

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 812 543**

51 Int. Cl.:

E06B 5/00 (2006.01)

E06B 9/02 (2006.01)

E05F 1/00 (2006.01)

E02B 7/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.10.2014 PCT/US2014/059224**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.04.2015 WO15051352**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.10.2014 E 14850886 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.07.2020 EP 3052732**

54 Título: **Protección contra inundaciones para respiraderos subterráneos**

30 Prioridad:

06.10.2013 US 201361887416 P

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

17.03.2021

73 Titular/es:

**FLOODBREAK, L.L.C. (100.0%)
5909 W. Loop South Freeway, Suite 200
Bellaire, TX 77401, US**

72 Inventor/es:

WATERS, LOUIS A.

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 812 543 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

Protección contra inundaciones para respiraderos subterráneos

5 REFERENCIA CRUZADA A LA SOLICITUD RELACIONADA

[0001] Esta solicitud reivindica el beneficio de la fecha de depósito de la solicitud de patente provisional estadounidense n.º 61/887.416, depositada el 6 de octubre de 2013.

10 CAMPO DE LA DESCRIPCIÓN

Campo técnico

[0002] Esta invención se refiere a impedir que el agua de inundación entre en los pasajes de ventilación subterránea.

Antecedentes de la técnica

[0003] Las aguas pluviales superficiales que entran e inundan túneles y cámaras subterráneas a través de conductos de ventilación que conectan las cámaras subterráneas o túneles con el aire en la superficie terrestre afectan sin limitación, túneles de transporte subterráneo para vehículos de carretera, trenes y metros, y cámaras subterráneas, tales como las asociadas con un complejo de túneles y pozos de conexión, por ejemplo, como se utilizan para cosas tales como plantas hidroeléctricas subterráneas, o con servicios públicos subterráneos que requieren ventilación, tales como salas de transformadores subterráneos.

[0004] En una disposición típica de ventilación del metro, los conductos o pozos de ventilación se incorporan a los sistemas de metro cerca de las estaciones para expulsar el aire rancio empujado a medida que el tren se acerca a una estación y para atraer aire fresco exterior a medida que un tren sale de una estación, reduciendo también el "efecto pistón" del aire que es forzado a atravesar los túneles a altas velocidades por el movimiento de los trenes.

[0005] Típicamente, un conducto de ventilación se comunica desde un túnel subterráneo y termina en una estructura de pozo de ventilación por debajo del nivel del suelo que se abre a la atmósfera a nivel del suelo tal como una acera donde la abertura está cubierta por una rejilla del metro.

[0005] Los metros tienen sistemas para manipular el agua. Cuando llueve, el agua desciende por los huecos de las escaleras, a las plataformas y a continuación a las vías, y parte entra en los sistemas de ventilación a través de las rejillas de la superficie. Los desagües debajo de las vías conducen el agua a sumideros subterráneos en las salas de bombas junto a las vías del metro. Las bombas tiran del agua hacia arriba para aliviar la presión de las bocas de acceso abiertas a la atmósfera a nivel de la calle; desde allí el agua drena bajo el flujo de gravedad hacia las alcantarillas pluviales de la ciudad. El problema es que, con las fuertes lluvias, las alcantarillas pluviales se ven abrumadas y hacen fluir el agua de nuevo a las calles, inundando las calles con agua inunda la acera y se vierte a través de las rejillas del metro en el sistema de ventilación, de ahí en los túneles y en las vías. El sistema de bombeo sólo puede devolver el agua a la calle inundada; desde allí el agua vuelve a entrar en la piscina de inundación vertiéndose en el sistema de ventilación, invalidando el sistema de bombeo como un medio para controlar las inundaciones del metro. El problema es especialmente agudo en ciudades como Nueva York y el Bajo Manhattan, que es de baja altitud, vulnerable a las mareas de tempestad y salpicada de rejillas a nivel del suelo, huecos de escalera y otros puntos de entrada para el agua corriente en los metros.

[0006] Una solución para reducir la entrada de agua de escorrentía desde las aberturas de las rejillas de las aceras a través de los conductos de ventilación hacia los sistemas subterráneos fue elevar las rejillas de ventilación del metro por encima del nivel de las aceras, como se hizo en algunos lugares de la ciudad de Nueva York en Manhattan, Queens y Brooklyn después de las inundaciones causadas por una fuerte tormenta en 2007. Esto no sólo fue costoso de implementar, sino que también sacrificó gran parte de la zona de acera disponible para los peatones. Antes de la súper tormenta Sandy en 2013, cuando las previsiones de mareas de tempestad y marejadas fuertes, además de fuertes lluvias, señalaron inundaciones en los metros, los trabajadores recurrieron a sacos de arena y a la fijación de cubiertas de madera contrachapada sobre las rejillas de ventilación del metro para tratar de evitar inundaciones. Sandy fue testigo de los peligros de inundación de los metros y las estructuras subterráneas ventiladas. Fijar las cubiertas de madera contrachapada sobre un gran número de rejillas de respiraderos en un corto período de tiempo como solución es un procedimiento imperfecto intensivo en mano de obra y materiales y puede ser un poco demasiado tarde, como quedó claro por las inundaciones del metro de Sandy. Se necesita un procedimiento más simple, más rápido, relativamente barato y más eficaz para evitar inundaciones a través de las rejillas de respiraderos de la acera.

[0007] El documento JPS6225700 describe, como se muestra en las figuras 1 y 6, un dispositivo de prevención de inundaciones en el que una tapa está mantenida en posición vertical por un cable de alambre unido al extremo distal de la tapa. El cable de alambre pasa a través de las poleas a un tambor alrededor del cual el cable de alambre

se enrolla cuando el tambor gira en sentido contrario a las agujas del reloj. El cable de alambre se enrolla fuera del tambor cuando se permite que el tambor gire en el sentido de las agujas del reloj. El enrollado del cable de alambre permite que la tapa gire gravitacionalmente hacia abajo hasta una posición de cierre del pasaje. Se impide que el tambor gire en el sentido de las agujas del reloj mediante un mecanismo de engranaje de gatillo y trinquete orientado al tambor de modo que, cuando el gatillo de trinquete engrana el engranaje, el tambor no gire en el sentido de las agujas del reloj. Una palanca giratoria se une al gatillo mediante una varilla. La palanca está contrapesada para mantener el gatillo acoplado al engranaje. La fuerza de una corriente de agua enrutada que golpea el extremo opuesto de la palanca supera el contrapeso, girando la palanca hacia abajo, desacoplando así el gatillo del engranaje, permitiendo que el engranaje gire sin restricciones y liberando el tambor para girar en sentido contrario a las agujas del reloj y enrollar el cable de alambre, permitiendo que la tapa caiga.

[0008] El documento DE20320636U1 describe un conjunto de filtro para pozos y sistemas de drenaje. El conjunto de filtro comprende una aleta de filtro que se ubica entre un filtro grueso superior y una salida inferior. La aleta del filtro incorpora un inserto de filtro y un captador de gotas y es giratoria alrededor de un eje entre las posiciones cerrada y abierta.

[0009] La presente invención se expone en las reivindicaciones modificadas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

20

[0010]

La figura 1 es una vista isométrica de una realización ejemplar de la invención que emplea un par de paneles.
 La figura 2 es una vista en alzado lateral de la realización de la figura 1.
 La figura 3 es una vista superior de la realización de la figura 1.
 La figura 4 es una vista en sección lateral de la realización de la figura 1 a lo largo de las líneas de sección 4-4 de la figura 3.
 La figura 5 es una vista isométrica de la realización de la figura 1 con una pared lateral retirada para revelar una determinada estructura interior de la realización.
 La figura 6 es una vista en sección lateral esquemática (pared lateral retirada) de la realización de las figuras 1-5 que representa por línea punteada con flechas una trayectoria de paneles liberados en la secuencia de activación ilustrada en las figuras 7-12.
 La figura 7 es una vista lateral esquemática de la realización de la figura 6 (una pared lateral retirada), que muestra una posición de descanso de la realización.
 La figura 8 es la vista esquemática avanzada de la figura 7 para mostrar la primera etapa en una secuencia de activación de la realización de las figuras 1-6.
 La figura 9 es una vista esquemática avanzada de la figura 8 para mostrar la siguiente etapa en la secuencia de activación de la realización de las figuras 1-6.
 La figura 10 es una vista esquemática avanzada de la figura 9 para mostrar una captura instantánea del panel liberado en la secuencia de activación de la realización de las figuras 1-6.
 La figura 11 es una vista esquemática avanzada de la figura 10 para mostrar otra "captura instantánea" del panel liberado en la secuencia de activación de la realización de las figuras 1-6.
 La figura 12 es una vista esquemática que muestra paneles en una etapa de posición de cierre del pasaje en la secuencia de activación de la realización de las figuras 1-6.
 La figura 13 es una vista esquemática avanzada de la figura 12 que muestra una etapa de elevación de paneles en el funcionamiento de la realización de las figuras 1-6.
 La figura 14 es una vista esquemática avanzada de la figura 13 que muestra los paneles elevados en el funcionamiento de la realización de las figuras 1-6.
 La figura 15 es una vista esquemática avanzada de la figura 14 que muestra la realización de las figuras 1-6 con los paneles elevados bloqueados en su posición.
 La figura 16 es una vista isométrica de otra realización ejemplar de esta invención que también emplea un par de paneles.
 La figura 17 es otra vista isométrica de la realización de la figura 16 girada 90 grados en el sentido de las agujas del reloj con el panel y los soportes del panel retirados para revelar la estructura.
 La figura 18 es una vista superior de la estructura en la base de la realización de la figura 16.
 La figura 19 es una vista superior de la realización representada en la figura 17.
 La figura 20 es una vista superior de la representación de la realización en la figura 16 con los paneles incluidos y mostrados en posición media descendente o ascendente.
 La figura 21 es una vista esquemática en sección transversal vertical de la realización representada en la figura 20.
 La figura 22 es un gráfico isométrico en sección vertical ampliado de paneles en posición vertical bloqueada en la realización de las figuras 16-21
 La figura 23 es un gráfico frontal inferior en sección vertical de la realización de las figuras 16-22 que muestra los paneles en posición de bloqueo del pasaje inferior.
 La figura 24 es un gráfico frontal ampliado a una altura mayor que en la figura 23 que muestra los montajes para

los paneles, estando los paneles en posición de bloqueo del pasaje.

La figura 25 es una gráfica isométrica de los montajes que se muestran en la figura 24 con los paneles en posición media descendente o ascendente.

5 La figura 26 es una vista esquemática en sección transversal vertical de otra realización ejemplar de la invención en la que se emplea un único panel.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES

[0011] Conforme a esta invención, se proporciona un aparato para permitir la ventilación como de costumbre para túneles subterráneos a través de un pozo de ventilación cubierto por una rejilla que se abre a la atmósfera, pero ante la amenaza de inundación operable para evitar inundaciones subterráneas de aguas superficiales que fluyen a través de la rejilla. Los conceptos incorporados en las realizaciones ejemplares de dicho aparato descrito en esta invención tienen aplicación en cualquier sistema en el que una abertura atmosférica se comunica con un conducto de ventilación para una cámara subterránea o túnel u otra estructura subterránea que requiere ventilación, y a través de cuya abertura se pueden introducir volúmenes sustanciales de agua, ya sea por lluvia intensa o por mareas de tempestad impulsadas por huracán o tormenta tropical o de otro modo.

[0012] Las realizaciones ejemplares descritas en esta invención comprenden un conjunto que se ajusta dentro del pozo de ventilación debajo de la rejilla. Uno o más paneles montados de forma giratoria y mantenidos en posición inicial vertical por un soporte liberable permiten la ventilación como de costumbre en tiempos normales, pero ante la amenaza de inundación son liberables para permitir que el uno o más paneles oscilen de forma giratoria hacia abajo bajo la fuerza de gravedad hasta una posición que cierre el fondo del conjunto, evitando que el agua pase a los conductos de ventilación que conducen a túneles o cámaras subterráneas. En una realización ejemplar, el soporte de un aparato es accesible manualmente para la liberación manual del uno o más paneles. Esto es ventajoso para el funcionamiento del equipo de los protectores del pozo de ventilación en los que los miembros del equipo se dispersan y se mueven de un pozo a otro y accionan el cierre del panel de los pozos. En una realización ejemplar, el soporte de un aparato que incorpora de manera ejemplar la invención se puede liberar mediante un transductor accionado eléctricamente. Por lo tanto, por ejemplo, una pluralidad de pozos de ventilación a lo largo de un recorrido de vía subterránea todos resguardados por el aparato pueden tener un soporte del panel liberable por un transductor accionado eléctricamente que se puede cerrar usando el transductor, ya sea por equipos que lo hacen accionando un interruptor oculto en o adyacente al pozo o por control remoto desde un centro de operaciones central o similar. Como se conoce en la técnica, un transductor convierte la energía eléctrica en movimiento mecánico lineal. Un ejemplo es un solenoide. En una realización ejemplar, el soporte de un aparato puede ser accesible manualmente para la liberación manual de paneles y también liberable por un transductor accionado eléctricamente. La opción manual es ejercitable si se pierde electricidad.

[0013] En una realización ejemplar, se pueden usar uno o más paneles giratorios hacia abajo, montados en una posición inicial vertical que no obstruye el pasaje de ventilación que comunica fluidamente el conducto de ventilación subterráneo con la abertura atmosférica del pozo de ventilación, para permitir la ventilación como de costumbre cuando no hay amenaza de inundación. En una realización ejemplar, se monta un único panel en la posición inicial a un lado de dicho pasaje para caer solo gravitacionalmente desde la posición inicial hasta una posición de cierre del pasaje a través de la totalidad del pasaje para proteger el conducto de ventilación subterráneo de las inundaciones. En otra realización ejemplar, se monta un par de paneles en lados opuestos del pasaje, para caer gravitacionalmente desde la posición inicial hacia abajo entre sí hasta las posiciones de cierre del pasaje para combinarse para cerrar el pasaje. En otra realización ejemplar más, se monta un par de paneles centralmente en el pasaje para la rotación de los paneles en direcciones opuestas entre sí desde la posición inicial hasta una posición de cierre del pasaje inferior. Una ventaja de los paneles emparejados es que se pueden usar para cerrar un pasaje que es más ancho de lo que sería factible para un solo panel más alto para cerrar.

[0014] En una realización ejemplar en una posición inicial, el uno o más paneles se colocan lejos de la vista causal peatonal a través de la rejilla que se abre a la atmósfera que cubre el pozo. En una realización ejemplar, la bajada del uno o más paneles eleva un indicador de posición del panel "testigo" que normalmente está fuera de la vista cuando no hay amenaza de inundación. La bajada del uno o más paneles eleva el indicador de testigo por encima de la superficie de la rejilla para indicar a un inspector sobre el terreno que los paneles están activados para la protección contra inundaciones. El indicador está adecuadamente marcado para la detección visible de un vistazo, tal como por un color distintivo. Esto permite a un supervisor moverse rápidamente sobre muchos sitios de ventilación de aceras para determinar si un área de sitios a proteger ha sido o no activada por un equipo bajo su supervisión.

[0015] En las descripciones de las realizaciones ejemplares de la invención que siguen, se hace referencia a los dibujos adjuntos, que forman parte de esta invención y en los que se muestran, a modo de ilustración, realizaciones específicas en las que se puede poner en práctica la invención. Los detalles específicos descritos en esta invención son en todos los casos una realización no limitativa que representa formas concretas en las que se pueden poner en práctica los conceptos de la invención. Esto sirve para enseñar a un experto en la materia a emplear la presente invención en prácticamente cualquier sistema, estructura o manera adecuadamente detallada que sea consistente con esos conceptos. Se observará que pueden realizarse diversos cambios y alternativas a las realizaciones descritas

específicas y los detalles de esas realizaciones dentro del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas. Debido a que pueden realizarse muchas realizaciones diferentes y variadas dentro del alcance de los conceptos inventivos descritos en esta invención y en las realizaciones específicas detalladas en esta invención, debe entenderse que los detalles de esta invención deben interpretarse como ilustrativos y no como
5 limitativos.

[0016] A efectos ilustrativos de una aplicación de los conceptos descritos en esta invención para bloquear la entrada de agua en un conducto de ventilación, los conceptos incorporados se describen en referencia a un entorno de ventilación específico. La aplicación ejemplar es para un sistema de metro. En las realizaciones específicas
10 descritas en esta invención como ejemplos, se asume que la abertura atmosférica a través de la cual entran las aguas de inundación tiene una forma rectilínea, como para las aberturas de acera a nivel del suelo ralladas para los sistemas de ventilación del metro, que al menos en la ciudad de Nueva York son típicamente rectangulares. Aunque las descripciones de realizaciones específicas se refieren a una forma rectilínea y para un entorno particular, la invención no requiere que la abertura sea rectilínea o que las realizaciones de la invención se ajusten a una forma rectilínea o
15 que la abertura atmosférica esté a nivel del suelo. Los elementos de la invención se pueden configurar para encajar dentro de las dimensiones proyectadas verticalmente hacia abajo de cualquier abertura de la superficie del pozo de ventilación que sirve a cualquier túnel subterráneo, cámara, sala u otra estructura subterránea, ya sea rectilínea, circular u ovalada o alguna otra forma.

[0017] Las diversas direcciones tales como "superior", "inferior", "inferior", "superior", "transversal", "perpendicular", "vertical", "horizontal" y así sucesivamente utilizadas en la descripción detallada de las realizaciones se hacen solo con respecto a una explicación más fácil junto con los dibujos. Los componentes pueden estar orientados de manera diferente mientras realizan la misma función y logran el mismo resultado que las realizaciones detalladas en esta invención incorporan los conceptos de la invención, y tales terminologías no deben entenderse
20 como limitantes de los conceptos que ejemplifican las realizaciones.

[0018] El término "perpendicular" significa sustancialmente en un ángulo recto con respecto a una referencia en un grado que, si no es absolutamente un ángulo recto, no afectará materialmente negativamente la disposición y función del elemento descrito como perpendicular. Los términos "vertical" o "verticalmente" incluyen, pero no se limitan
30 a, vertical literal y generalmente significan orientado hacia arriba y hacia abajo con respecto al horizonte terrestre en un grado que si no es absolutamente vertical no afectará materialmente negativamente la función del elemento descrito como vertical. De manera similar, los términos "horizontal" u "horizontalmente" incluyen, pero no se limitan a, horizontal literal y generalmente significan que no están fuera de nivel con respecto al horizonte terrestre en un grado que afectará materialmente negativamente la función del elemento descrito como horizontal.

[0019] Como se usa en esta invención, el uso de la palabra "un" o "una" cuando se usa junto con el término "que comprende" (o el sinónimo "que tiene" o "que incluye") en las reivindicaciones y/o la memoria descriptiva puede significar "uno", pero también es consistente con el significado de "uno o más", "al menos uno" y "uno o más de uno." Además, como se usa en esta invención, la expresión "conectado a" significa unido a o puesto en comunicación con,
40 ya sea directamente o a través de componentes intermedios.

[0020] En una realización ejemplar, el aparato para permitir la ventilación como de costumbre a través de un pozo de ventilación a un conducto de ventilación subterráneo que se comunica fluidamente a través del pozo de ventilación con una abertura atmosférica del pozo y ante la amenaza de inundación operable para evitar el flujo
45 descendente de agua superficial en el conducto de ventilación subterráneo comprende un soporte para la suspensión en el pozo. El soporte define un pasaje entre las aberturas superior e inferior del soporte para la comunicación fluida del conducto de ventilación hacia arriba a través del soporte con la abertura atmosférica. Uno o más topes están dispuestos dentro y se conectan al soporte debajo de la abertura superior del soporte, en una realización ejemplar, cerca de la abertura inferior, sin obstruir el pasaje. Uno o más paneles están montados en el soporte para la rotación de los paneles desde o hacia una posición inicial vertical donde los paneles no obstruyen el pasaje. El uno o más paneles tienen un perfil que cierra el pasaje que tiene cuando el uno o más paneles giran gravitacionalmente a la posición de cierre del pasaje. Un soporte del panel incluye elementos móviles que mantienen el uno o más paneles en la posición inicial vertical e incluye una empuñadura operable para mover los elementos móviles por encima de los paneles para liberar los paneles y permitir que los paneles giren gravitacionalmente hacia abajo desde la posición
50 inicial vertical hasta una posición de cierre del pasaje inferior donde el uno o más topes impiden una rotación adicional.

[0021] Un pozo de ventilación en el que se puede ajustar una realización ejemplar de la invención puede no ser vertical, y por lo tanto la orientación del pasaje del soporte puede no ser vertical sino en algún ángulo relativo a la horizontal que permite que los paneles giren gravitacionalmente bajo su propio peso hasta una posición que cierre la
60 abertura inferior en el soporte. Una gran parte del tiempo el pozo en el que se ajusta el soporte de una realización ejemplar de esta invención será vertical, en cuyo caso el eje o ejes de rotación de los paneles es horizontal.

[0022] En una realización ejemplar de la invención, el soporte puede ser un marco espacial. En una realización ejemplar de la invención que emplea un marco espacial, el marco espacial incluye bridas configuradas para extenderse
65 sobre una parte superior de las paredes del pozo, para la suspensión del soporte en el pozo.

[0023] En otra realización ejemplar de la invención, el soporte es una pared de revestimiento, dimensionada para alinear internamente el pozo entre el conducto de ventilación y la abertura atmosférica. En una realización ejemplar de la invención que emplea una pared de revestimiento, la pared de revestimiento se sostiene en el pozo desde un marco que tiene bridas transversales a la pared de revestimiento para extenderse sobre la parte superior de las paredes del pozo.

[0024] En una realización ejemplar para su aplicación en un pozo de ventilación vertical donde la abertura atmosférica es rectilínea, el soporte del aparato puede comprender una caja de cuatro lados que incluye paredes laterales dimensionadas para encajar internamente en el pozo vertical entre un conducto de ventilación y la abertura atmosférica. Dicho soporte tiene bridas transversales a dichas paredes laterales para superponer una parte superior del pozo vertical para mantener la caja de soporte en dicho pozo. En una realización de caja ejemplar, las paredes laterales adyacentes entre sí pueden incluir una base que tiene esquinas redondeadas con un primer radio de curvatura y las porciones distales de los paneles giratorios sostenidos tienen esquinas redondeadas con un radio de curvatura sustancialmente igual que dicho primer radio de curvatura de las esquinas de pared lateral que barren cuando giran a la posición de cierre del pasaje. En una realización ejemplar, los paneles incluyen juntas para sellar el pasaje cuando los paneles están en la posición de cierre del pasaje.

[0025] En una realización ejemplar, los paneles están unidos a uno o más montajes giratorios en al menos un eje sostenido y dispuesto horizontalmente dentro del soporte. En una realización, un montaje comprende al menos un elemento de bisagra que comprende un elemento estacionario conectado al soporte del aparato, un elemento móvil y un pasador de bisagra que interconecta los elementos estacionarios y móviles. En una realización ejemplar, el soporte puede comprender un elemento de montaje de bisagra que se extiende horizontalmente de forma no obstructiva a través del pasaje de soporte y que se conecta a lados opuestos del soporte cerca de la abertura inferior, y el elemento estacionario puede conectarse al elemento de soporte de bisagra. Cada panel tiene una porción proximal y distal, y cada elemento de bisagra móvil se une a las porciones proximales de cada panel. Por de forma no obstructiva se entiende que el elemento de montaje de bisagra no bloquea el movimiento de aire a través del pasaje.

[0026] En una realización ejemplar, una viga se extiende horizontalmente de forma no obstructiva a través del pasaje de soporte y se conecta a lados opuestos del soporte cerca de la abertura superior. Por de forma no obstructiva se entiende que la viga no bloquea el movimiento de aire a través del pasaje. En una realización, dichos lados opuestos son iguales que los lados a los que está conectado el elemento de montaje de bisagra, y la viga y el elemento de montaje de bisagra están centrados en el pasaje. En una realización, una pluralidad de correas conecta el elemento de montaje de bisagra a la viga.

[0027] Un aparato que incorpora la invención puede tener un indicador de posición del panel testigo en una posición también fuera de la vista de la vista casual de un peatón bajo la abertura atmosférica normalmente cubierta por una rejilla. En una realización ejemplar, el indicador se puede mover a una posición visible por la estructura movida por la rotación gravitacional de uno o más de los paneles hacia la posición de cierre del pasaje, y se puede mover de vuelta a la posición fuera de vista al girar los paneles de vuelta a la posición inicial.

[0028] En una realización ejemplar, un indicador de posición de panel testigo de un aparato que incorpora de manera ejemplar la invención puede comprender una varilla vertical con un extremo superior posicionado a una elevación menor que la abertura atmosférica cuando el uno o más paneles se encuentran en posición inicial vertical y un extremo inferior conectado de forma móvil a una proyección desde un dicho montaje (para un ejemplo no limitante, un dedo que se extiende desde un elemento de bisagra móvil) para mover la varilla verticalmente hacia arriba para elevar el extremo superior por encima de la abertura atmosférica cuando el uno o más paneles gira hacia abajo hasta la posición de cierre del pasaje. En una realización ejemplar, el extremo superior de la varilla puede marcarse con color para una identificación fácilmente visible cuando se eleva, por ejemplo, con un color de seguridad fluorescente brillante o uno visible por luz negra si otra iluminación está comprometida o no está disponible.

[0029] En una realización ejemplar en la que el par de paneles se montan centralmente en el pasaje para la rotación de los paneles en direcciones opuestas entre sí desde o hacia la posición inicial vertical, el soporte del panel comprende un par de pestillos y los elementos móviles del soporte del panel mencionados comprenden un par de elementos del pestillo. Los pestillos están posicionados para mover los elementos del pestillo a una porción superior de los paneles y mantener los paneles en vertical en la posición inicial. Cada elemento del pestillo se puede mover para liberar su sujeción en un panel para permitir que el panel gire de la posición vertical a la horizontal. La empuñadura puede mover los elementos del pestillo de forma giratoria hacia arriba o puede moverlos de forma lineal hacia arriba. En una realización ejemplar, los pestillos comprenden un resorte, el movimiento de los elementos del pestillo es linealmente vertical y los pestillos están sesgados por resorte para extender verticalmente los elementos del pestillo. La retracción de los elementos del pestillo extendidos carga el resorte para ejercer una fuerza que resiste la retracción y tiende a extender los elementos del pestillo.

[0030] Tal como se mencionó anteriormente, una realización puede incluir una viga que se extiende horizontalmente de forma no obstructiva a través del pasaje dentro del soporte del aparato. En una realización ejemplar

que incluye dicha viga, los elementos del pestillo del soporte del panel se extienden por debajo de la viga y se extienden a ambos lados de los paneles y los mantienen en la posición inicial vertical. La empuñadura del soporte del panel se extiende por encima de la viga y es retráctil hacia arriba para elevar los elementos del pestillo por encima de los paneles para liberar los paneles y permitir que los paneles giren gravitacionalmente hacia abajo hasta la posición de
5 cierre del pasaje.

[0031] En otra realización ejemplar en la que los pestillos comprenden un resorte, el soporte del panel comprende un bastón de retención del pestillo que se extiende verticalmente hacia arriba desde cada elemento del pestillo y la empuñadura está estructurada para atrapar y retener a cada bastón en una posición de descanso donde
10 se extiende el elemento del pestillo, para retener dicho retén tras el movimiento de la empuñadura hacia arriba para retraer el pestillo y para desacoplar los bastones cuando el elemento del pestillo se retrae lo suficiente como para liberar los paneles para su rotación a una posición de cierre del pasaje, lo que permite que el resorte extienda el elemento del pestillo.

[0032] En una realización ejemplar del tipo descrito en el siguiente párrafo anterior, cada elemento del pestillo puede tener una superficie externa en su porción inferior configurada para acoplarse de forma deslizante con una superficie de un lado interno superior de un panel para hacer que el panel cuando se eleva desde la posición horizontal se deslice sobre la superficie externa del elemento del pestillo y empuje el elemento del pestillo a una posición retraída,
15 lo que permite que el panel pase por el pestillo para alcanzar la posición inicial vertical en la que el resorte extiende el elemento del pestillo para mantener los paneles en la posición inicial.

[0033] En las realizaciones mencionadas en las que una viga que se extiende horizontalmente de forma no obstructiva a través de dicho pasaje, la posición inicial vertical de los paneles coloca los paneles debajo de la viga libre de la vista causal peatonal a través de la abertura atmosférica típicamente cubierta por una rejilla sobre la abertura.
25 En una realización, el soporte del panel también está fuera de la vista debajo de la abertura atmosférica típicamente cubierta por una rejilla libre de la vista casual de un peatón. Los paneles y el soporte se colocan lejos de la vista casual de un peatón para reducir, si no evitar, la manipulación gratuita del aparato y el despliegue no deseado de los paneles por vándalos.

[0034] En las descripciones de las realizaciones ejemplares que siguen, la posición de cierre del pasaje es aquella en la que el panel o paneles son horizontales. El concepto de la invención no se limita a esta disposición. Los topes para detener la bajada del panel pueden colocarse para detener el desplazamiento descendente por encima de la horizontal y aún cerrar un pasaje de ventilación. Las realizaciones descritas son solo ilustrativas de ejemplos en los
30 que se pueden implementar los conceptos de la invención.

[0035] Haciendo referencia ahora a los dibujos e inicialmente a las figuras 1-5, se representa una realización ejemplar de un aparato 10 conforme a esta invención para evitar el flujo descendente de agua superficial en un conducto de ventilación subterráneo que se comunica fluidamente a través de un pozo de ventilación 12 con una
35 abertura atmosférica 14 en una rejilla 16 que supera el pozo de ventilación 12. Las figuras 1 y 2 representan el aparato 10 instalado en un pozo de ventilación 12. En esta realización, el pozo de ventilación es rectangular y comprende las paredes verticales 22 (22a, 22b, 22c, 22d). No se representa un conducto de ventilación en comunicación fluida con el pozo de ventilación vertical 12, ya que no es parte del entorno inmediato en el que se ajusta el aparato, pero se entenderá que se comunica fluidamente con el pozo de ventilación 12.

[0036] El aparato 10 comprende un conjunto de carga inmediata autónomo. Por carga inmediata se entiende que el conjunto desciende al pozo de ventilación 12 desde arriba del pozo después de retirar la rejilla 16. El conjunto 10 comprende una caja vertical de cuatro lados 18 abierta en la parte inferior y superior y que tiene bridas superiores 20 (20a, 20b, 20c, 20d) perpendiculares a los lados de la caja para extenderse horizontalmente y descansar sobre las
40 paredes verticales 22 (22a, 22b, 22c, 22d) del pozo de ventilación 12. Las paredes laterales 24 (24a, 24b, 24c, 24d) de la caja 18 están soportadas y cuelgan de las bridas 20 que a su vez están soportadas por las paredes del pozo de ventilación 22a, 22b, 22c, 22d.

[0037] En las figuras 1 y 2, la pared del pozo 22a se muestra con una porción central retirada artificialmente, al igual que una porción central de la pared lateral 24a, de modo que parte de la estructura interna del conjunto 10 es
45 visible desde una vista en perspectiva. En la figura 5, la pared lateral 24a también se retira por completo para que parte de la estructura del conjunto 10 dentro de las paredes laterales 24 se pueda ver en perspectiva. La figura 4 muestra el conjunto 10 en sección transversal vista a lo largo de las líneas 4-4 indicadas en la figura 3. La figura 6 es otra vista en sección transversal vertical.

[0038] Las cuatro paredes laterales 24a, 24b, 24c, 24d de la caja 18 encajan verticalmente dentro de las cuatro paredes verticales del pozo de ventilación 22a, 22b, 22c, 22d. Las paredes laterales 24a, 24b, 24c, 24d juntas definen las aberturas superior e inferior 26, 28 para la comunicación fluida del conducto de ventilación (no se muestra, pero se entiende que alimenta el pozo de ventilación vertical 12) hacia arriba a través de las paredes laterales 24 con la
50 abertura atmosférica 14 protegida por la rejilla 16. Así instalada, la caja de cuatro lados 18 forma un revestimiento abierto en la parte superior e inferior para los cuatro lados del pozo de ventilación también abierto en la parte superior
65

e inferior.

[0039] Las paredes laterales 24 soportan una pluralidad de topes 30a, 30b, 30c, 30d ubicados respectivamente en las intersecciones de las paredes laterales 24d y 24a, 24a y 24b, 24b y 24c y 24c y 24d en extensiones inferiores verticalmente idénticas de las paredes laterales. Un zócalo 27 tiene esquinas curvas 27a, 27d ubicadas inmediatamente por encima de los topes 30a y 30d. Un zócalo 29 tiene esquinas curvas 29b, 29c ubicadas inmediatamente por encima de los topes 30b y 30c, respectivamente.

[0040] Haciendo referencia ahora adicionalmente a las figuras 6-15, la realización de las figuras 1-5 se muestra con la pared lateral 24a retirada por una sección vertical justo después de la pared lateral 24a que permite mirar dentro de la caja 18. Para mayor simplicidad de exposición, se omiten algunos detalles adicionales en la realización de las figuras 1-6, por ejemplo, las bridas 20, en las figuras 7-15. Un árbol horizontal 32 que es perpendicular a las paredes laterales opuestas 24a, 24c se sostiene de forma fija en las superficies de apoyo que posicionan el árbol 32 adyacentemente por encima de la abertura inferior 28 de las paredes laterales 24. Un par de paneles 34, 36 se extienden longitudinalmente entre las paredes laterales opuestas 24a, 24c y se montan de forma giratoria en el árbol horizontal 32 mediante montajes giratorios 35, 37, respectivamente. El montaje 35 permite que un panel 34 gire hacia abajo en sentido contrario a las agujas del reloj; el montaje 37 permite que el panel 36 gire hacia abajo en el sentido de las agujas del reloj. Como se representa en las figuras 1-2 y 4-6, los paneles 34, 36 se encuentran en una posición inicial vertical.

[0041] Los paneles 34, 36 tienen un revestimiento exterior 38 al menos en las superficies superiores (las superficies de los paneles 34, 36 enfrentadas entre sí en la posición inicial vertical) y tienen abrazaderas transversales internas 39 para la rigidez (por ejemplo, la figura 5). El eje del árbol 32 y la colocación vertical de los topes 30 están coordinados con respecto al espesor de los paneles 34, 36 con sus abrazaderas transversales internas 139 de modo que cuando los paneles 34, 36 giran gravitacionalmente desde la vertical, la rotación termina con los topes 30 ubicados donde los paneles estarán dispuestos horizontalmente. Los paneles 34, 36 tienen una altura vertical 41 por encima del árbol 32 suficiente para cerrar la abertura inferior 28 de la caja 18 cuando los paneles 34, 36 giran gravitacionalmente hacia la posición horizontal. El panel 34 tiene esquinas redondeadas en su extremo distal que tienen un radio de curvatura sustancialmente igual que el radio de curvatura de las esquinas 27a, 27d del zócalo 27. El panel 36 tiene esquinas redondeadas en su extremo distal que tienen un radio de curvatura sustancialmente igual que el radio de curvatura de las esquinas 29b, 29c del zócalo 29. Las juntas de estanqueidad 21a, 21b se ajustan respectivamente a los perímetros de los paneles 34, 36 excepto cuando los paneles se unen de forma giratoria al árbol 32. La junta de estanqueidad 21a ajustada al panel 34 recorre la superficie interna de la pared lateral 24d y las mitades izquierda de las paredes laterales 24a y 24c, y recorre el zócalo 27 que incluye las esquinas redondeadas 27a, 27d del zócalo 27 a medida que el panel 34 desciende hacia el descanso horizontal en los topes 30a, 30d. La junta de estanqueidad 21b montada en el panel 36 recorre la superficie interna de la pared lateral 24b y las mitades derechas de las paredes laterales 24a y 24c, y recorre el zócalo 29 que incluye las esquinas redondeadas 29b, 29c del zócalo 29 a medida que el panel 36 desciende hacia el descanso horizontal en los topes 30b, 30c. Un empaque 23 abarca los extremos proximales de las bases de los paneles 34, 36 por encima del árbol 32 para sellar la abertura inferior 28 en los extremos proximales o las bases de los paneles. Las esquinas redondeadas de los paneles 34, 36 y los zócalos 27, 29 permiten que las juntas de estanqueidad 21a, 21b sellen completamente el perímetro de los paneles donde los paneles se intersecan también a lo largo de los lados laterales de los paneles.

[0042] Haciendo referencia a las figuras 6-15, un soporte generalmente indicado por el número de referencia 40 se sostiene sobre los paneles 34, 36 por la viga 42 (adecuadamente, como se representa, tubería de aluminio extruido interconectada). La viga 42 está asegurada a una extensión superior de las paredes laterales 24a, 24c. El soporte 40 mantiene los paneles 34, 36 en vertical en la posición inicial representada en las figuras 1-2, 4-9 y 14-15. El soporte 40 se puede mover para liberar la sujeción en los paneles 34, 36, lo que permite que los paneles giren lejos entre sí alrededor del árbol 32, el panel 34 en sentido contrario a las agujas del reloj y el panel 36 en el sentido de las agujas del reloj, para oscilar gravitacionalmente hacia abajo un cuarto de vuelta a una posición horizontal fijada por la ubicación de los topes 30a, 30b, 30c, 30d. Este movimiento de la posición inicial vertical a la horizontal se representa en las figuras 12-14 y por la trayectoria de las flechas punteadas en la figura 6.

[0043] El soporte 40 comprende un par de pestillos 46, 48, posicionados para extender un elemento del pestillo 47, 49 junto con una porción superior del lado externo de los paneles 34, 36 respectivamente para mantener los paneles 34, 36 en vertical en la posición inicial. Cada uno de dichos elementos del pestillo 47, 49 es retráctil para liberar su sujeción en el panel 34, 36, respectivamente, para permitir que el panel liberado gire de la posición vertical a la horizontal. En una realización ejemplar, los pestillos 46, 48 comprenden un alojamiento para un resorte (no visible), y los elementos del pestillo 47, 49 están sesgados por resorte para extenderlos junto con una porción superior del lado externo de los paneles 34, 36 (el lado externo aquí significa el lado orientado hacia abajo en la caja 18 cuando los paneles se bajan a la posición horizontal). La retracción de los elementos 47, 49 carga el resorte para ejercer una fuerza que resiste la retracción para montar el pestillo para la reextensión de los elementos del pestillo 47, 49.

[0044] En una realización ejemplar, haciendo referencia particularmente a las figuras 7 y siguientes, el soporte 40 comprende un par de bastones 50, 51. El bastón 50 se extiende verticalmente hacia arriba desde el elemento del

pestillo 47 y el bastón 51 se extiende verticalmente hacia arriba desde el elemento del pestillo 49. Una empuñadura 52 está estructurada (i) para agarrar los bastones 50, 51 cuando la empuñadura 52 está en una posición donde los elementos del pestillo 47, 49 están extendidos y que mantiene los paneles 34, 36, respectivamente, en vertical en la posición inicial (figura 7); (ii) retener dicho agarre cuando la empuñadura 52 se mueve manualmente verticalmente hacia arriba para retraer los elementos del pestillo 47, 49 (figura 8-9); y (iii) desacoplar los bastones 50, 51 cuando los elementos del pestillo 47, 49 se retraen lo suficiente para liberar los paneles 34, 36, lo que permite que los paneles giren gravitacionalmente hacia la posición horizontal y que los elementos del pestillo sesgados por resorte vuelvan a extenderse (figuras 10-12).

10 **[0045]** En una realización ejemplar, los elementos del pestillo 47, 49 tienen una superficie de leva exterior 53, 54 respectivamente, en su porción inferior para acoplarse a una superficie de los lados internos superiores 55, 56 de los paneles 34, 36, respectivamente, para hacer que los lados internos superiores 55, 56 de los paneles 34, 36 cuando se elevan desde la horizontal (figura 13), se deslicen a lo largo de las superficies de leva 53, 54 y empujen los elementos del pestillo sesgados por resorte 47, 49 a una posición retraída (figura 14), permitiendo que los paneles 34, 36 pasen por los elementos del pestillo 47, 49 y alcancen su posición inicial vertical, que cuando se alcanza, permite que los elementos del pestillo sesgados por resorte 47, 49 vuelvan a extender los elementos del pestillo para mantener los paneles en la posición inicial (figura 15).

20 **[0046]** Haciendo referencia a las figuras 10-13 en particular, en una realización ejemplar, el conjunto 10 tiene un indicador de posición del panel que comprende una varilla vertical 60 móvil con un extremo superior 62 retraído debajo de la parte superior de la rejilla 16 cuando los paneles 34, 36 están en su posición inicial vertical. La varilla indicadora de posición del panel 60 se conecta de forma móvil en un extremo inferior (como por medio de una horquilla sujeta mediante pasador) al dedo 33 que se proyecta desde el montaje giratorio 35 para elevar la varilla 60 cuando los paneles 34, 36 giran lejos de la posición inicial a la horizontal, elevando la varilla 60 en una medida en que el extremo de la varilla 62 se proyecta por encima de la rejilla 16 cuando los paneles 34, 36 se despliegan horizontalmente. El extremo de la varilla 62 puede marcarse, por ejemplo, con color, para una facilidad de reconocimiento a simple vista para verificar que los paneles 34, 36 se despliegan en la posición horizontal. Así desplegados, los paneles evitan que las aguas superficiales de inundación que entran en la caja 18 dentro del pozo de ventilación 12 se viertan en los conductos de ventilación que conectan el pozo de ventilación 12 con la estructura subterránea protegida de este modo.

35 **[0047]** Haciendo referencia a la figura 6 en particular, en una realización, una pluralidad de rigidizadores superiores 70a, 70b, 70c y 70d corren paralelos a las paredes laterales 24b, 24d e interconectan y sujetan las paredes laterales opuestas 24a, 24c, y opcionalmente proporcionan una plataforma en la que la rejilla 16 puede descansar, y una pluralidad de estantes inclinados hacia adentro 72a, 72b fuera del arco de desplazamiento de los paneles 34, 36 interconectan y sujetan adicionalmente las paredes laterales 24a, 24c y el agua directa que entra en la caja 18 lejos de las porciones distales de los paneles 34, 36, donde descansan en los topes 30, lo que ayuda a sellar la caja 18 cuando los paneles se bajan a la posición activada.

40 **[0048]** Haciendo referencia ahora a las figuras 18 y siguientes, otra realización ejemplar de la invención para evitar el flujo descendente de agua superficial en un conducto de ventilación subterráneo que se comunica fluidamente a través de un pozo de ventilación con una abertura atmosférica rectilínea del pozo es el aparato 100. Al igual que las realizaciones de las figuras 1-15, el aparato 100 emplea un par de paneles. El aparato 100 comprende una caja de cuatro lados 110 que incluye las paredes laterales 124 (124a, 124b, 124c, 124d) que tiene en la extensión superior de las bridas de las paredes laterales 120 (120a, 120b, 120c, 120d) transversales a las paredes laterales 124 para extenderse sobre una parte superior de las paredes de un pozo de ventilación para la suspensión de la caja 110 verticalmente en el pozo para definir un pasaje 125 entre la abertura superior 126 y la abertura inferior 128 de la caja 110 para la comunicación fluida de un conducto de ventilación hacia arriba a través de la caja 110 con una abertura atmosférica 114. Los topes 130a, 130 b, 130c y 130 d en forma de abrazadera de esquina y 130e (un soporte de refuerzo) están dentro y conectados a las paredes laterales 124 cerca de la abertura inferior 128 y no obstruyen el pasaje 125. Un soporte de refuerzo más largo 131 se extiende a través del pasaje 125 conectado a las paredes laterales 124a, 124c. Las paredes laterales adyacentes incluyen una base 127 que tiene esquinas redondeadas 127a, 127d por encima de los respectivos topes 130a, 130d y una base 129 que tiene esquinas redondeadas 129b y 129c por encima de los respectivos topes 130b, 130c. Las esquinas redondeadas 127a, 127d y 129b, 129c tienen un radio de curvatura de esquina redondeada.

60 **[0049]** Una viga 142 que comprende una tubería extruida de forma no obstructiva se extiende horizontalmente a través del pasaje 125 y se conecta a las paredes laterales opuestas 124a, 124c de la caja 110 cerca de la abertura superior 126. Un elemento de montaje de bisagra 145 se extiende horizontalmente de forma no obstructiva a través del pasaje 125 y también se conecta a las paredes laterales opuestas 124a, 124c de la caja 110 cerca de la abertura inferior 128. La viga 142 y el elemento de montaje de bisagra 145 que se conectan a las mismas paredes laterales 124a, 124c están centrados en el pasaje 125 de la caja 110 con la viga 142 directamente sobre el elemento de montaje de bisagra 145. Una pluralidad de correas 144a, 144b conectan el elemento de montaje de bisagra 145 a la viga 142 que proporciona soporte de tramo medio al elemento de montaje de bisagra 145. El elemento de montaje de bisagra 145 también descansa adecuadamente sobre el soporte de refuerzo 131.

[0050] Una pluralidad de elementos de bisagra 143 comprende un elemento estacionario 143b, un elemento móvil 143a y un pasador de bisagra 143c que interconecta el elemento estacionario 143b y el elemento móvil 143a. El elemento estacionario 143b se conecta al elemento de montaje de bisagra 145.

5 **[0051]** Posicionados dentro del pasaje 125 hay un par de paneles opuestos 134, 136. Cada panel 134, 136 tiene porciones proximales y distales. Los paneles 134, 136 tienen un revestimiento exterior 138 al menos en las superficies superiores y tienen abrazaderas transversales internas 139 para la rigidez. Los elementos de bisagra móviles 143a se unen a las porciones proximales de los paneles 134, 136 para la rotación de los paneles 134, 136 en
10 direcciones opuestas entre sí desde o hacia una posición inicial vertical bajo la viga 142. La posición inicial de los paneles colocados debajo de la viga 142 no ocluye el pasaje 125. Los paneles 134, 136 en rotación gravitacional caen desde la posición inicial vertical hasta una posición de cierre del pasaje inferior donde se evita la rotación adicional mediante los topes 130a, 130b, 130c, 130d y 130e. Cada panel tiene un perfil que cierra el pasaje cuando los paneles se giran gravitacionalmente a la posición de cierre del pasaje. Las porciones distales de los paneles tienen esquinas redondeadas 131 con un radio de curvatura sustancialmente igual que el radio de curvatura de las esquinas de pared lateral 129a, 129b, 129c y 129d que barren al girar a la posición de cierre del pasaje. Los paneles incluyen uno o más juntas periféricas 121 para sellar el pasaje en la posición de cierre del pasaje, la junta 121a para el panel 34 y la junta 121b para el panel 136. Un empaque 123 (123a para el panel 134, 123b para el panel 136) abarca los extremos proximales de las bases de los paneles 134, 136 debajo del pasador 143 sella la abertura inferior 128 en los extremos proximales o las bases de los paneles 134, 136. Un soporte del panel 140 incluye elementos del pestillo móviles 147, 149 sesgados por resorte para extender verticalmente los elementos del pestillo por debajo de la viga 142 y paneles a ambos lados 34, 36 para mantener los paneles en la posición vertical. El soporte del panel 140 tiene una empuñadura 152 que se extiende por encima de la viga 142. La empuñadura 152 se puede retraer hacia arriba para elevar los elementos del pestillo 147, 149 sobre los paneles 134, 136 para liberar los paneles 134, 136 y permitir que los paneles
25 giren gravitacionalmente hacia abajo hasta la posición de cierre del pasaje. La retracción de los elementos del pestillo extendidos carga el resorte para ejercer una fuerza que resiste la retracción para volver a extender los elementos del pestillo móviles 147, 149 al soltar la empuñadura 152. La empuñadura 152 tiene un pico adecuado para un agarre fácil mediante una herramienta que se puede insertar a través de una rejilla tal como la rejilla 16 para agarrar la empuñadura 152 para levantar y liberar los paneles 134, 136 para cerrar el pasaje 125.

30 **[0052]** El aparato 110 es adecuado como solución de carga inmediata para sellar los conductos de ventilación de las aguas pluviales. Se proporcionan ojales de elevación 157a, 157b, 157c, 157d para elevar el aparato 110 y bajarlo a un pozo de ventilación para descansar en las paredes del pozo. Al menos uno de los paneles, tal como el panel 136, puede estar equipado con un drenaje 158 que se puede cerrar y abrir manualmente para permitir que la
35 cantidad limitada de agua capturada por encima de los paneles descendidos se drene en el pozo donde la cantidad limitada de agua de captura se puede manejar mediante drenajes y bombas del sistema de ventilación. Los paneles 134, 136 pueden estar provistos de empuñaduras de panel 159a, 159b para elevar manualmente los paneles después de que se haya eliminado el agua de captura.

40 **[0053]** Haciendo referencia ahora a la figura 26, otra realización ejemplar de esta invención es una que emplea un único panel. El aparato 200, como con las otras realizaciones, asume una abertura atmosférica rectilínea de un pozo de ventilación vertical y permite la ventilación como de costumbre a través del pozo a un conducto de ventilación subterráneo que se comunica fluidamente a través del pozo de ventilación con una abertura atmosférica en una rejilla sobre el pozo y ante la amenaza de inundación es operable para evitar el flujo descendente de agua superficial en el
45 conducto de ventilación subterráneo. El aparato 200 comprende un soporte 210 incorporado como una caja vertical de cuatro lados 218 abierta en la parte inferior y superior para definir un pasaje 225 entre la abertura superior 226 y la abertura inferior 228 de la caja 218. Como en las figuras 7-15, algunos detalles tales como bridas (220) se omiten por simplicidad de exposición, pero se entenderá a partir de las descripciones de la otra realización que se extienden horizontalmente y descansan sobre las paredes verticales de un pozo de ventilación (no se ilustra en esta realización, pero se entiende a partir de realizaciones anteriores). Las paredes laterales 224b, 224c y 224d son visibles en esta
50 vista en sección; 224a se entenderá a partir de las descripciones de las realizaciones de otra realización. Las cuatro paredes laterales 224a, 224b, 224c, 224d de la caja 218 encajan verticalmente dentro de las cuatro paredes verticales del pozo de ventilación como en las otras realizaciones ejemplares. Los topes 230 están dentro y conectados a las paredes laterales 224 cerca de la abertura inferior 228 donde no obstruyen el pasaje 225. En esta sección transversal, los topes 230a y 230b son visibles (los topes 230c y 230d se entenderán a partir de las realizaciones anteriores). Las paredes laterales adyacentes incluyen una base 227 que tiene esquinas redondeadas 227a, 127d por encima de los topes respectivos 230a, 230d, y otra base 229 tiene esquinas redondeadas 229b y 229c por encima de los topes respectivos 230b, 230c. Las esquinas redondeadas 227d y 229c son visibles en la figura 26 en sección.

60 **[0054]** Un árbol horizontal 232 que es perpendicular a las paredes laterales opuestas 224a, 224c se sostiene de forma fija en las superficies de apoyo que posicionan el árbol 232 adyacentemente por encima de la abertura inferior 228 de las paredes laterales 24. Un único panel 236 se extiende longitudinalmente entre las paredes laterales opuestas 224a, 224c y se monta de forma giratoria en el árbol horizontal 232 mediante el montaje giratorio 237. El montaje 237 permite que el panel 236 gire hacia abajo en el sentido de las agujas del reloj desde la posición inicial vertical representada que no obstruye el pasaje 225, cayendo la rotación gravitacional desde la posición inicial vertical hasta
65

una posición de cierre del pasaje inferior donde los topes 230 impiden la rotación adicional. El panel 236 tiene un perfil que cierra el pasaje 225 cuando los paneles giran gravitacionalmente a la posición de cierre del pasaje.

[0055] Un soporte generalmente indicado por el número de referencia 240 se sostiene sobre el panel 236 mediante la viga 242 asegurada a una extensión superior de las paredes laterales 224a, 224c. El soporte 240 mantiene el panel 36 en vertical en la posición inicial como se ilustra en la figura 26. El soporte 240 se puede mover para liberar la sujeción en el panel 36, lo que permite que los paneles 236 giren en el sentido de las agujas del reloj alrededor del árbol 232 para oscilar gravitacionalmente hacia abajo a una posición horizontal fijada por la ubicación de los topes 230. El soporte 240 comprende un pestillo 248, posicionado para extender un elemento de pestillo 249 junto con una porción superior del lado externo del panel 236 para mantener el panel 236 en vertical en la posición inicial. El elemento del pestillo 249 es retráctil para liberar su sujeción en el panel 236 para permitir que el panel liberado gire de la posición vertical a la horizontal. En una realización ejemplar, el pestillo 248 comprende un alojamiento para un resorte (no visible), y el elemento del pestillo 249 está sesgado por resorte para extenderlo junto con una porción superior del lado externo del panel 236 (el lado externo aquí significa el lado orientado hacia abajo en la caja 218 cuando los paneles se bajan a la posición horizontal). La retracción del elemento 249 carga el resorte para ejercer una fuerza que resiste la retracción para montar el pestillo para la reextensión del elemento del pestillo 249.

[0056] Como en la realización ejemplar, el elemento del pestillo 249 tiene una superficie curva exterior en su porción inferior para acoplarse a una superficie del lado interno superior del panel 236, para hacer que la superficie del panel, cuando se eleva desde la horizontal, se deslice a lo largo de la superficie curva del elemento del pestillo para empujar el elemento del pestillo sesgado por resorte 249 a una posición retraída, permitiendo que el panel 236 pase por el elemento del pestillo 249 y alcance la posición inicial vertical, que cuando se alcanza, permite que los elementos del pestillo sesgados por resorte 249 se vuelvan a extender para mantener los paneles 236 en la posición inicial.

[0057] El aparato 200 también tiene un indicador de posición del panel que comprende una varilla vertical 260 móvil con un extremo superior 262 retraído debajo de la parte superior de la rejilla 216 cuando el panel 236 está en su posición inicial vertical. La varilla indicadora de posición del panel 260 se conecta de forma móvil en un extremo inferior (como por medio de una horquilla sujeta por pasador) a un dedo 233 que se proyecta desde el montaje giratorio 237 para elevar la varilla 260 cuando el panel 236 gira lejos de la posición inicial a la horizontal, elevando la varilla 260 en una medida en que el extremo de la varilla 262 se proyecta por encima de la rejilla 16 cuando el panel 236 se despliega horizontalmente. El extremo de la varilla 262 puede marcarse, por ejemplo, con color, para una facilidad de reconocimiento a simple vista para verificar que el panel 236 se despliega en la posición horizontal. Así desplegados, los paneles evitan que las aguas superficiales de inundación que entran en la caja 218 se viertan en los conductos de ventilación que conectan el pozo de ventilación con la estructura subterránea protegida de este modo.

[0058] Habiendo descrito ejemplos ilustrativos de realizaciones que incorporan conceptos de la invención, los expertos en la materia podrán utilizar estos conceptos tal como se guían por estas realizaciones, y pueden formar variaciones alternativas que, no obstante, abarcan los conceptos descritos en esta invención y aún están dentro del alcance de la invención del investigador tal como se reivindica en las reivindicaciones que siguen.

REIVINDICACIONES

1. Aparato para permitir la ventilación como de costumbre a través de un pozo de ventilación (12) a un conducto de ventilación subterráneo que se comunica fluidamente a través del pozo de ventilación con una abertura atmosférica (14) del pozo y ante la amenaza de inundación operable manualmente para evitar el flujo descendente de agua superficial en el conducto de ventilación subterráneo, que comprende:
- un soporte (18) para la disposición en dicho pozo que define un pasaje (125) entre las aberturas superior e inferior (26 y 28; 126 y 128) del soporte para la comunicación fluida de dicho conducto de ventilación hacia arriba a través de dicho soporte con dicha abertura atmosférica,
 uno o más topes (30a, 30b, 30c, 30d; 130a, 130b, 130c, 130d) dentro y conectados a dicho soporte (18) cerca de dicha abertura inferior (28; 128) y sin obstruir dicho pasaje (125), uno o más paneles (34, 36; 134, 136; 236) montados en dicho soporte para la rotación de los paneles desde o hacia una posición inicial vertical que no obstruye dicho pasaje, cayendo en rotación gravitacional desde dicha posición inicial vertical hasta una posición de cierre del pasaje inferior donde se evita la rotación adicional mediante dicho uno o más topes, teniendo dicho uno o más paneles un perfil que cierra dicho pasaje cuando dichos paneles giran gravitacionalmente a dicha posición de cierre del pasaje, y un soporte del panel (40; 140) que tiene uno o más elementos móviles (47, 49; 147, 149) que mantienen el uno o más paneles (34, 36; 134, 136; 236) en dicha posición inicial vertical y que tiene una empuñadura (52;152) operable manualmente para mover dichos uno o más elementos móviles (47, 49; 147, 149) para liberar el uno o más paneles (34, 36; 134, 136; 236) y permitir que el uno o más paneles giren gravitacionalmente hacia abajo hasta dicha posición de cierre del pasaje.
2. El aparato de la reivindicación 1, donde un panel está montado a un lado de dicho pasaje, que comprende opcionalmente un par de paneles montados en lados opuestos de dicho pasaje.
3. El aparato de la reivindicación 1, donde dichos uno o más paneles (34, 36; 134, 136; 236) comprende un par de paneles montados centralmente en dicho pasaje (125) para la rotación de los paneles en direcciones opuestas entre sí desde o hacia dicha posición inicial vertical que no obstruye dicho pasaje (125), cayendo en rotación gravitacional desde dicha posición inicial vertical hasta dicha posición de cierre del pasaje inferior.
4. El aparato de la reivindicación 3 en el que dicho pozo (12) es vertical, dicha abertura atmosférica (14) es rectilínea y dicho soporte (18) comprende una caja de cuatro lados que incluye paredes laterales (24a, 24b, 24c, 24d; 124a, 124b, 124c, 124d) dimensionado para encajar internamente en dicho pozo (12) entre dicho conducto de ventilación y dicha abertura atmosférica (14), comprendiendo dicho soporte además bridas (20a, 20b, 20c, 20d) transversales a dichas paredes laterales (24a, 24b, 24c, 24d; 124a, 124b, 124c, 124d) para superponer una parte superior de dicho pozo (12) para colgar dicho soporte en dicho pozo, opcionalmente en el que dichas paredes laterales adyacentes (24a, 24b, 24c, 24d; 124a, 124b, 124c, 124d) incluyen una base que tiene esquinas redondeadas con un primer radio de curvatura y en el que dichas porciones distales de dichos paneles tienen esquinas redondeadas con un radio de curvatura sustancialmente igual que dicho primer radio de curvatura de las esquinas de la pared lateral que barren al girar a dicha posición de cierre del pasaje, y opcionalmente además en el que dichos paneles (34, 36; 134, 136; 236) incluyen juntas (21a, 21b; 121a, 121b) para sellar dicho pasaje en dicha posición de cierre del pasaje.
5. El aparato de la reivindicación 3 en el que dicho soporte del panel (40; 140) comprende un par de pestillos (46, 48; 146, 148) y dichos elementos móviles comprenden un par de elementos del pestillo (47, 49; 147, 149), estando posicionados dichos pestillos (46, 48; 146, 148) para mover dichos elementos del pestillo (47, 49; 147, 149) a una porción superior de dichos paneles y mantener dichos paneles (34, 36; 134, 136; 236) en vertical en la posición inicial, pudiéndose mover cada elemento del pestillo (47, 49; 147, 149) para liberar su sujeción en un panel (34, 36; 134, 136; 236) para permitir que el panel gire de la posición vertical a dicha posición horizontal, opcionalmente en el que dichos pestillos (46, 48; 146, 148) comprenden un resorte, el movimiento de dichos elementos del pestillo (47, 49; 147, 149) es vertical, y los pestillos (46, 48; 146, 148) están sesgados por resorte para extender verticalmente dichos elementos del pestillo (47, 49; 147, 149), cargando la retracción de los elementos del pestillo extendidos el resorte para ejercer una fuerza que resiste la retracción.
6. El aparato de la reivindicación 5 que comprende una viga (42; 142) que se extiende horizontalmente de forma no obstructiva a través de dicho pasaje (125) y se conecta a lados opuestos de dicho soporte (18) cerca de dicha abertura superior (26; 126), opcionalmente en el que dichos elementos del pestillo (47, 49; 147, 149) se extienden debajo de dicha viga (42; 142) y se extienden a ambos lados de dichos paneles (34, 36; 134, 136; 236) y los mantiene en dicha posición inicial vertical y en el que dicha empuñadura (52;152) del soporte del panel (40; 140) se extiende por encima de dicha viga, siendo dicha empuñadura (52;152) retráctil hacia arriba para elevar dichos elementos del pestillo (47, 49; 147, 149) por encima de dichos paneles (34, 36; 134, 136; 236) para liberar los paneles y permitir que los paneles giren gravitacionalmente hacia abajo hasta dicha posición de cierre del pasaje.
7. El aparato de la reivindicación 5 en el que dicho soporte del panel (40; 140) comprende un bastón de retención que se extiende verticalmente hacia arriba desde cada uno de dichos elementos del pestillo (47, 49; 147, 149) y donde dicha empuñadura (52;152) está estructurada para atrapar y retener cada uno de dicho bastón en una

posición de descanso donde el elemento del pestillo (47, 49; 147, 149) se extiende, para retener dicho retén tras el movimiento de la empuñadura (52;152) hacia arriba para retraer dicho pestillo, y para desacoplar dichos bastones cuando el elemento del pestillo (47, 49; 147, 149) se retrae lo suficiente para liberar dichos paneles (34, 36; 134, 136; 236) para la rotación a la posición horizontal, permitiendo que dicho resorte extienda dicho elemento del pestillo (47, 49; 147, 149), opcionalmente en el que cada uno de dichos elementos del pestillo (47, 49; 147, 149) tiene una superficie externa en su porción inferior configurada para el acoplamiento deslizante con una superficie de un lado interno superior de un panel (34, 36; 134, 136; 236) para hacer que el panel al elevarse desde la horizontal se deslice sobre la superficie externa del elemento del pestillo (47, 49; 147, 149) y empujar el elemento del pestillo a una posición retraída permitiendo que el panel pase por el pestillo (46, 48; 146, 148) para alcanzar dicha posición inicial vertical en la que dicho resorte extienda dicho elemento del pestillo para mantener dichos paneles en dicha posición inicial.

8. El aparato de la reivindicación 1 en el que dichos uno o más paneles (34, 36; 134, 136; 236) están unidos a al menos un montaje (37; 237) giratorio en al menos un eje sostenido y dispuesto horizontalmente dentro de dicho soporte (18), comprendiendo dicho montaje opcionalmente al menos un montaje de bisagra que comprende un elemento estacionario, un elemento móvil y un pasador de bisagra que interconecta el elemento estacionario y móvil, estando conectado dicho elemento estacionario a dicho soporte, teniendo cada uno o más paneles (34, 36; 134, 136; 236) una porción proximal y distal, donde cada uno de dicho elemento de bisagra móvil se une a dicha porción proximal de dicho uno o más paneles.

9. El aparato de la reivindicación 8 que comprende un elemento de montaje de bisagra (145) que se extiende horizontalmente de forma no obstructiva a través de dicho pasaje y se conecta a lados opuestos de dicho soporte cerca de dicha abertura inferior (128), y una viga (142) que se extiende horizontalmente de forma no obstructiva a través de dicho pasaje y se conecta a lados opuestos de dicho soporte cerca de dicha abertura superior (126), siendo dichos lados opuestos iguales que los lados a los que se conecta dicho elemento de montaje de bisagra.

10. El aparato de la reivindicación 9 que comprende una pluralidad de correas (144a, 144b) que conectan dicho elemento de montaje de bisagra (145) a dicha viga (142).

11. El aparato de la reivindicación 8 que comprende un indicador de posición del panel testigo que incluye una varilla vertical (260) con un extremo superior (262) posicionado a una elevación inferior a dicha abertura atmosférica cuando el uno o más paneles (236) se encuentran en posición inicial vertical y un extremo inferior conectado de forma móvil a una proyección (233) desde un dicho soporte (237) para mover dicha varilla vertical (260) verticalmente hacia arriba para elevar dicho extremo superior (262) por encima de dicha abertura atmosférica cuando el uno o más paneles (236) giran hacia abajo a dicha posición de cierre del pasaje, opcionalmente en el que el extremo superior (262) de la varilla vertical (260) está marcado para su identificación fácilmente visible cuando se eleva.

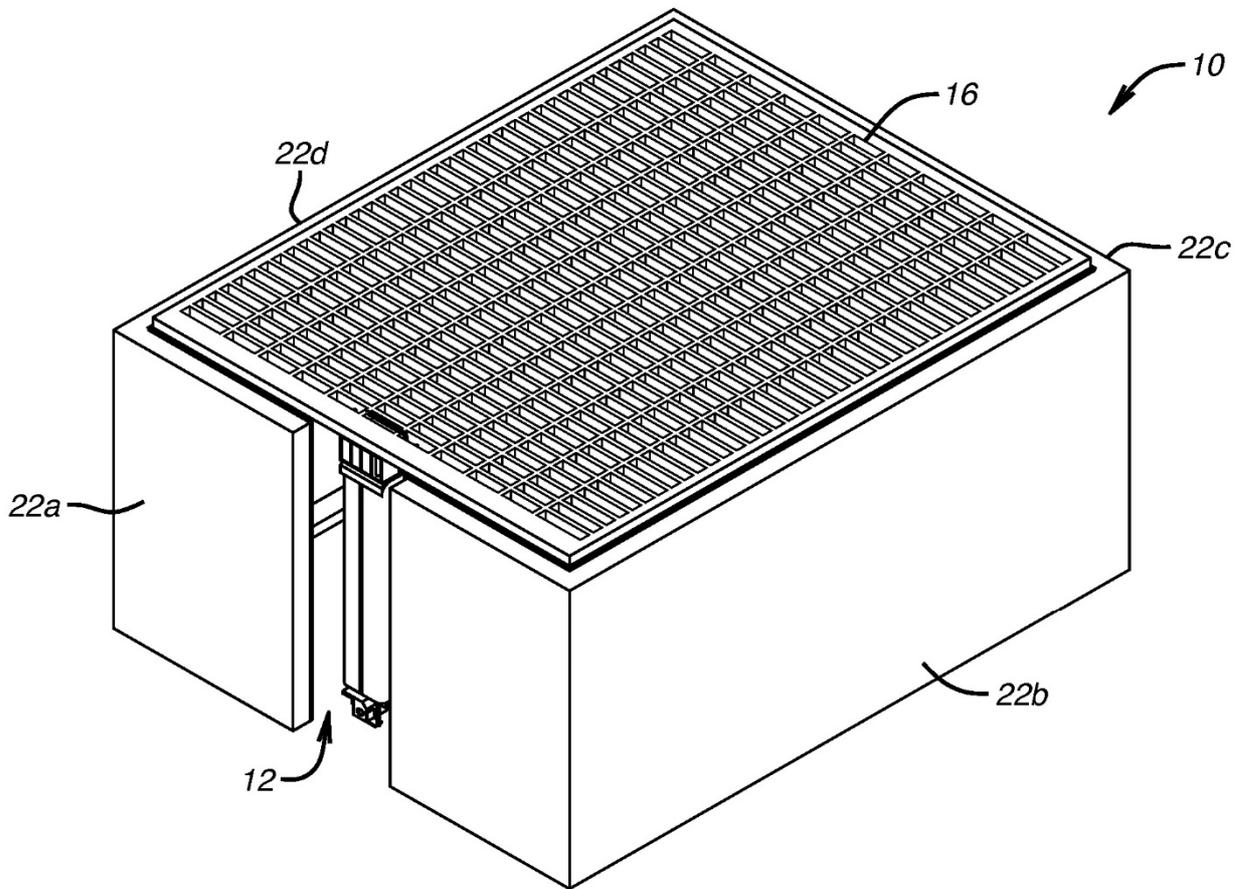


FIG. 1

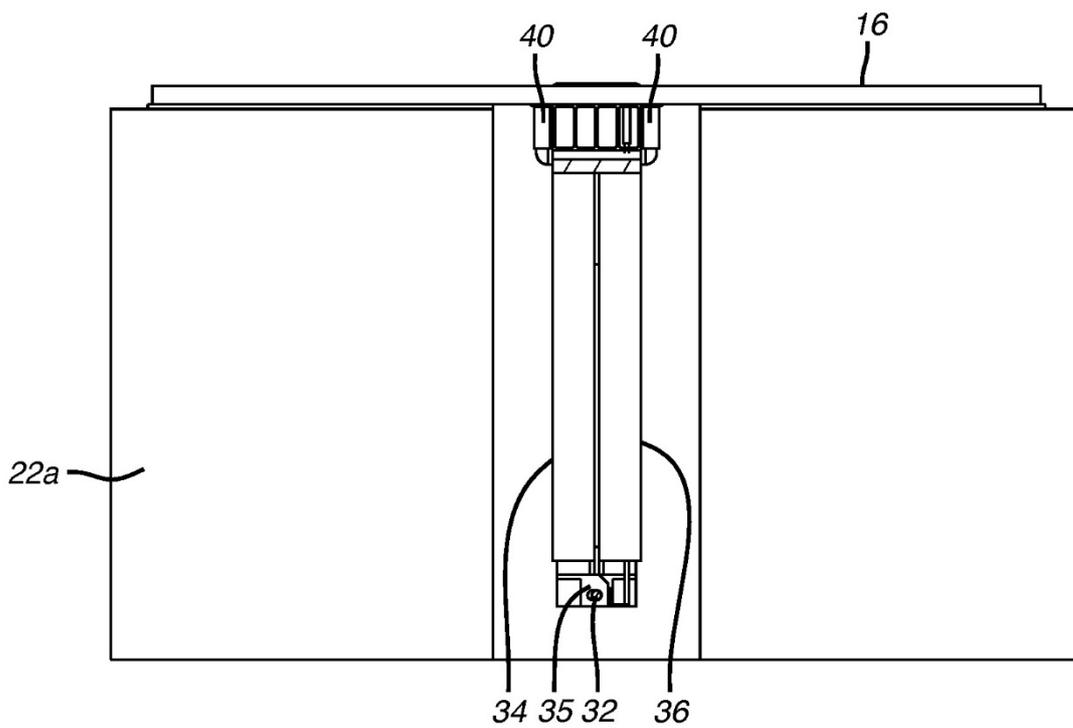


FIG. 2

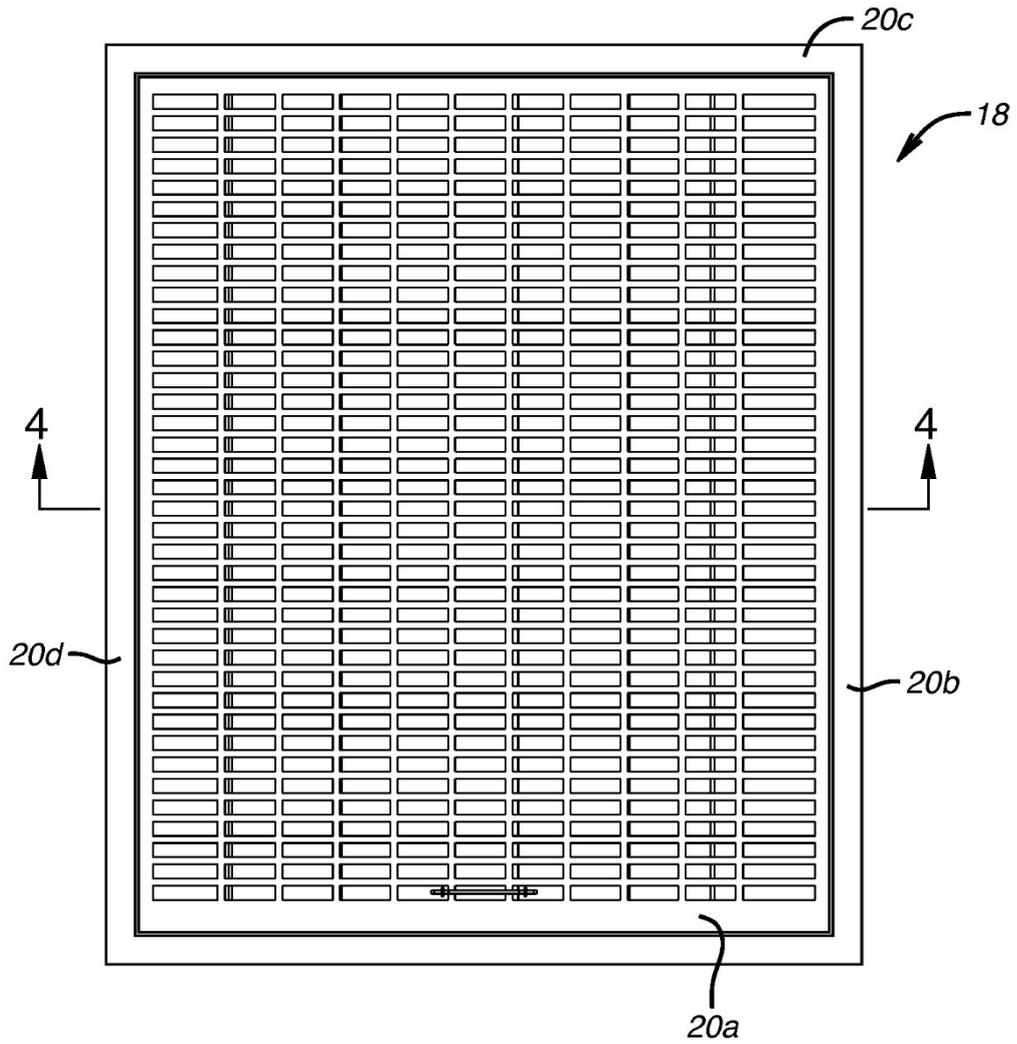


FIG. 3

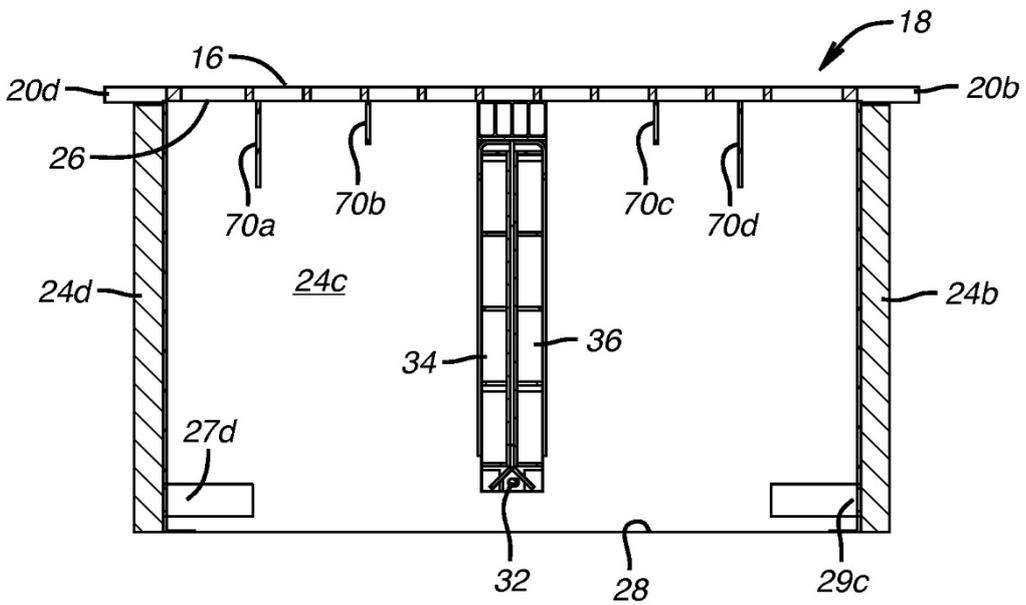


FIG. 4

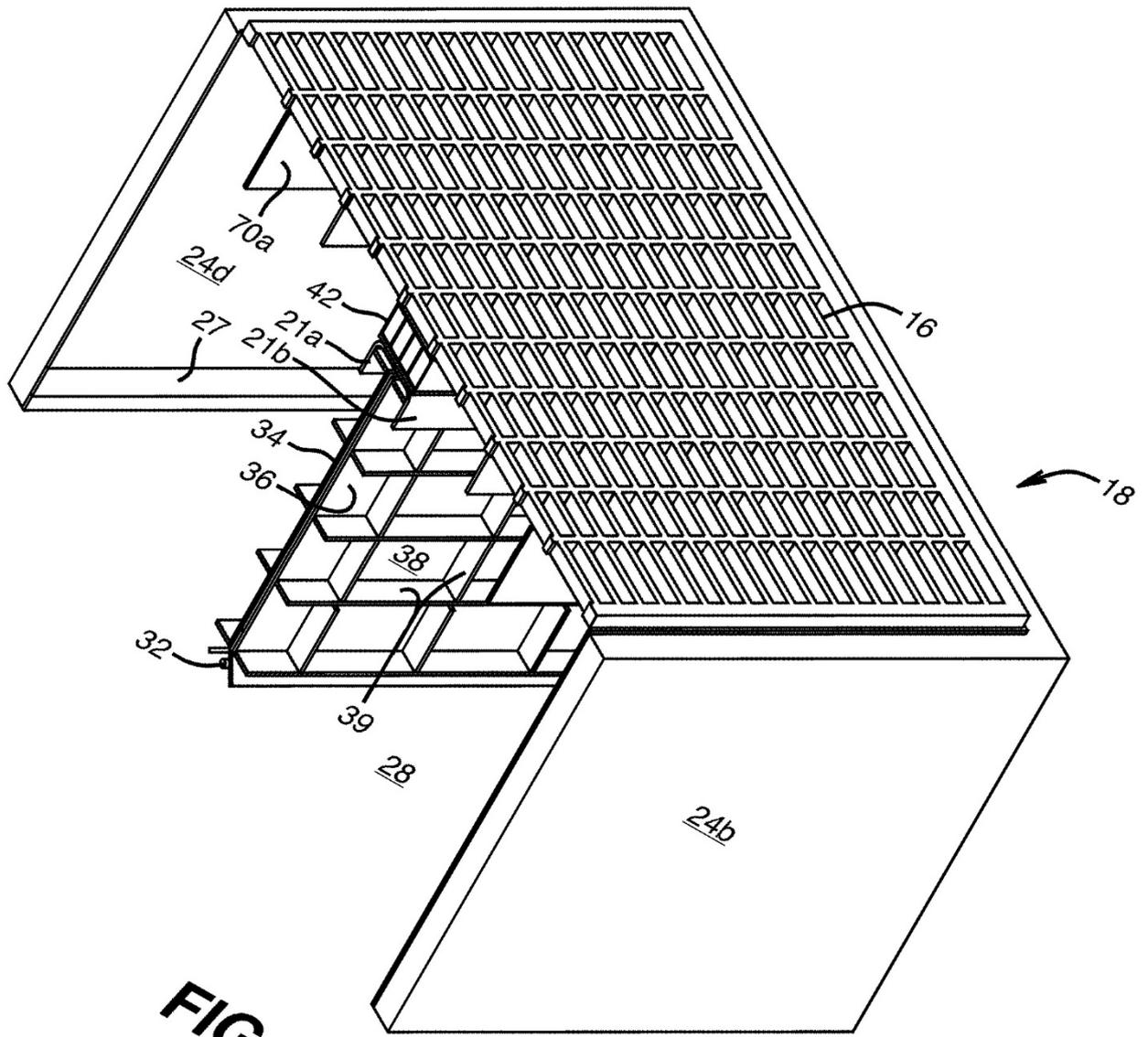


FIG. 5

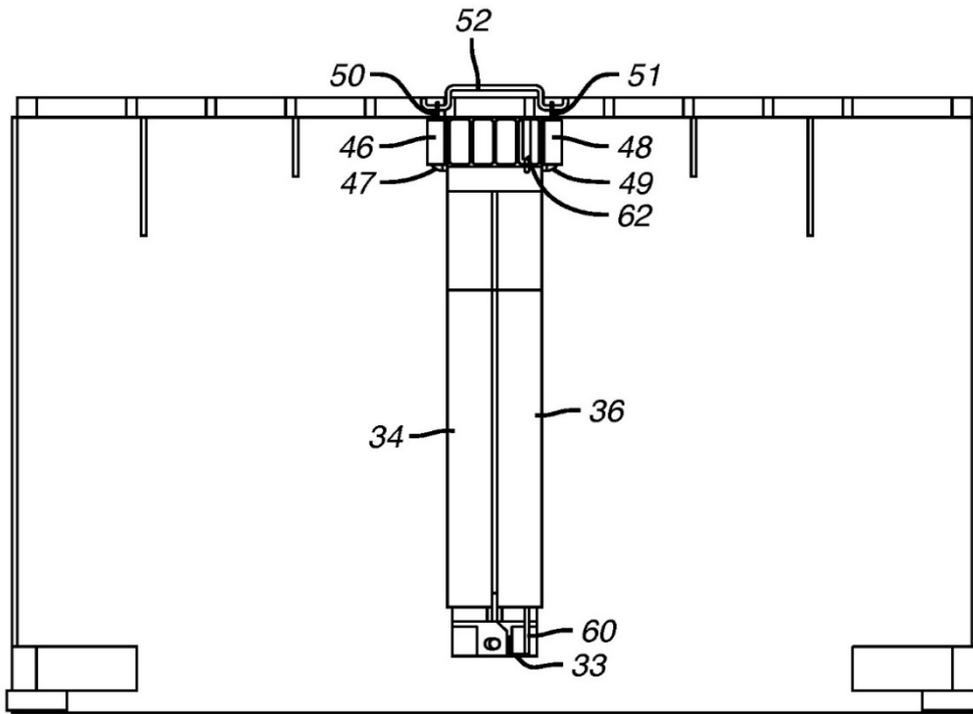


FIG. 8

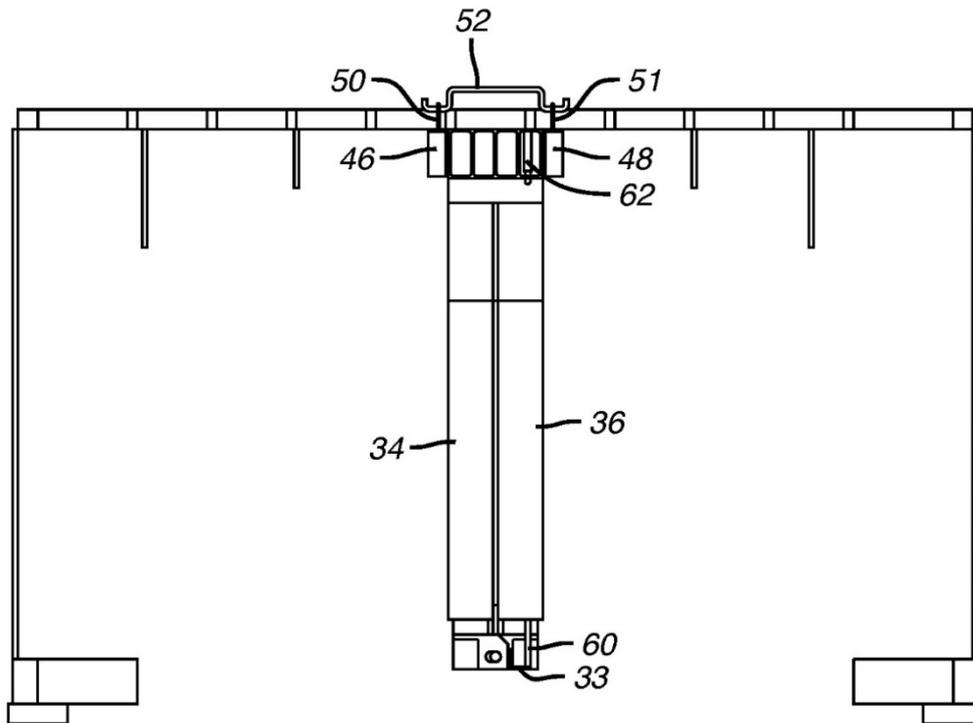


FIG. 9

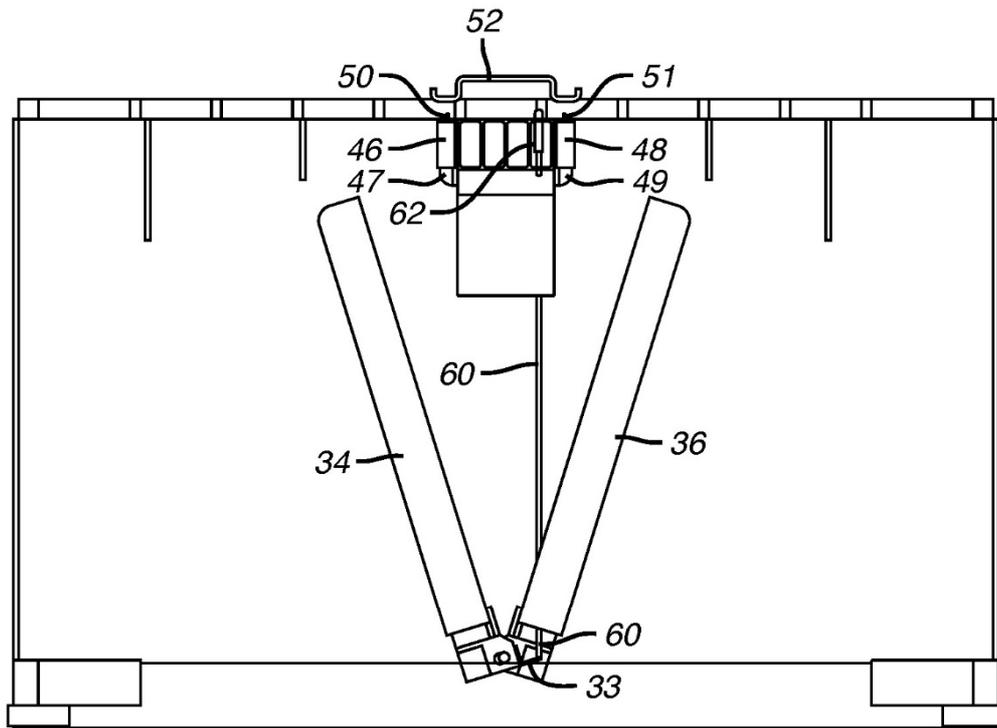


FIG. 10

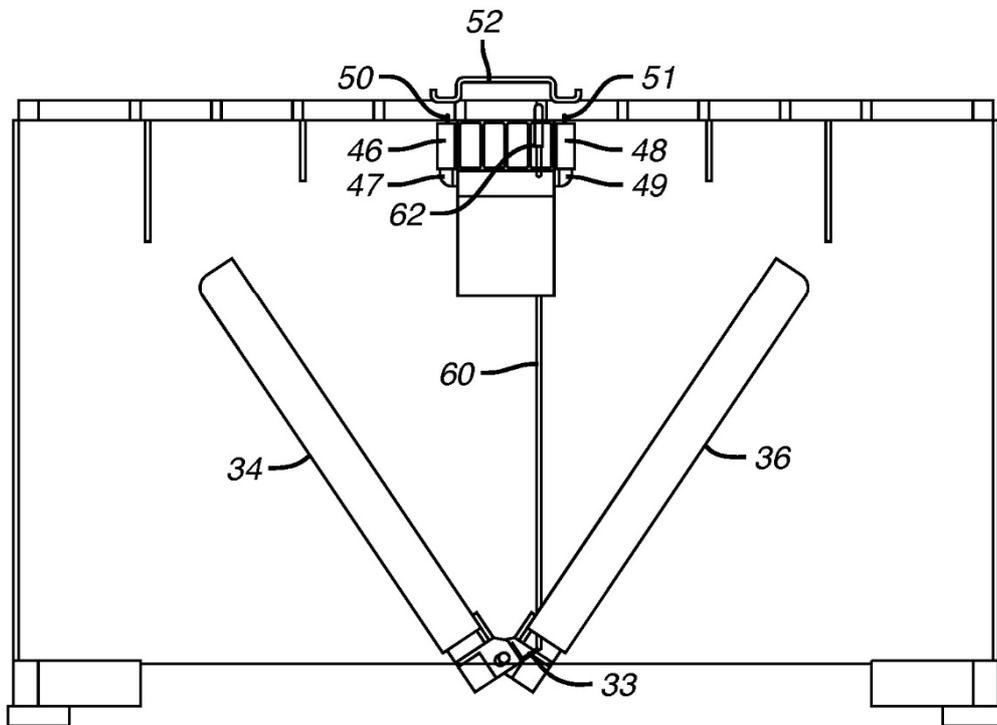


FIG. 11

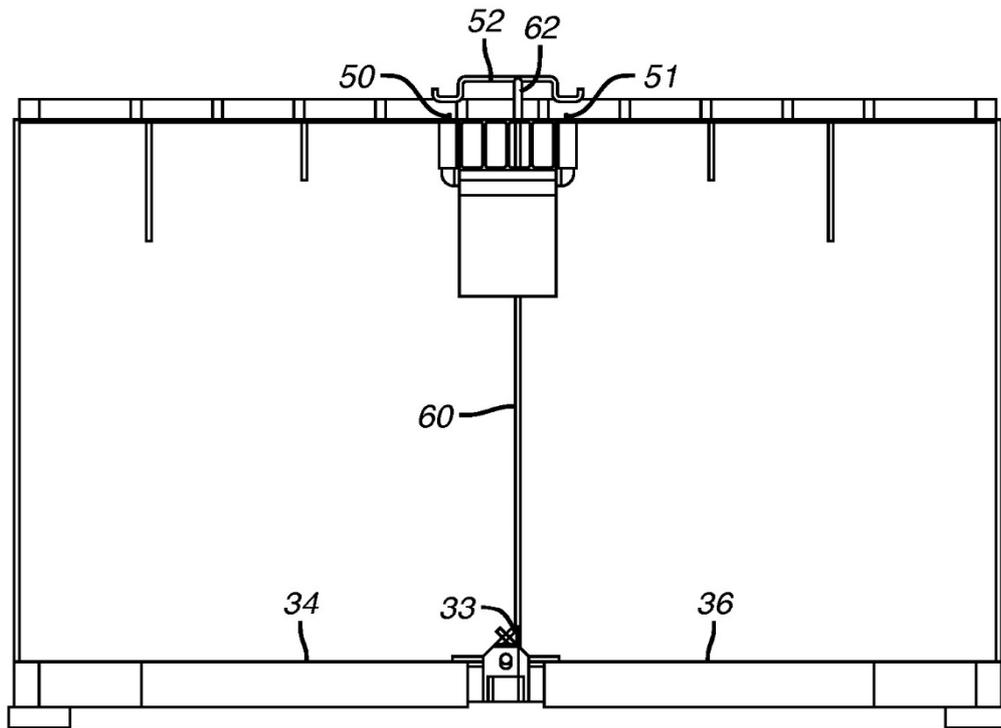


FIG. 12

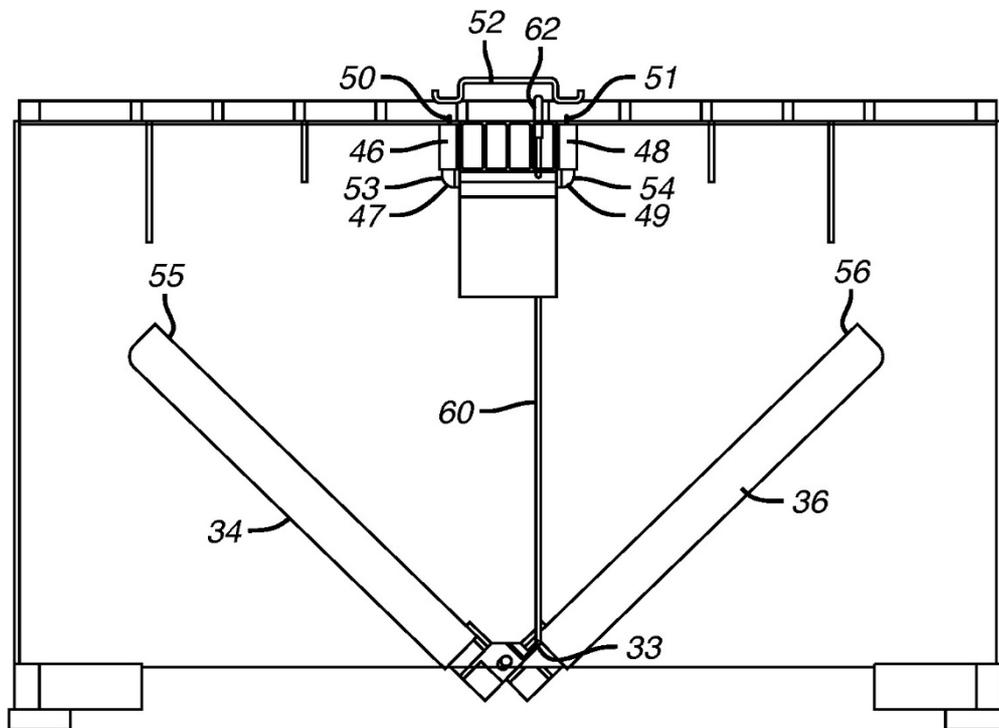


FIG. 13

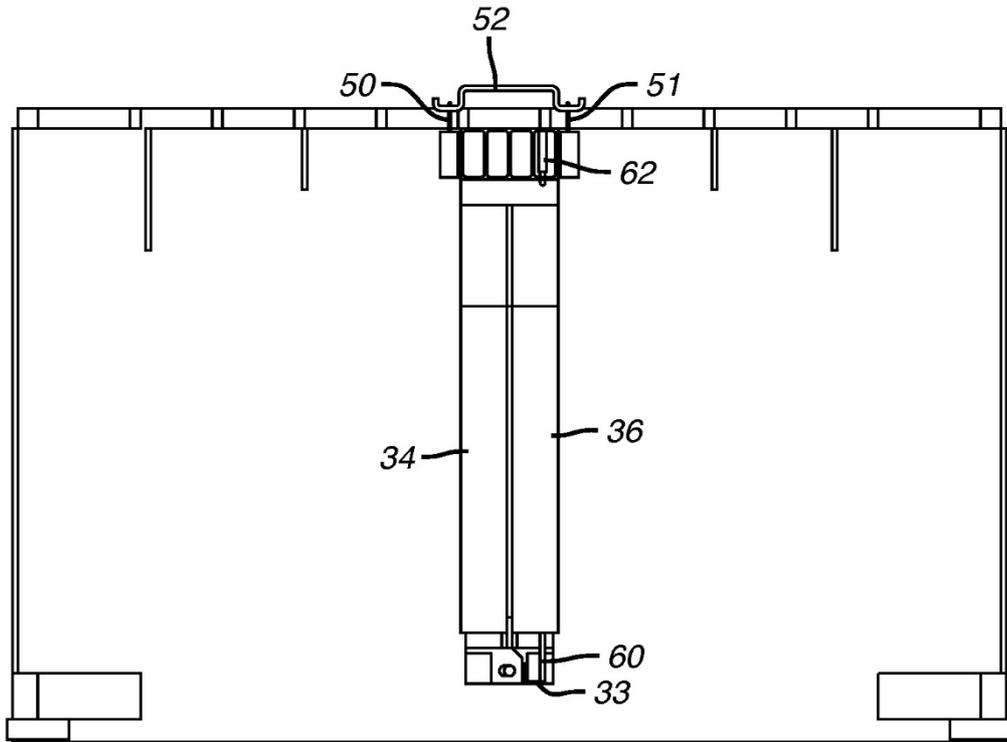


FIG. 14

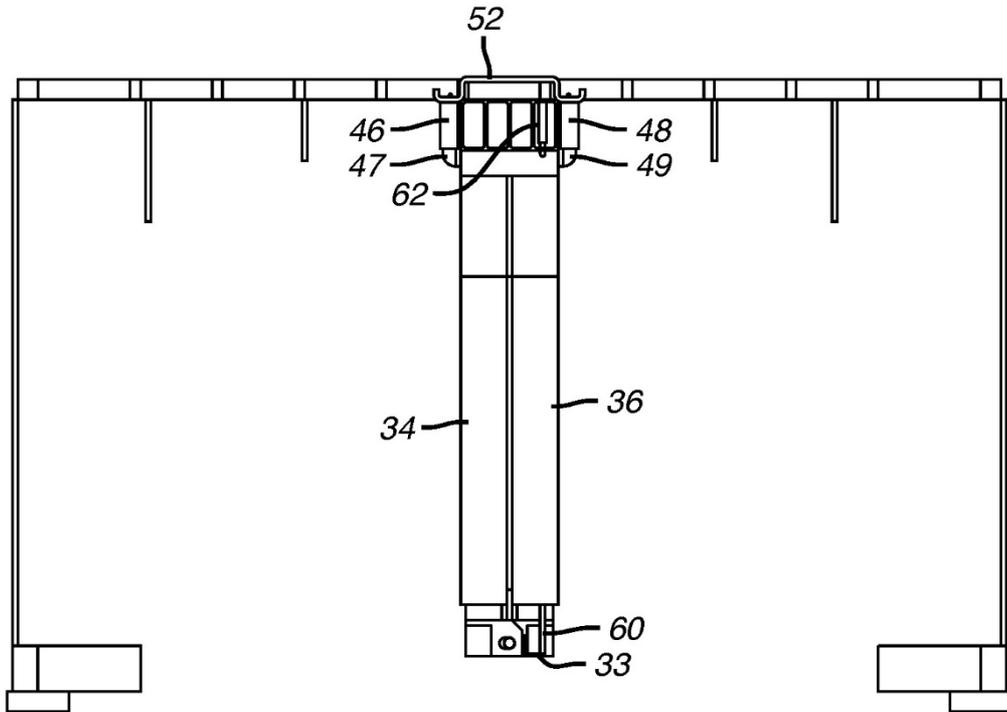


FIG. 15

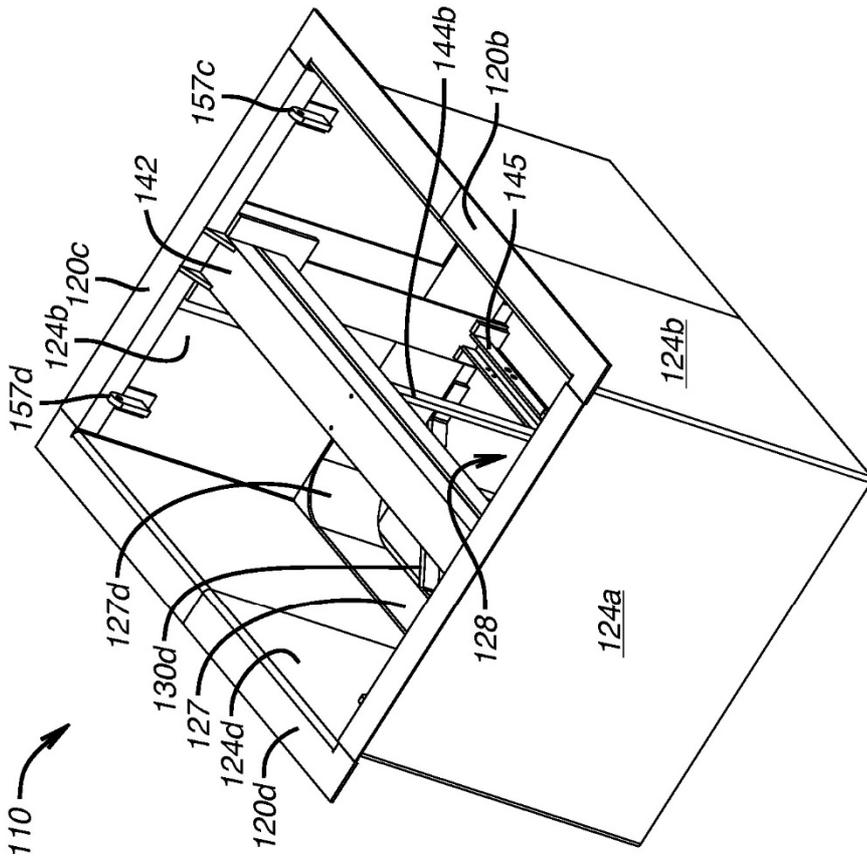


FIG. 16

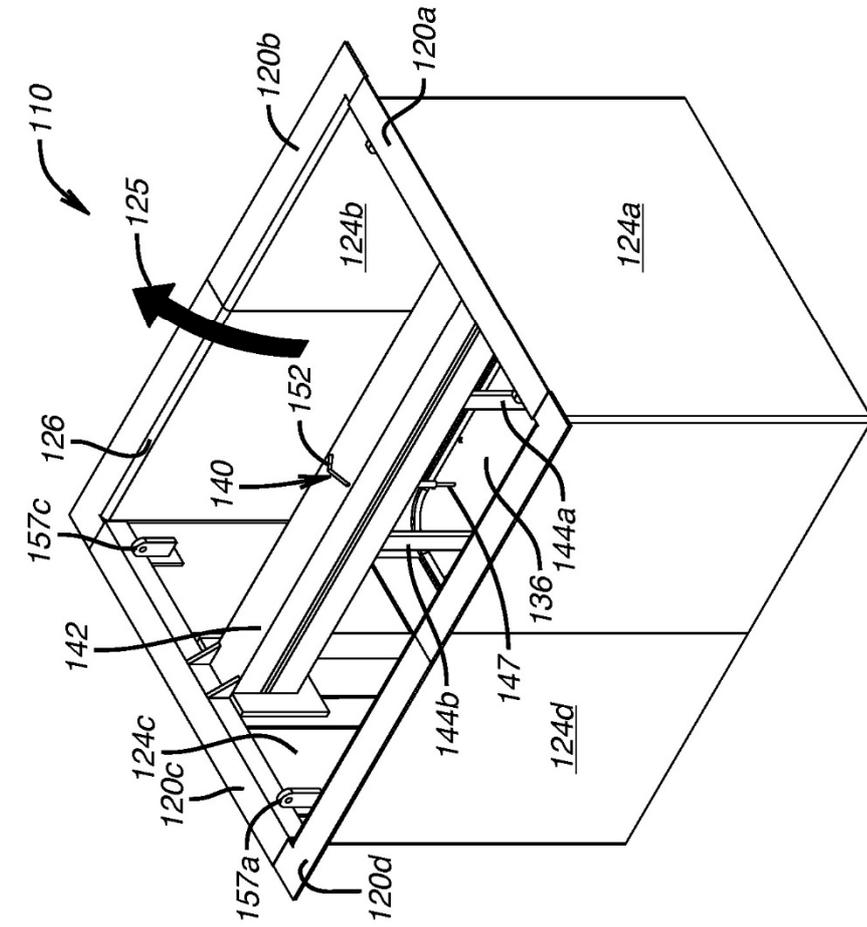


FIG. 17

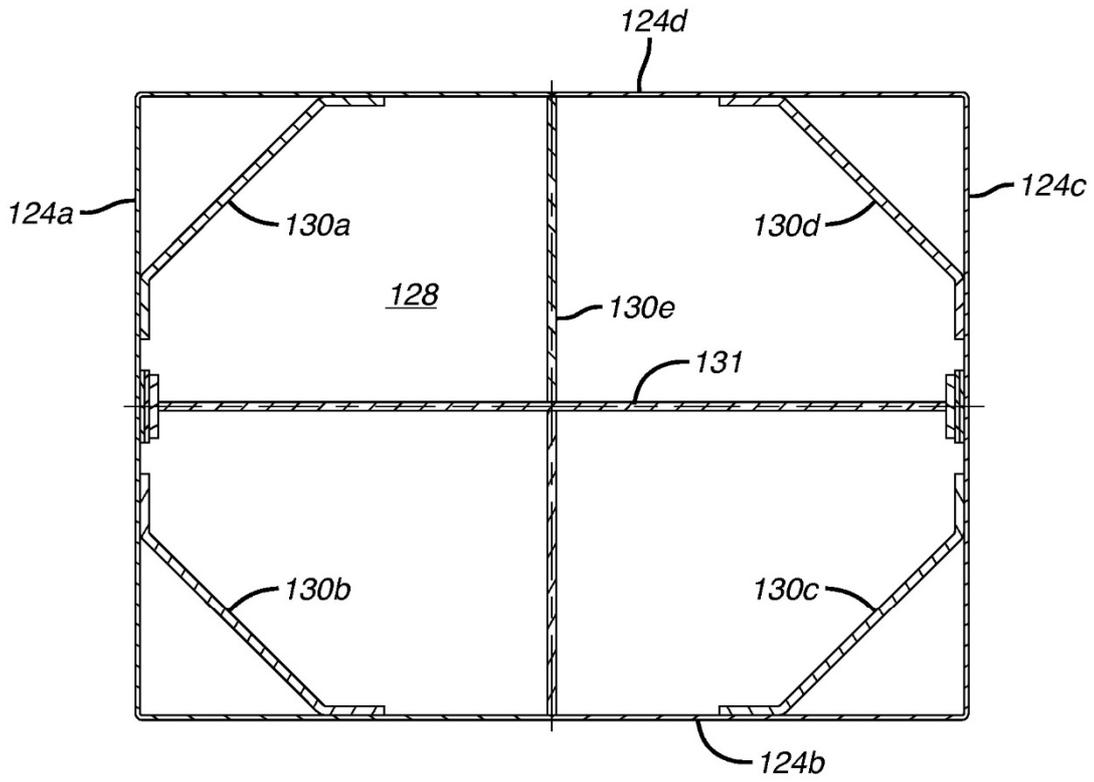


FIG. 18

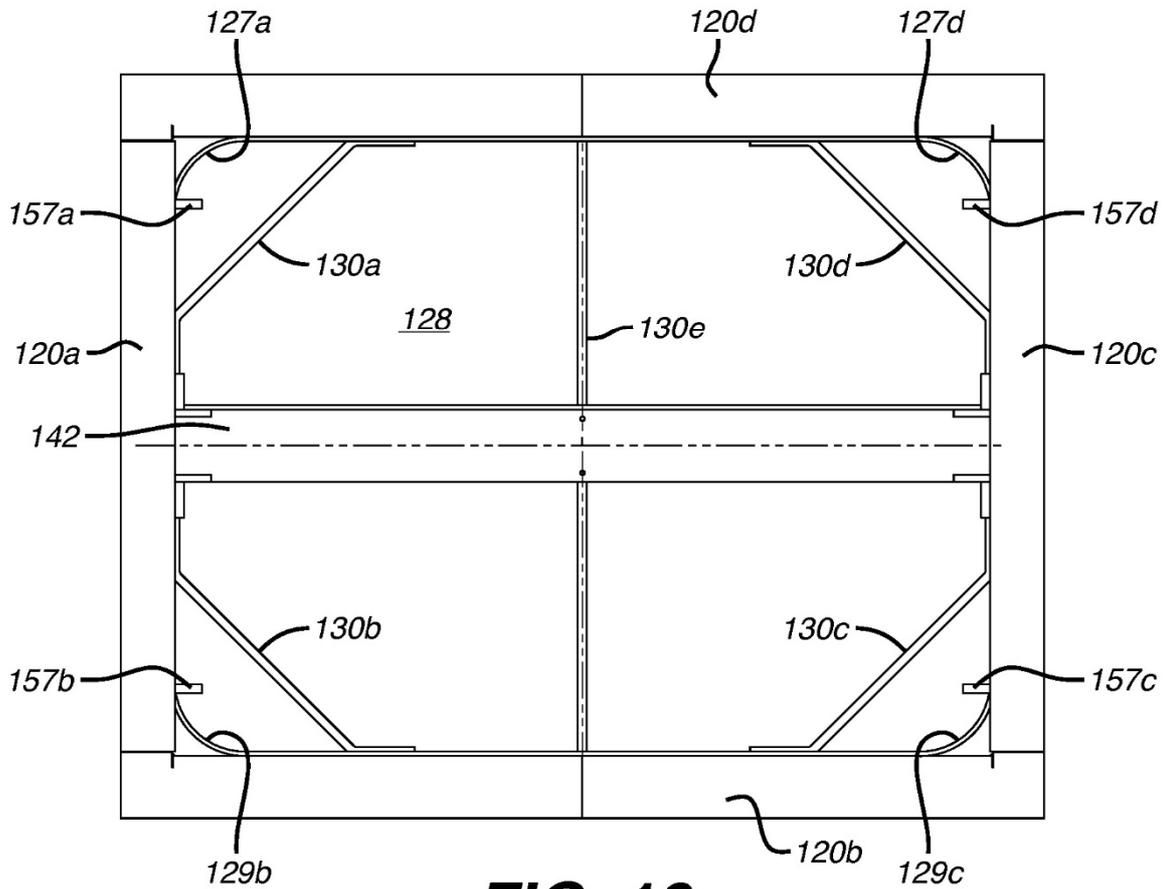


FIG. 19

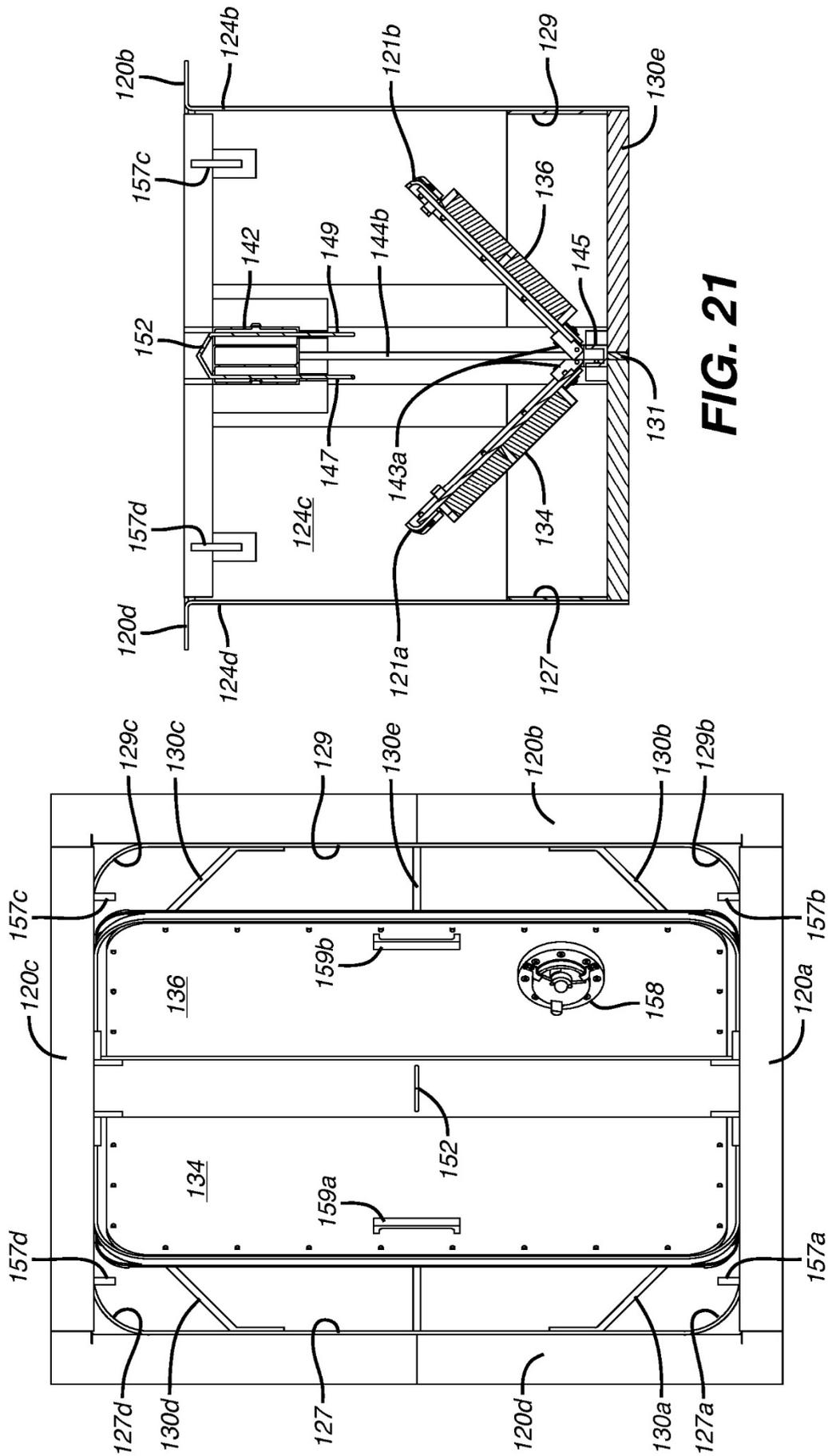


FIG. 21

FIG. 20

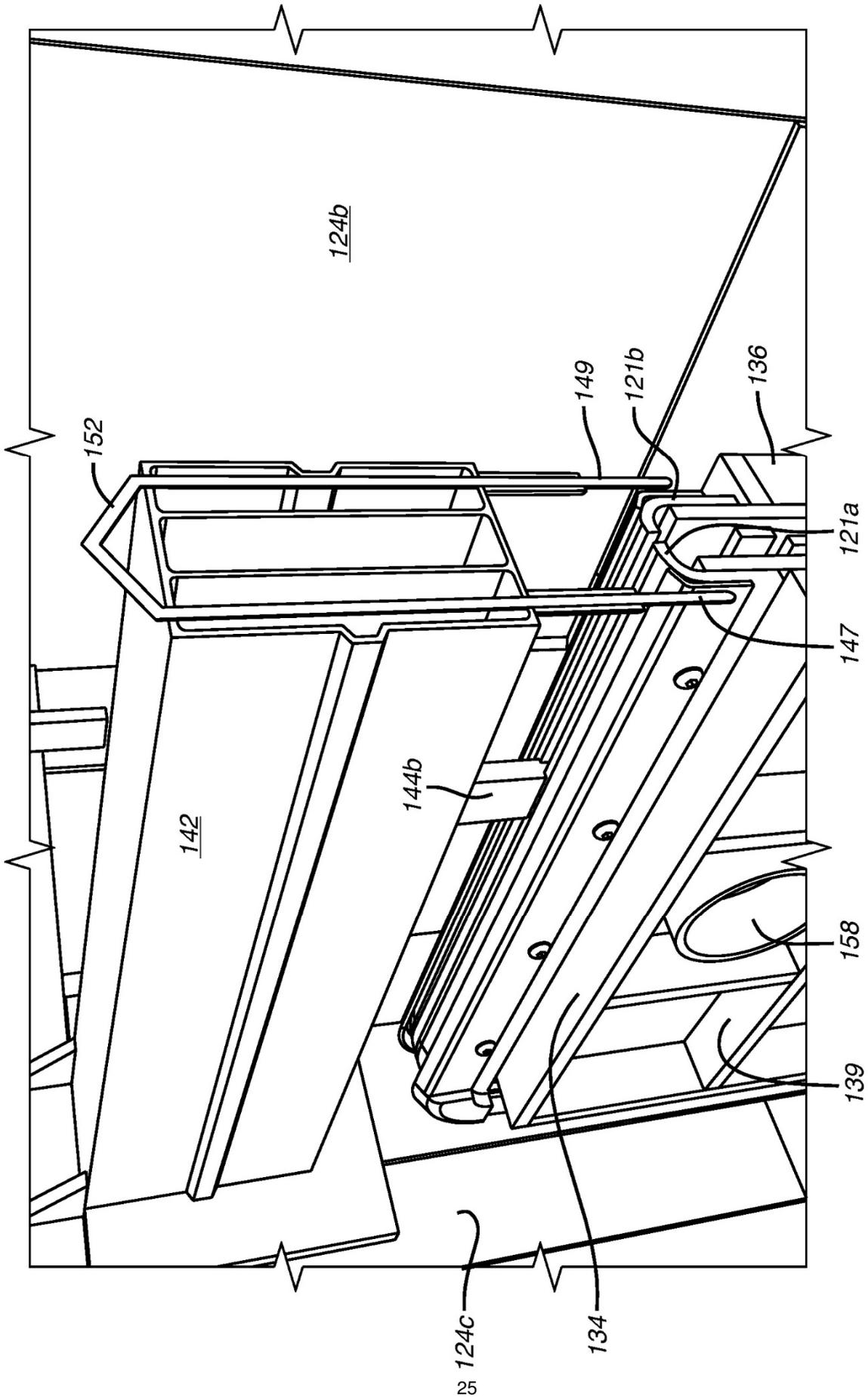


FIG. 22

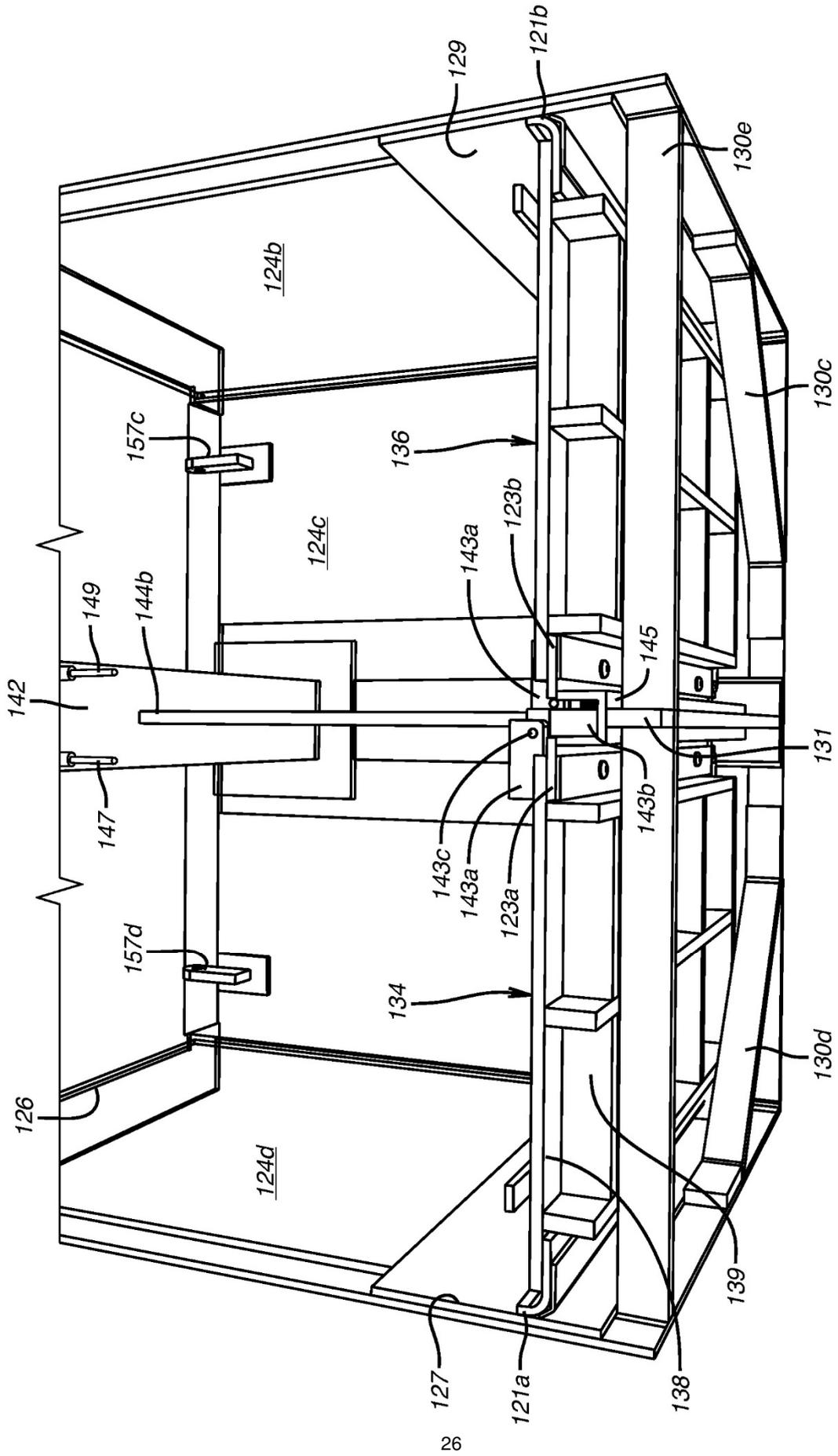


FIG. 23

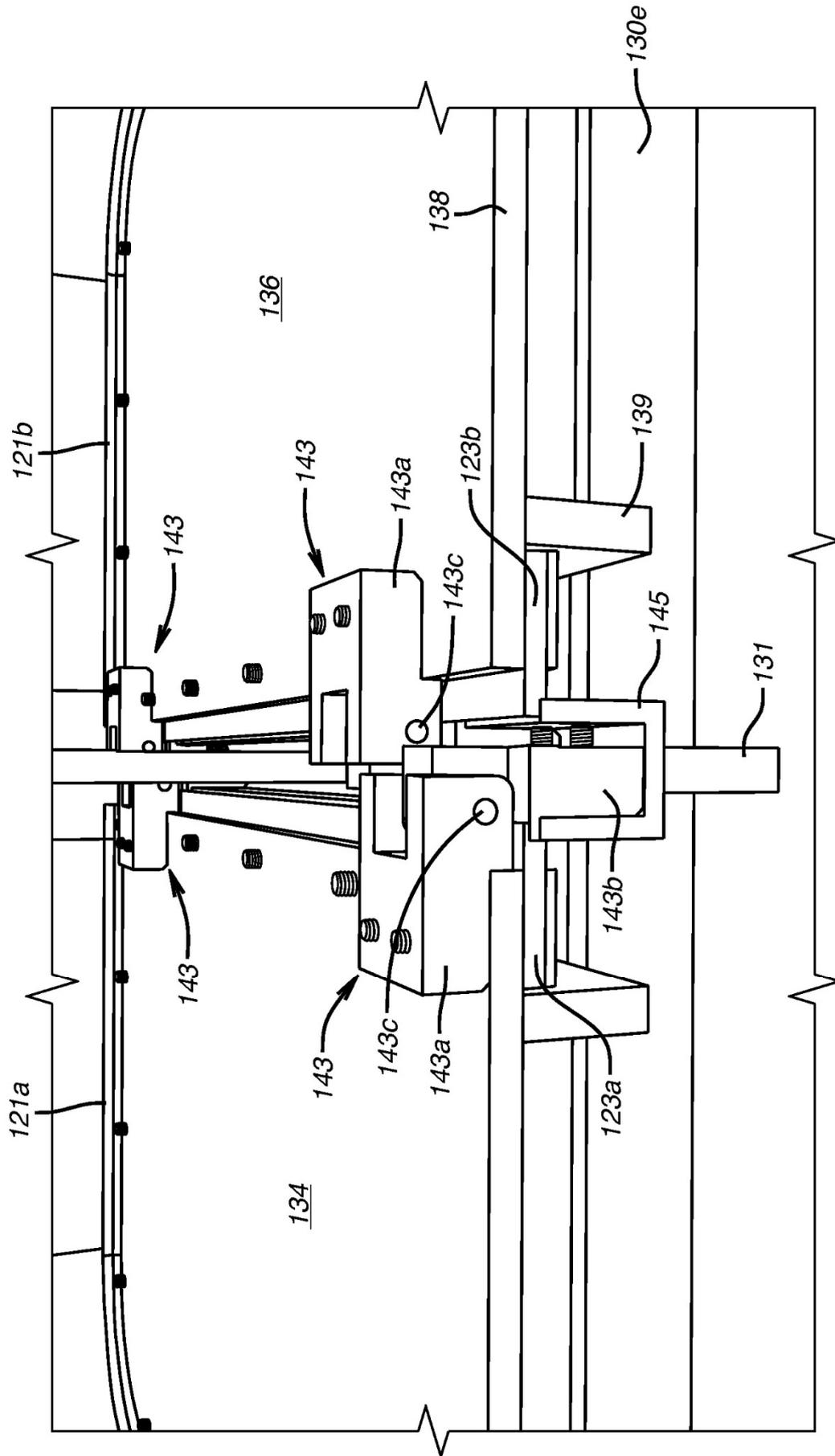


FIG. 24

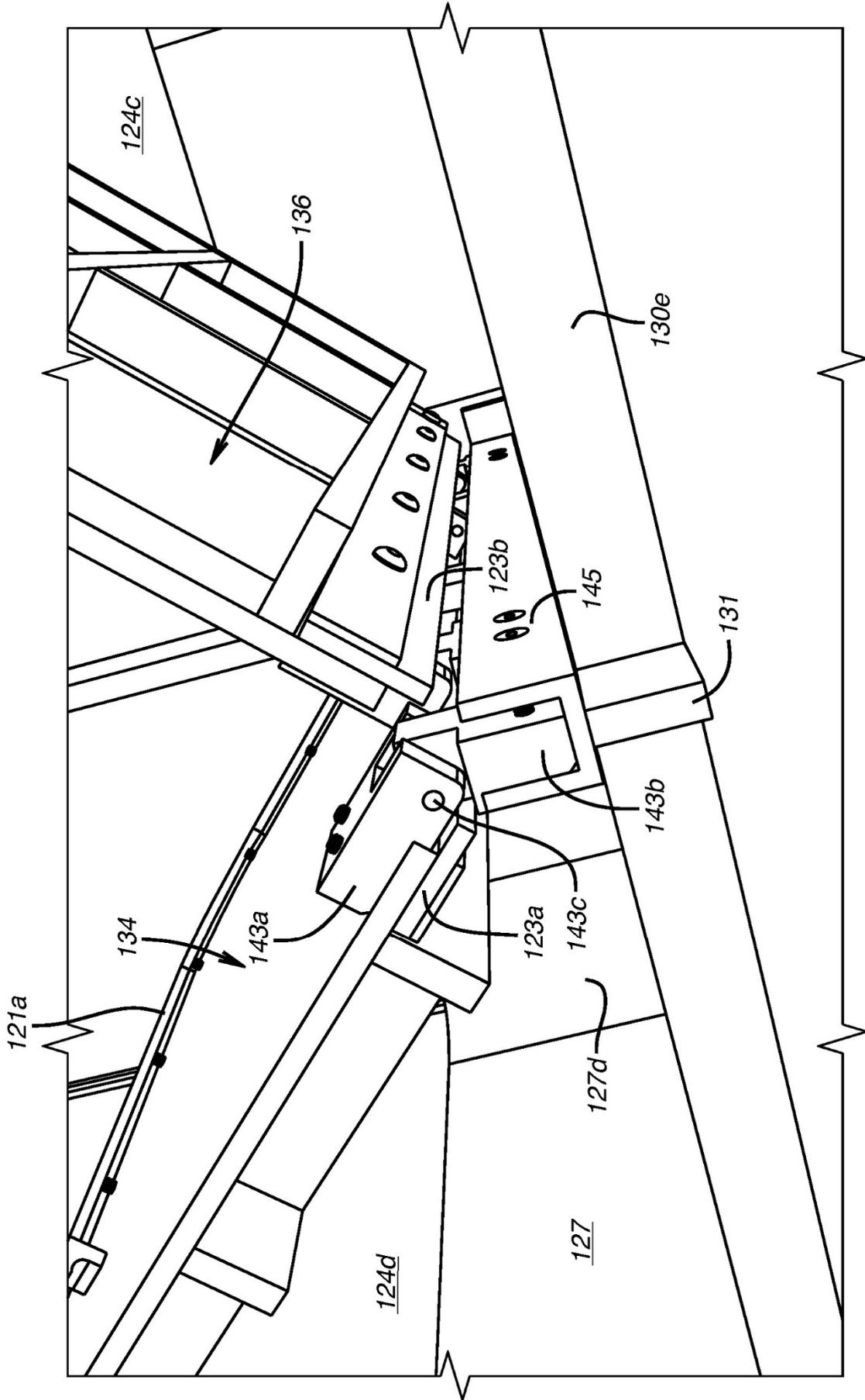


FIG. 25

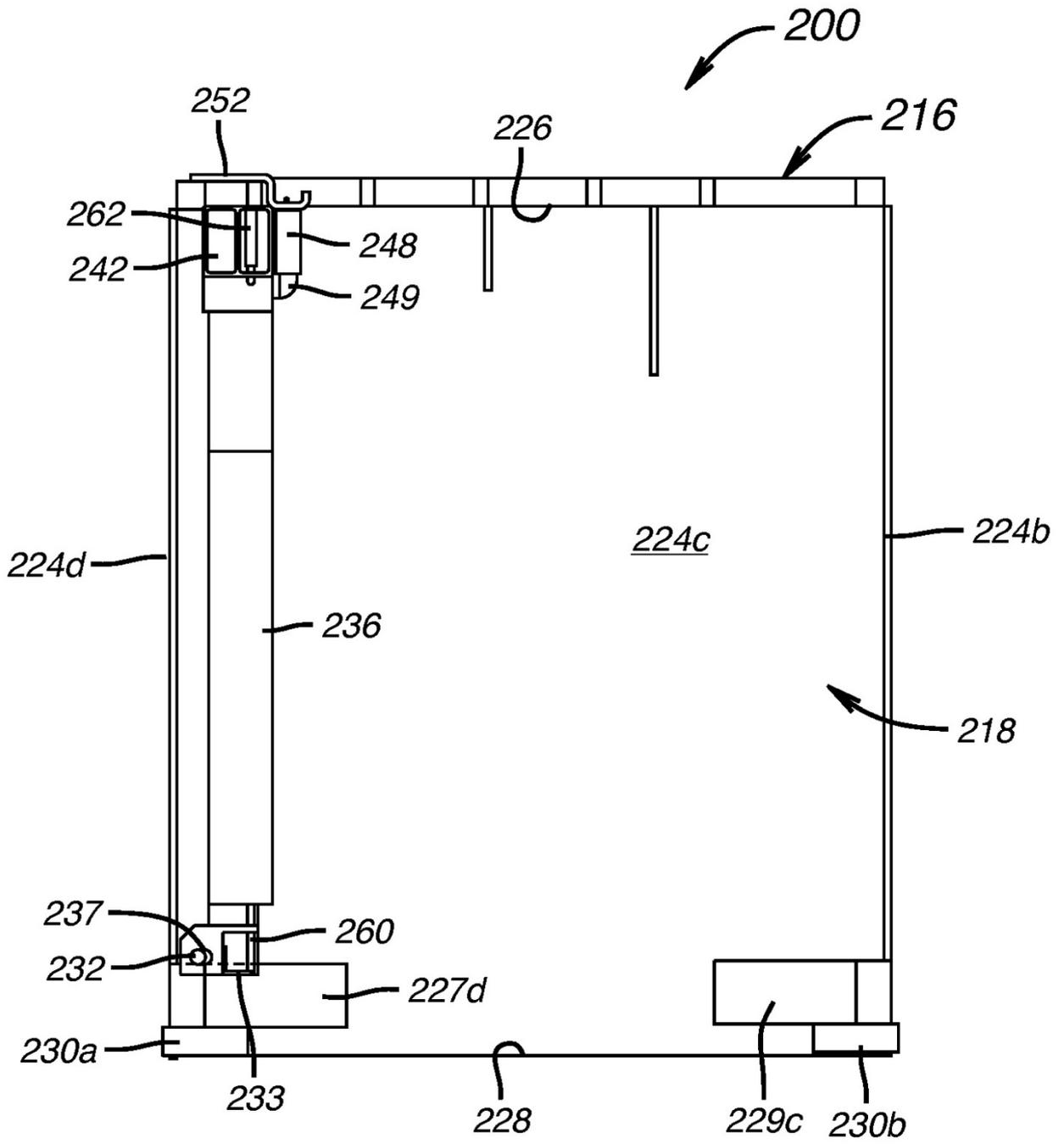


FIG. 26