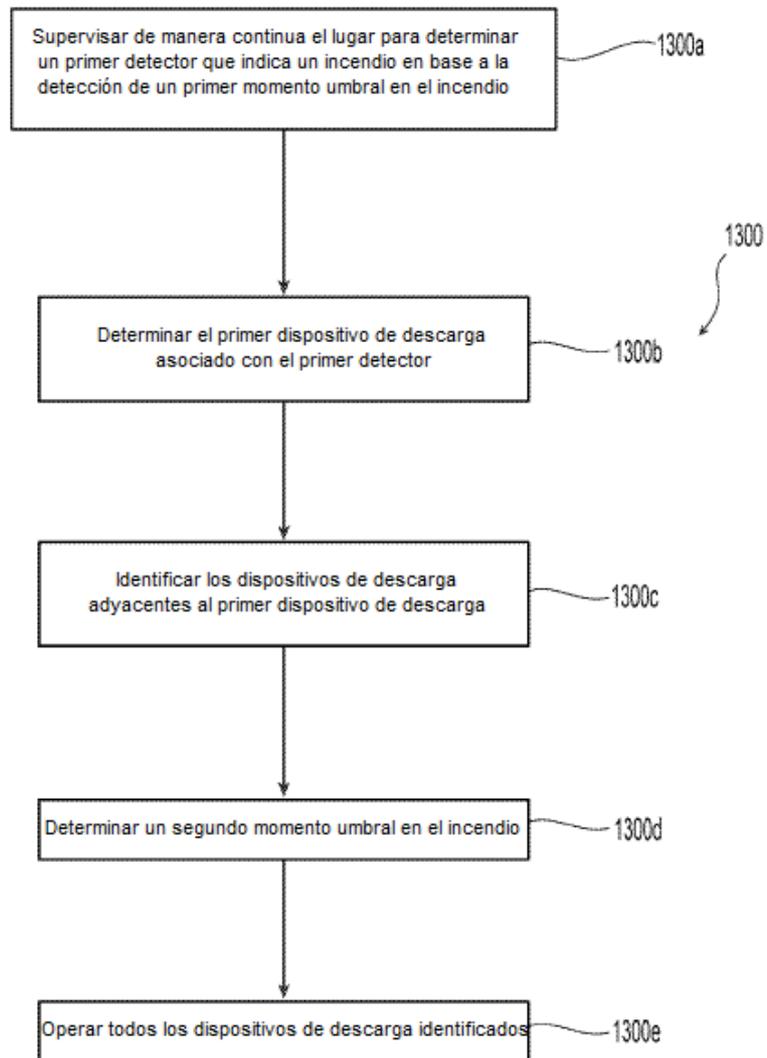


Fig. 4C

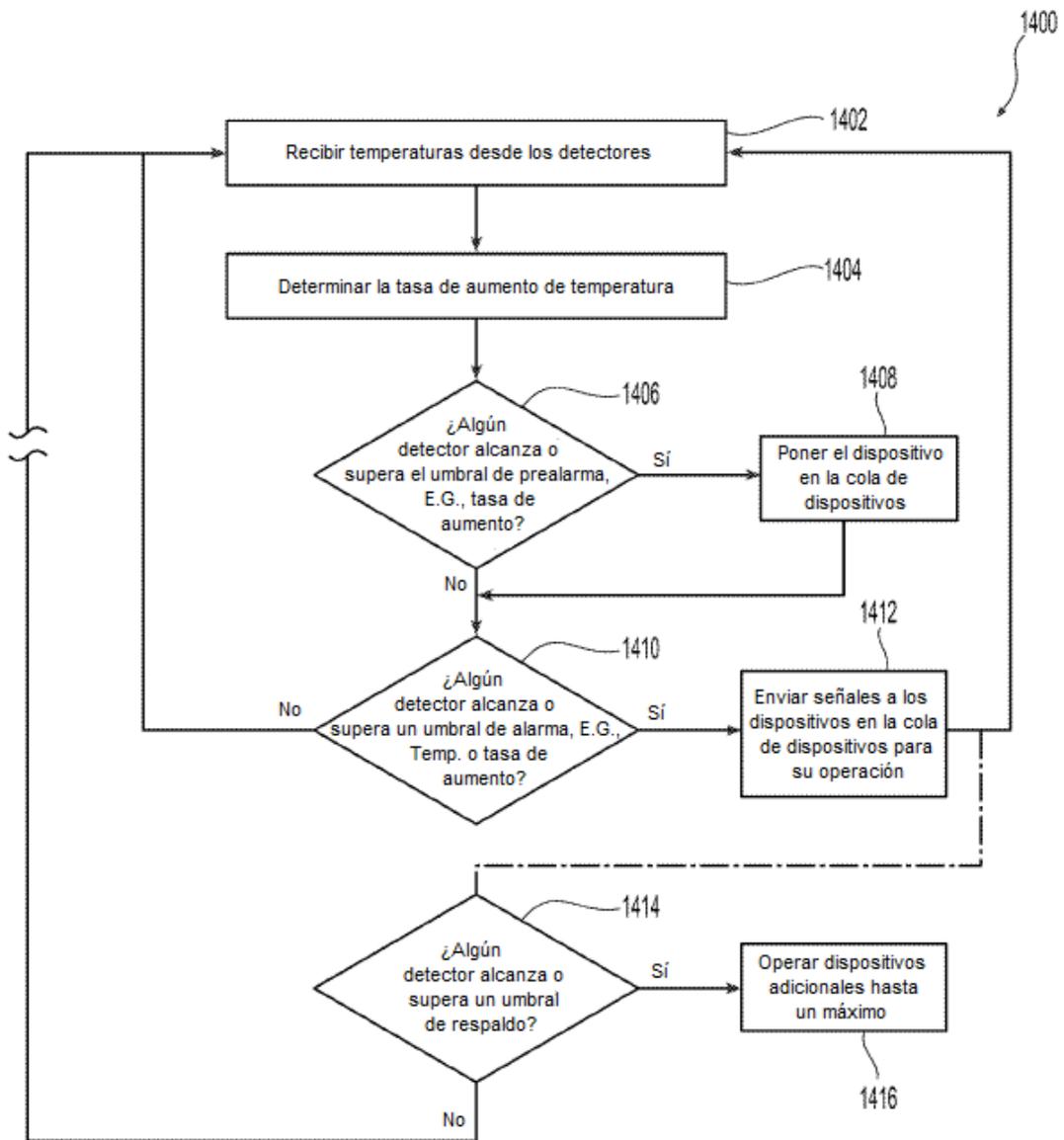


Fig. 4D

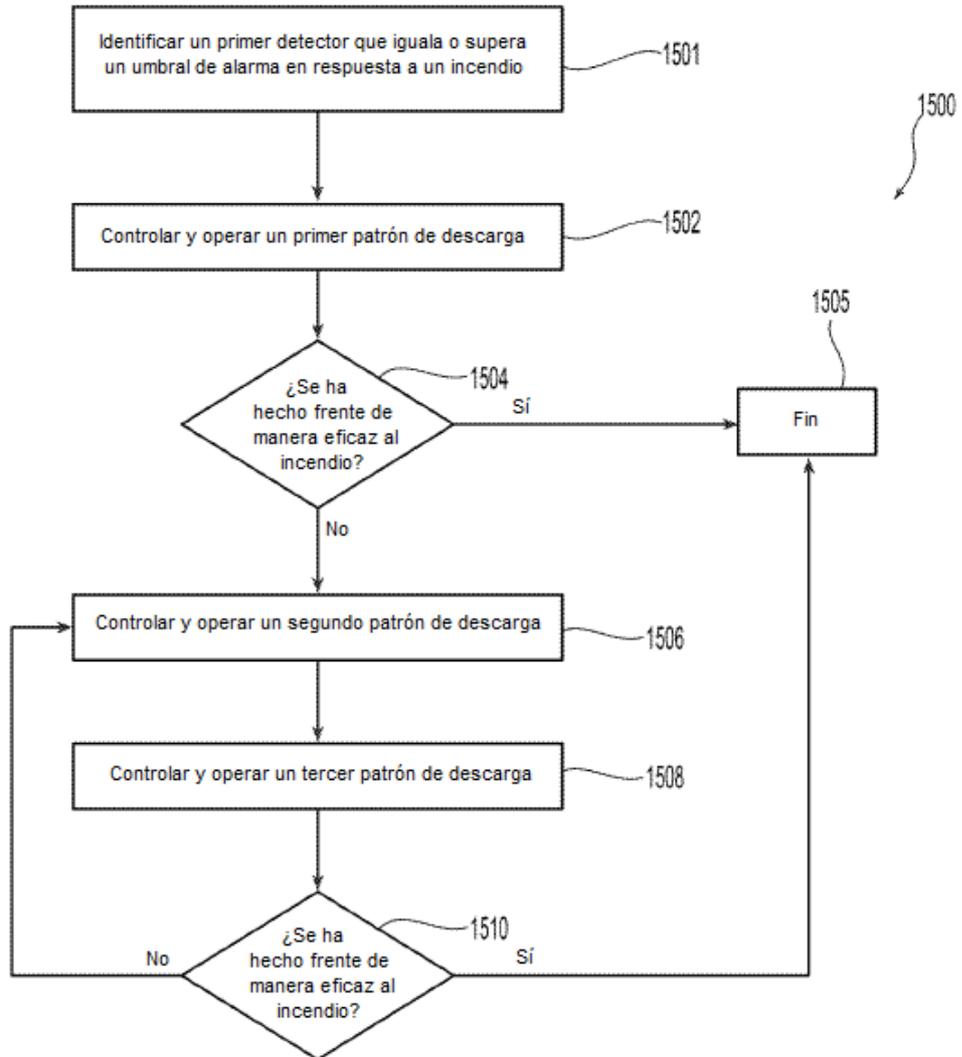


Fig. 4E

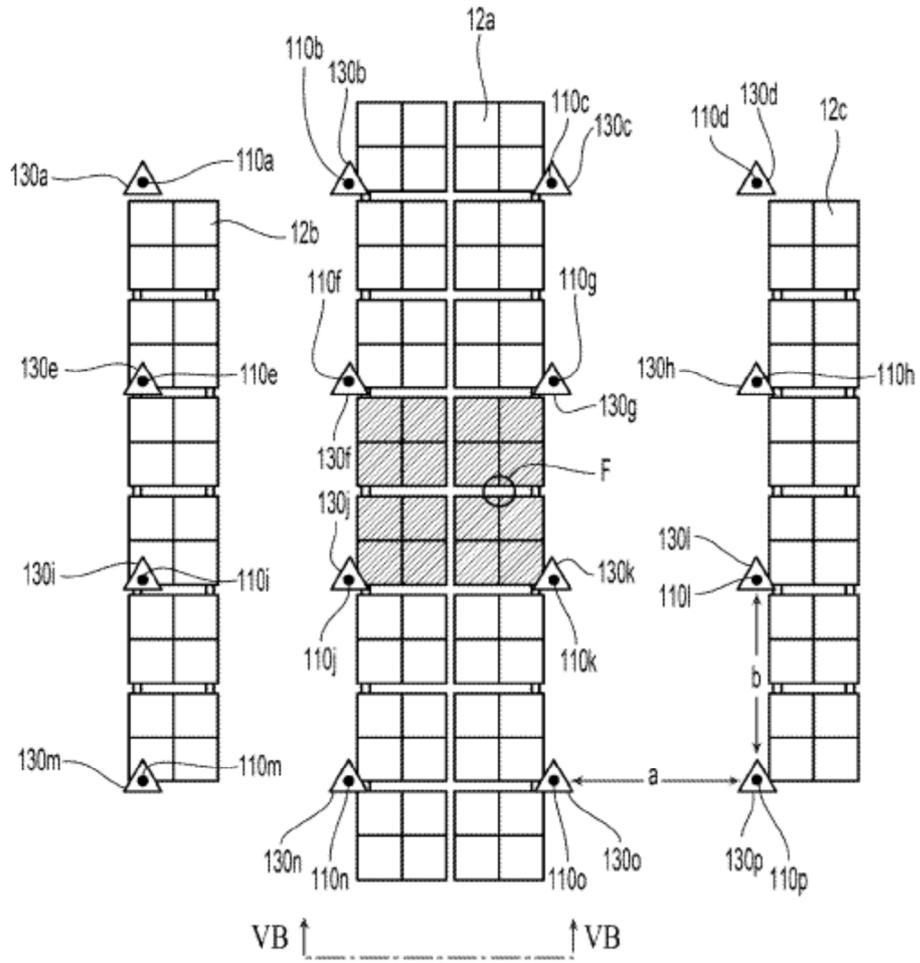


Fig. 5A

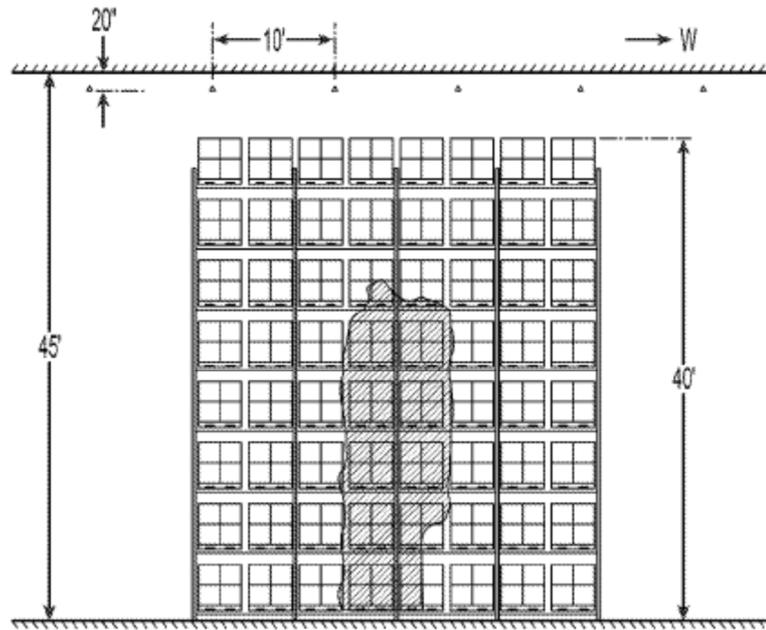


Fig. 6A

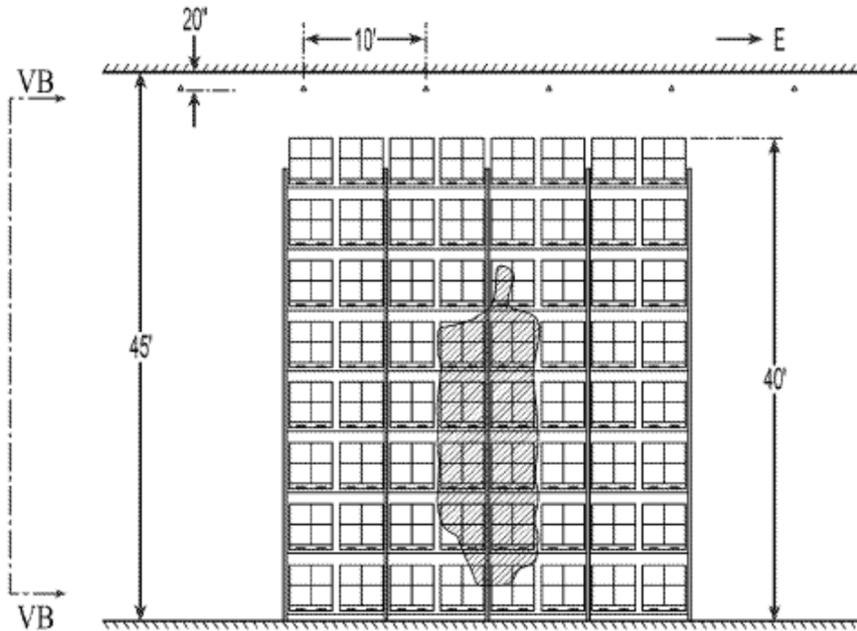


Fig. 6B

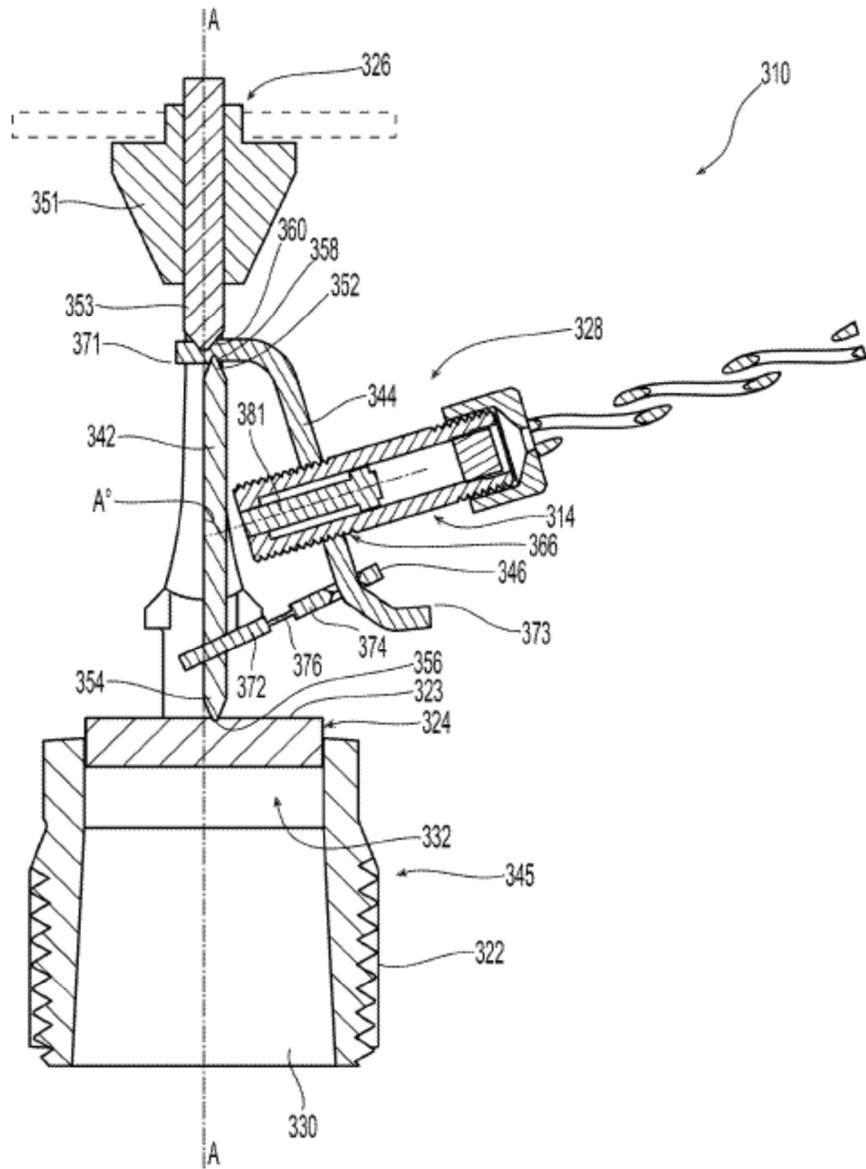


Fig. 7

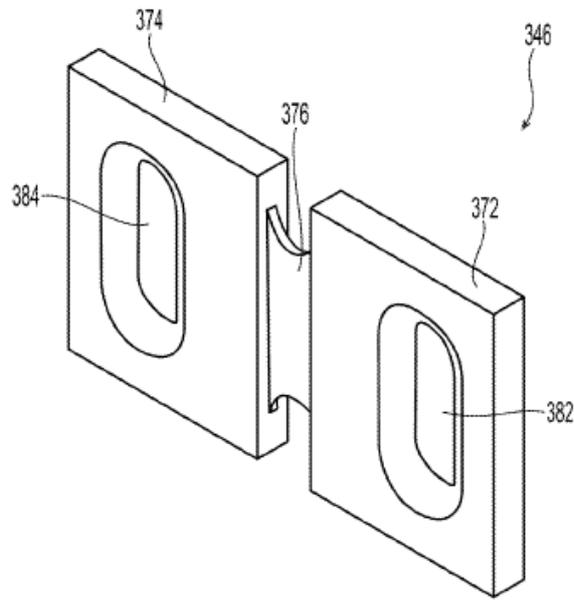


Fig. 7A

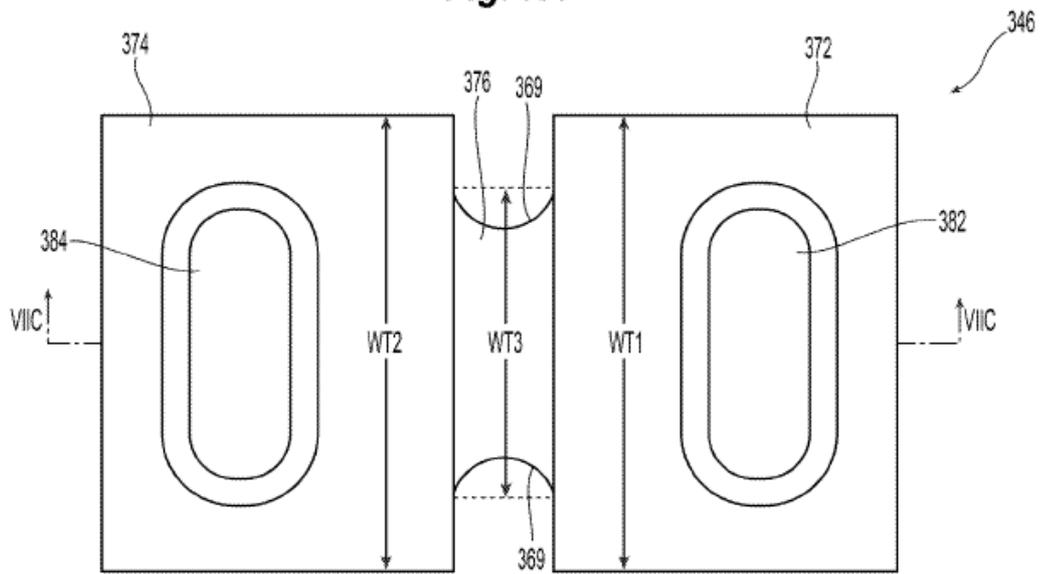


Fig. 7B

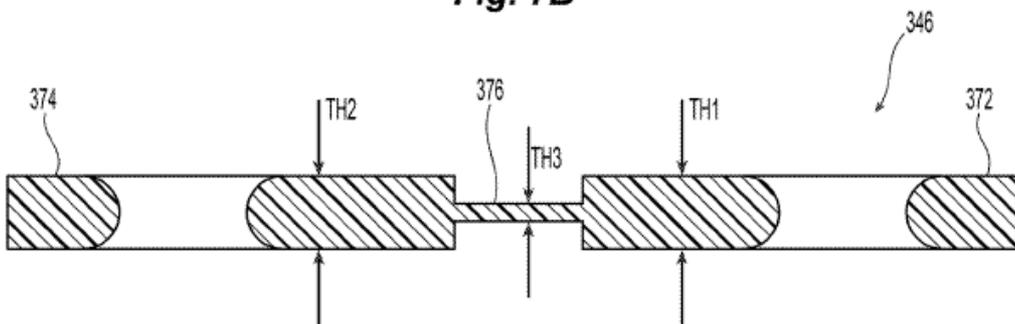


Fig. 7C

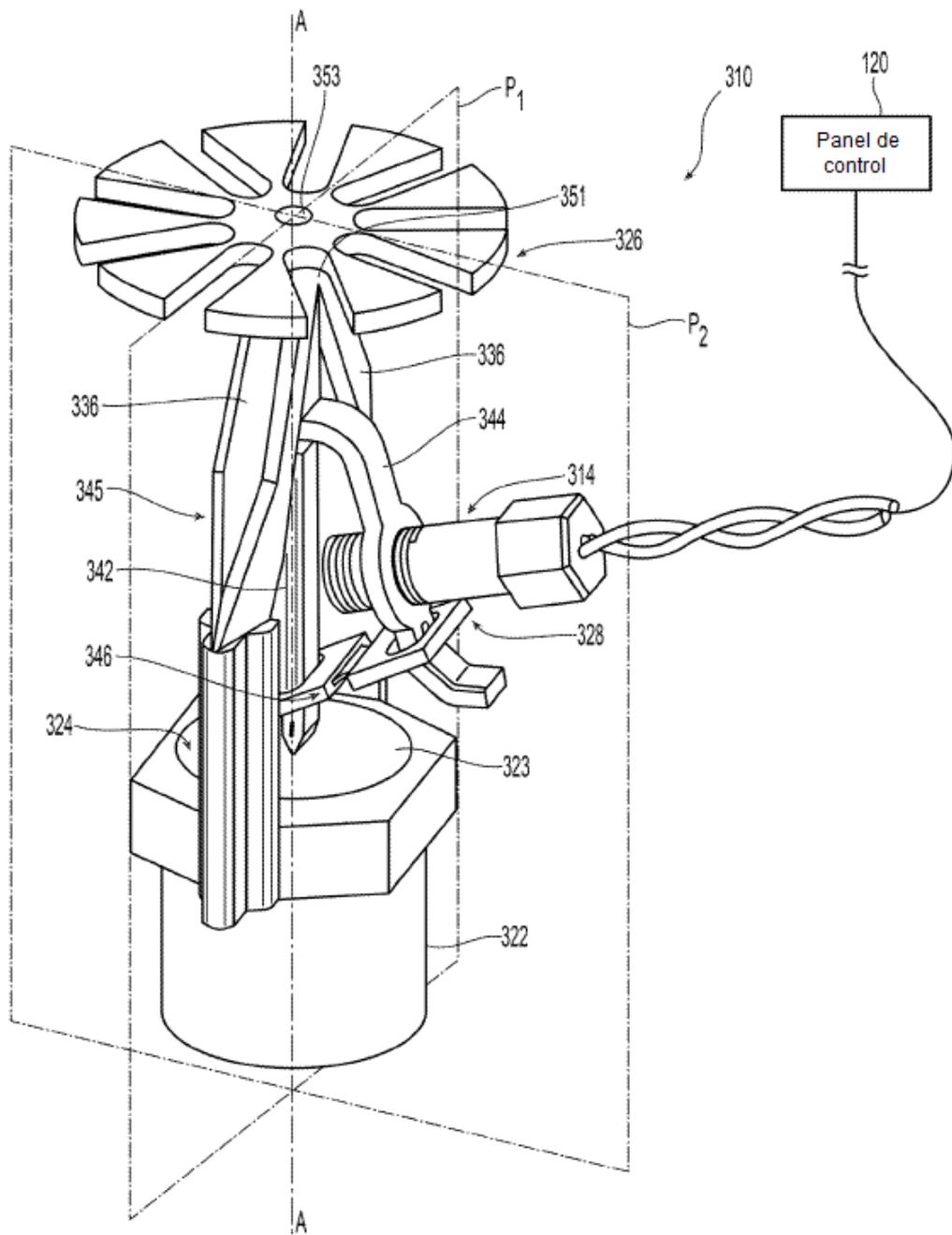


Fig. 8A

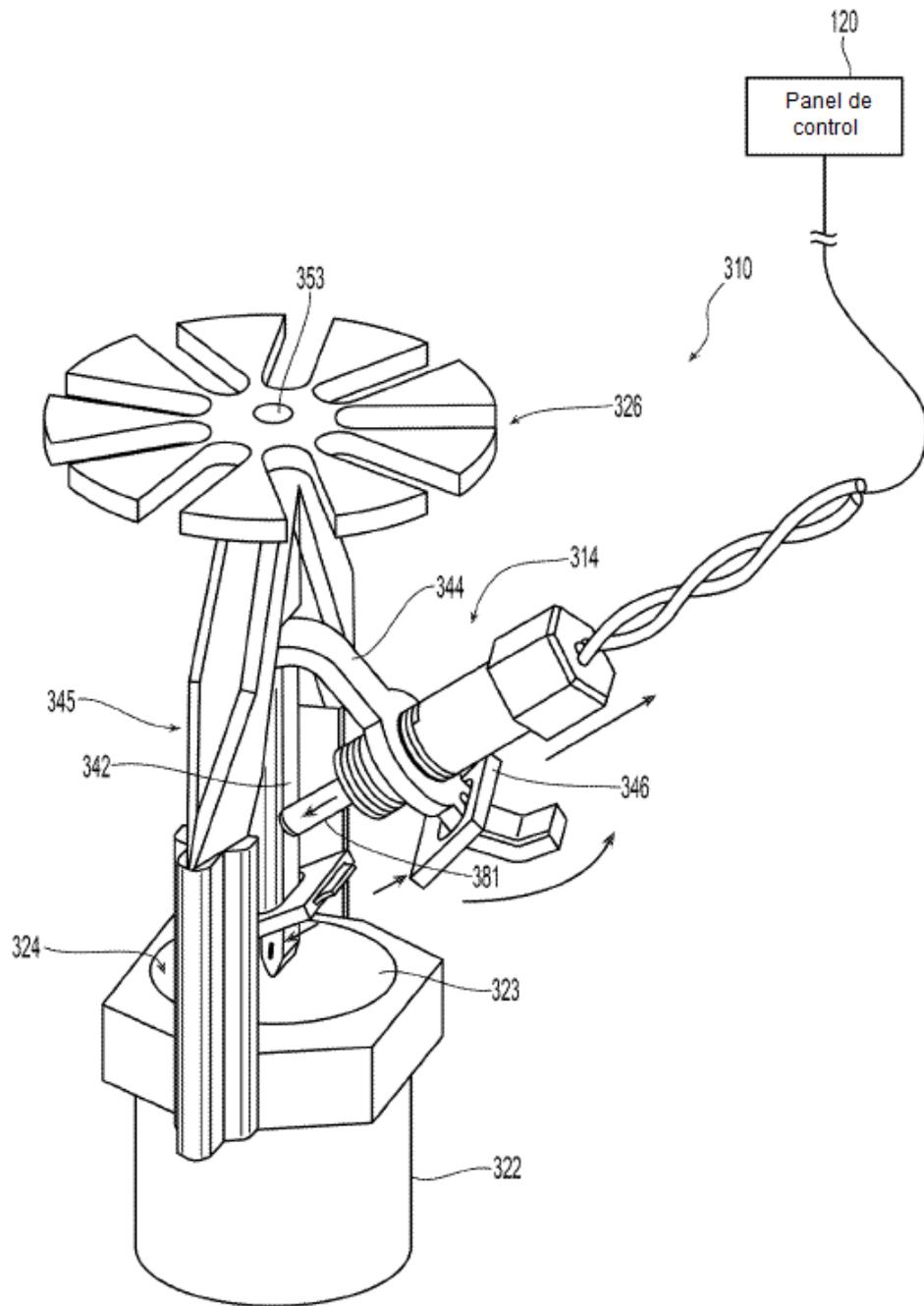


Fig. 8B

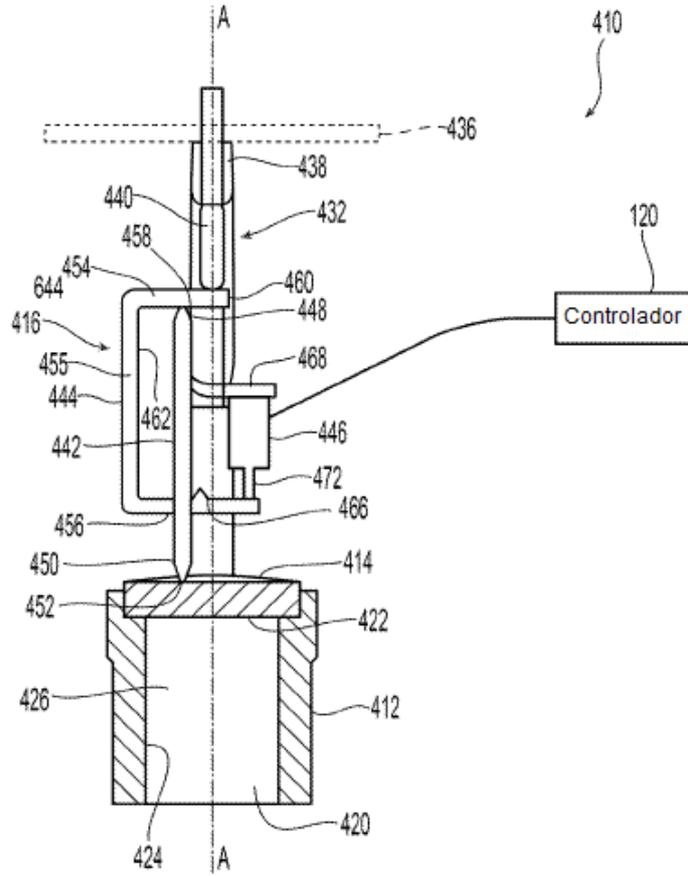


Fig. 9A

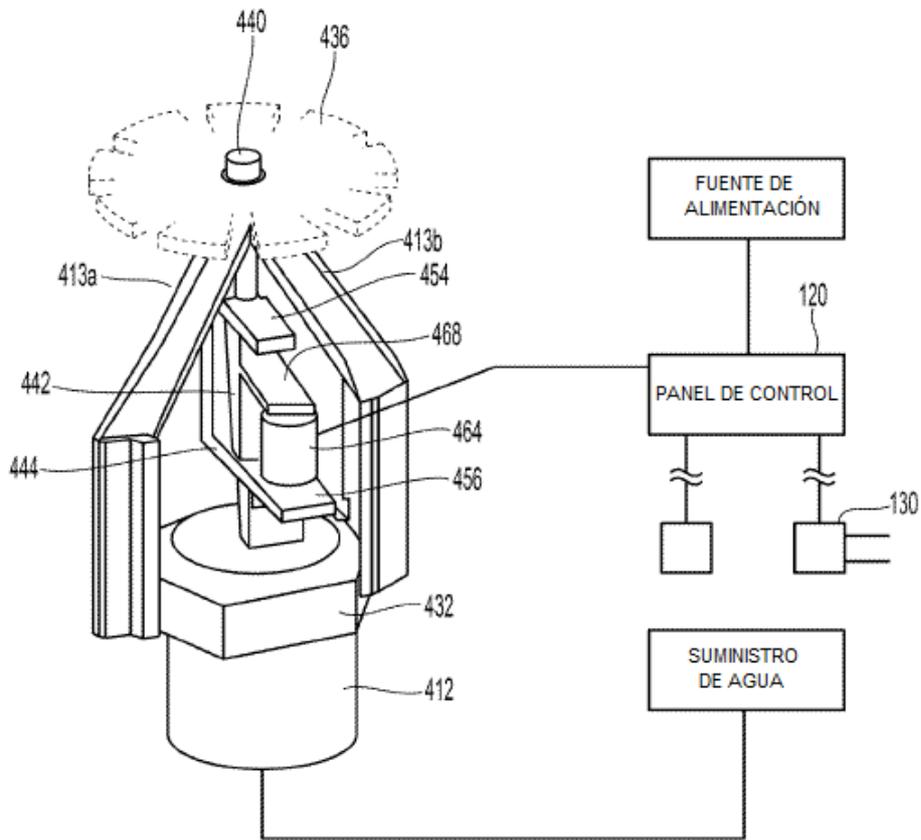


Fig. 9B

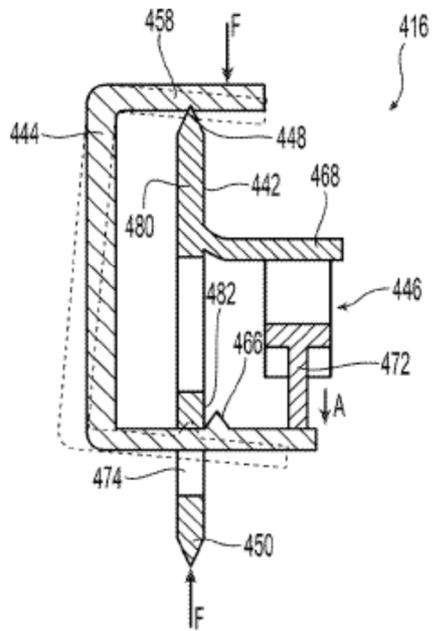


Fig. 10A

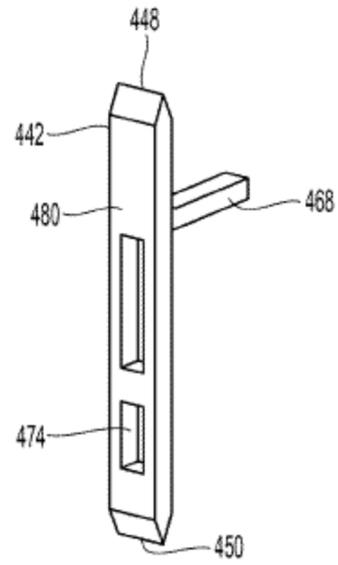


Fig. 10B

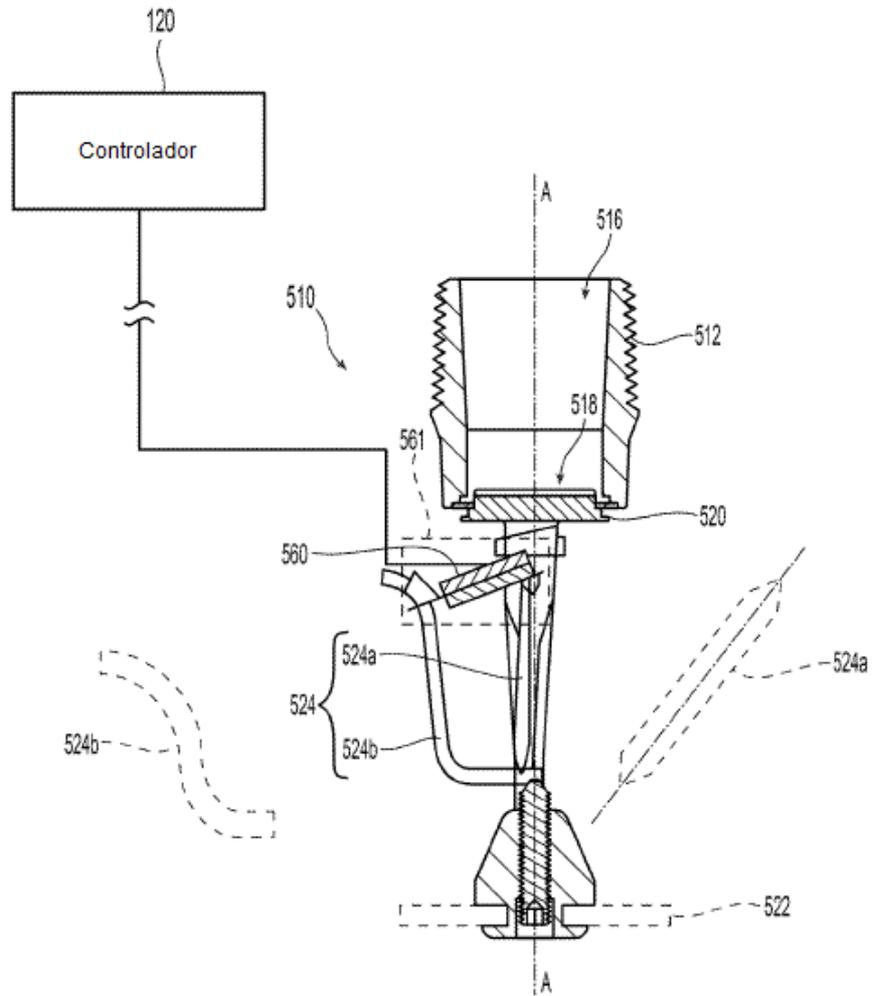


Fig. 11

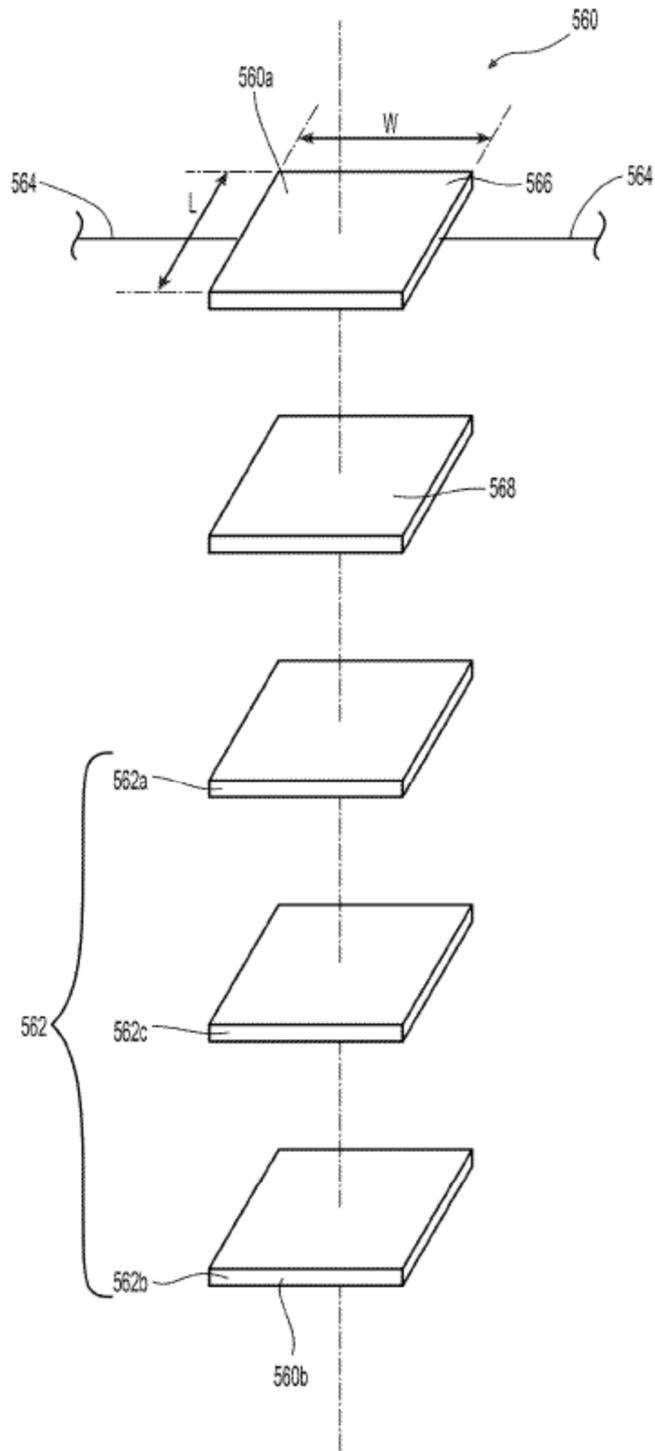


Fig. 12A

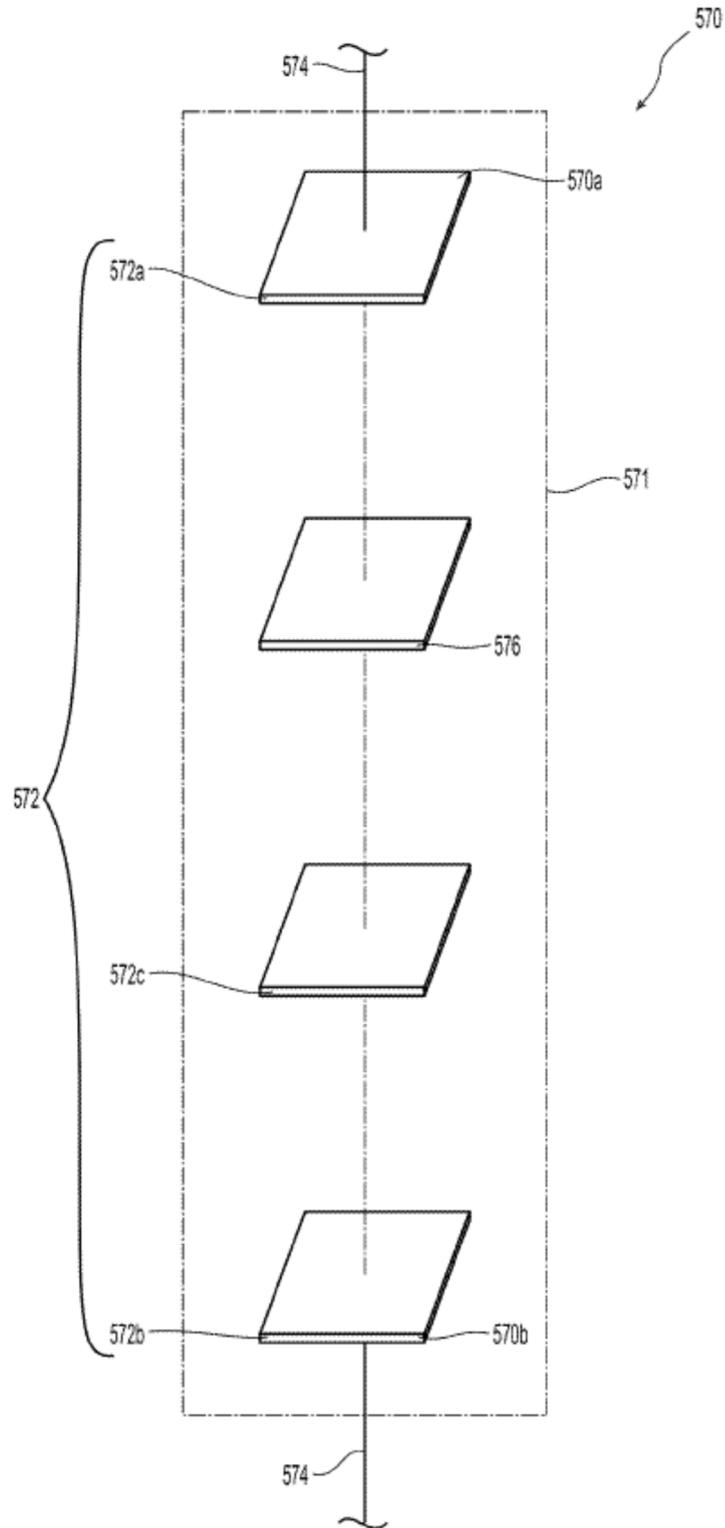


Fig. 12B

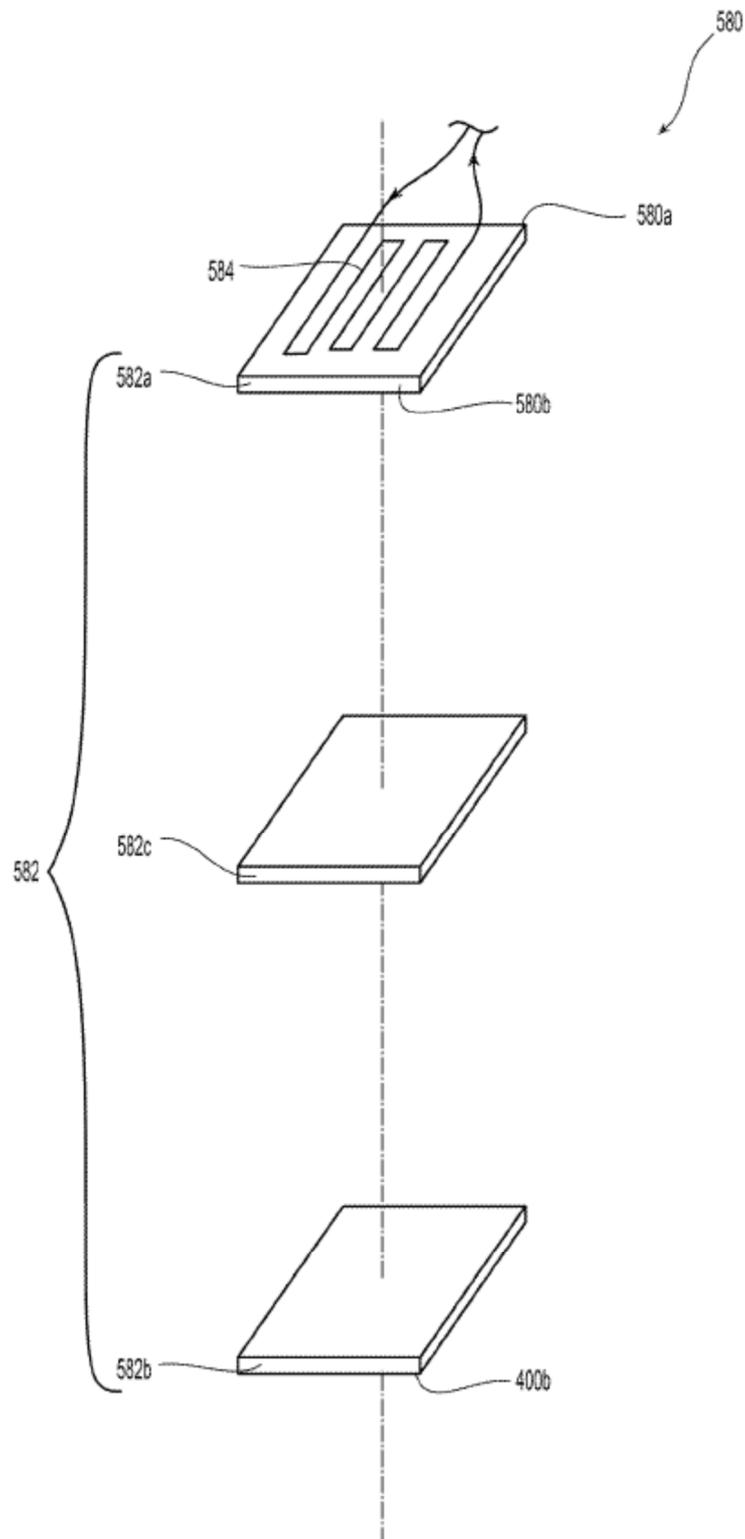


Fig. 12C

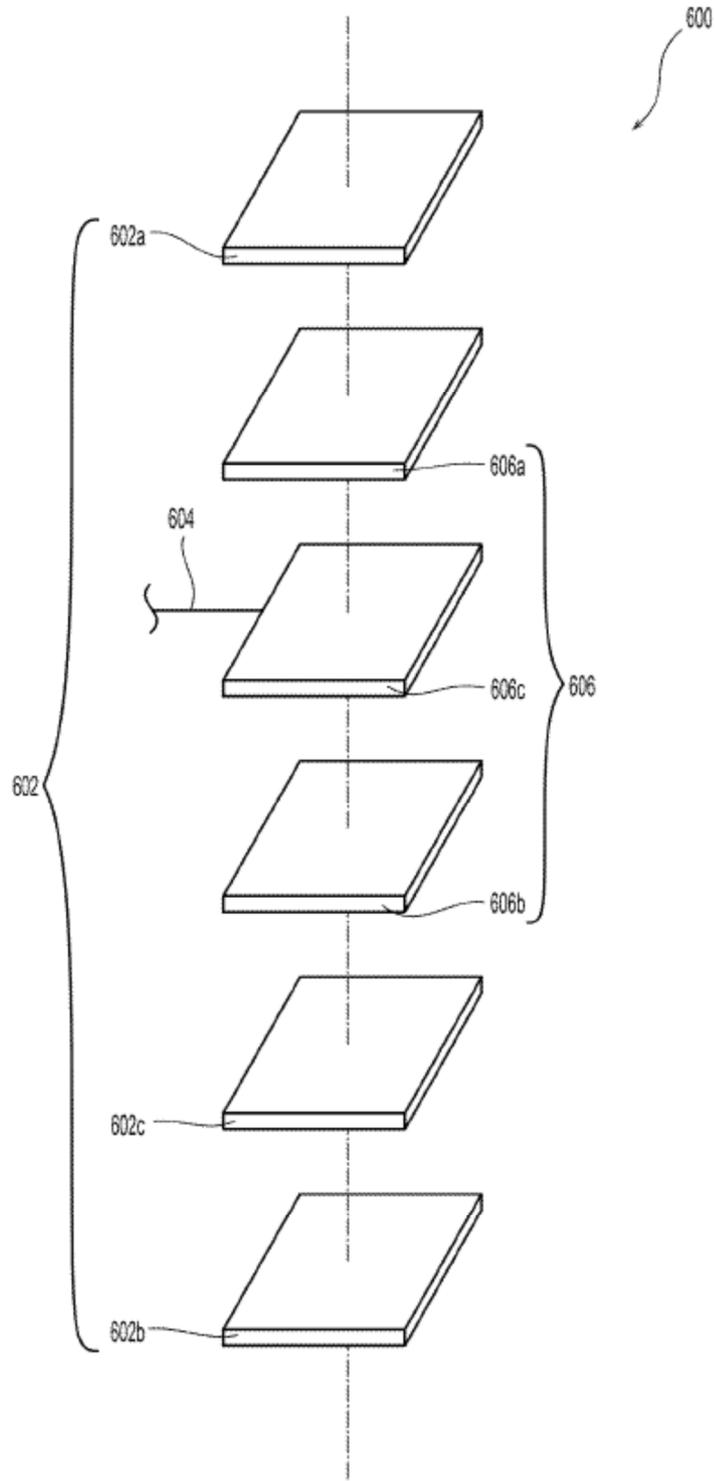


Fig. 13

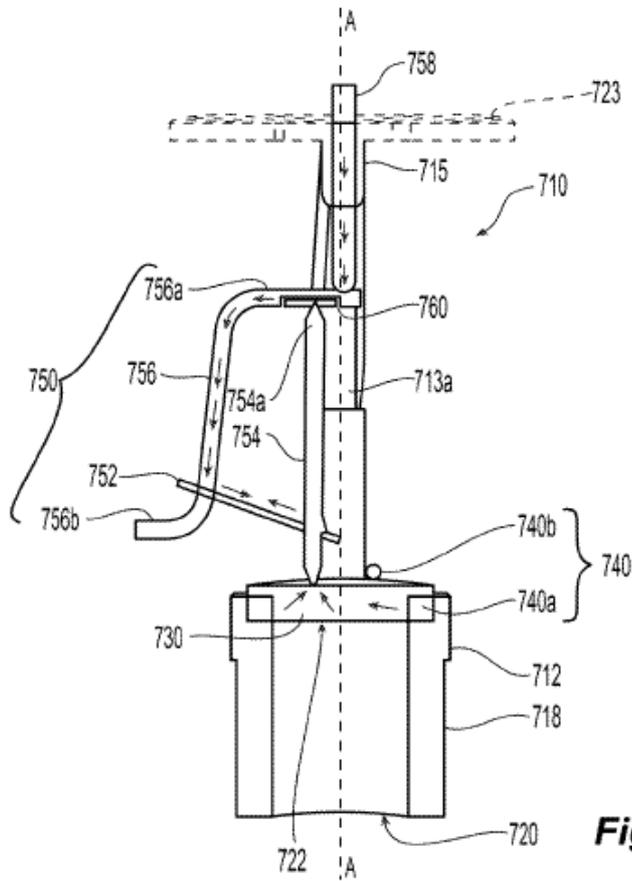


Fig. 14A

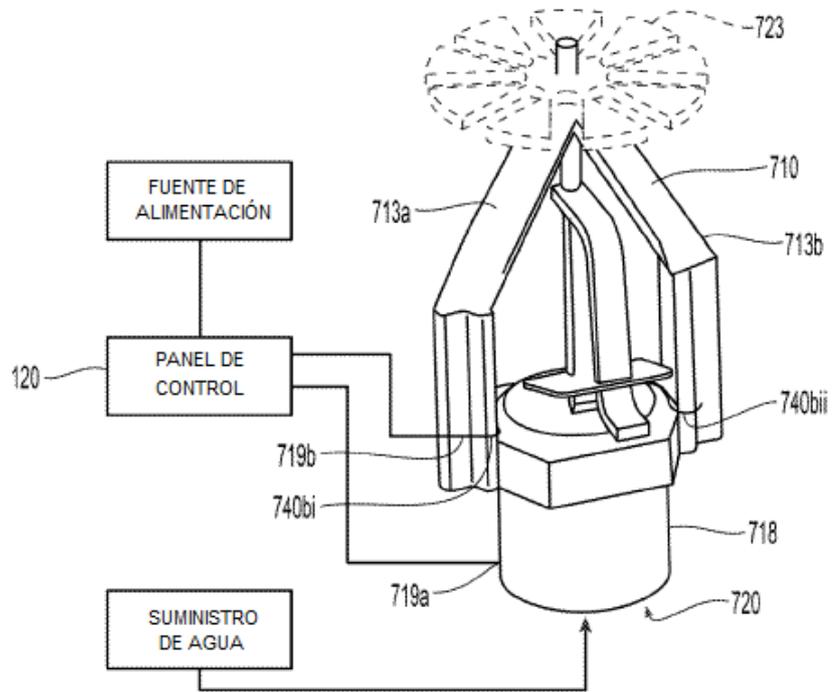


Fig. 14B

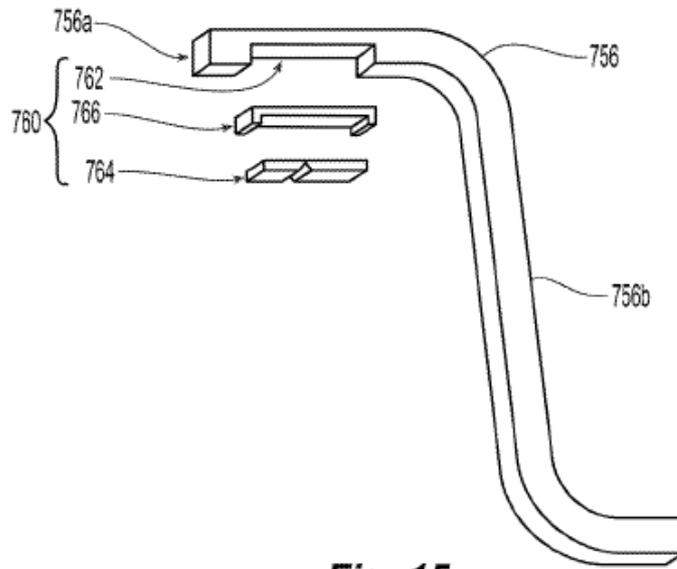


Fig. 15

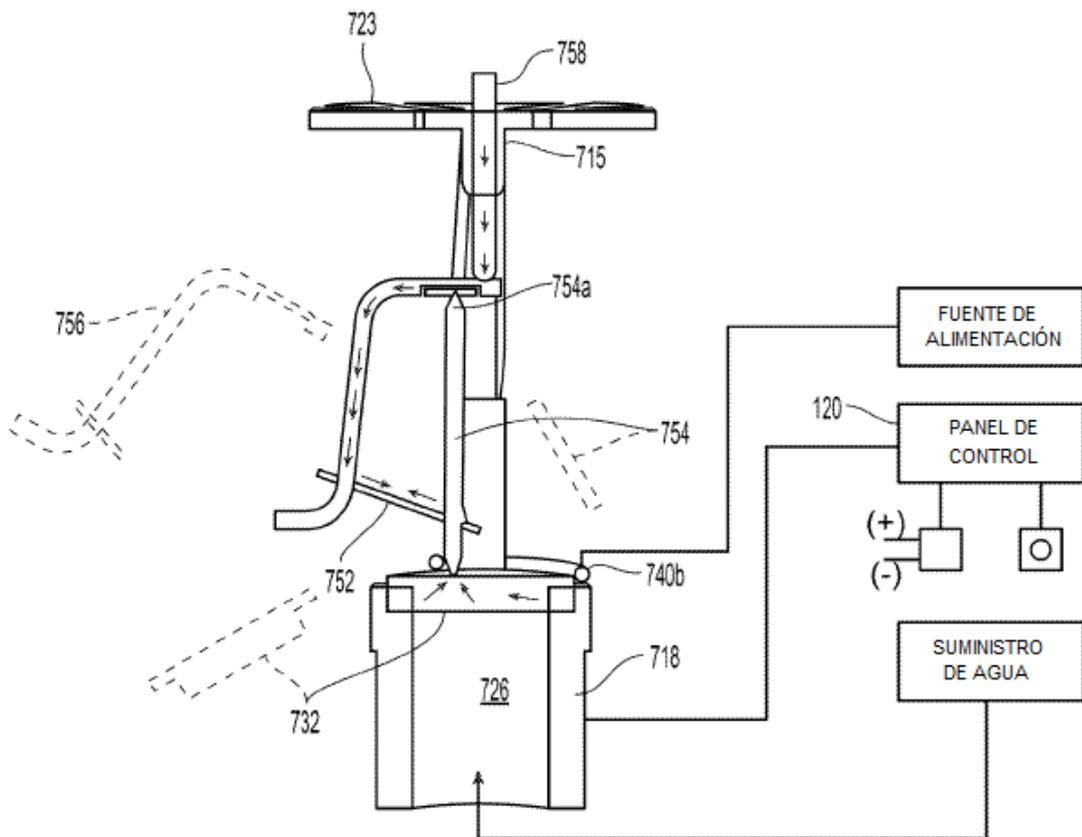


Fig. 16

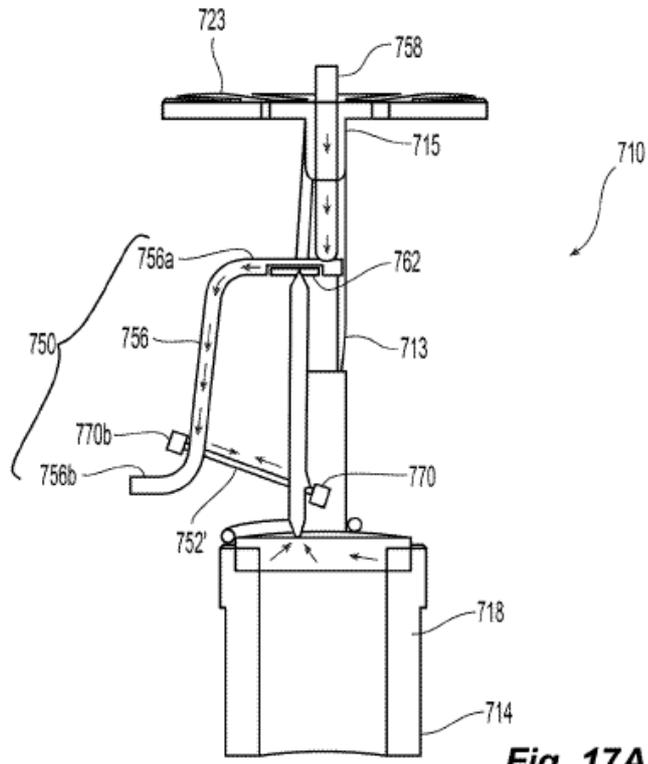


Fig. 17A

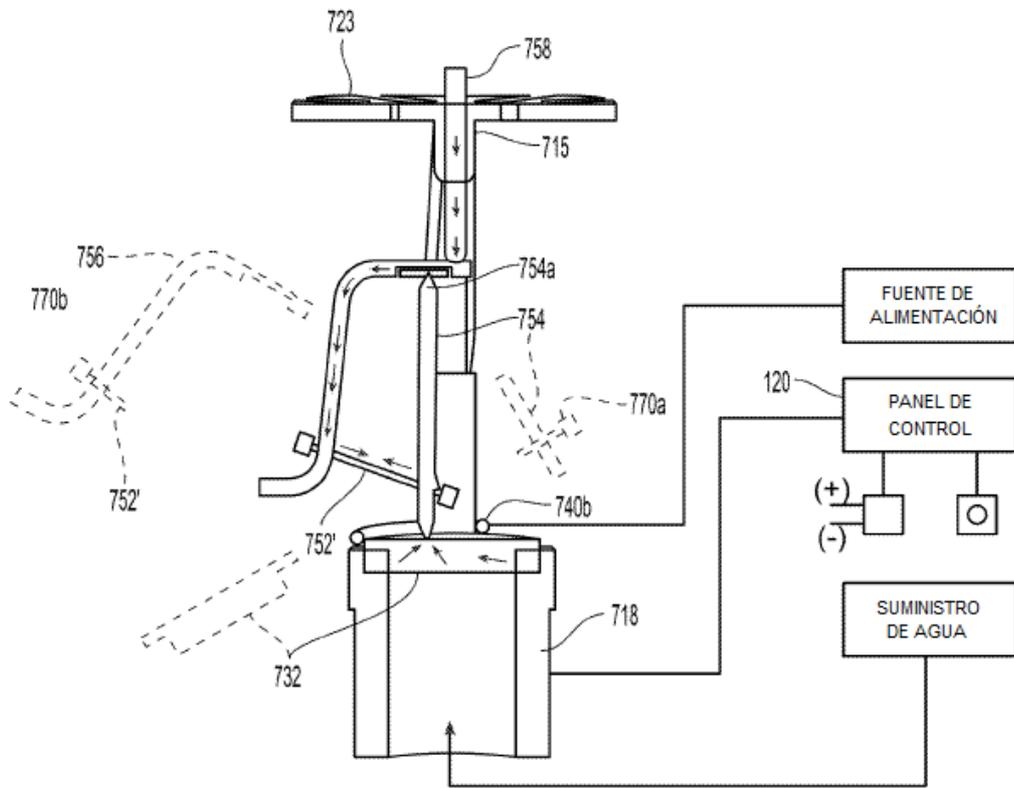


Fig. 17B

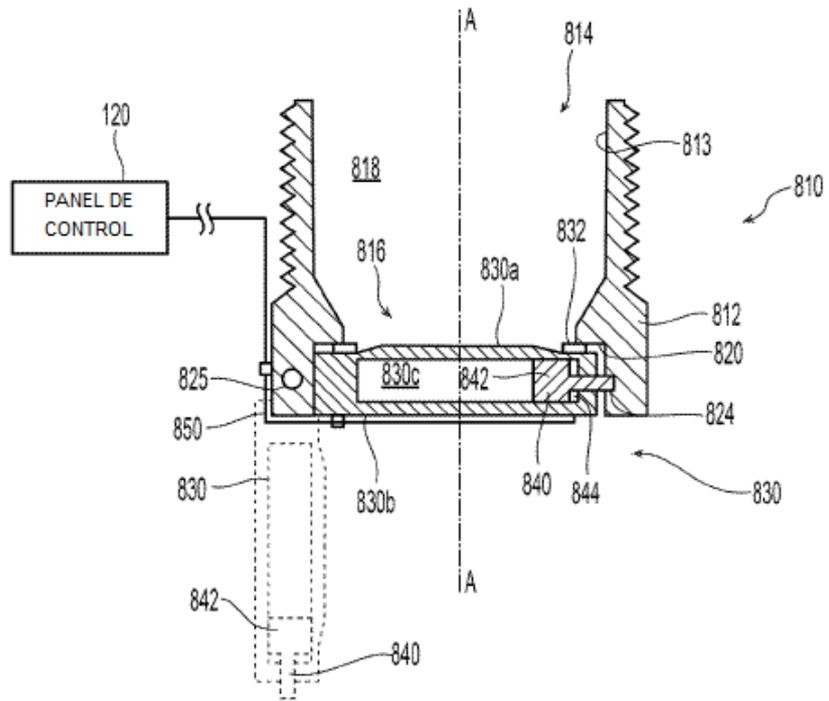


Fig. 18

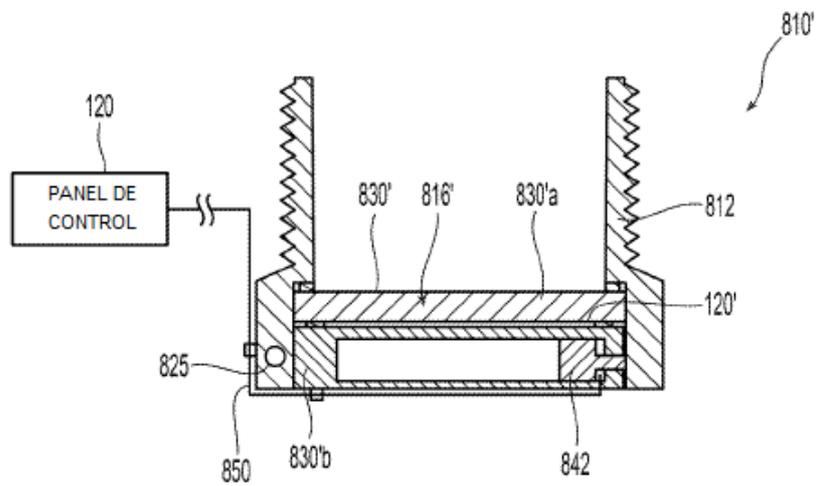


Fig. 18A

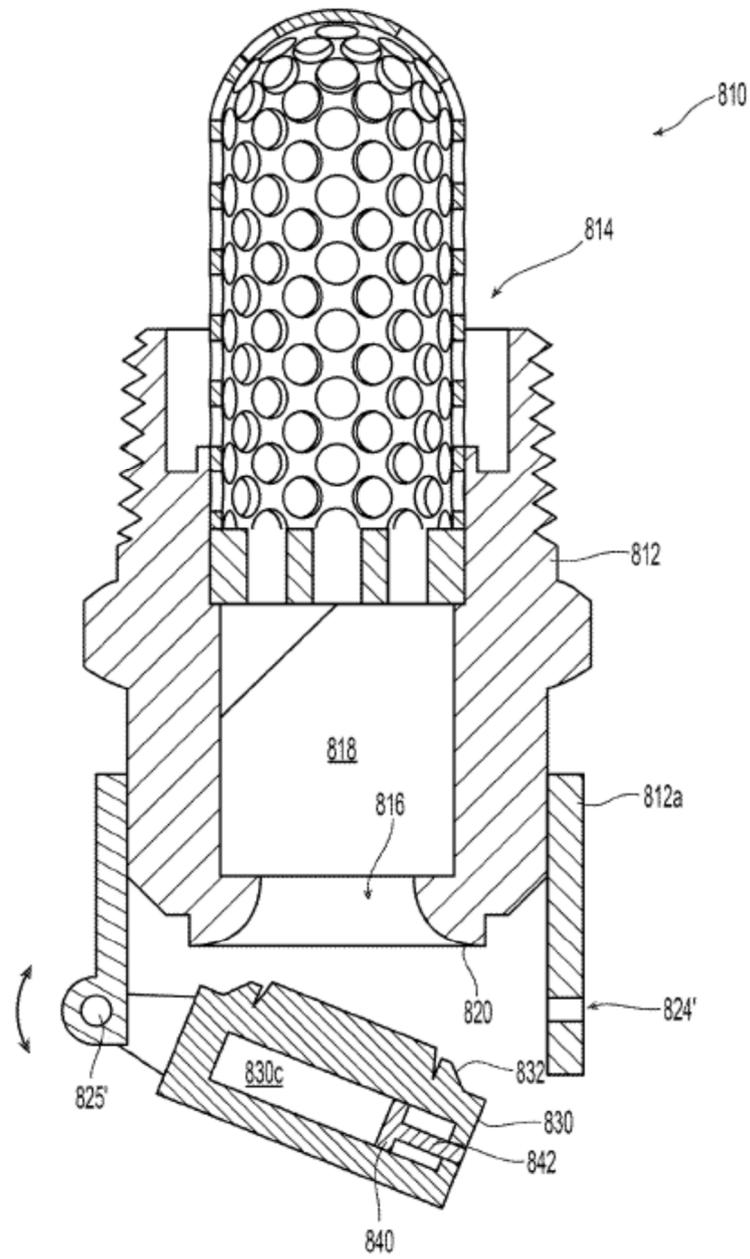


Fig. 18B

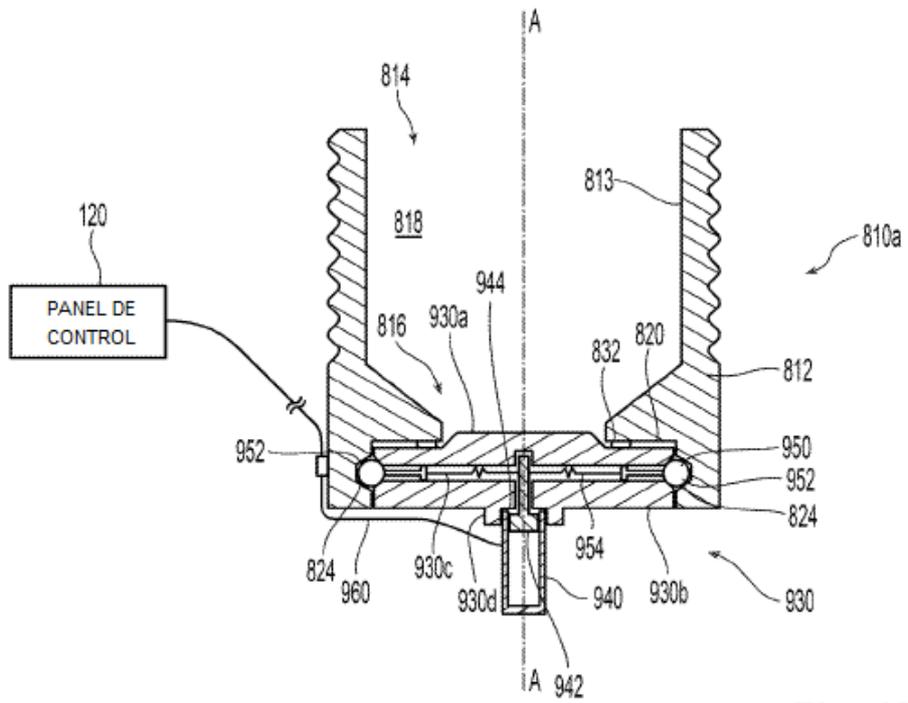


Fig. 19

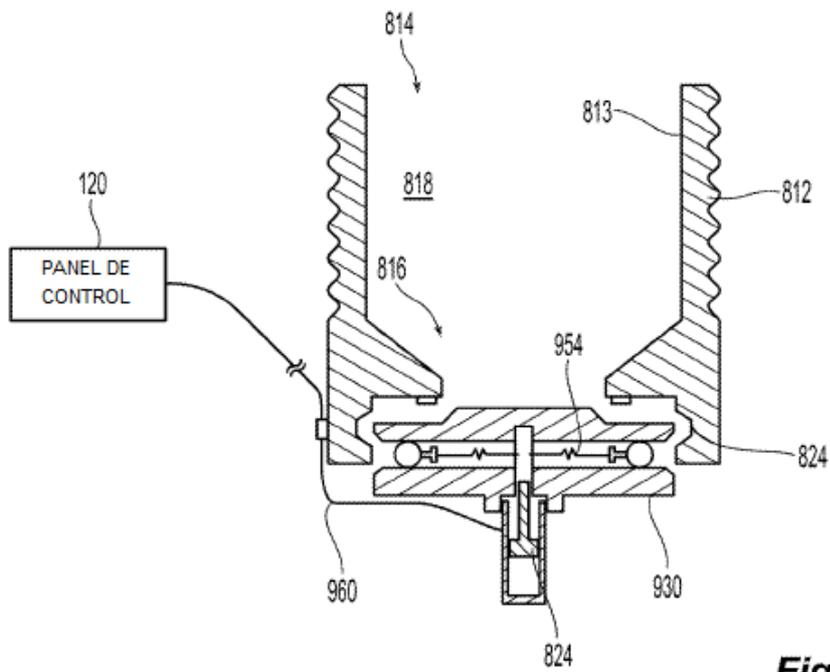


Fig. 19A

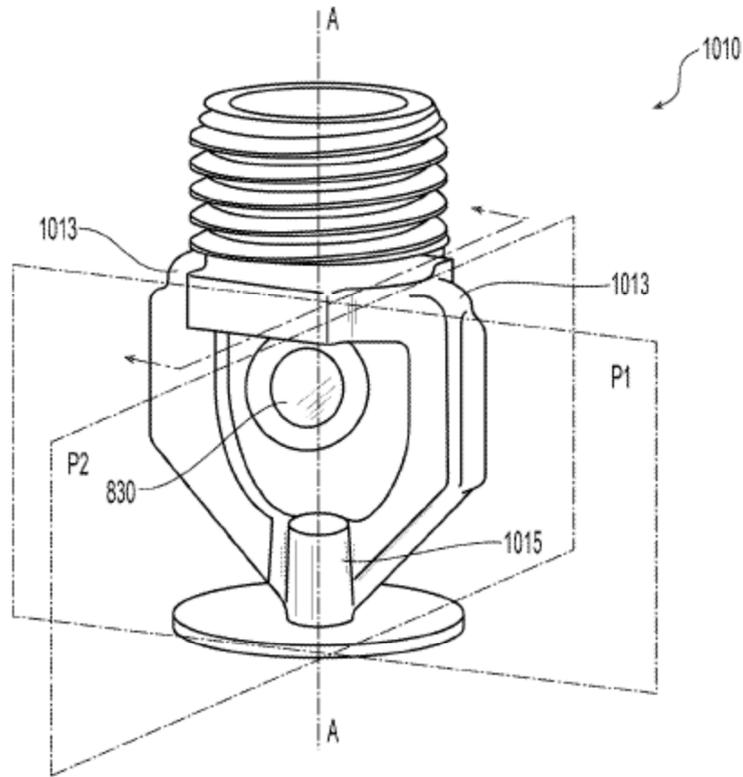


Fig. 20