

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 805 745**

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/IB2016/052234**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.11.2016 WO16174548**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.04.2016 E 16725578 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.06.2020 EP 3289258**

54 Título: **Un elemento de seguridad o ruptura para una tubería y método para hacer dicho elemento**

30 Prioridad:

28.04.2015 IT MI20150598

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

15.02.2021

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 2 805 745 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

Un elemento de seguridad o ruptura para una tubería y método para hacer dicho elemento

5 El objeto de la presente invención es un elemento de seguridad o ruptura, preferiblemente un disco, que tiene al menos un pétalo y está configurado para facilitar la apertura de este al menos un pétalo con el propósito de descargar el fluido, para aumentar el paso o sección de descarga definida por el disco en una configuración de descarga y, en cualquier caso, evitar el desprendimiento de este al menos un pétalo.

10 En particular, la presente invención se usa ventajosamente en la producción de dispositivos de seguridad aplicados a sistemas de planta a lo largo de líneas neumáticas o hidráulicas, para garantizar las medidas de seguridad necesarias del sistema, que pueden sufrir condiciones diferentes de aquellas para las que fue diseñado.

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

15 Un fluido a alta presión actúa dentro de uno de los espacios medios definidos por el dispositivo, mientras que una presión más baja, por ejemplo, presión atmosférica, actúa en el medio espacio opuesto.

20 Alternativamente, estos dispositivos de seguridad pueden proteger los sistemas de la planta que funcionan a presión subatmosférica. En este caso también, el dispositivo está sujeto a una diferencia de presión que actúa entre los dos medios espacios definidos por el dispositivo.

25 Por ejemplo, cuando la diferencia entre la presión que actúa dentro del sistema de la planta y la presión externa excede un valor umbral de seguridad precalculado, el disco de ruptura se divide abierto, para permitir que el fluido presurizado salga del sistema pasando a través del disco de ruptura que está en la configuración de descarga. De esta manera, el posible exceso de presión no deseado no puede dañar otras partes del sistema de la planta.

30 Para realizar esta función de descarga, los discos de seguridad comprenden una porción de ruptura sobre la cual el fluido ejerce su presión, que debe permanecer dentro de un cierto límite para evitar dañar el sistema. En particular, la porción de ruptura puede ser plana, cóncava o convexa.

35 Estos discos son generalmente de forma circular, pero alternativamente también pueden tener una forma diferente, por ejemplo, de forma cuadrada o rectangular, dependiendo del conducto o tubería en el cual deben aplicarse. Los discos que no tienen líneas frangibles preestablecidas se abren de manera indefinida con la posible separación de algunas partes.

40 Por esta razón, en muchos casos, se usan preferiblemente discos con líneas frangibles preestablecidas. Las líneas frangibles típicamente definen uno o más pétalos que son adecuados para la apertura con el fin de definir una sección de pasada o descarga del fluido contenido en la tubería.

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

45 Las líneas frangibles se obtienen por medio de cortes, que pueden ser cortes pasantes o no pasantes a través del grosor del disco.

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

50 En otras palabras, los cortes pueden definirse mediante una pluralidad de cortes no pasantes, dispuestos en una superficie del disco de ruptura de acuerdo con una configuración adecuada, de tal manera que defina las correspondientes líneas frangibles preestablecidas.

55 En los métodos que comprenden incisiones o cortes no pasantes, la ejecución de los cortes requiere una atención particular en términos de profundidad, longitud y ancho, y también con respecto al mantenimiento de las características mecánicas del material del disco de ruptura cerca de los cortes. En particular, la estructura cristalino-metalúrgica del material debe permanecer inalterada.

60 De hecho, las dimensiones de los cortes se seleccionan en función del valor umbral de presión preestablecido en el cual el disco debe romperse. Las alteraciones mecánicas indeseables y/o las alteraciones de la estructura cristalina, que también son difíciles de evaluar, pueden modificar el valor umbral de ruptura del disco de ruptura. En este caso, el disco de ruptura comienza a funcionar antes o después de alcanzar este valor.

65 Los métodos con los rendimientos más altos para realizar incisiones no pasantes o cortes 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 solicitante en los últimos años.

Se conocen ejemplos de estos métodos y los dispositivos capaces de implementar tales métodos a partir de las patentes internacionales WO2008/155783 y WO2013/014614 también presentadas por Donadon SDD S.r.l..

5 En particular, las incisiones se definen generalmente por muescas radiales que pasan a través el centro de la porción de ruptura. Las muescas son adecuadas para definir preferiblemente una pluralidad de pétalos de ruptura o secciones de ruptura del disco.

10 Cuando se supera el valor umbral de la presión ejercida por el fluido, las divisiones del disco de seguridad o ruptura se abren en las líneas frangibles preestablecidas y los pétalos se separan entre sí, girando en la dirección del "alivio" o "descarga" del fluido. La abertura de división de la porción de ruptura actúa de tal manera que el disco de ruptura cambia de una configuración cerrada a una configuración de descarga.

15 Obsérvese que, a los fines de la simetría estructural, la distribución de tensiones y la simplicidad de producción, la porción de ruptura generalmente tiene un contorno preferencial que es al menos parcialmente curvado y preferiblemente circular. De esta manera, la porción de ruptura generalmente define un eje central.

20 Cada uno de los pétalos, que pertenecen a la porción de ruptura, comprende así una base usualmente ubicada cerca de un sector o arco del círculo definido por el contorno de la porción de ruptura. Cada uno de los pétalos también suele tener un vértice prácticamente en común con los otros pétalos y que está alineado con el centro de este círculo.

25 Cuando la porción de ruptura se abre y los pétalos se separan entre sí, la sección de descarga que se define es más pequeña que la sección de tubería en la que se encuentra el disco de ruptura.

30 En particular, la extensión de la sección de descarga puede resultar demasiado limitada, en relación con la extensión de la tubería, debido a la resistencia estructural ofrecida por la porción o área del pétalo ubicada en la posición más externa con respecto al eje central. Esta área más externa, que es el área adyacente a la porción periférica del disco de ruptura, ejerce una acción dentro del pétalo que se opone a la flexión del pétalo. Este fenómeno también está relacionado con el hecho de que cuando la porción de ruptura está en la configuración cerrada, el pétalo tiene una concavidad opuesta a la de acuerdo con el cual el mismo pétalo tiende a estar dispuesto al completar la división abierta de esta porción de ruptura.

35 Para los discos utilizados como discos de "acción inversa", en los que, cuando el disco está en la configuración cerrada, la convexidad de la porción de ruptura está orientada hacia el fluido, generalmente se produce un paso en cualquier caso durante el cual el pétalo pasa de una concavidad al paso de concavidad opuesta generalmente tiene lugar en cualquier caso durante el cual el pétalo pasa de una concavidad a la concavidad opuesta. De hecho, antes de romperse, el disco de acción inversa también actúa como si fuera un tipo de disco convencional o directo.

40 El objetivo de la presente invención es desarrollar un elemento de seguridad para una tubería, preferiblemente un disco de ruptura, que tenga una mejor tendencia a abrirse, para definir una sección de descarga más amplia para el fluido, en relación con la de la tubería, con respecto a los discos de ruptura conocidos actualmente.

45 Además, la apertura excesiva de los pétalos, y por lo tanto su excesiva flexión hacia afuera con respecto al eje central de la porción de ruptura, puede causar la rotura o, en cualquier caso, daños al pétalo.

50 Otro objetivo de la presente invención es desarrollar un elemento de seguridad para una tubería, preferiblemente un disco de ruptura, que tenga una mejor tendencia a abrirse, a fin de definir una sección de descarga más amplia para el fluido, en relación con la de la tubería, con respecto a los discos de ruptura conocidos actualmente, en cumplimiento de los requisitos en términos de resistencia al desprendimiento de pétalos y reducción del riesgo de daño a los pétalos.

Estos objetivos se consiguen por medio de un elemento de seguridad de acuerdo con la reivindicación 1.

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

60 Preferiblemente, dicho al menos un pétalo está delimitado lateralmente por al menos dos líneas frangibles, cada una de las cuales se extiende desde un punto de cruce hasta una porción extrema respectiva, en una configuración cerrada de dicho elemento de seguridad. La configuración cerrada del elemento de seguridad es tal que el elemento de seguridad es adecuado para ocluir la tubería.

65 Preferiblemente, dicho al menos un eje de reversión une al menos dos porciones de extremo respectivas de dichas al menos dos líneas frangibles. Preferiblemente, dichas al menos dos porciones finales comprenden los puntos finales respectivos de estas al menos dos líneas frangibles.

Preferiblemente, dicho al menos un eje de reversión corresponde al menos en parte a una base de dicho al menos un pétalo, dicha unión base de dichas al menos dos porciones finales respectivas de dichas al menos dos líneas frangibles.

5 Preferiblemente, dicha base une los puntos finales respectivos de dichas al menos dos líneas frangibles.

10 En el caso en que el contorno de la porción de ruptura sea un círculo, la base del pétalo, una vez que se ha proyectado, por ejemplo, en un plano ortogonal a un eje central definido por la porción de ruptura, coincide sustancialmente con una cuerda de este círculo. La base del pétalo se define así virtualmente una vez que el pétalo se ha abierto y separado de la parte restante del elemento de seguridad, y posiblemente de los pétalos adyacentes.

Preferiblemente, dicha al menos una línea de debilitamiento se extiende a través de dicho al menos un eje de reversión.

15 Preferiblemente, la porción de ruptura está separada de una porción periférica de dicho elemento de seguridad por un contorno.

Preferiblemente, dicho al menos un debilitamiento se cruza con dicho contorno.

20 Preferiblemente, dicha al menos una línea de debilitamiento se extiende a lo largo sobre dicho contorno.

Preferiblemente, dicho al menos un pétalo tiene un número de líneas de debilitamiento distribuidas a lo largo de dicho al menos un eje de reversión.

25 Preferiblemente, cada pétalo comprende una pluralidad de líneas de debilitamiento dispuestas a lo largo sobre dicho eje de reversión y que son equidistantes entre sí.

La presencia de un número de líneas de debilitamiento distintas aumenta el efecto de una mayor flexibilidad del pétalo.

30 Preferiblemente, la porción de ruptura define un eje central adecuado para ser dispuesto paralelo a la tubería y dicha al menos una línea de debilitamiento está orientada radialmente al menos parcialmente con respecto al eje central de la porción de ruptura, en una configuración cerrada de dicho elemento de seguridad

35 Por lo tanto, la orientación de las líneas de debilitamiento es sustancialmente radial.

40 Debe tenerse en cuenta que el eje central está orientado preferiblemente paralelo a la dirección de acuerdo con la cual la porción de ruptura tiende a descargar el fluido inicialmente contenido en la tubería. La disposición radial de las líneas de debilitamiento es adecuada para facilitar un tipo de movimiento del pétalo conveniente para generar un flujo que es sustancialmente paralelo a este eje central.

Preferiblemente, los pétalos están distribuidos angularmente de modo que los respectivos ejes de reversión definen un polígono inscrito en círculo.

45 El elemento de seguridad comprende preferiblemente una pluralidad de líneas de debilitamiento asociadas con cada pétalo y que están equiespaciadas angularmente entre sí.

Preferiblemente, en una configuración cerrada de dicho elemento de seguridad, dicha porción de ruptura es cóncava.

50 Preferiblemente, en una configuración cerrada de dicho elemento de seguridad, dicha porción de ruptura tiene forma de domo.

55 Preferiblemente, dicha al menos una línea de debilitamiento es menos profunda que dicha una o más líneas frangibles.

60 De esta manera, cuando la porción de ruptura se abre, las líneas de debilitamiento trabajan conjuntamente para aumentar la flexibilidad del pétalo y/o la deformación del mismo cuando se abre, y no se rompen porque son adecuados para resistir una mayor carga con respecto a las líneas frangibles. Preferiblemente, dicha una o más líneas frangibles y dicha al menos una línea de debilitamiento se realizan por medio de un corte con láser (particularmente ablación con láser).

65 En particular, se usa preferiblemente un rayo láser de alta frecuencia para eliminar imperfecciones en la estructura cristalina del material del elemento de seguridad.

De acuerdo con otro aspecto, la presente invención se refiere a un método para fabricar un elemento de seguridad, preferiblemente un disco de ruptura, que tiene una o más de las características anteriores, y que comprende los pasos de realizar dichas una o más líneas frangibles y al menos dichas una línea de debilitamiento por medio de cortes y/o incisiones hechas con un láser.

5 El láser utilizado es preferiblemente un rayo láser de alta frecuencia.

10 Las características de la presente invención se aclararán en la siguiente descripción detallada con respecto a una posible realización de la presente invención, proporcionada a modo de ejemplo no limitativo de los conceptos más generales reivindicados.

La siguiente descripción detallada se refiere a las figuras adjuntas, de las cuales:

15 La figura 1 es una vista superior de una posible realización de la presente invención en una configuración cerrada;

La figura 2 es una vista en perspectiva de esta realización en una configuración cerrada.

20 Un elemento 1 de seguridad de acuerdo con la presente invención se muestra en la figura 1. Más específicamente, las figuras adjuntas se refieren a un elemento de seguridad en forma de un disco 1 de ruptura. Por lo tanto, sin pérdida de generalidad, se hará referencia explícita a continuación, a un disco 1 de ruptura, en lugar de un elemento de seguridad genérico, y las características específicas de uno pueden combinarse, mutatis mutandis, con las del otro.

25 El disco 1 de ruptura está conformado para estar dispuesto a lo largo de una tubería, preferiblemente transversalmente a la misma, y por lo tanto transversalmente al eje de extensión de la tubería. Las figuras adjuntas se refieren a una configuración cerrada del disco 1 de ruptura.

30 Puede observarse que el disco 1 de ruptura comprende una porción 2 de ruptura en la que se definen una o más líneas 2' frangibles y, a su vez, definen al menos un pétalo 2'' de ruptura.

En la realización mostrada, hay un número de líneas 2' frangibles que definen una pluralidad de pétalos 2'' de ruptura. Al menos un pétalo 2'' de esta pluralidad está limitado lateralmente por al menos dos líneas 2'' frangibles.

35 Ventajosamente, la porción 2 de ruptura es al menos parcialmente cóncava y preferentemente en forma de domo. El disco 1 de ruptura se puede fijar a la tubería para que el fluido actúe sobre la parte convexa de la porción 2 de ruptura, pero también se podría disponer de manera opuesta.

40 En las figuras adjuntas, la porción 2 de ruptura está en una configuración 2 cerrada, y de hecho está dimensionada para ocluir la tubería hasta que se alcanza un cierto nivel de presión, y por lo tanto una cierta caída de presión, en la porción 2 de ruptura.

45 Cada una de dichas al menos dos líneas 2' frangibles se extiende desde un punto O común de cruce hasta una porción final. La porción final de cada una de dichas al menos dos líneas 2' frangibles comprende un punto O' final de la línea 2' frangible única y el punto O' final está opuesto a este punto O común de cruce.

50 El punto O' final de cada una de dichas al menos dos líneas 2' frangibles está ubicado en un contorno 4 que separa una porción 2 de ruptura del disco 1 de ruptura de una porción 5 periférica del mismo disco 1 de ruptura. La porción 5 periférica permanece de manera sólida virtualmente restringida a la tubería y preferiblemente intacta cuando la porción 2 de ruptura se está abriendo. Dichas una o más líneas 2' frangibles están dimensionadas para abrirse, de modo que el disco 1 cambie de una configuración cerrada, como se muestra en las figuras adjuntas, a una configuración de descarga, que no se muestra. Por lo tanto, cada uno de dichos pétalos 2'' es adecuado para la apertura, después de la ruptura o división abierta de las líneas 2' frangibles, girando al menos alrededor de un eje R de reversión.

55 Se puede afirmar que este eje R de reversión generalmente indica la forma de rotación del pétalo 2' y, por lo tanto, este eje R de reversión también podría moverse cuando el pétalo 2'' se está abriendo. De hecho, considerando los componentes de deformación del movimiento de apertura del pétalo 2'' individual, se podría afirmar que el movimiento de apertura de dicho al menos un pétalo 2' también podría definir un número de ejes R de reversión variables.

60 Dicho al menos un eje R de reversión podría por lo tanto seguir también al pétalo 2'' durante su deformación.

65 En la realización mostrada en las figuras adjuntas, el eje R de reversión de dicho al menos un pétalo 2'' une dos porciones finales respectivas de la al menos dos líneas 2'' frangibles que delimitan lateralmente dicho al menos un pétalo 2''.

En particular, en la realización mostrada, el eje R de reversión une ventajosamente los dos puntos O' finales de estas al menos dos líneas 2' frangibles. Esta configuración optimiza el ancho de la sección de descarga que se crea cuando el pétalo 2" individual se abre y separa al menos parcialmente de la parte restante del disco 1 de ruptura.

5 Por lo tanto, dicho al menos un eje R de reversión corresponde, al menos en parte, a una base del pétalo 2" respectivo.

10 En la realización mostrada, la porción 2 de ruptura define un eje H central, cuyo cruce con la porción 2 de ruptura define el punto O de cruce entre los pétalos 2" y, por lo tanto, entre las líneas 2' frangibles que delimitan lateralmente estos pétalos 2". En la figura 1, el eje H central es visible solo como un punto coincidente con este punto O de cruce.

15 El disco 1 de ruptura es adecuado para estar dispuesto en una tubería de modo que este eje H central esté alineado y/o paralelo y/o coincidente con un eje de extensión de la tubería o, en cualquier caso, de modo que esté dispuesto a lo largo de esta tubería.

20 En la realización mostrada, los pétalos 2" convergen hacia el eje H central y están dispuestos alrededor de este eje H central. Estos pétalos también son adyacentes entre sí. De esta manera, la apertura de la porción 2 de ruptura prácticamente tiene lugar comenzando desde el centro O común a los pétalos de 2", y los pétalos se separan uno de otro a lo largo de las líneas 2' frangibles.

25 Al menos uno de los pétalos 2" tiene al menos una línea 3 de debilitamiento. Esta al menos una línea 3 de debilitamiento está orientada al menos parcialmente transversal al eje R de reversión del pétalo 2".

30 Esta línea 3 de debilitamiento también se encuentra próxima a este al menos un eje R de reversión, para facilitar de manera eficiente la flexión abierta del pétalo 2" individual.

35 Preferiblemente, esta al menos una línea 3 de debilitamiento cruza el eje R de reversión, y por lo tanto se extiende hasta este eje R de reversión. En particular, en la realización mostrada, esta al menos una línea de debilitamiento está dispuesta a través de este eje R de reversión.

40 Este posicionamiento de la línea 3 de debilitamiento aumenta aún más la flexibilidad del pétalo 2" al girar alrededor del eje R de reversión y disminuye las discontinuidades en las tensiones internas generadas en el pétalo 2" después de la deformación del mismo.

45 Esta al menos una línea 3 de debilitamiento también puede intersectar el contorno 4, y por lo tanto puede extenderse hasta este contorno 4. En particular, en la realización mostrada, esta al menos una línea 3 de debilitamiento está dispuesta a través de este contorno 4.

50 La presencia de al menos parte de la línea 3 de debilitamiento también en la porción 5 periférica, que permanece solidamente sustancialmente limitada a la tubería durante la apertura de división de la porción 2 de ruptura, actúa de tal manera que aumenta la continuidad estructural entre la parte del pétalo 2" adyacente a la porción 5 periférica, y la porción 5 periférica misma.

55 En la realización mostrada, al menos uno de los pétalos 2", y preferiblemente cada pétalo 2", exhibe un número de líneas 3 de debilitamiento distribuidas a lo largo del eje R de reversión del respectivo pétalo 2". Además, al menos una línea 3 de debilitamiento está orientada radialmente con respecto al eje H central, con el fin de actuar de tal manera que la línea 3 de debilitamiento pueda facilitar el movimiento de rotación del pétalo 2" adecuado para obtener un flujo de descarga del fluido más o menos en una dirección paralela al eje H central.

60 Las líneas 3 de debilitamiento son menos profundas que las líneas 2' frangibles. De hecho, a diferencia de las líneas 2' frangibles, estas líneas 3 de debilitamiento no deberían romperse durante la apertura de la porción 2 de ruptura.

Las líneas 2' frangibles y las líneas 3 de debilitamiento se realizan preferiblemente por medio de corte por láser.

65 De conformidad con un segundo aspecto de la presente invención, la invención se refiere a un método para hacer un disco 2 de ruptura que tiene una o más de las características divulgadas anteriormente, y que comprende un paso para realizar las líneas 2' frangibles y un paso para realizar las líneas 3 de debilitamiento. Estos pasos se llevan a cabo haciendo cortes en el disco 1 de ruptura por medio de corte por láser.

70 Preferiblemente, el paso de corte comprende preliminarmente seleccionar un rayo "L" láser pulsado con un rango de longitud de onda de 300 nanómetros a 1800 nanómetros, en el cual la duración de cada pulso láser es inferior a 10 nanosegundos, y preferiblemente inferior a 1 nanosegundo.

75 Preferiblemente, en las realizaciones preferidas, la longitud de onda del rayo L láser es igual a aproximadamente 343, 515 o 1030 nanómetros, y en cualquier caso preferiblemente menos de 1552 nanómetros.

- 5 Preferiblemente, la duración de cada pulso láser oscila entre 10 femtosegundos ($10 \cdot 10^{-15}$ segundos) y 50 picosegundos; más preferiblemente, esta duración oscila entre 300 femtosegundos y 10 picosegundos. Las pruebas de laboratorio que usan una duración de pulso de 800 femtosegundos han mostrado buenos resultados (como se describirá a continuación). En estas pruebas, la longitud de onda del rayo "L" láser fue igual a 1552 nanómetros.
- 10 Además, el paso de corte comprende seleccionar una tasa de repetición de pulso láser (es decir, la frecuencia con la que se repite cada pulso) que oscila entre 15 KHz y 1,5 MHz. Preferiblemente, la tasa de repetición de pulso oscila entre 150 KHz y 1 MHz.
- 15 En una realización preferida, la tasa de repetición de pulso láser oscila entre 200 y 600 MHz.
- El método comprende además el paso de seleccionar una velocidad de movimiento relativo entre el rayo "L" láser y el cuerpo en forma de placa, es decir, la velocidad a la que el rayo láser se mueve a lo largo del cuerpo en forma de placa.
- 20 El método comprende además el paso de seleccionar un valor de energía para cada pulso del rayo "L" láser.
- Preferiblemente, el valor de energía de cada impulso del rayo "L" láser oscila entre 1 microjulio y 250 microjulios, más preferiblemente menos de 200 microjulios.
- 25 La energía del rayo "L" láser está comprendida entre 1 y 80 W, preferiblemente entre 1 y 10 W.
- La profundidad del corte 6 por pasada única del láser también es una función de la selección de los rangos y valores citados anteriormente. De acuerdo con los parámetros citados anteriormente, la profundidad de puntaje de cada pasada individual del láser oscila entre $0.005 \mu\text{m}$ y $5 \mu\text{m}$.
- 30 La invención logra los objetivos propuestos, ya que permite aumentar considerablemente el tamaño de la sección de descarga de fluido, quedando igual la extensión inicial de la porción de ruptura.
- De hecho, la configuración de las líneas de debilitamiento permite hacer que el pétalo se pueda doblar más y generalmente flexible y, en cualquier caso, las líneas de debilitamiento permiten evitar el desprendimiento o daño del pétalo.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un elemento (1) de seguridad o de ruptura para una tubería que contiene un fluido, conformado para ser dispuesto a lo largo de dicha tubería, transversalmente a la misma, y que tiene una porción (2) de ruptura dimensionada para ocluir dicha tubería y
- 10 en donde las líneas (2') frangibles están definidas y a su vez definen una pluralidad de pétalos (2''), dichos pétalos (2'') convergen hacia dicho eje (H) central y están dispuestos adyacentes entre sí y alrededor de dicho eje (H) central, en una configuración cerrada de dicho elemento (1) de seguridad,
- 15 en donde dichas líneas (2') frangibles están dimensionadas para abrirse, en una configuración de descarga de dicho elemento (1), y cada uno de dichos pétalos (2'') es adecuado para la apertura girando alrededor de al menos un eje (R) de reversión para definir una sección de descarga para el paso de dicho fluido procedente de dicha tubería,
- 20 caracterizado porque dichos pétalos (2'') exhiben al menos una línea (3) de debilitamiento situada cerca de dicho al menos un eje (R) de reversión y al menos parcialmente orientada transversalmente a dicho eje (R) de reversión, en donde dicho al menos una de la línea (3) de debilitamiento cruza dicho al menos un eje (R) de reversión en proximidad a una línea media de dicho eje (R) de reversión y exhibe una extensión sustancialmente radial.
- 25 2. El elemento de seguridad de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho al menos un pétalo (2'') está delimitado lateralmente por al menos dos líneas (2') frangibles, cada una de las cuales, en una configuración cerrada de dicho elemento (1), se extiende desde un punto (O) común de cruce hasta una porción de extremo, dicho al menos un eje (R) de reversión une las dos porciones finales respectivas de dichas al menos dos líneas (2') frangibles y corresponde al menos parcialmente a una base de dicho al menos un pétalo (2'').
- 30 3. El elemento de seguridad de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha al menos una línea (3) de debilitamiento está dispuesta a través de dicho al menos un eje (R) de reversión y presenta una extensión sustancialmente radial.
- 35 4. El elemento de seguridad de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, que comprende, para cada pétalo, una pluralidad de líneas (3) de debilitamiento dispuestas a través de dicho eje (R) de reversión y que son equidistantes entre sí.
- 40 5. El elemento de seguridad de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha porción (2) de ruptura está separada de una porción (5) periférica de dicho elemento (1) de ruptura por un contorno (4), y en donde dicha al menos una línea (3) de debilitamiento cruza dicho contorno (4), dicha al menos una línea (3) de debilitamiento se extiende preferiblemente a través de dicho contorno (4).
- 45 6. El elemento de seguridad de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho al menos un pétalo (2'') exhibe un número de líneas (3) de debilitamiento distribuidas a lo largo de dicho al menos un eje (R) de reversión.
- 50 7. El elemento de seguridad de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha porción (2) de ruptura define un eje (H) central adecuado para estar dispuesto paralelo a dicha tubería y dicha al menos una línea (3) de debilitamiento está al menos parcialmente orientada radialmente con respecto a dicho eje (H) central, en una configuración cerrada de dicho elemento (1) de seguridad.
- 55 8. Elemento de seguridad de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado porque dichos pétalos (2'') están distribuidos angularmente de manera que los respectivos ejes (R) de reversión definen un polígono inscrito en círculo, comprendiendo dicho elemento de seguridad una pluralidad de líneas (3) de debilitamiento que están asociadas con cada pétalo (2'') y equiespaciados angularmente entre sí.
9. El elemento de seguridad de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, en donde, en una configuración cerrada de dicho elemento (1) de seguridad, dicha porción (2) de ruptura es cóncava y preferiblemente en forma de domo.
- 60 10. El elemento de seguridad de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha al menos una línea (3) de debilitamiento es menos profunda que dicha una o más líneas (2') frangibles.
11. El elemento de seguridad de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha una o más líneas (2') frangibles y dicha al menos una línea (3) de debilitamiento se realizan por medio de corte por láser

12. Un método para hacer un elemento de seguridad, dicho elemento (1) de conformidad con una o más de las reivindicaciones anteriores, que comprende la realización de dicha una o más líneas (2') frangibles y dicha al menos una línea (3) de debilitamiento por medio de corte por láser.

5

Fig.1

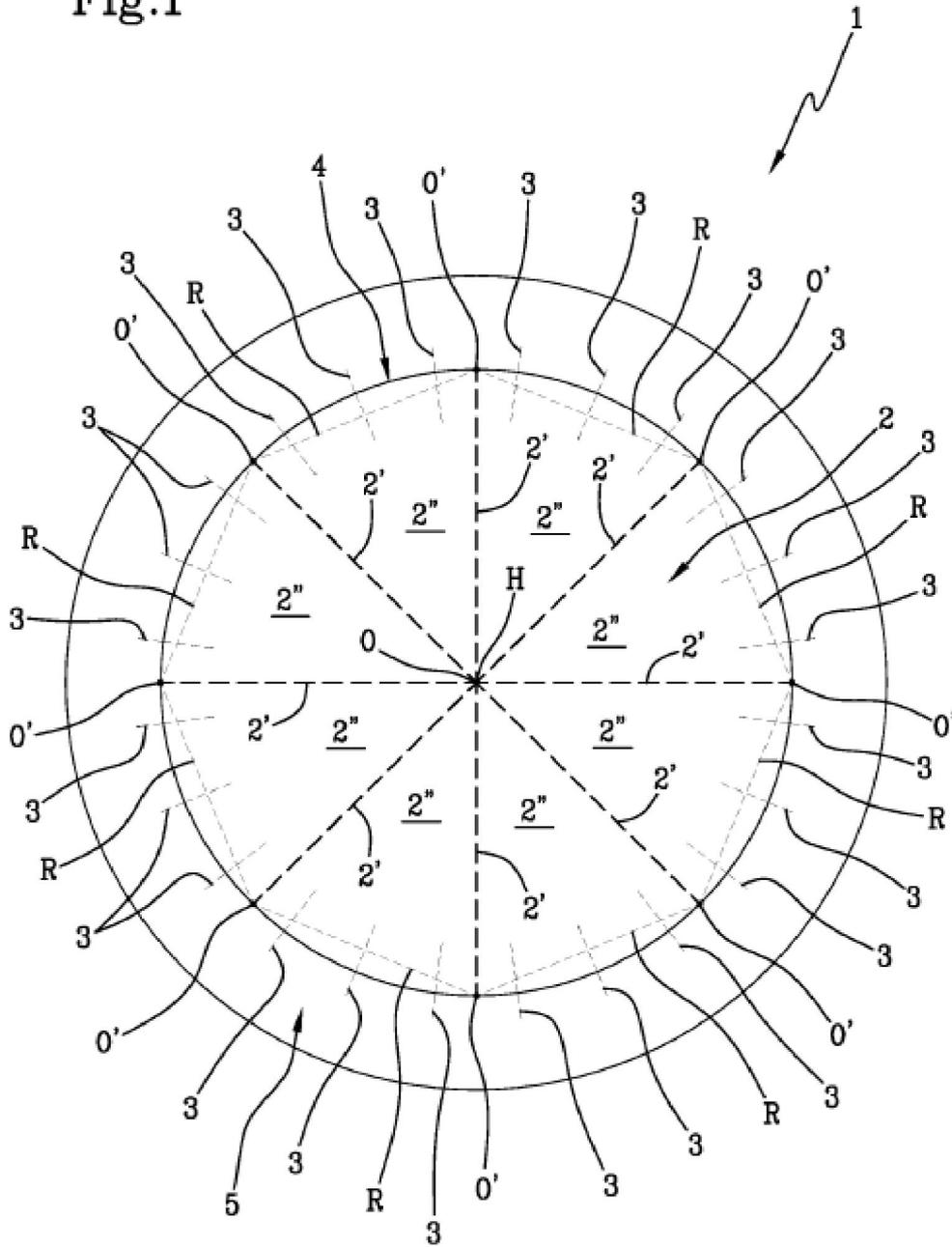


Fig.2

