

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 805 239**

51 Int. Cl.:

F16K 17/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.04.2016 PCT/IB2016/052241**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.11.2016 WO16174549**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.04.2016 E 16722944 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.06.2020 EP 3289257**

54 Título: **Dispositivo de seguridad para tuberías con resistencia mejorada al desprendimiento de pétalos**

30 Prioridad:

28.04.2015 IT MI20150597

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

11.02.2021

73 Titular/es:

**DONADON SAFETY DISCS AND DEVICES S.R.L.
(100.0%)**

**Via Franceschelli, 7
20011 Corbetta (MI), IT**

72 Inventor/es:

**BOSISIO, LAURO;
DONADON, ANTONIO y
MODENA, MARIO**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 805 239 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

Dispositivo de seguridad para tuberías con resistencia mejorada al desprendimiento de pétalos

5 El objeto de la presente invención es un dispositivo de seguridad o de ruptura para tuberías que está equipado con al menos un cuerpo similar a una lámina que tiene un umbral de ruptura calculado previamente (típicamente un disco).

10 Más específicamente, el objeto de la presente invención es un dispositivo de seguridad para tuberías adecuado para causar la expulsión de un fluido desde una tubería en base a un umbral de ruptura preestablecido correlacionado con un nivel máximo de presión ejercida por este fluido, que comprende un disco de ruptura con una serie de pétalos y configurado para conseguir una resistencia notablemente mejorada al desprendimiento de los pétalos, con respecto a los dispositivos de seguridad conocidos.

15 En particular, la presente invención se usa de manera ventajosa en la producción de dispositivos de seguridad aplicados a sistemas junto con líneas neumáticas o hidráulicas, para garantizar las medidas de seguridad necesarias del sistema, que pueden experimentar condiciones que difieren de aquellas para las que fueron diseñados.

20 Más específicamente, estos dispositivos se aplican a líneas de emergencia con el fin de cerrar completamente el conducto en el que se aplican y comprenden al menos un disco de ruptura.

Un fluido a alta presión actúa en el interior de una de las mitades de espacio definidas por el dispositivo, mientras que una presión más baja, por ejemplo, la presión atmosférica, actúa en la mitad de espacio opuesta.

25 De manera alternativa, estos dispositivos de seguridad pueden proteger sistemas que funcionan a presión subatmosférica. En este caso también, el dispositivo está sometido a una diferencia de presión que actúa entre las dos mitades de espacio definidas por el dispositivo.

30 Por ejemplo, cuando la diferencia entre la presión que actúa en el interior del sistema y la presión exterior supera un valor umbral de seguridad calculado previamente, el disco de ruptura se abre dividiéndose, para permitir que el fluido a presión salga del sistema pasando a través del disco de ruptura que está en la configuración de descarga. De esta manera, un posible exceso de presión no deseado no puede dañar otras partes del sistema.

35 Para realizar esta función de descarga, los discos de seguridad comprenden una parte de ruptura en al menos una superficie sobre la cual actúa la presión de fluido, siendo dicha presión la que se desea contener dentro de un cierto límite, precisamente para evitar daños en el sistema. En particular, la parte de ruptura puede ser plana, cóncava o convexa.

40 Estos discos tienen normalmente forma circular, pero, de manera alternativa, pueden tener también una forma diferente, por ejemplo, cuadrada o rectangular, dependiendo del conducto o de la tubería en los que deben aplicarse.

Los discos que no tienen ninguna línea frangible preestablecida se abren de una manera indefinida con la posible separación de algunas partes.

45 Por esta razón, en muchos casos, se usan preferiblemente discos con líneas frangibles preestablecidas. Las líneas frangibles definen típicamente uno o más pétalos que son adecuados para la apertura de manera que definan un conducto o una sección de descarga para el fluido contenido en la tubería.

El conjunto de pétalos define virtualmente la parte de ruptura, que es parte del propio disco de ruptura.

50 Las líneas frangibles se obtienen por medio de cortes, que pueden ser cortes pasantes o no pasantes.

En el caso de cortes pasantes, se necesita una segunda capa continua que garantice un sellado neumático y/o hidráulico. Esto no es necesario en el caso de cortes no pasantes.

55 En otras palabras, los cortes pueden estar definidos por múltiples cortes no pasantes, dispuestos sobre una superficie del disco de ruptura según una configuración adecuada, de manera que definan las líneas frangibles preestablecidas correspondientes.

60 En los métodos de fabricación de estos discos, la ejecución de las incisiones o los cortes no pasantes requiere especial atención en términos de profundidad, longitud y anchura, y también en lo que se refiere a mantener las características mecánicas del material del disco de ruptura en las proximidades de los cortes. En particular, la estructura cristalina-metalúrgica del material debe mantenerse inalterada.

65 De hecho, las dimensiones de los cortes se seleccionan como una función del valor umbral de presión preestablecido al que debe romperse el disco. Alteraciones mecánicas y/o alteraciones de la estructura cristalina no deseadas, que

son también difíciles de evaluar, pueden modificar el valor umbral de ruptura del disco de ruptura. En este caso, el disco de ruptura, que se denomina también disco de seguridad, empieza a funcionar antes o después de que se alcance este valor.

5 Los métodos con los rendimientos más altos para la realización de incisiones no pasantes en discos de ruptura, sin poner en peligro la estructura cristalina de los mismos, comprenden el uso de láseres de alta frecuencia y han sido desarrollados por el presente solicitante en los últimos años.

10 Se conocen ejemplos de estos métodos y de los dispositivos capaces de implementar dichos métodos a partir de las patentes internacionales WO2008/155783 y WO2013/014614 presentadas también por Donadon SDD S.r.l. Otros dispositivos de seguridad pertinentes a la materia objeto de la reivindicación 1 se conocen a partir de los documentos GB 2 141 177 A y US 3 834 580 A.

15 En particular, los cortes están definidos generalmente por cortes pasantes radiales a través del centro, que definen múltiples pétalos de ruptura o secciones de ruptura del disco.

20 En otras palabras, cuando se supera el valor umbral de presión ejercida por el fluido, el disco de seguridad se abre dividiéndose en dichas líneas frangibles preestablecidas y los pétalos se desprenden unos de los otros, girando en la dirección de "descarga" del fluido.

25 Cabe señalar que, para los propósitos de simetría estructural, la distribución de las tensiones y la simplicidad de producción, la parte de ruptura tiene generalmente un contorno preferencial que es al menos parcialmente curvo y preferiblemente circular. Cada uno de los pétalos, que pertenecen a la parte de ruptura, comprende de esta manera una base que corresponde a un sector o un arco del círculo que está definido a su vez por el contorno de la parte de ruptura. Cada uno de los pétalos tiene también generalmente un vértice virtualmente en común con los otros pétalos, y que, proyectado sobre un plano perpendicular a un eje central del dispositivo de seguridad, se encuentra en el centro de este círculo.

30 La ruptura del disco de ruptura y de esta manera la separación de los pétalos, unos con relación a otros, que normalmente se produce partiendo del vértice común de los pétalos y a lo largo de las líneas frangibles, puede causar una deformación excesiva de uno o más pétalos, particularmente cuando el pétalo tiende también a levantar su parte más exterior, que está situada en las proximidades de su base curva. Dicha deformación puede causar la rotura del pétalo individual y el desprendimiento relativo no deseado desde la parte restante del disco de ruptura.

35 De hecho, esta parte más exterior del pétalo puede ser sometida a un considerable estrés, que puede conducir de esta manera a la rotura del pétalo. El desprendimiento del pétalo puede dañar otros componentes del sistema y, específicamente, puede deteriorar el funcionamiento de las válvulas u otros elementos auxiliares que funcionan aguas abajo del dispositivo de seguridad.

40 Un objetivo de la presente invención es desarrollar un dispositivo de seguridad para tuberías, que comprenda un disco de ruptura con una serie de pétalos, y mediante el cual se consiga una resistencia a la rotura mejorada de cada pétalo individual, con el fin de reducir el riesgo de desprendimiento de los pétalos, con respecto a los sistemas conocidos en la actualidad.

45 Hasta el momento, se han desarrollado sistemas de absorción de choques que son bastante complejos, particularmente para discos de ruptura que sólo tienen un pétalo.

50 Otro objetivo de la presente invención es desarrollar un dispositivo de seguridad para tuberías, que comprenda un disco de ruptura estructuralmente sencillo con una serie de pétalos, y mediante el cual se consiga una resistencia a la rotura mejorada de cada pétalo individual, con el fin de reducir el riesgo de desprendimiento de los pétalos, con respecto a los sistemas conocidos en la actualidad.

Estos objetivos se consiguen mediante un dispositivo de seguridad para tuberías, según la reivindicación 1.

55 Una posible realización de la presente invención puede exhibir al menos uno de los siguientes aspectos técnicos.

Preferiblemente, la abertura central está definida por un número de lados igual al número de pétalos, aunque, en una posible realización de la presente invención, este número de lados podría exceder también el número de pétalos. Preferiblemente, estos lados son al menos parcialmente rectilíneos.

60 Preferiblemente, la parte de ruptura y la abertura central están al menos parcialmente enfrentadas entre sí, y son adecuadas para ser posicionadas al menos en parte transversalmente a dicha tubería.

65 En otras palabras, al menos parte de la abertura central del soporte solapa, y en cierto sentido es adecuada para cubrir, al menos parte de la parte de ruptura del disco de ruptura.

Preferiblemente, la abertura central define un eje central adecuado para ser dispuesto a lo largo dicha tubería.

5 En un estado cerrado del dispositivo, la proyección de un contorno de la abertura central en un plano de proyección perpendicular a dicho eje central está situada al menos parcialmente dentro de la proyección de un contorno de la parte de ruptura en el mismo plano de proyección.

10 Preferiblemente, en dicho estado cerrado de dicho dispositivo, dicha proyección de dicho contorno de dicha abertura central en dicho plano de proyección define un área interior más pequeña que la definida por dicha proyección de dicho contorno de dicha parte de ruptura en el mismo plano de proyección.

15 De esta manera, los lados de la abertura central pueden interferir con el movimiento de apertura de los pétalos, antes de que los mismos pétalos alcancen un ángulo de rotación que es demasiado grande, lo que podría determinar una deformación excesiva y de esta manera la rotura de los pétalos.

Preferiblemente, en dicho estado cerrado de dicho dispositivo, dicha proyección de este contorno de dicha abertura central en dicho plano de proyección está inscrita en dicha proyección de este contorno de dicha parte de ruptura en el mismo plano de proyección.

20 Preferiblemente, dicha proyección de dicho contorno de dicha parte de ruptura comprende un círculo.

Preferiblemente, dicha proyección de este contorno de dicha abertura central comprende un polígono inscrito en dicho círculo.

25 Teniendo en cuenta las proyecciones de los pétalos en este plano de proyección, los mismos pétalos tienden inicialmente a abrirse en la forma de un polígono inscrito en el contorno de la circunferencia de la parte de ruptura, y cada pétalo corresponde virtualmente a un lado de este polígono. En ausencia del soporte, los mismos pétalos tienden también a abrirse más allá de este polígono, en el sentido de que cada pétalo tiende a ser elevado también en la parte del pétalo que está abarcada entre el lado respectivo del polígono y el arco del círculo que funciona como la base para el pétalo y que pertenece al contorno de la parte de ruptura.

30 En otras palabras, al menos una componente de deformación de pétalo, que podría causar que este se rompa, es el resultado de la tendencia del pétalo a elevarse también en la parte del mismo interpuesta entre dicho lado del polígono y este arco de un círculo.

35 En lo que respecta al polígono descrito en la abertura central, particularmente si el número de lados de este polígono es igual al número de pétalos y el propio polígono está inscrito virtualmente en el contorno de la parte de ruptura, el tamaño de la sección de descarga puede optimizarse según las necesidades relativas a la protección, el soporte y la resistencia al desprendimiento de los pétalos. Preferiblemente, en dicho estado cerrado de dicho dispositivo, dicha parte de ruptura es adecuada para ser interpuesta entre el fluido en dicha tubería y dicho soporte.

40 Preferiblemente, en dicho estado cerrado de dicho dispositivo, los pétalos están unidos entre sí y convergen hacia dicho eje central.

45 Cuando la presión alcanza un valor preestablecido, la parte de ruptura se rompe y los pétalos se separan unos de los otros. Considerando una sección media de la tubería en la que está posicionado el disco de ruptura, a medida que los pétalos se abren, giran al menos alrededor de un eje que es paralelo a esta sección media. El giro de los pétalos actúa de manera que los vértices, que previamente estaban unidos en el centro de la parte de ruptura, se muevan hacia el soporte. De esta manera, estos pétalos contactan con los lados de la abertura central y se posicionan al menos parcialmente a través de la abertura central proporcionada en el soporte.

50 Preferiblemente, el soporte comprende al menos una cara que es transversal con respecto a dicho eje central y que está orientada hacia dicho disco de ruptura, y caras que son longitudinales con respecto a dicho eje central y que definen los lados de dicha abertura, respectivamente; estando cada cara longitudinal al menos parcialmente conectada a dicha cara transversal por medio de al menos una sección curva respectiva. Preferiblemente, en dicho estado cerrado del dispositivo, cada pétalo está asociado con un lado respectivo de dicha abertura central, y delimitado lateralmente por al menos dos líneas frangibles, cada una de las cuales se extiende desde un punto de intersección a una parte extrema terminal.

60 Preferiblemente, cada lado de dicha abertura central se extiende sustancialmente entre las dos partes extremas terminales respectivas de las al menos dos líneas frangibles que delimitan el respectivo pétalo.

65 Preferiblemente, en dicho estado cerrado de dicho dispositivo, el disco de ruptura comprende una parte periférica posicionada alrededor de dicha parte de ruptura, y que tiene preferiblemente forma de anillo.

Preferiblemente, en dicho estado cerrado de dicho dispositivo, la parte de ruptura es al menos parcialmente cóncava, y preferiblemente con forma de cúpula.

5 Preferiblemente, en dicho estado cerrado de dicho dispositivo, el soporte se apoya contra dicha parte periférica de dicho disco de ruptura.

Preferiblemente, el soporte tiene forma de anillo y/o de disco.

10 Preferiblemente, en dicho estado cerrado de dicho dispositivo, dicha parte de ruptura es adecuada para ser interpuesta entre el fluido en dicha tubería y dicho soporte.

Preferiblemente, en dicho estado cerrado de dicho dispositivo, la concavidad de dicha parte de ruptura está orientada al menos parcialmente hacia dicho soporte.

15 En particular, en dicho estado cerrado de dicho dispositivo, la parte cóncava de la parte de ruptura está orientada al menos predominantemente hacia el soporte.

De esta manera, el disco de ruptura es un disco "de acción inversa".

20 Preferiblemente, el dispositivo de seguridad comprende medios de restricción configurados para apretar entre sí dicho soporte y dicho disco.

25 Los medios de restricción comprenden preferiblemente al menos un par de bridas. Preferiblemente, el soporte está incorporado en al menos una de dichas bridas. Preferiblemente, dichos lados de dicha abertura central del soporte están conectados entre sí por medio de secciones curvas.

La curvatura de las conexiones entre los lados de la abertura central reduce la concentración de tensiones que se crearían a través del límite entre dos pétalos angularmente consecutivos.

30 Preferiblemente, en dicho estado cerrado de dicho dispositivo, la parte de ruptura y la abertura central exhiben una geometría axisimétrica.

35 Preferiblemente, en dicho estado cerrado de dicho dispositivo, la parte de ruptura y la abertura central están dispuestas coaxialmente una respecto a la otra.

40 Según otro aspecto, la presente invención se refiere a una tubería o un conducto para fluidos a presión o a presión negativa, en la que dicha tubería o conducto tiene al menos un dispositivo de seguridad que tiene una o más de las características indicadas anteriormente y que está montado en la tubería o el conducto. Las características de la presente invención se aclararán adicionalmente en la siguiente descripción detallada proporcionada a modo de ejemplo no limitativo de los conceptos más generales reivindicados.

La siguiente descripción detallada hace referencia a las figuras adjuntas, de las cuales:

45 - La Figura 1 es una vista parcialmente en sección de una posible realización de la presente invención montada en una tubería, en un estado operativo cerrado.

- La Figura 2 es una vista parcialmente en sección de esta realización, en un estado operativo de descarga.

50 - La Figura 3 es una vista superior de parte de esta realización en dicho estado cerrado, tomada a lo largo de la sección 3-3 de la Figura 2.

- La Figura 4 es una ampliación de una parte de la Figura 3.

55 Una primera realización de un dispositivo 1 de seguridad según la presente invención se muestra en la Figura 1 montado en una tubería o conducto T principal, que por ejemplo es parte de un sistema. El dispositivo 1 comprende un disco 2 de ruptura conformado de manera que se disponga a lo largo de la tubería T principal. El disco 2 de ruptura tiene una parte 3 de ruptura, en la que están definidas una serie de líneas 3' frangibles. Estas líneas 3' frangibles aparecen como líneas discontinuas en la Figura 4.

60 Las líneas 3' frangibles sólo se indican en la Figura 4 en aras de la claridad, pero son también visibles en la Figura 3.

La parte 3 de ruptura está delimitada por un contorno 3a, observado desde arriba en las Figuras 3 y 4. El contorno 3a se cruza con los planos de las Figuras 1 y 2. En aras de la simplicidad, en las Figuras 1 y 2, sólo se indica uno de los dos puntos de intersección del contorno 3a con los planos respectivos de las Figuras 1 y 2.

65

La parte 3 de ruptura está dimensionada para ocluir esta tubería T, por ejemplo, cuando un fluido que ejerce presión está presente en esta tubería T. La acción de esta presión se identifica mediante las flechas P en la Figura 1.

Tal como puede observarse particularmente en la Figura 4, las líneas 3' frangibles definen múltiples pétalos 3".

Las líneas 3' frangibles están dimensionadas de manera que se abran dividiéndose, y los pétalos 3" están adaptados para abrirse a lo largo de estas líneas 3' frangibles, de manera que el dispositivo cambie de un estado cerrado, tal como se muestra en la Figura 1, a un estado de descarga, tal como se muestra en la Figura 2. Puede afirmarse que el dispositivo 1 adopta un estado de descarga incluso cuando la parte 3 de ruptura empieza a dividirse y a abrirse, incluso si en el ejemplo mostrado el estado de descarga es uno en el que la parte 3 de ruptura está prácticamente abierto por completo.

En este estado de descarga, el fluido procedente desde la tubería T principal sale, pasando a través de la sección S de descarga, por ejemplo, siguiendo las flechas U mostradas en la Figura 2. La sección S de descarga está definida por la apertura de los pétalos 3", tal como se muestra en la Figura 2.

Por lo tanto, en el estado de uso mostrado en las figuras adjuntas, cuando el dispositivo 1 de seguridad está en el estado de descarga, la tubería T está en comunicación fluido-dinámica con una tubería T' de descarga o de alivio. Sin embargo, esta tubería T' de descarga podría servir también a otra función, además de o como una alternativa a la canalización del fluido a un drenaje de cualquier tipo.

Tal como puede verse en la Figura 4, en la realización mostrada y sólo a modo de ejemplo no limitativo, las líneas 3' frangibles definen seis pétalos 3", aunque este número puede diferir en otras posibles realizaciones.

De manera ventajosa, la parte 3 de ruptura es al menos parcialmente cóncava y en la realización mostrada tiene forma de cúpula.

El disco 2 de ruptura es retenido en su posición por unos medios de restricción, que en esta realización comprenden al menos un par de bridas 5a y 5b, que, en el estado de uso mostrado en las figuras, están situadas alrededor de y a horcajadas en la zona limítrofe entre la tubería T principal y la tubería T' de descarga. El dispositivo 1 de seguridad comprende un soporte 6 que tiene una abertura 6' central delimitada por un número de lados 6" al menos igual al número de pétalos 3" en la parte 3 de ruptura. El soporte 6 está orientado al menos en parte hacia el disco 2 de ruptura.

El soporte 6 está situado de manera ventajosa en las proximidades del disco 2 de ruptura y preferiblemente inmediatamente aguas abajo del disco 2 de ruptura.

Puede afirmarse que en el estado de uso que aparece en las figuras adjuntas, el soporte 6 está instalado en el exterior de la tubería T principal, al menos con respecto a la parte 3 de ruptura del disco 2 de ruptura. De hecho, el volumen definido por la tubería T principal puede considerarse como delimitado por el disco de ruptura, en el estado cerrado del dispositivo 1 de seguridad.

En la realización mostrada, la parte 3 de ruptura y la abertura 6' central están orientadas al menos parcialmente una hacia la otra. Además, dicha parte 3 de ruptura y dicha abertura 6' central están posicionadas al menos de manera transversal a un eje de extensión de la tubería T principal.

En el estado de uso mostrado en las figuras adjuntas y en el estado cerrado del dispositivo 1, la parte 3 de ruptura está interpuesta entre el fluido en la tubería T principal y el soporte 6.

Con respecto a dicho disco 2 de ruptura, el soporte 6 está instalado de manera que cada uno de los pétalos 3" sea adecuado para apoyarse, tal como puede observarse en la Figura 2, contra un lado 6" respectivo que delimita la abertura 6' central.

Los medios 5a y 5b de restricción están configurados de manera ventajosa para apretar entre sí el soporte 6 y el disco 2 de ruptura, de manera que el soporte 6 permanezca en su posición con respecto a la parte 4 periférica del disco 2 de ruptura, incluso cuando el dispositivo 1 cambia desde el estado cerrado mostrado en la Figura 1 al estado de descarga mostrado en la Figura 2. En la realización mostrada, el soporte 6 se apoya de manera ventajosa contra la parte 4 periférica del disco 2 de ruptura, aunque podría estar también separado de la parte 4 periférica del disco 2 de ruptura.

En otra posible realización, el soporte 6 podría ser parte de los medios de restricción, por ejemplo, parte de una de las bridas 5a o 5b, de manera que se incorpore en al menos parte de dichos medios de restricción.

En la realización mostrada, el soporte 6, tal como puede observarse en la Figura 3, tiene de manera ventajosa forma de anillo, al igual que la parte 4 periférica del disco 2 de ruptura.

Tal como se ha indicado anteriormente, parte de la parte 3 de ruptura es cóncava. La concavidad de esta parte cóncava de la parte 3 de ruptura está orientada al menos parcialmente hacia el soporte 6 de manera que, en el estado de uso mostrado en las figuras adjuntas, el disco 2 de ruptura funcione como un disco "de acción inversa".

5 En particular, en la realización mostrada, la concavidad de la parte 3 de ruptura está orientada predominantemente hacia el soporte 6. Es posible que la concavidad de la parte 3 de ruptura esté orientada totalmente hacia el soporte 6.

En cualquier caso, debe tenerse en cuenta que por ejemplo el disco 2 de ruptura podría girarse también 180° con respecto a las Figuras 1 y 2, de manera que funcione como un disco "directo" o "convencional".

10 En particular, puede observarse en las Figuras 1 y 2 que la abertura 6' central define un eje H central, que es adecuado para ser dispuesto lo largo de dicha tubería T principal. En las figuras mostradas, el eje H central es paralelo al eje de extensión de la tubería T principal, y coincide con el mismo.

15 En la Figura 1 puede observarse que el soporte 6 tiene al menos una cara 6b transversal, que está dispuesta transversalmente con respecto al eje H central, y caras 6c longitudinales, que están dispuestas longitudinalmente con respecto al eje H central. Pueden verse dos caras 6c longitudinales en el perfil en las Figuras 1 y 2, pero sólo se indican en la Figura 1. Las caras 6c longitudinales definen los lados 6'' respectivos de la abertura 6' central, cada uno de los cuales se indica en las Figuras 3 y 4.

20 Comparando las Figuras 3 y 4 con las Figuras 1 y 2, puede observarse que cada una de las caras 6c longitudinales define un lado 6'' respectivo de la abertura 6' central definida por el soporte 6. Solo se indican los lados 6'' en las Figuras 3 y 4. En cada uno de estos lados, hay una cara 6c longitudinal perpendicular al plano que aparece en las Figuras 3 y 4.

25 En las Figuras 3 y 4, la cara 6b transversal no está indicada, ya que en estas figuras puede verse otra cara transversal del soporte 6 y que es opuesta a la cara 6b transversal.

30 Por lo tanto, la cara 6b transversal indicada en las Figuras 1 y 2 no es visible en las Figuras 3 y 4 ya que está orientada hacia el disco 2 de ruptura. En las Figuras 3 y 4 sólo se muestran, y vistos desde arriba, es decir, desde el soporte 6, el disco 2 de ruptura, el soporte 6 y la sección de la tubería T' de descarga. La Figura 4 sólo muestra la parte de la Figura 3 que comprende la abertura 6', a través de la cual puede observarse la parte 3 de ruptura; la parte 3 de ruptura contiene la línea 3' frangible, que a su vez define los pétalos 3''. La convergencia de los pétalos 3'' hacia el eje H central puede observarse en las Figuras 3 y 4. La cara 6b transversal del soporte 6, que tiene preferiblemente forma de anillo y que está orientada hacia el disco 2 de ruptura, está conectada a cada una de las caras 6c longitudinales por medio de una sección 6d curva. De esta manera, tal como puede observarse en la Figura 2, la tensión que afecta al pétalo 3'' individual se reduce cuando contacta con la zona inferior del soporte 6, en el lado 6'' respectivo de la abertura 6' central.

40 En la Figura 2 sólo se indican dos secciones 6d curvas. Conectan la superficie 6b transversal con las superficies 6c longitudinales respectivas que definen dos lados 6'' respectivos, que a su vez delimitan la abertura 6' central. Tal como puede observarse particularmente en las Figuras 3 y 4, cada pétalo 3'' está asociado con un lado 6'' respectivo de la abertura 6' central. Además, cada pétalo 3'' está delimitado lateralmente por dos líneas 3' frangibles, cada una de las cuales se extiende desde un punto de intersección a una parte extrema terminal. En la realización mostrada, este punto de intersección es un punto de intersección común a todas las líneas 3' frangibles y se identifica mediante la línea que indica el eje H central en el plano que aparece en las Figuras 3 y 4.

45 Preferiblemente, en dicho estado cerrado de dicho dispositivo 1, los pétalos 3'' están unidos entre sí y convergen hacia dicho eje H central. Puede afirmarse que los pétalos 3'' definen la parte 3 de ruptura.

50 Tal como puede observarse en las Figuras 3 y 4, en dicho estado cerrado de dicho dispositivo 1, la parte 3 de ruptura y la abertura 6' central exhiben una geometría axisimétrica.

55 Tal como puede observarse en las Figuras 3 y 4, en dicho estado cerrado de dicho dispositivo 1, la parte 3 de ruptura y la abertura 6' central están dispuestas coaxialmente una respecto a la otra.

60 Teniendo en cuenta las proyecciones de los lados 6'' y de las líneas 3' frangibles en un plano de proyección perpendicular al eje H, tal como el plano que aparece en las Figuras 3 y 4 por ejemplo, cada lado 6'' de la abertura 6' central se extiende sustancialmente entre las dos partes extremas respectivas de las dos líneas 3' frangibles que delimitan el pétalo 3'' respectivo.

En la realización mostrada, cada lado 6'' se extiende entre los dos puntos extremos de las líneas 3' frangibles que definen el pétalo 3'' respectivo.

65 En la realización mostrada, la abertura 6' central está definida por lo tanto por un número de lados 6'' igual al número

de pétalos 3". En otra posible realización de la presente invención, este número de lados 6" podría ser también diferente, por ejemplo, podría exceder el número de pétalos 3".

5 De manera ventajosa, estos lados son al menos parcialmente rectilíneos. Además, estos lados 6" están conectados entre sí por medio de secciones 7 curvas, con el fin de reducir la tensión que causarían bordes puntiagudos. En cualquier caso, en la Figura 4, la curvatura de las secciones 7 curvas no es visible, aunque está presente.

10 La abertura 6' central está delimitada por un contorno 6a y la parte de ruptura está delimitada también por un contorno 3a.

10 Tal como puede observarse en las Figuras 3 y 4, en dicho estado cerrado de dicho dispositivo 1, la proyección del contorno 6a en el plano de proyección perpendicular al eje H, está parcialmente dentro de la zona definida por la proyección del contorno 3a en el mismo plano de proyección.

15 Tal como puede observarse en las Figuras 3 y 4, en dicho estado cerrado de dicho dispositivo 1, la proyección del contorno 6a en el plano de proyección perpendicular al eje H, define una zona interna que es menor que la zona definida por la proyección del contorno 3a en el mismo plano de proyección.

20 Por lo tanto, los lados 6" de la abertura 6' central pueden interferir con el movimiento de apertura de los pétalos 3", antes de que los mismos pétalos 3" alcancen un ángulo de rotación que es demasiado grande, lo que podría determinar una deformación excesiva y de esta manera la rotura de los pétalos.

25 Cuando la presión P, en la Figura 1, alcanza un valor preestablecido, la parte 3 de ruptura se rompe y los pétalos 3" se separan unos de los otros. Considerando una sección media de la tubería T principal en la que está posicionado el disco 2 de ruptura, que en las figuras es prácticamente una sección terminal de la tubería T, a medida que los pétalos 3" se abren, giran al menos alrededor de un eje que es paralelo a esta sección media. El giro de los pétalos 3" actúa de manera que los vértices, previamente unidos en el centro de la parte 3 de ruptura, se muevan hacia el soporte 6. De esta manera, estos pétalos 3" contactan con los lados 6" de la abertura 6' central y se posicionan al menos parcialmente a través de la abertura 6' central proporcionada en el soporte 6, tal como se muestra en la Figura 2.

30 Preferiblemente, en dicho estado cerrado del dispositivo 1, la proyección de este contorno 6a de la abertura 6' central en el plano de proyección perpendicular al eje H central está inscrita en la proyección del contorno 3a de la parte 3 de ruptura en el mismo plano de proyección.

35 Preferiblemente, dicha proyección del contorno 3a de la parte 3 de ruptura comprende un círculo.

Preferiblemente, dicha proyección del contorno 6a de la abertura 6' central comprende un polígono inscrito en dicho círculo.

40 Al menos una componente de deformación de los pétalos 3", que podría causar que se rompa, es el resultado de la tendencia del pétalo 3" a elevarse también en la parte del mismo que permanece abarcada entre la proyección, en el propio pétalo 3", del lado 6" del polígono correspondiente a este pétalo 3", y el arco de un círculo que sirve como base para el pétalo 3".

45 Con una sección transversal poligonal de la abertura 6' central, particularmente con un número de lados igual al número de pétalos 3", el tamaño de la sección S de descarga puede optimizarse según las necesidades relativas a la protección, el soporte y de esta manera la resistencia al desprendimiento de los pétalos 3", precisamente con relación a esta tendencia del pétalo 3".

50 Cabe señalar que en aplicaciones en las que la sección de la tubería T aguas abajo del disco 2 es mayor que la sección aguas abajo del mismo, puede instalarse un dispositivo 1 según la presente invención sin reducir la sección de flujo libre aguas arriba del disco.

55 De hecho, en este estado, el soporte 6 poligonal, es decir, la proyección de la abertura 6' central del mismo, está inscrito en la sección circular aguas abajo del disco 2, pero está circunscrito dentro de la sección circular de la tubería aguas arriba del disco 2 (es decir, la que está bajo presión o bajo presión negativa sobre la que actúa el fluido).

60 Según otro aspecto, la presente invención se refiere a una tubería o conducto T que comprende un dispositivo 1 que tiene una o más de las características descritas. Este dispositivo 1 se monta en la tubería T, por ejemplo, tal como se muestra en las figuras adjuntas.

La presente invención consigue los objetivos propuestos, reduciendo notablemente el riesgo de desprendimiento de los pétalos y, más generalmente, también el riesgo de que los pétalos se rompan en uno o más puntos.

65 La presencia de un soporte con una abertura pasante o una abertura central, en particular de una forma adecuada

para soportar los pétalos en el estado de descarga del dispositivo de seguridad, hace posible proporcionar al soporte para los pétalos una configuración estructural adecuada para limitar los costes de producción globales del dispositivo 1 de seguridad, también con referencia a los sistemas de restricción entre los diversos componentes del dispositivo.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo (1) de seguridad para tuberías, que comprende:
- un disco (2) de ruptura conformado para ser dispuesto a lo largo de una tubería (T), transversalmente a la misma, y que tiene una parte (3) de ruptura dimensionada para ocluir dicha tubería (T) y en la que hay definidas una serie de líneas (3') frangibles y a su vez definen múltiples pétalos (3''),
- 10 en el que dichas líneas (3') frangibles están dimensionadas para abrir dividiéndose, en un estado de descarga de dicho dispositivo (1), y dichos pétalos (3'') son adecuados para abrirse, a lo largo de dichas líneas (3') frangibles, con el fin de definir una sección (S) de descarga para el paso de dicho fluido procedente desde dicha tubería (T),
- un soporte (6) que tiene una abertura (6') central delimitada por un número de lados (6'') al menos igual al número de pétalos (3'') y orientados al menos parcialmente hacia dicho disco (2) de ruptura; siendo dicho soporte (6) adecuado para su instalación en las proximidades de dicho disco (2) de ruptura, de manera que cada uno de dichos pétalos (3'') sea adecuado para apoyarse, en dicho estado de descarga de dicho dispositivo (1), contra un lado (6'') respectivo de dicha abertura (6') central
- 20 caracterizado porque dicha abertura (6') central define un eje (H) adecuado para ser dispuesto a lo largo de dicha tubería (T) y en el que, en un estado cerrado de dicho dispositivo (1), la proyección de un contorno (6a) de dicha abertura (6') central en un plano de proyección perpendicular a dicho eje (H) está situada al menos parcialmente dentro del área definida por la proyección de un contorno (3a) de dicha parte (3) de ruptura en el mismo plano de proyección.
- 25 2. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que dicha parte (3) de ruptura y la abertura (6') central están orientadas al menos parcialmente una hacia la otra, y son adecuadas para ser posicionadas al menos en parte transversalmente a dicha tubería (T).
- 30 3. Dispositivo (1) según la reivindicación 1, en el que, en dicho estado cerrado de dicho dispositivo (1), dicha proyección de este contorno (6a) de dicha abertura (6') central en dicho plano de proyección, está inscrita en dicha proyección del contorno (3a) de dicha parte (3) de ruptura en el mismo plano de proyección, siendo dicha proyección de dicho contorno (3a) de dicha parte (3) de ruptura preferiblemente un círculo y siendo dicha proyección del contorno (6a) de dicha abertura (6') central preferiblemente un polígono inscrito en dicho círculo.
- 35 4. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho soporte (6) comprende al menos una cara (6b) que es transversal con respecto a dicho eje (H) central y que está orientada hacia dicho disco (2) de ruptura, y caras (6c) que son longitudinales con respecto a dicho eje (H) central y que definen los lados (6'') de dicha abertura (6'), respectivamente; estando cada cara (6c) longitudinal al menos parcialmente conectada a dicha cara (6b) transversal por medio de al menos una sección (6d) curva respectiva.
- 40 5. Dispositivo (1) según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que, en dicho estado cerrado de dicho dispositivo (1), cada pétalo (3'') está asociado con un lado (6'') respectivo de dicha abertura (6') central, y delimitado lateralmente por al menos dos líneas (3') frangibles, cada una de las cuales se extiende desde un punto de intersección a una parte extrema terminal, extendiéndose cada lado (6'') de dicha abertura (6') central sustancialmente entre las dos partes extremas terminales respectivas de las al menos dos líneas (3') frangibles que delimitan el pétalo (3'') respectivo.
- 45 6. Dispositivo (1) según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que, en el estado cerrado de dicho dispositivo (1):
- dicho disco (2) de ruptura comprende una parte (4) periférica posicionada alrededor de dicha parte (3) de ruptura;
 - dicha parte (3) de ruptura es al menos parcialmente cóncava, y preferiblemente con forma de cúpula;
- 50 - dicho soporte (6) se apoya contra dicha parte (4) periférica.
- dicha parte (3) de ruptura es adecuada para ser interpuesta entre el fluido en dicha tubería (T) y dicho soporte (6).
- 60 7. Dispositivo (1) según la reivindicación 6, en el que, en dicho estado cerrado de dicho dispositivo (1), la concavidad de dicha parte (3) de ruptura está orientada al menos parcialmente hacia dicho soporte (6).
8. Dispositivo (1) según una o más de las reivindicaciones anteriores, que comprende medios (5a, 5b) de restricción configurados para apretar entre sí dicho soporte (6) y dicho disco (2).
- 65 9. Dispositivo (1) según la reivindicación 8, en el que dichos medios (5a, 5b) de restricción comprenden al menos un

par de bridas (5a, 5b).

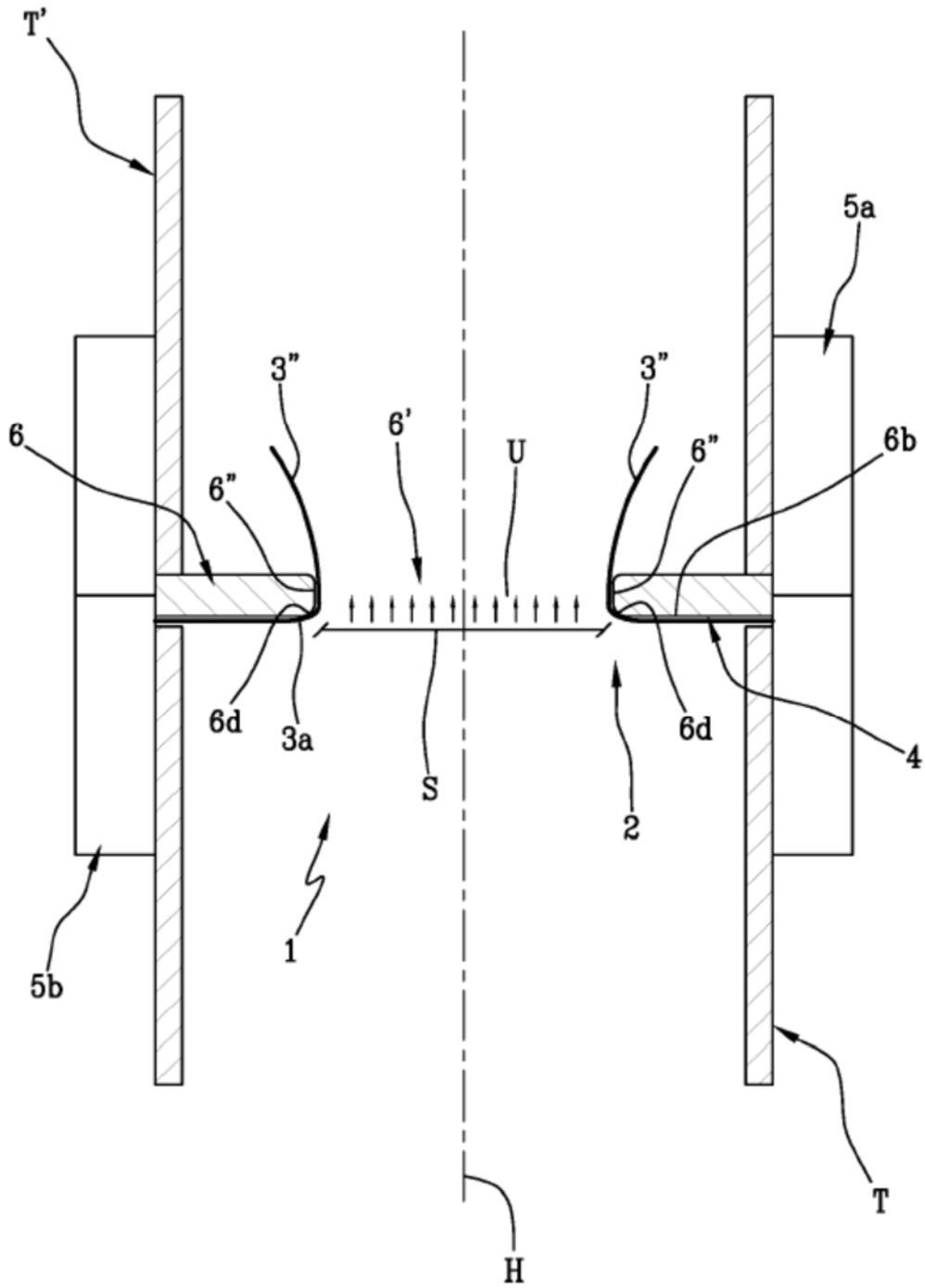
10. Dispositivo (1) según la reivindicación 8 o 9, en el que dicho soporte (6) está incorporado al menos en parte en dichos medios de restricción.

5 11. Dispositivo (1) según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos lados (6") de dicha abertura (6') central están conectados entre sí por medio de secciones (7) curvas.

10 12. Dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que, en dicho estado cerrado de dicho dispositivo (1), dicha parte (3) de ruptura y dicha abertura (6') central exhiben una geometría axisimétrica y están dispuestas coaxialmente una con respecto a la otra.

15 13. Tubería o conducto (T) para fluidos a presión o a presión negativa, en los que dicha tubería o conducto (T) tienen al menos un dispositivo (1) de seguridad según una o más de las reivindicaciones anteriores, estando dicho dispositivo (1) de seguridad montado en la tubería o el conducto (T).

Fig.2



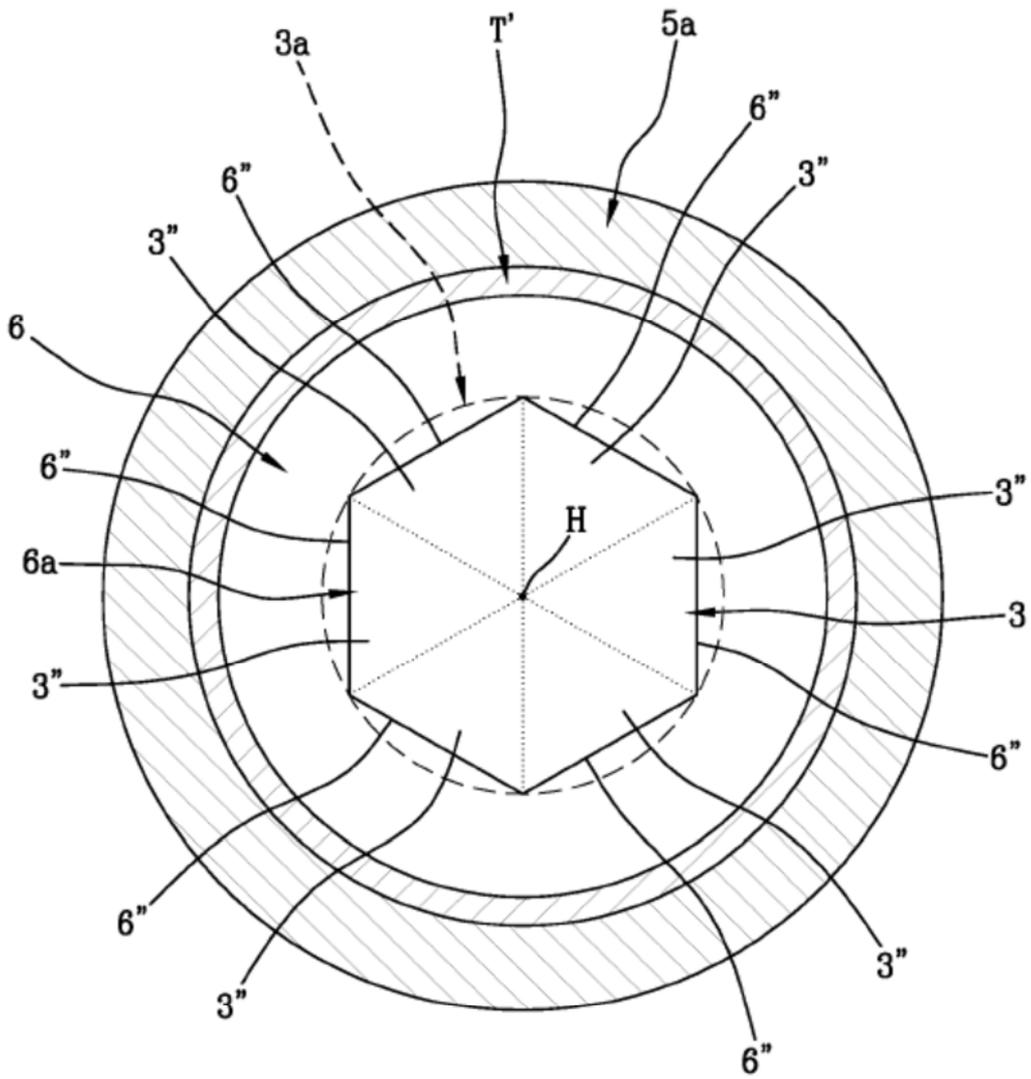


Fig.3

Fig.4

