

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 637 747**

51 Int. Cl.:

F16K 35/14

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.02.2015** **E 15154113 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.06.2017** **EP 3054203**

54 Título: **Colector de ramificación de tubería y método de operación del mismo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
16.10.2017

73 Titular/es:

MOKVELD VALVES B.V. (100.0%)
Nijverheidsstraat 67
2802 AJ Gouda, NL

72 Inventor/es:

JANSEN, JELTE ADRIAAN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 637 747 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

Colector de ramificación de tubería y método de operación del mismo

Campo técnico

5 La invención se refiere a un colector de ramificación de tubería y a un método de operación del mismo, teniendo el colector de ramificación de tubería una multitud de ramales de tubería, teniendo cada uno de las ramales de la tubería una válvula de bloqueo de entrada, una válvula de bloqueo de salida y una salida de purga con una válvula de purga entre la válvula de bloqueo de entrada y la válvula de bloqueo de salida, en donde en una operación normal de cada ramal de tubería las respectivas válvula de bloqueo de entrada y válvula de bloqueo de salida están abiertas y la respectiva válvula de purga está cerrada, y en donde en una operación de prueba u operación de mantenimiento de cada ramal de tubería la respectiva válvula de bloqueo de entrada y válvula de bloqueo de salida están cerradas y la respectiva válvula de purga está abierta y el colector tiene un medio selector para seleccionar bien ninguno o uno de los ramales de tubería para conmutar de la operación normal a la operación de prueba u operación de mantenimiento, en donde el medio de selector permite solamente que la una válvula de bloqueo de entrada del ramal de tubería seleccionado esté cerrada, lo que por consiguiente permite que la respectiva válvula de purga y la válvula de bloqueo de salida sean abiertas y cerradas para conmutar a la operación de prueba o a la operación de mantenimiento respectivamente.

20 Alternativamente en donde en una operación de prueba de cada ramal de tubería la válvula de bloqueo de entrada está cerrada y tanto la válvula de purga como la válvula de bloqueo de salida están abiertas, permitiendo que la válvula de purga sea usada como el punto de entrada para una prueba del fluido a una presión de prueba y en donde en una operación de mantenimiento de cada ramal de tubería la respectiva válvula de bloqueo de entrada y la válvula de bloqueo de salida estén cerradas y la respectiva válvula de purga esté abierta, en donde alternativamente una conexión de prueba especializada puede ser añadida aguas abajo de la válvula de bloqueo de salida.

Técnica anterior

25 Los dispositivos anteriores con comúnmente conocidos como el “uno de N colectores dobles de bloqueo y purga”, en donde “N” es un dígito superior a 1, y las frases “uno de N” y “doble bloqueo y purga” se abrevian a menudo como el “1ooN” y “dbb”. Los colectores 1oo3 dbb se usan particularmente en “Sistemas de protección de presión de alta integridad” (HIPPS) para una línea de fluido, en particular en sistemas de tuberías de aceite o gas. En tales HIPPS las tres líneas del colector 1oo3 dbb – también pueden ser dos líneas de 1oo2 o más (cuatro líneas o más) – cada uno de los transmisores o conmutadores de presión independientes para ser monitorizado aguas debajo de una válvula ABIERTA/CERRADA. Cuando cualquiera de los transmisores de presión señala que la presión supera un valor crítico, el HIPPS cierra una o más válvulas. La presión es medida por los transmisores de presión, la señal del transmisor de presión es votada 2oo3 por el solucionador lógico, cuando 2 de los 3 transmisores dan una señal alta, el solucionador lógico cerrará una o más válvulas para impedir un posterior aumento de la presión.

35 Habiendo tres transmisores de presión independientes se asegura una medición en exceso, y la operación sin interrupción en particular durante la inspección, prueba, calibrado, mantenimiento, reparación o reposición periódicas (en adelante resumido como el “prueba y mantenimiento”) de los transmisores de presión: para inspección de cualquiera de los transmisores de presión el ramal de tubería mencionado es separado de la tubería de fluido cerrando su válvula de bloqueo de entrada, permaneciendo la presión liberada del transmisor de presión abriendo su válvula de purga al medio ambiente, y el transmisor de presión aislado del medio ambiente cerrando su válvula de bloqueo de salida. Después de inspeccionar y/o mantener el transmisor de presión, cualquier presión remanente es liberada del transmisor de presión abriendo la válvula de bloqueo de salida, a continuación es cerrado el transmisor de presión al medio ambiente cerrando la válvula de purga, y por último el transmisor de presión es vuelto a conectar a la tubería del fluido abriendo la válvula de bloqueo de entrada.

45 ASTAVA B.V.; Meppel/NL proporciona un sistema de interbloqueo para un colector 1oo3 y 1oo2 dbb basado en una manivela que está mecánicamente atrapada en una pista compleja que solamente permite, colocando y girando la manivela, primero seleccionar un ramal de tubería, después cerrar la válvula de bloqueo de entrada, después abrir la válvula de purga, y por último cerrar la válvula de bloqueo de salida del ramal seleccionado. *Smith Flow Control Ltd.*, *Lynbrook/AU* y *Netherlocks Safety Systems*, *Alphen aan den Rijn/NL* proporciona cada uno sistemas de llaves sueltas, en donde cualquier llave, si es entregada desde un cuarto de control y aplicada en una válvula compatible permite al operador solamente abrir o cerrar esta misma válvula. La conocida manivela atrapada en una pista y los sistemas de llave conocidos valen para colectores de ramificación de tuberías en edificios de acuerdo con lo anterior.

55 En la técnica anterior de la invención, el documento *US 4.429.711 A* describe un sistema de interbloqueo multiválvula y de control para conectar un par de tuberías a un instrumento de medida de la presión diferencial. El sistema conocido tiene tres válvulas, cada una impulsada por una manivela giratoria, teniendo cada una de las manivelas un medio de control circular que tiene hasta tres muescas para interaccionar mecánicamente con el otro medio de control, para permitir que las válvulas se abran o cierren en una secuencia mecánicamente definida, solamente.

El documento "Soluciones de interbloqueo E Astava sección Autek", disponible en Internet (<http://autek.no/datasheets/astava/Astava-590.pdf>) describe un colector de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

- 5 Desventajas de la técnica anterior: incómodo de operar, no fácil de adaptar para una operación remota tal como una operación submarina.

Problema que hay que resolver

Es un objeto de la invención proporcionar un colector de ramificación 100N dbb de una tubería que sea mecánicamente simple y fácil de operar y que pueda ser adaptado para operación remota por una aplicación submarina denominada ROV.

10 Compendio de la invención

- 15 La invención aconseja que el medio selector tenga un elemento de bloqueo normal, y un elemento que permita un prueba, y que cada una de las válvulas de bloqueo de entrada tenga un medio de control de entrada con un contraelemento de bloqueo normal que se ajuste positivamente en el elemento de bloqueo normal, y con un prueba que permita al contraelemento ajustarse positivamente en el elemento que permite la prueba, en donde en una operación normal del respectivo ramal de tubería la interacción mecánica impida que la válvula de bloqueo de entrada se cierre, y en donde después de seleccionar el respectivo ramal de tubería para la operación de prueba, la interacción mecánica del elemento que permite la prueba y el contraelemento que permite la prueba permita cerrar la válvula de bloqueo de entrada y la subsiguiente apertura y cierre de las respectivas válvula de purga y válvula de salida para permitir la operación de prueba o las operaciones de mantenimiento.

- 20 El medio del selector en el colector de ramificación de tubería de acuerdo con la invención, en la interacción con cada uno del medio de control de entrada tiene una doble función: en la operación normal esta interacción bloquea la respectiva válvula de bloqueo de entrada (que necesariamente implica que el medio del selector sea una parte integral del colector de ramificación de tubería), y en la operación de prueba o la operación de mantenimiento libera la válvula de bloqueo de entrada seleccionada y subsiguientemente las otras válvulas en el ramal. La doble función del medio del selector y su integración como un componente en el colector de ramificación de tubería, mantiene el mismo mecánicamente simple, puede ser cerrado, y es fácil de operar.

- 25 Preferiblemente, en un colector de ramificación de tubería de acuerdo con la invención, el contraelemento de bloqueo normal y el elemento que permite la prueba son unas muescas, formadas en el medio del selector, y en el medio de control de entrada, respectivamente. Las muescas pueden ser fácilmente formadas en el medio del selector y en el medio de control de entrada, por ejemplo por formación por moldeo, o por fresado.

- 30 Ventajosamente, en un colector de ramificación de tubería de acuerdo con la invención el medio de control de entrada es unos discos pivotantes. Las válvulas comúnmente conocidas tienen unos mangos giratorios, o ruedas, para la operación manual. Un disco pivotante puede fácilmente por diseño ser añadido al eje de tales mangos o ruedas.

- 35 Favorablemente, en tal colector de ramificación de tubería el contraelemento que permite la prueba tiene un radio del disco. Siendo el contraelemento que permite la prueba un segmento de un disco circular, es particularmente fácil fabricarlo en un medio de control de entrada que básicamente es un disco circular.

- 40 Idealmente, en un colector de ramificación de tubería de acuerdo con la invención el medio del selector es un disco pivotante. En tal colector de ramificación de tubería la selección de cualquier ramal de tubería para operación de prueba se realiza fácilmente girando el medio del selector alrededor de un eje del disco pivotante. En otro colector de ramificación de tubería de acuerdo con la invención el medio del selector podría ser una barra deslizante, y estando el medio del control de entrada dispuesto lado a lado a lo largo de la barra.

- 45 En una realización preferida del colector de ramificación de tubería de acuerdo con la invención, cada una de las válvulas de purga tiene un medio de control de purga con un segundo contraelemento de bloqueo normal que se ajusta positivamente en un segundo elemento de bloqueo normal en el medio de control de entrada, y con un segundo contraelemento que permite la prueba ajustándose positivamente en un segundo elemento que permite la prueba en el medio de control de entrada, en donde en el estado abierto de la válvula de bloqueo de entrada, la interacción mecánica del segundo elemento de bloqueo normal y del segundo contraelemento normal impide que la válvula de purga se abra, y en donde en el estado cerrado de la válvula de bloqueo de entrada la interacción mecánica del segundo elemento que permite la prueba y del segundo contraelemento que permite la prueba facilita la apertura de la válvula de purga.

- 50 En tal colector de ramificación de tubería, cada medio de control de entrada, además de la interacción con el medio del selector, tiene además una doble función en la interacción con el respectivo medio de control de purga: en operación normal esta interacción bloquea la respectiva válvula de purga, y en la operación de prueba libera la misma. Las funciones adicionales del medio de control de entrada mantienen este colector de ramificación de tubería incluso mecánicamente más simples y fáciles de operar.

Preferiblemente, en tal colector de ramificación de tubería de acuerdo con la invención el segundo contraelemento de bloqueo normal y el segundo elemento que permite la prueba son unas muescas, formadas en el medio de control de entrada y en el medio de control de purga, respectivamente. Las muescas pueden fácilmente ser formadas en el medio de control de entrada, y en el medio de control de purga, por ejemplo por formación por moldeo, o por fresado.

Ventajosamente, en tal colector de ramificación de tubería de acuerdo con la invención el medio de control de purga es un segundo disco pivotante. Las válvulas de purga comúnmente conocidas tienen un mango giratorio, o una rueda, para la operación manual. Un disco pivotante puede fácilmente por diseño ser añadido al eje de tal mango o rueda.

Favorablemente, en tal colector de ramificación de tubería el segundo elemento de bloqueo normal tiene el radio del disco y el segundo contraelemento que permite la prueba tiene un radio del segundo disco. Siendo el segundo elemento de bloqueo normal un segmento de un disco circular, es particularmente fácil fabricarlo en un medio de control de purga que básicamente sea un disco circular.

En una realización preferida del colector de ramificación de tubería de acuerdo con la invención, cada una de las válvulas de bloqueo de salida tiene un medio de control de salida con un tercer contraelemento de bloqueo normal que se ajusta positivamente en un tercer elemento de bloqueo normal en el medio de control de purga, y con un tercer contraelemento que permite la prueba que se ajusta positivamente en un tercer elemento que permite la prueba en el medio de control de purga, en donde en el estado abierto de la válvula de bloqueo de entrada la interacción mecánica del tercer elemento de bloqueo normal y del tercer contraelemento de bloqueo normal impide que la válvula de bloqueo de salida se cierre, y en donde en el estado abierto de la válvula de purga la interacción mecánica del tercer elemento que permite la prueba y del tercer contraelemento que permite la prueba facilita el cierre de la válvula de bloqueo de salida.

En tal colector de ramificación de tubería, cada uno de los medios de control de purga, además de la interacción con los medios de control de entrada, tiene además una doble función en la interacción con los respectivos medios de control de salida: en la operación normal esta interacción bloquea la respectiva válvula de bloqueo de salida, y en la operación de prueba libera la misma. Las funciones adicionales del medio de control de purga mantienen este colector de ramificación de tubería incluso mecánicamente más simple y fácil de operar.

Preferiblemente, en tal colector de ramificación de tubería de acuerdo con la invención el tercer contraelemento de bloqueo normal y el tercer elemento que permite la prueba son unas muescas formadas en el medio de control de purga, y en el medio de control de salida, respectivamente. Las muescas pueden fácilmente ser formadas en el medio de control de purga y en el medio de control de salida, por ejemplo por moldeo o por fresado.

Ventajosamente, en tal colector de ramificación de tubería de acuerdo con la invención el medio de control de salida es un tercer disco pivotante. Las válvulas de bloqueo de salida comúnmente conocidas son un mango giratorio o una rueda para operación manual. Un disco pivotante puede fácilmente por diseño ser añadido al eje de tal mango o rueda.

Favorablemente, en tal colector de ramificación de tubería el tercer elemento de bloqueo normal tiene el radio del segundo disco, y el tercer contraelemento que permite la prueba tiene un radio del tercer disco. Siendo el tercer elemento de bloqueo normal un segmento de un disco circular, es particularmente fácil fabricarlo en un medio de control de salida que básicamente es un disco circular.

La invención propone además un Sistema de protección de presión de alta integridad (HIPPS) para una línea de fluido, en donde la HIPPS tiene una válvula ABIERTA/CERRADA, un solucionador lógico, un iniciador para monitorizar una presión aguas abajo de la línea, y un actuador, en donde la válvula ABIERTA/CERRADA se cierra automáticamente si la presión aguas abajo supera un valor crítico, y en donde el iniciador tiene un colector de ramificación de tubería de acuerdo con la invención, con varios ramales de la tubería, conectando cada una de los ramales de la tubería con un respectivo transmisor de presión. El colector de ramificación de tubería del HIPPS de acuerdo con la invención es un respectivo transmisor de presión. El colector de ramificación de tubería del HIPPS de acuerdo con la invención es un colector de "uno de N colectores de doble bloqueo y purga" ("1ooN dbb") como el está previamente caracterizado en la sección de "técnica anterior". El HIIPS de acuerdo con la invención muestra las ventajas previamente mencionadas para el colector de ramificación de tubería de acuerdo con la invención. El colector puede estar equipado con conmutadores de proximidad para mostrar la posición del selector, la válvula de bloqueo de entrada, la válvula de purga y la válvula de bloqueo de salida.

El iniciador para monitorizar la presión aguas abajo de la línea puede ser un transmisor de presión o un conmutador de presión. La válvula ABIERTA/CERRADA puede ser cerrada automáticamente por el iniciador (conmutador de presión), o por el solucionador lógico. El HIPPS puede tener una conexión de prueba aguas abajo de la válvula de salida, entre la válvula de bloqueo de salida y el iniciador (transmisor de presión, detector). Alternativamente, la prueba puede hacerse por medio de la válvula de purga. El conmutador de posición en el medio de selección y/o cualquiera del medio de control puede permitir la detección remota.

La invención puede incluso proponer además un método de operación de un colector de ramificación de tubería de acuerdo con la invención, que comprende el paso de seleccionar cualquiera de los ramales de tubería para conmutar desde la operación normal a una operación de prueba. El método de acuerdo con la invención también muestra las ventajas previamente mencionadas para el colector de ramificación de tubería de acuerdo con la invención.

Mejor modo de llevar a cabo la invención

El aparato de acuerdo con la invención y el método asociado se describen a continuación más detalladamente con referencia a las realizaciones preferidas ilustradas en las siguientes figuras esquemáticas.

La Figura 1 muestra las válvulas en un colector del estado de la técnica 1003 dbb, en operación normal,

la Figura 2a muestra un colector 1003 dbb de acuerdo con la invención, en operación normal,

la Figura 2b muestra el medio de control de entrada del colector,

la Figura 2c muestra un medio de control de purga y un medio de control de salida del colector,

la Figura 3a muestra el colector con un ramal seleccionado para la operación de prueba,

la Figura 3b muestra el colector con la válvula de bloqueo de entrada del ramal seleccionado cerrado,

la Figura 3c muestra el colector con la válvula de purga del ramal seleccionado abierta,

la Figura 3d muestra el colector con la válvula de bloqueo de salida del ramal seleccionado cerrada, y

la Figura 4 muestra un segundo colector de acuerdo con la invención,

la Figura 5a muestra un detalle del ramal de un tercer colector, de acuerdo con la invención, con la válvula de bloqueo de entrada cerrada,

las Figuras 5b-d muestran el detalle, con la válvula de purga un tercio, dos tercios y completamente abierta,

la Figura 6a muestra un detalle del ramal de un cuarto colector, de acuerdo con la invención, en operación normal, y

la Figura 6b muestra el detalle con la válvula de bloqueo de entrada cerrada, y

las Figuras 6c-g muestran el detalle con la válvula de purga parcialmente abierta en cuatro etapas y completamente abierta,

la Figura 7a muestra un detalle del ramal de un quinto colector, de acuerdo con la invención, en operación normal,

la Figura 7b muestra el detalle con la válvula de bloqueo cerrada, y

la Figura 7c muestra el detalle con la válvula de purga abierta.

La Figura 1 muestra esquemáticamente un colector 1 de "uno de tres de bloqueo y purga doble" ("1003 dbb") del estado de la técnica para uso en un Sistema de protección de alta integridad (HIPPS), y que conecta tres transmisores de presión separados a una línea de fluido 2 de gas o aceite. El colector conocido 1 tiene una conexión de proceso que se divide en tres ramales de tubería 3 separados, cada una conectada a la línea de fluido 2 que tiene una válvula 4 de bloqueo, una válvula 5 de purga y una válvula 6 de bloqueo de salida, y que conecta con uno de los transmisores de presión. Las válvulas 4 de bloqueo de entrada, las válvulas 5 de purga, y la válvula 6 de bloqueo de salida son válvulas de bola, y se abren o cierran rotando cada una alrededor de un eje en un ángulo recto con el plano de la figura, un cuarto de vuelta en sentido horario, o antihorario. Los transmisores de presión, así como las piezas adicionales del HIPPS no se muestran en la Figura 1.

En cada ramal 3, en operación normal del colector 1, el fluido pasa primero a través de la válvula 4 de bloqueo de entrada, después a través de la válvula 5 de purga, después a través de la válvula 6 de bloqueo de salida, y finalmente a los transmisores de presión.

La Figura 2a muestra un primer colector 7 de acuerdo con la invención, basado en el colector 1 conocido antes mencionado. En el colector 7 cada válvula 4 de bloqueo de entrada tiene un medio 8, 9 de control de entrada, cada válvula 5 de purga tiene un medio 10 de control de purga y cada válvula 6 de bloqueo de salida tiene un medio 11 de control de salida. El colector 7 tiene además un medio 12 del selector para seleccionar cualquiera de los ramales 3 para operación de prueba. En el colector 7 el medio 12 del selector, el medio 8, 9 de control de entrada, el medio 10 de control de purga, y el medio 11 de control de salida son todos básicamente unos discos circulares pivotantes que están (aparte del medio 12 del selector) montados en los ejes operativos de las válvulas 4 del bloque de entrada, las

válvulas 5 de purga y la válvula 6 de bloqueo de salida. Los ejes operativos no se muestran. El medio 12 del selector tiene un diámetro 13 de 100 *mm* y tiene una única muesca 14 que se ajusta al diámetro 15 del medio 8, 9 del control de entrada. En otras realizaciones preferidas el diámetro 13 cambia basado en las dimensiones de la válvula.

5 El medio 8, 9 de control de entrada mostrados en la Figura 2b tiene un diámetro 15 de 90 *mm* y una muesca 16 que se ajusta al diámetro 13 del medio 12 del selector, y otra muesca 17 que se ajusta al diámetro 18 del medio 10 de control de purga. En otras realizaciones preferidas el diámetro 15 cambia basado en las dimensiones de la válvula. El colector 7 tiene dos tipos diferentes de medio 8, 9 de control de entrada: El medio 8 de control del primer tipo está montado en las válvulas 4 del bloque de entrada de los ramales 3 de la izquierda y la derecha. La primera muesca 16 y la segunda muesca 17 están en los lados opuestos del medio 8 de control de entrada.

10 Un segundo tipo de medios 9 de control de entrada están montados en la válvula 4 de bloqueo de entrada del ramal medio 3, y tiene la primera muesca 16 y la segunda muesca 17 en ángulo recto.

15 El medio 10 de control de purga y el medio 11 de control de salida del colector 7 son idénticos para los tres ramales. Ambos tienen un diámetro de 18 a 80 *mm*. En otras realizaciones preferidas el diámetro 18 cambia basado en las dimensiones de la válvula. El medio 10 de control de purga tiene una primera muesca 19 que se ajusta al diámetro 15 del medio 8, 9 de control de entrada, y en ángulo recto, una segunda muesca 20 que se ajusta al diámetro 18 del medio 11 de control de salida. El medio 11 de control de salida tiene una única muesca 21 que se ajusta al diámetro 18 del medio 10 de control de purga.

20 En el primer colector 7 el medio 8, 9 de control de entrada, el medio 10 de control de purga, el medio 11 de control de salida, y el medio 12 del selector son coplanarios, las muescas 14, 16, 17, 19, 20, 21 del primer colector 7 tienen una forma de lente.

25 En el modo de operación normal del colector 7, el borde circular 22 como el elemento 23 de bloqueo normal del medio 12 del selector se ajusta en las primeras muescas 16 como los contraelementos 24 de bloqueo normal del medio 8, 9 de control de entrada, impidiendo la rotación de las mismas, y cerrando las válvulas 4 de bloqueo de entrada. Los bordes circulares 25 como los segundos elementos 26 de bloqueo normal del medio 8, 9 de control de entrada se ajustan en las primeras muescas 19 como los segundos contraelementos 27 de bloqueo normal del medio 10 de control de purga, impidiendo la rotación de las mismas y abren las válvulas 5 de purga al medio ambiente. Los bordes circulares 28 como los terceros elementos 29 de bloqueo normal del medio 10 de control de purga se ajustan en las muescas 21 como los terceros contraelementos 30 de bloqueo normal del medio 11 de control de salida, impidiendo la rotación de las mismas, y cerrando la válvula 6 de bloqueo de salida.

30 Las Figuras 3a a 3d muestran la secuencia de acción para fijar el colector 7 a la operación de prueba para el ramal derecho 3.

Primero, de acuerdo con la Figura 3a, el medio 12 del selector

35 es rotado un cuarto de vuelta en sentido antihorario. La muesca 14 como el elemento 31 que permite la prueba del medio 12 del selector se ajusta ahora en el borde circular 25 como el contraelemento 32 que permite la prueba del medio 8 de control de entrada derecho, permitiendo la rotación del mismo.

40 Segundo, de acuerdo con la Figura 3b, el medio 8 del control de entrada derecho es rotado un cuarto de vuelta en sentido antihorario, y la válvula 4 derecha del bloque de entrada cerrada. La segunda muesca 17 como el segundo elemento 33 que permite la prueba del medio 8 del control de entrada se ajusta ahora en el borde circular 28 como el segundo contraelemento 34 que permite la prueba del medio 10 de control de purga derecho, permitiendo la rotación del mismo. El borde circular 25 del medio 8 de control de entrada derecho se ajusta ahora en la muesca 14 del medio 12 del selector, impidiendo la rotación del mismo.

45 Tercero, de acuerdo con la Figura 3c, el medio 10 de control de purga derecho es rotado un cuarto de vuelta en sentido horario, y la válvula 5 de purga derecha, y así el transmisor de presión se abre al medio ambiente. La segunda muesca 20 como el tercer elemento 35 que permite la prueba del medio 10 de control de purga derecho se ajusta ahora en el borde circular 36 como el tercer contraelemento 37 que permite la prueba del medio 11 de control de salida derecho, permitiendo la rotación del mismo. El borde circular 28 del medio 10 de control de purga derecho se ajusta ahora en la segunda muesca 17 del medio 8 de control de entrada derecho, impidiendo la rotación del mismo.

50 Cuarto, de acuerdo con la Figura 3d, el medio 11 de control de salida derecho es rotado un cuarto de vuelta en sentido horario, y la válvula 6 del bloque de salida derecho cerrada. El borde circular 36 del medio 11 de control de salida derecho se ajusta ahora en la segunda muesca 20 del medio 10 de control, impidiendo la rotación del mismo.

Después de fijar el modo de operación de prueba mostrado en la Figura 3d, un transmisor de presión en el ramal 3 derecho es aliviado de la presión de la línea 2 de fluido, y separado del ramal derecho 3. El transmisor de presión puede ahora ser ensayado, o sustituido, sin afectar a la función del HIPPS.

- Desviándonos de lo anterior, para fijar el colector 7 para operación de prueba para el ramal izquierdo 3, el medio 12 del selector habría sido rotado un cuarto de vuelta en sentido horario. Para fijar la operación de prueba al ramal medio 3, los medios 12 del selector habrían sido rotados una media vuelta, y en cambio los medios 9 de control de entrada media un cuarto de vuelta en sentido horario. Para cada uno de los ramales 3, la operación del medio 10 de control de purga y de los medios 11 de control de salida son como el antes.
- Después de ensayar con éxito, o de sustituir el transmisor de presión en el ramal derecho 3, la secuencia de acciones mostrada en las Figuras 3a a 3d debe ser invertida, de nuevo al modo de operación normal.
- Primero, invirtiendo la Figura 3d, el medio 11 de control de salida derecho es rotado un cuarto de vuelta en sentido antihorario, y la válvula 6 de bloqueo de salida derecha abierta, y así el transmisor de presión abierto al medio ambiente. La muesca 21 del medio 11 de control de salida derecho se ajusta ahora en el borde circular 28 del medio 10 de control de purga derecho, permitiendo la rotación del mismo.
- Segundo, invirtiendo la Figura 3c, el medio 10 de control de salida derecho es rotado un cuarto de vuelta en sentido antihorario, y la válvula 5 de purga derecha, y así el transmisor de presión cerrado al medio ambiente. La primera válvula 19 del medio 10 de control de purga derecho se ajusta ahora al borde circular 25 del medio 8 de control de entrada derecho, permitiendo la rotación del mismo. El borde circular 28 del medio 10 de control de purga derecho se ajusta ahora en la muesca 21 del medio 11 de control de salida derecho, impidiendo la rotación de la misma.
- Tercero, invirtiendo la Figura 3b, el medio 8 de control de entrada derecho es rotado un cuarto de vuelta en sentido horario, y la válvula 4 de bloqueo de entrada derecha, y así el transmisor de presión abierto a la línea 2 de fluido. La primera muesca 16 del medio 8 del control de entrada derecho se ajusta ahora al borde circular 22 del medio 12 del selector, permitiendo la rotación del mismo. El borde circular 25 del medio 8 del control de entrada derecho se ajusta ahora a la primera muesca 19 del medio 10 de control de purga derecho, impidiendo la rotación del mismo.
- Cuarto, invirtiendo la Figura 3a, el medio 12 del selector es rotado un cuarto de vuelta en sentido horario. El borde circular 22 del medio 12 del selector se ajusta ahora en la primera muesca 16 del medio 8 del control de entrada derecho, impidiendo la rotación del mismo. Alternativamente, el medio 12 del selector puede ser girado una media vuelta, para fijar el colector 7 para operación de prueba para el ramal izquierdo 3, o un cuarto de vuelta en sentido antihorario para fijar el colector 7 para operación de prueba para el ramal medio 3.
- La Figura 4 muestra un segundo colector 38 de acuerdo con la invención, que difiere del primer colector 7 presentado antes, en que el medio 39 del selector es una barra, y las primeras muescas 40 del medio 41 del control de entrada son unos segmentos cortados en línea recta.
- El segundo colector 38 se muestra en un modo de operación normal, aunque preparado para la operación de prueba del ramal 42 de tubería derecho. El borde superior recto 43 como el elemento 44 de bloqueo normal del medio 39 del selector ajusta las primeras muescas 40 como los contraelementos 45 de bloqueo normales del medio 41 de control de entrada izquierdo medio, impidiendo la rotación del mismo, y cerrando las válvulas del bloque de entrada izquierda y media, y los respectivos transmisores de presión, de la línea 46 de fluido. Una muesca 47 como el elemento 48 que permite la prueba del medio 39 del selector ajusta el borde circular 49 como el contraelemento 50 que permite la prueba, del medio 41 del control de entrada derecho, permitiendo la rotación del mismo, y cerrando la válvula de bloqueo de entrada derecha, y el respectivo transmisor de presión, de la línea 46 de fluido. Los transmisores de presión no se muestran.
- La Figura 5a muestra una vista lateral y una vista superior de un medio 51 de control de entrada, un medio 52 de control de purga, y un medio 53 de control de salida en un ramal de un tercer colector (además no mostrado), de acuerdo con la invención. El tercer colector difiere del primer colector 7 en que las válvulas de purga son válvulas de aguja, que requieren tres cuartos de vuelta (en lugar de uno) en sentido horario, para la total apertura al medio ambiente.
- En el tercer colector, el medio 51 de control de entrada y el medio 53 de control de salida es básicamente idéntico en forma al del primer colector 7. Solamente tiene el medio 51 de control de entrada un espesor 54 doble del medio 53 de control de salida, y es la segunda muesca 55 (y por consiguiente la primera muesca 56 del medio 52 de control de purga) menor que en el primer colector 7.
- El medio 52 de control de purga tiene también un espesor 54 doble del medio 53 de control de salida. Y desviándonos además del primer colector 7, la segunda muesca 57 del medio 52 de control de purga, que se ajusta al borde circular 58 del medio 53 de control de salida, tiene solamente (ligeramente más que) el espesor 54 del medio 53 de control de salida.
- De acuerdo con la Figura 5a, el ramal relacionado es seleccionado para operación de prueba, el medio 51 de control de entrada rotado un cuarto de vuelta en sentido horario, y la válvula de bloqueo de entrada cerrada. La segunda muesca 55 como el segundo elemento 59 que permite la prueba del medio 51 de control de entrada se ajusta al borde circular 60 como el segundo contraelemento 61 que permite la prueba del medio 52 de control de purga, permitiendo la rotación del mismo. El borde circular 60 como el tercer elemento 62 de bloqueo normal del medio 52

de control de purga se ajustan a la muesca 63 como el tercer contraelemento 64 de bloqueo normal del medio 53 de control de salida, impidiendo la rotación del mismo.

- Después de girar el medio 52 de control de purga un cuarto de vuelta en sentido horario, de acuerdo con la Figura 5b, la válvula de purga está abierta un tercio. La segunda muesca 55 del medio 51 de control de entrada todavía se ajusta al borde circular 60 del medio 52 de control de purga, donde la segunda muesca tiene ligeramente más espesor que 54. Se ajusta la muesca de 55 del medio 51 de control de entrada a la segunda muesca 57 del medio 52 de control de purga. El borde circular 60 del medio 52 de control de purga todavía se ajusta a la muesca 63 del medio 53 de control de salida.
- Después de girar el medio 52 de control de purga otro cuarto de vuelta en sentido horario, de acuerdo con la Figura 5c, la válvula de purga está abierta dos tercios. La segunda muesca 55 del medio 51 de control de entrada se ajusta todavía al borde circular 60 del medio 52 de control de purga. El borde circular 60 del medio 52 de control de purga todavía se ajusta a la muesca 63 del medio 53 de control debido a que la primera muesca 56 del medio 52 de control de purga es menor que la muesca 63 del medio 53 de control de salida.
- Después de girar el medio 52 de control de purga un último cuarto de vuelta en sentido horario, de acuerdo con la Figura 5d, la válvula de purga está totalmente abierta. La segunda muesca 55 del medio 51 de control de entrada se ajusta todavía al borde circular 60 del medio 52 de control de purga. La segunda muesca 57 como el tercer elemento 65 que permite la prueba del medio 52 de control de purga se ajusta al borde circular 58 como el tercer contraelemento 66 que permite la prueba del medio 53 de control de salida, permitiendo la rotación del mismo, y cerrando la válvula de bloqueo de salida.
- La Figura 6a muestra una vista lateral y una vista desde arriba de un medio 67 de control de entrada, un medio 68 de control de purga, y un medio 69 de control de salida en un ramal de un cuarto (posteriores no mostrados) colector de acuerdo con la invención. El cuarto colector difiere del primer colector 7 en que las válvulas de purga son válvulas de aguja que requieren varias vueltas (en lugar de un cuarto) en sentido antihorario para la total apertura al medio ambiente.
- En el cuarto colector el medio 67 de control de entrada y el medio 69 de control de salida son básicamente idénticos en forma al medio 67 de control de entrada y al medio 69 de control de salida del primer colector 7. Solamente tiene el medio 67 de control de entrada una vez y media el espesor 70 del medio 69 de control de salida.
- El medio 68 de control de purga tiene el doble de espesor 70 del medio 69 de control de salida. Desviándose además del primer colector 7, la primera muesca 71 del medio 68 de control de purga, que se ajusta al borde circular 72 del medio 67 de control de entrada tiene solamente (ligeramente más de) el espesor 70 del mismo. Y el medio 68 de control de purga no tiene un segundo medio de control que se ajuste al medio 69 de control de salida. En vez de ello, el medio 68 de control de purga en rotación se eleva sobre el medio 69 de control de salida para permitir la rotación del mismo.
- Partiendo del modo de operación normal, mostrado en la Figura 6a, después de que el ramal relacionado sea seleccionado para la operación de prueba, de acuerdo con la Figura 6b, el medio 67 de control de entrada es rotado un cuarto de vuelta en sentido horario, y la válvula de bloque de entrada cerrada. La segunda muesca 73 como el segundo elemento 74 que permite la prueba del medio 67 de control de entrada se ajusta al borde circular 75 como el segundo contraelemento 76 que permite la prueba del medio 68 de control de purga, permitiendo la rotación del mismo. El borde circular 75 como el tercer elemento 77 de bloqueo normal del medio 68 de control de purga se ajusta a la muesca 78 como el tercer contraelemento 79 de bloqueo normal del medio 69 de control de salida, impidiendo la rotación del mismo.
- Después de girar el medio 68 de control de purga un cuarto de vuelta en sentido horario, de acuerdo con la Figura 6c, la válvula de purga está abierta un sexto. La segunda muesca 73 del medio 67 de control de entrada se ajusta todavía al borde circular 75 del medio 68 de control de purga. El borde circular 75 del medio 68 de control de purga se ajusta todavía a la muesca 78 del medio 69 de control de salida.
- Después de girar el medio 68 de control de purga otro cuarto de vuelta en sentido horario, de acuerdo con la Figura 6d, la válvula de purga está abierta dos sextos. La segunda muesca 73 del medio 67 de control de entrada se ajusta todavía al borde circular 75 del medio 68 de control de purga. El borde circular 75 del medio 68 de control de purga, que se solapa con la primera muesca 71 del medio 68 de control de purga se ajusta todavía a la muesca 78 del medio 69 de control de salida.
- Después de girar el medio 68 de control de purga otro cuarto de vuelta en sentido horario, de acuerdo con la Figura 6e, la válvula de purga está abierta la mitad. La segunda muesca 73 del medio 67 de control de entrada todavía se ajusta al borde circular 75 del medio 68 de control de purga. El borde circular 75 del medio 68 de control de purga se ajusta todavía a la muesca 78 del medio 69 de control de salida.
- Después de girar el medio 68 de control de purga otro cuarto de vuelta en sentido horario, de acuerdo con la Figura 6f, la válvula de purga está abierta dos tercios. La segunda muesca 73 del medio 67 de control de entrada todavía se ajusta al borde circular 75 del medio 68 de control de purga, que se solapa con la primera muesca 71 del medio

68 de control de purga. El borde circular 75 del medio 68 de control de purga se ajusta todavía a la muesca 78 del medio 69 de control de salida.

Después de girar el medio 68 de control de purga una última media vuelta en sentido horario, de acuerdo con la Figura 6g, la válvula de purga está totalmente abierta. La segunda muesca 73 del medio 67 de control de entrada se ajusta todavía al borde circular 75 del medio 68 de control de purga. Mientras tanto, el medio 68 de control de purga se ha elevado sobre el medio 69 de control de salida. La superficie 80 inferior como el tercer elemento 81 que permite la prueba del medio 68 de control de purga se ajusta de este modo a la superficie superior 82 como el tercer contraelemento 83 que permite la prueba del medio 69 de control de salida, permitiendo la rotación del mismo, y cerrando la válvula de bloqueo de salida.

La figura 7a muestra una vista lateral y una vista desde arriba de un medio 84 de control de entrada, un medio 85 de control de purga, y un medio 86 de control de salida en un ramal de un quinto (posterior no mostrado) colector de acuerdo con la invención. El quinto colector difiere del primer colector 7 en que tiene las válvulas de purga en el lado del ramal.

Como en el primer colector 7, el medio 84 de control de entrada tiene una muesca que se ajusta al medio del selector (ni la muesca ni el medio del selector se muestran aquí), y otra muesca 87 que ajusta el medio 85 de control de purga. El medio 85 de control de purga tiene una primera muesca 88 que se ajusta al medio 84 de control de entrada, y en ángulo recto, una segunda muesca 89 se ajusta al medio 86 de control de salida. El medio 86 de control de salida tiene una única muesca 90 que se ajusta al medio 85 de control de purga. En el ramal, el medio 84 de control de entrada y el medio 86 de control de salida son coplanarios, y perpendiculares al medio 85 de control de purga. Las muescas 87, 88, 89, 90 del quinto colector son ranuras.

En el modo de operación normal, mostrado en la figura 7a, el borde circular 91 como el segundo elemento 92 de bloqueo normal del medio 84 de control de entrada se ajusta a la primera muesca 88 como el segundo contraelemento 93 de bloqueo normal del medio 85 de control de purga impidiendo la rotación del mismo. El borde circular 94 como el tercer elemento 95 de bloqueo normal del medio 85 de control de purga se ajusta a la muesca 90 como el tercer contraelemento 96 de bloqueo normal del medio 86 de control de salida, impidiendo la rotación del mismo.

Las figuras 7b y 7c muestran la secuencia de la acción para fijar el ramal para la operación de prueba.

Después de seleccionar el ramal para la operación de prueba, de acuerdo con la figura 7b, el medio 84 de control de entrada es rotado un cuarto de vuelta en sentido antihorario, y la válvula derecha de bloqueo de entrada cerrada. La segunda muesca 87 como el segundo elemento 97 que permite la prueba del medio 84 de control de entrada se ajusta ahora al borde circular 94 como el segundo contraelemento 98 que permite la prueba del medio 85 de control de purga, que permite la rotación del mismo. El borde circular 91 del medio 84 de control de entrada impide ahora la rotación del medio del selector.

A continuación, de acuerdo con la Figura 7c, el medio 85 de control de purga es rotado un cuarto de vuelta en sentido horario, y la válvula de purga, y de este modo el transmisor de presión abierto al medio ambiente. La segunda muesca 89 como el tercer elemento 99 que permite la prueba del medio 85 de control de purga se ajusta ahora al borde circular 100 como el tercer contraelemento 101 que permite la prueba del medio 86 de control de salida, permitiendo la rotación del mismo. El borde circular 94 del medio 85 de control de purga se ajusta ahora a la segunda muesca 87 del medio 84 de control de entrada, impidiendo la rotación del mismo.

En todavía otro HIPPS de acuerdo con la invención, una conexión de prueba puede estar entre la válvula de bloqueo de salida y el transmisor (detector) de presión. Además alternativamente, la prueba puede ser hecha por medio de la válvula de purga. Un conmutador de posición en el medio del selector y/o de cualquier medio de de control puede permitir la detección remota.

En las figuras son

- 1 colector
- 2 línea de fluido
- 3 ramal
- 4 válvula de bloqueo de entrada
- 5 válvula de purga
- 6 válvula de bloqueo de salida
- 7 colector
- 8 medio de control de entrada

- 9 medio de control de entrada
- 10 medio de control de purga
- 11 medio de control de salida
- 12 medio del selector
- 5 13 diámetro
- 14 muesca
- 15 diámetro
- 16 muesca
- 17 muesca
- 10 18 diámetro
- 19 muesca
- 20 muesca
- 21 muesca
- 22 borde
- 15 23 elemento de bloqueo normal
- 24 contraelemento de bloqueo normal
- 25 borde
- 26 elemento de bloqueo normal
- 27 contraelemento de bloqueo normal
- 20 28 borde
- 29 elemento de bloqueo normal
- 30 contraelemento de bloqueo normal
- 31 elemento que permite la prueba
- 32 contraelemento que permite la prueba
- 25 33 elemento que permite la prueba
- 34 contraelemento que permite la prueba
- 35 elemento que permite la prueba
- 36 borde
- 37 contraelemento que permite la prueba
- 30 38 colector
- 39 medio del selector
- 40 muesca
- 41 medio de control de entrada
- 42 ramal
- 35 43 borde
- 44 elemento de bloqueo normal
- 45 contraelemento de bloqueo normal

- 46 línea de fluido
- 47 muesca
- 48 elemento que permite la prueba
- 49 borde
- 5 50 contraelemento que permite la prueba
- 51 medio de control de entrada
- 52 medio de control de purga
- 53 medio de control de salida
- 54 espesor
- 10 55 muesca
- 56 muesca
- 57 muesca
- 58 borde
- 59 elemento que permite la prueba
- 15 60 borde
- 61 contraelemento que permite la prueba
- 62 elemento de bloqueo normal
- 63 muesca
- 64 contraelemento de bloqueo normal
- 20 65 elemento que permite la prueba
- 66 contraelemento que permite la prueba
- 67 medio de control de entrada
- 68 medio de control de purga
- 69 medio de control de salida
- 25 70 espesor
- 71 muesca
- 72 borde
- 73 muesca
- 74 elemento que permite la prueba
- 30 75 borde
- 76 contraelemento que permite la prueba
- 77 elemento de bloqueo normal
- 78 muesca
- 79 contraelemento de bloqueo normal
- 35 80 superficie
- 81 elemento que permite la prueba
- 82 superficie

- 83 contraelemento que permite la prueba
- 84 medio de control de entrada
- 85 medio de control de purga
- 86 medio de control de salida
- 5 87 muesca
- 88 muesca
- 89 muesca
- 90 muesca
- 91 borde
- 10 92 elemento de bloqueo normal
- 93 contraelemento de bloqueo normal
- 94 borde
- 95 elemento de bloqueo normal
- 96 contraelemento de bloqueo normal
- 15 97 elemento que permite la prueba
- 98 contraelemento que permite la prueba
- 99 elemento que permite la prueba
- 100 borde
- 101 contraelemento que permite la prueba
- 20

REIVINDICACIONES

1. Colector (7, 38) de ramificación de tubería que tiene una multitud de ramales (3, 42) de la tubería,
 - a. cada uno de los ramales (3, 42) de la tubería tiene una válvula (4) de bloqueo de entrada, una válvula (6) de bloqueo de salida, y una salida de purga con una válvula (5) de purga entre la válvula (4) de bloqueo de entrada y la válvula (6) de bloqueo de salida, en donde en una operación normal de cada ramal (3, 42) de la tubería las respectivas válvula (4) de bloqueo de entrada y válvula (6) de bloqueo de salida están abiertas, y la respectiva válvula (5) de purga está cerrada, y en donde en una operación de prueba u operación de mantenimiento de cada ramal (3, 42) de la tubería las respectivas válvula (4) de bloqueo de entrada y válvula (6) de bloqueo de salida están cerradas, y la respectiva válvula (5) de purga está abierta, y
 - b. el colector (7, 38) tiene un medio (12, 39) del selector para seleccionar ninguno o uno de los ramales (3, 42) de la tubería para conmutar de la operación normal a la operación de prueba u operación de mantenimiento, en donde el medio (12, 39) del selector permite solamente que la válvula (4) de bloqueo de entrada del ramal (3, 42) de la tubería seleccionado sea cerrado, lo que consecuentemente permite que la respectiva válvula (5) de purga y la válvula (6) de bloqueo de salida sean abiertas y cerradas para conmutar a la operación de prueba o a la operación de mantenimiento respectivamente,

caracterizado porque

 - c. el medio (12, 39) del selector tiene un elemento (23, 43) de bloqueo normal, y un elemento (31, 48) que permite la prueba, y porque
 - d. cada una de las válvulas (4) de bloqueo de entrada tiene un medio (8, 9, 41, 51, 67, 84) de control de entrada con un contraelemento (24, 45) de bloqueo normal que positivamente se ajusta en el elemento (23, 43) de bloqueo normal, y con un contraelemento (32, 50) que permite la prueba ajustándose positivamente en el elemento (31, 48) que permite la prueba, en donde en operación normal del respectivo ramal (3, 42) de la tubería la interacción mecánica del elemento (23, 43) de bloqueo normal y el contraelemento (24, 45) de bloqueo normal impide que la válvula (4) de bloqueo de entrada se cierre, y en donde después de seleccionar el respectivo ramal (3, 42) de la tubería para la operación de prueba, la interacción mecánica del elemento (31, 48) que permite la prueba y el contraelemento (32, 50) que permite la prueba permite el cierre de la válvula (4) de bloqueo de entrada y la posterior apertura y cierre de la respectiva válvula (5) de purga y la válvula (6) de salida, para permitir la operación de prueba o la operación de mantenimiento.
2. Colector (7, 38) de ramificación de tubería de acuerdo con la reivindicación anterior, *caracterizado porque* el contraelemento (24, 45) de bloqueo normal y el elemento (31, 48) que permite la prueba son muescas (14, 16, 40, 47).
3. Colector (7, 38) de ramificación de tubería de acuerdo con cualquiera de las anteriores reivindicaciones *caracterizado porque* el medio (8, 9, 41, 51, 67, 84) de control de entrada es un disco pivotante.
4. Colector (7) de ramificación de tubería de acuerdo con la reivindicación anterior, *caracterizado porque* el contraelemento (32, 50) que permite la prueba tiene un radio del disco.
5. Colector (7) de ramificación de tubería de acuerdo con cualquiera de las anteriores reivindicaciones *caracterizado porque* el medio (12) del selector es un disco pivotante.
6. Colector (7, 38) de ramificación de tubería de acuerdo con cualquiera de las anteriores reivindicaciones *caracterizado porque* cada una de las válvulas (5) de purga tiene un medio (10, 52, 68, 85) de control de purga con un segundo contraelemento (27, 93) de bloqueo normal que se ajusta positivamente a un segundo elemento (26, 77, 92) de bloqueo normal en el medio (8, 9, 41, 51, 67, 84) de control de entrada, y con un segundo contraelemento (34, 61, 76, 98) que permite la prueba que se ajusta positivamente a un segundo elemento (33, 59, 74, 97) que permite la prueba en el medio (8, 9, 41, 51, 67, 84) de control de entrada, en donde en un estado abierto de la válvula (4) de bloqueo de entrada, la interacción mecánica del segundo elemento (26, 77, 92) de bloqueo normal y del segundo contraelemento (27, 93) de bloqueo normal impide que la válvula (5) de purga se abra, y en donde en un estado cerrado de la válvula (4) de bloqueo de entrada, la interacción mecánica del segundo elemento (33, 59, 74, 97) que permite la prueba y el segundo contraelemento (34, 61, 76, 98) permite la apertura de la válvula (5) de purga.
7. Colector (7, 38) de ramificación de tubería de acuerdo con la anterior reivindicación, *caracterizado porque* el segundo contraelemento (27, 93) de bloqueo normal y el segundo elemento (33, 59, 74, 97) que permite la prueba son muescas (17, 19, 55, 56, 57, 71, 87, 88).
8. Colector (7, 38) de ramificación de tubería de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6 a 7 *caracterizado porque* el medio (10, 52, 68, 85) es un segundo disco pivotante.

9. Colector (7, 38) de ramificación de tubería de acuerdo con la anterior reivindicación, *caracterizado porque* el segundo elemento (26, 77, 92) de bloqueo normal tiene el radio del disco, y porque el segundo contraelemento (34, 61, 76, 98) que permite la prueba tiene un radio del segundo disco.
- 5 10. Colector (7, 38) de ramificación de tubería de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9 *caracterizado porque* cada una de las válvulas (6) de bloqueo de salida tiene un medio (11, 53, 69, 86) con un tercer contraelemento (30, 64, 79, 96) que se ajusta positivamente en un tercer elemento (29, 62, 77, 95) de bloqueo normal en el medio (10, 52, 68, 85) de control de purga, y con un tercer contraelemento (37, 66, 83, 101) que permite la prueba que se ajusta positivamente en un tercer elemento (35, 65, 81, 99) que permite la prueba en el medio (10, 52, 68, 85) de control de purga, en donde en un estado abierto de la válvula (4) de bloqueo de entrada, la
10 interacción mecánica del tercer elemento (29, 62, 77, 95) de bloqueo normal y del tercer contraelemento (30, 64, 79, 96) de bloqueo normal impide que la válvula (6) de bloqueo de salida se cierre, y en donde en un estado abierto de la válvula (5) de purga, la interacción mecánica del tercer elemento (35, 65, 81, 99) que permite la prueba y del tercer contraelemento (37, 66, 83, 101) que permite la prueba permite el cierre de la válvula (6) de bloqueo de salida.
11. Colector (7, 38) de ramificación de tubería de acuerdo con la anterior reivindicación, *caracterizado porque* el
15 tercer contraelemento (30, 64, 79, 96) de bloqueo normal y el tercer elemento (35, 65) que permite la prueba son muescas (20, 21, 57, 63, 78, 89, 90).
12. Colector (7, 38) de ramificación de tubería de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 11 *caracterizado porque* el medio (11, 53, 69, 86) de control de salida es un tercer disco pivotante.
13. Colector (7, 38) de ramificación de tubería de acuerdo con la anterior reivindicación, *caracterizado porque* el
20 tercer elemento (29, 62, 77, 95) de bloqueo normal tiene el radio del segundo disco, y porque el tercer contraelemento (37, 66) que permite la prueba tiene un radio del tercer disco.
14. El Sistema de protección de presión de alta integridad (HIPPS) para una línea de fluido (2, 46), en donde el HIPPS tiene una válvula ABIERTA/CERRADA, un solucionador lógico, un iniciador para monitorizar una presión aguas abajo de la línea, y un actuador, en donde la válvula ABIERTA/CERRADA se cierra automáticamente, si la
25 presión aguas abajo supera un valor crítico, y en donde el iniciador tiene un colector (7, 38) de ramificación de la tubería con múltiples ramales (3, 42) de tubería, cada uno de los ramales (3, 42) de tubería conectando con un respectivo transmisor de presión, *caracterizado por* un colector (7, 38) de ramificación de la tubería de acuerdo con cualquiera de las anteriores reivindicaciones.
15. Método de operación de un colector (7, 38) de ramificación de la tubería que tiene una multitud de ramales
30 (3, 42) de tubería, teniendo cada uno de los ramales (3, 42) de tubería una válvula (4) de bloqueo de entrada, una válvula (6) de bloqueo de salida, y una salida de purga con una válvula (5) de purga entre la válvula (4) de bloqueo de entrada y la válvula (6) de bloqueo de salida, en donde en una operación normal de cada ramal (3, 42) de tubería la respectiva válvula (4) de bloqueo de entrada y la válvula (6) de bloqueo de salida están abiertas, y la respectiva válvula (5) de purga está cerrada,
35 a. comprendiendo el paso de seleccionar cualquiera de los ramales (3, 42) de tubería para conmutar de operación normal a operación de prueba,
b. en donde en la operación de prueba la respectiva válvula (4) de bloqueo de entrada y la válvula (6) de
bloqueo de salida están cerradas, y la respectiva válvula (5) de purga está abierta, y
c. en donde para seleccionar el ramal (3, 42) de tubería un medio (12, 39) del selector del colector (7, 38)
40 permite solamente que la válvula (4) del ramal (3, 42) de tubería seleccionado esté cerrada.
caracterizado porque el medio (12, 39) del selector tiene un elemento (23, 43) de bloqueo normal, y un elemento (31, 48) que permite la prueba, y porque cada una de las válvulas (4) de bloqueo de entrada tiene un medio (8, 9, 41, 51, 67, 84) de control de entrada con un contraelemento (24, 45) de bloqueo normal que se ajusta positivamente en el elemento (23, 43) de bloqueo normal, y un contraelemento (32, 50) que permite la prueba
45 que se ajusta positivamente en el elemento (31, 48) que permite la prueba,
d. en donde en operación normal del respectivo ramal (3, 42) de tubería, la interacción mecánica del elemento (23, 43) de bloqueo normal y el contraelemento (24, 45) de bloqueo normal impide que la válvula (4) de
bloqueo de entrada se cierre, y
e. en donde después de seleccionar el respectivo ramal (3, 42) de tubería para operación de prueba, la
50 interacción mecánica del elemento (31, 48) que permite la prueba y del contraelemento (32, 50) que permite la prueba permite el cierre de la válvula (4) de bloqueo de entrada.

Fig. 1 (estado de la técnica)

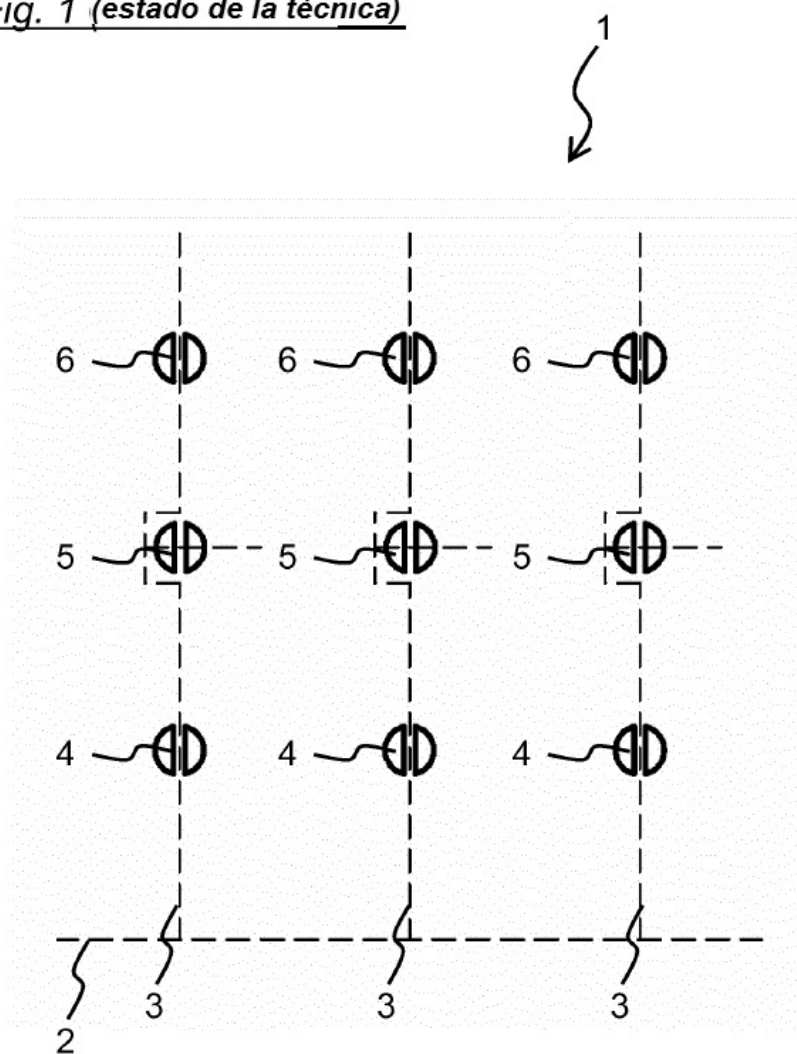


Fig. 2a

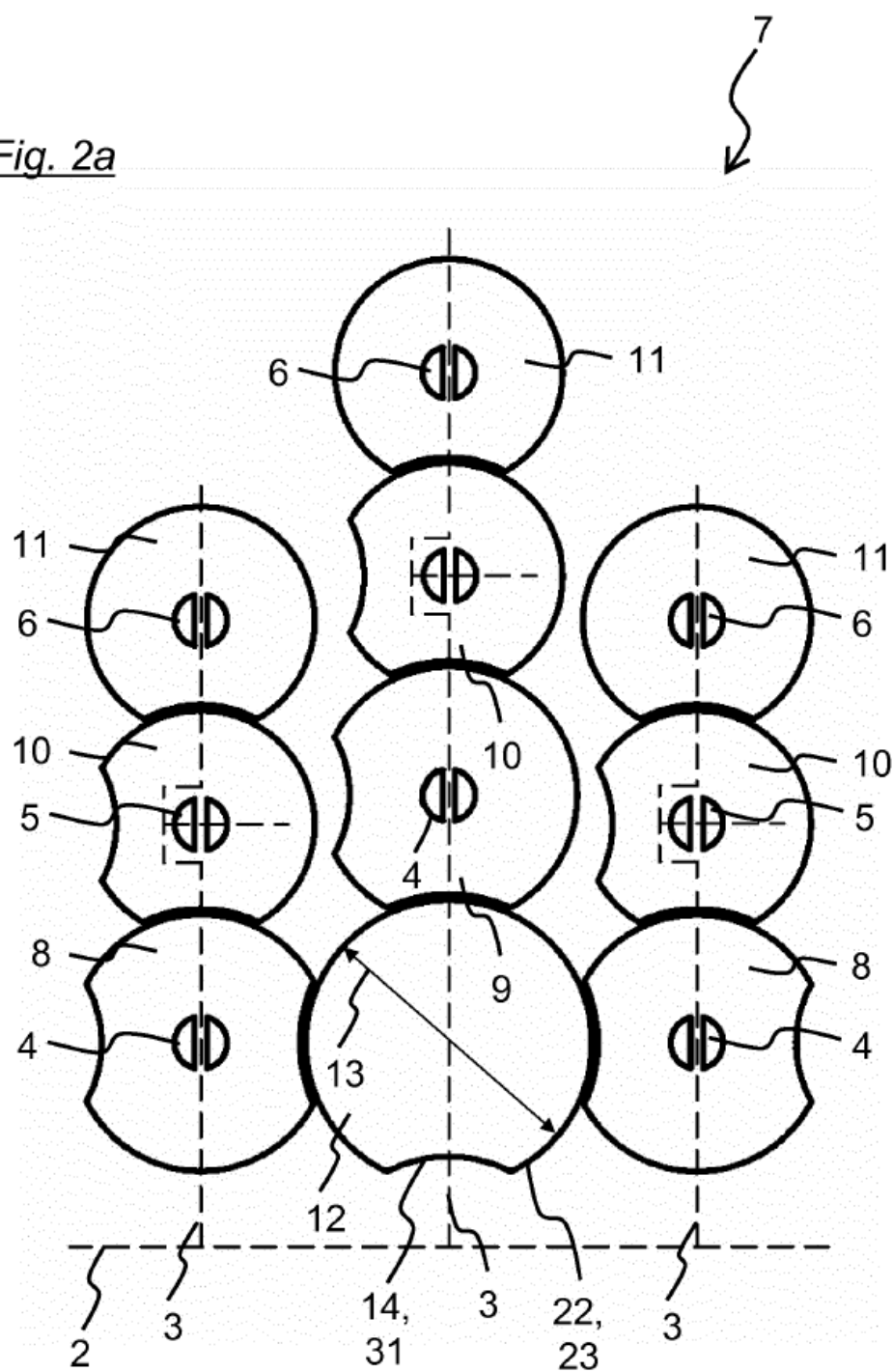


Fig. 2b

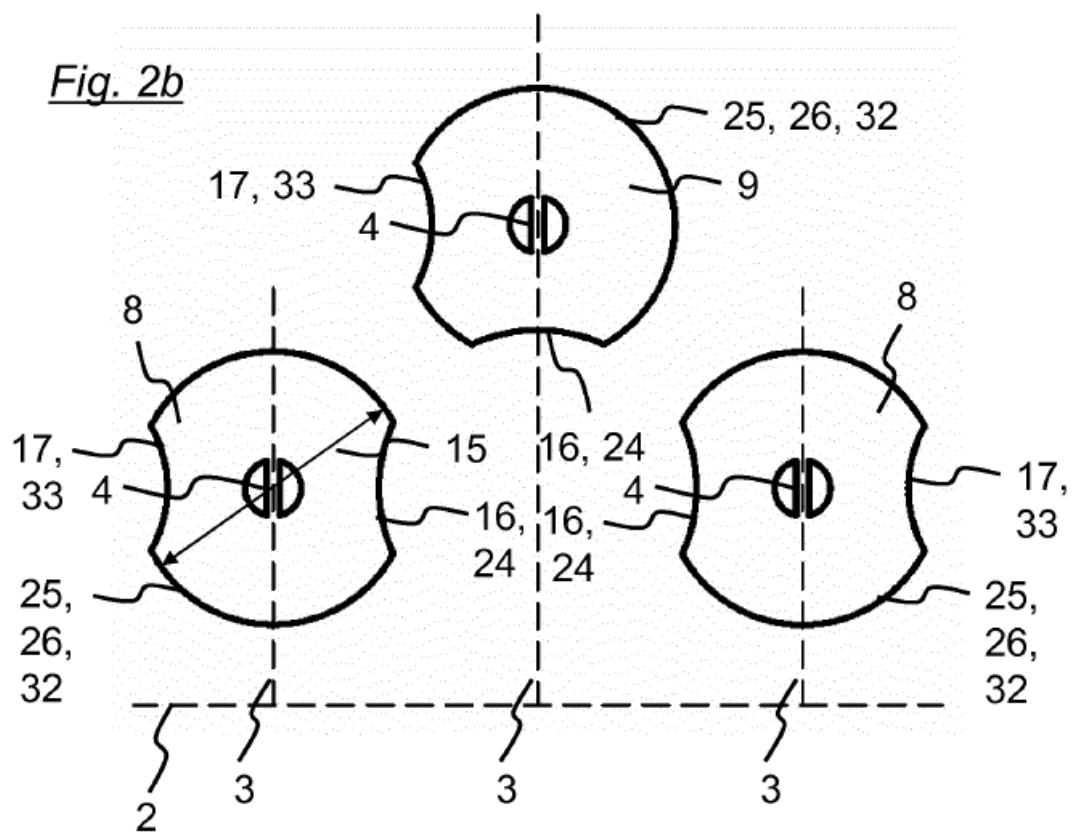


Fig. 2c

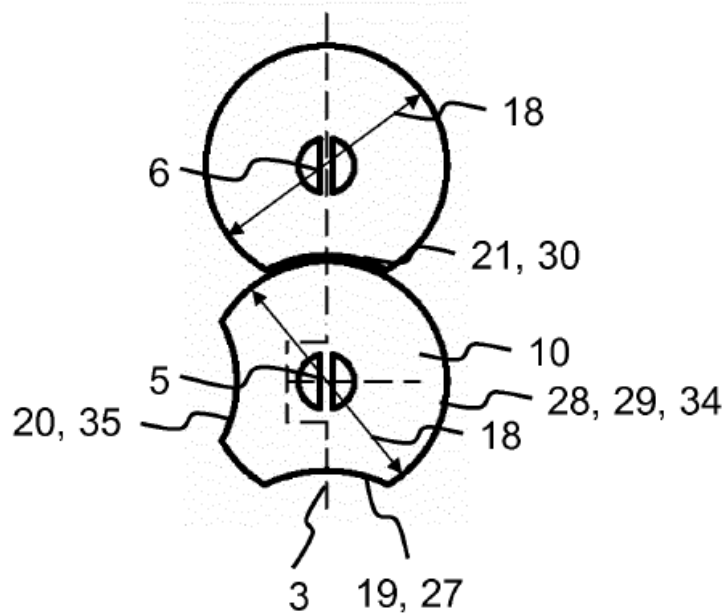


Fig. 3a

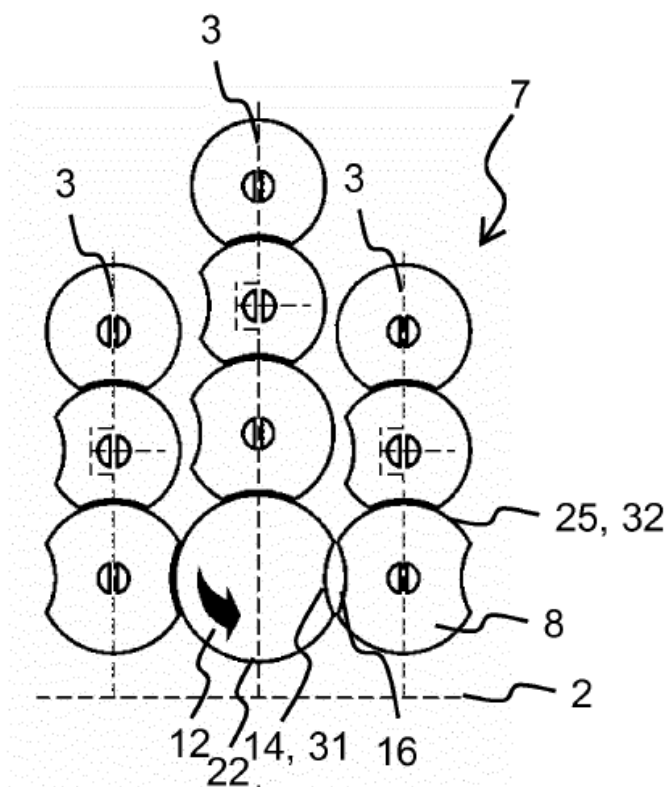


Fig. 3b

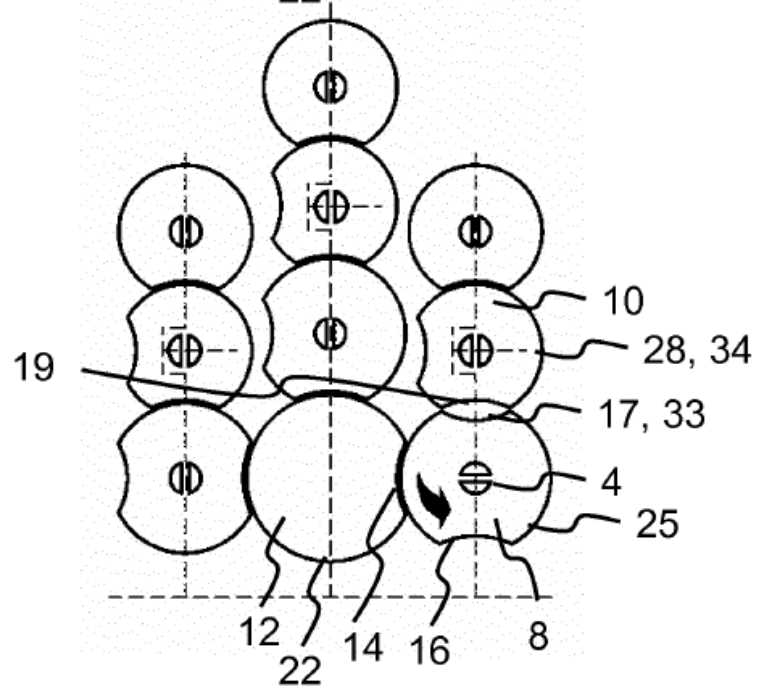


Fig. 3c

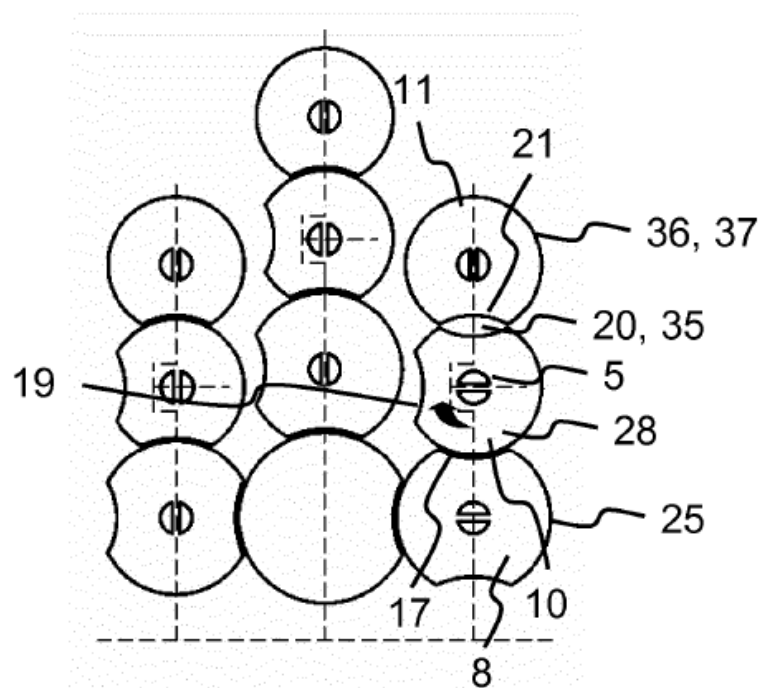


Fig. 3d

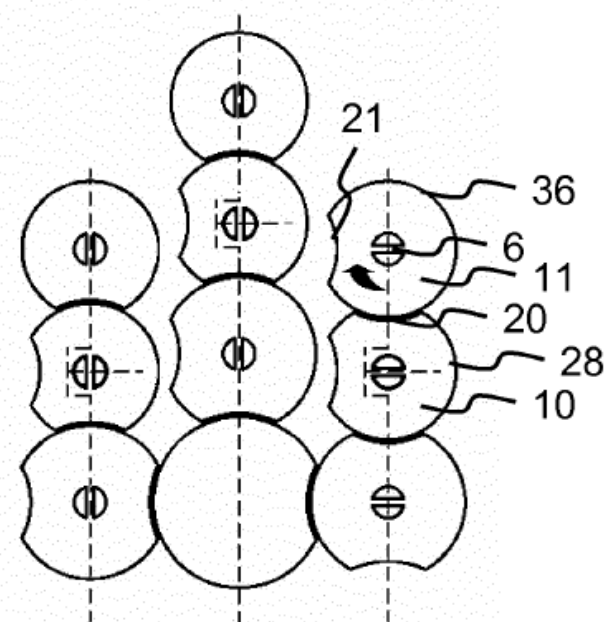


Fig. 4

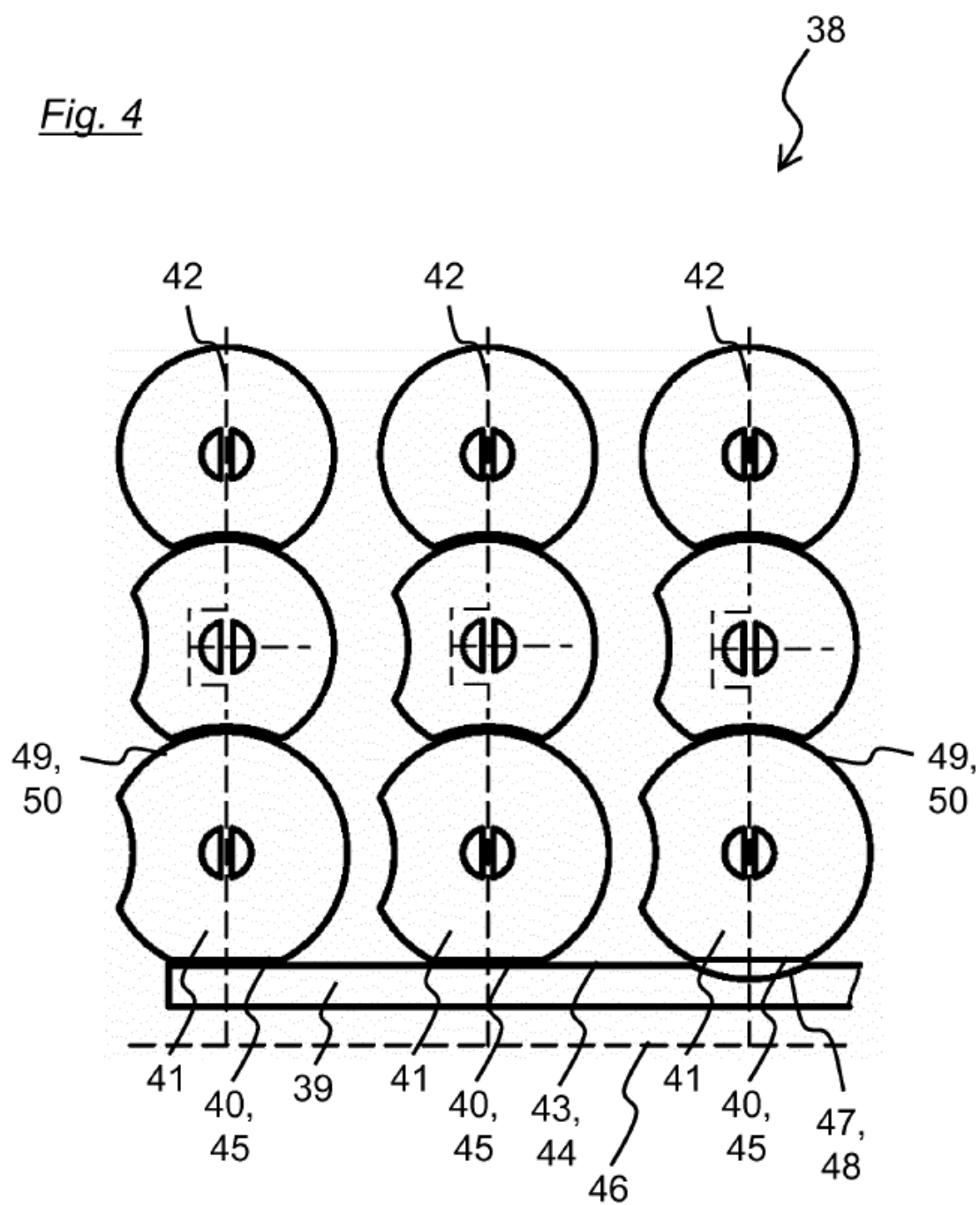


Fig. 5a

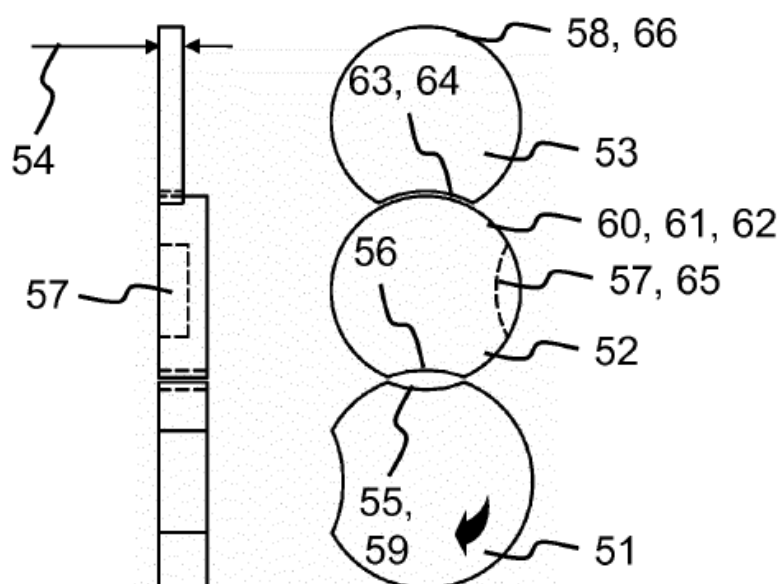


Fig. 5b

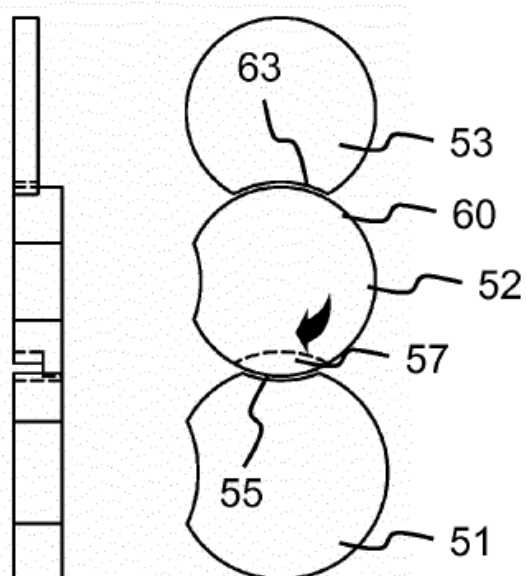


Fig. 5c

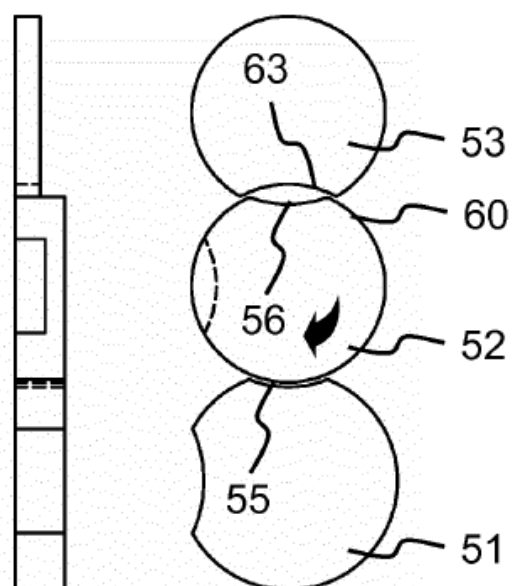


Fig. 5d

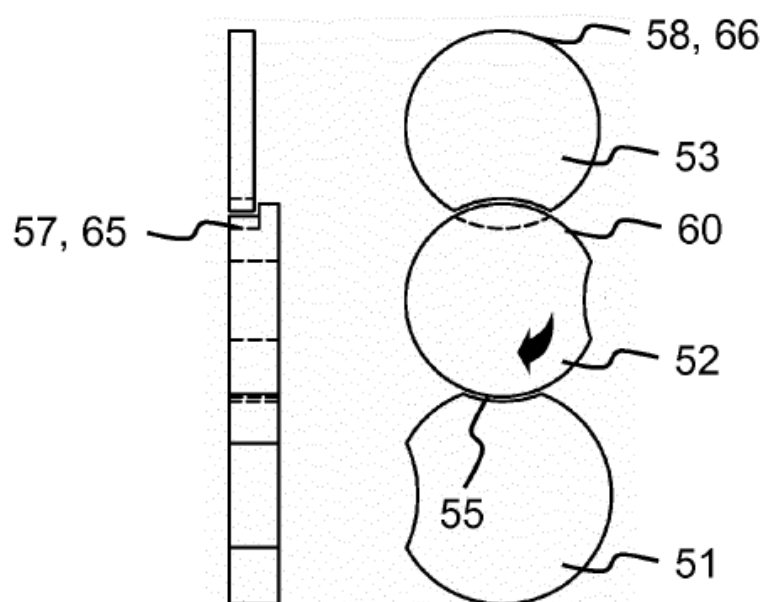


Fig. 6a

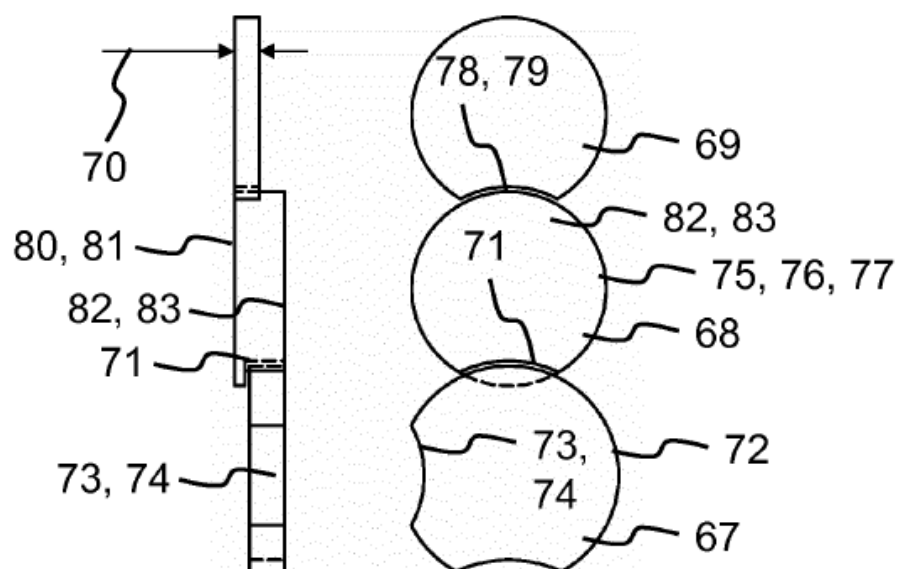


Fig. 6b

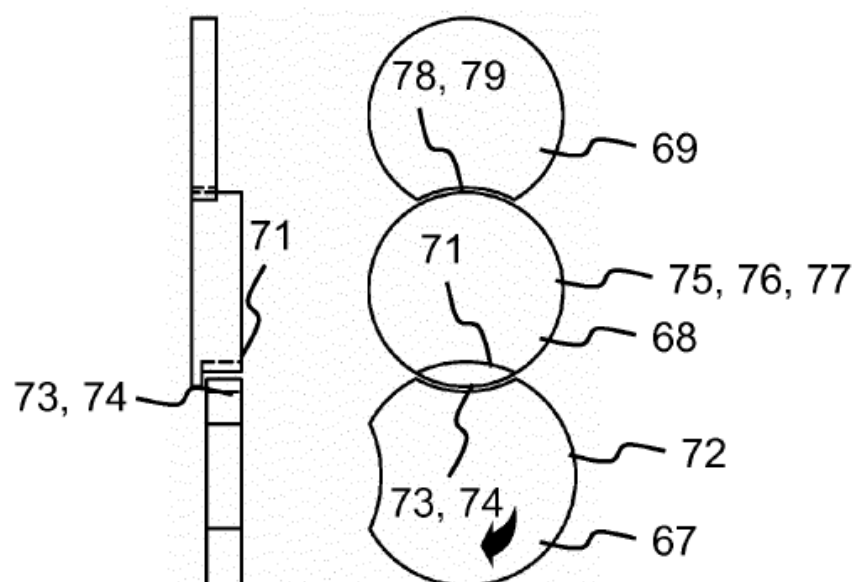


Fig. 6c

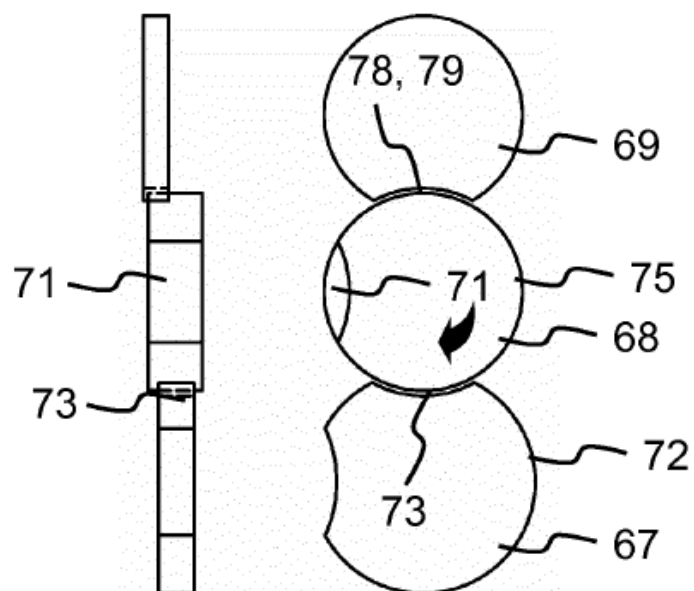


Fig. 6d

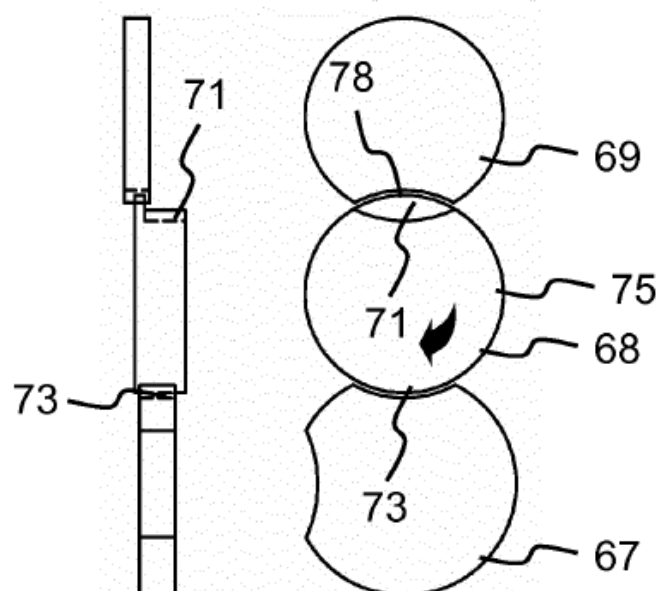


Fig. 6e

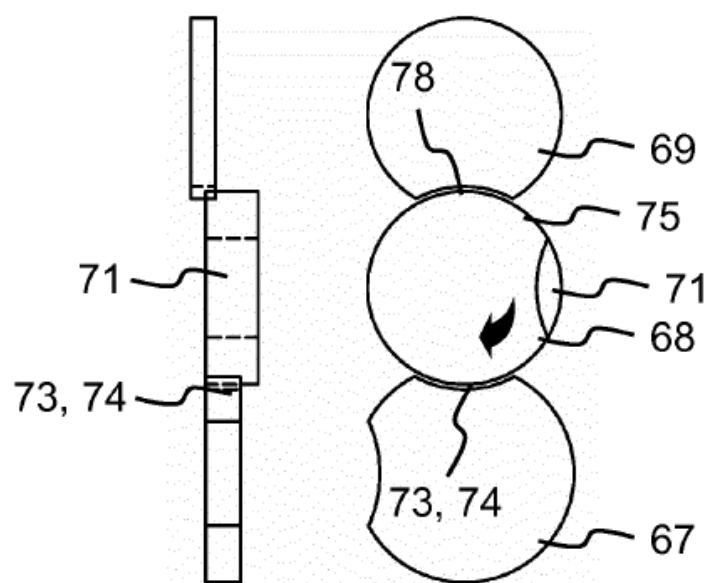


Fig. 6f

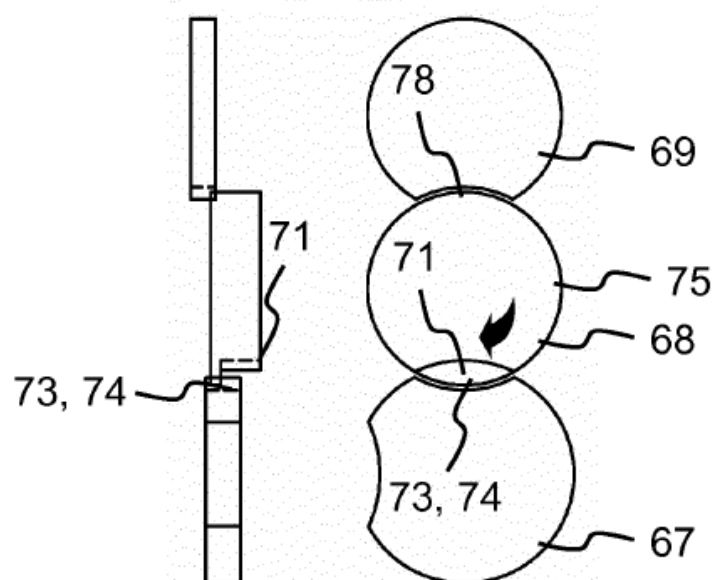


Fig. 6g

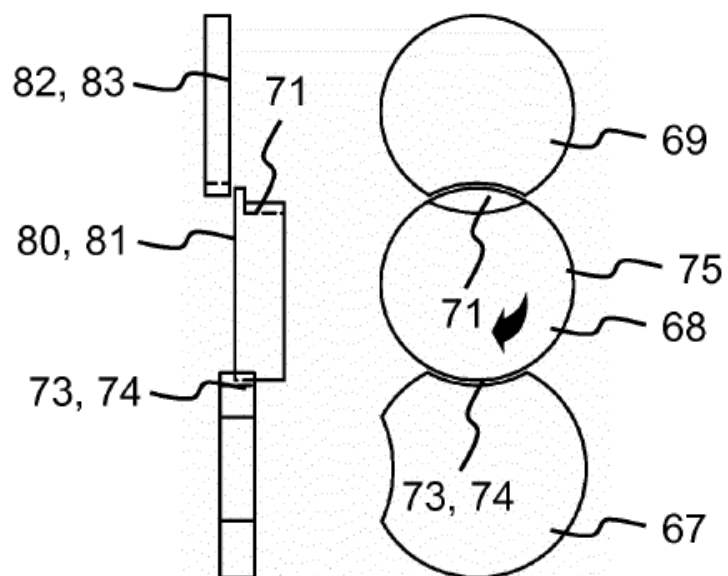


Fig. 7a

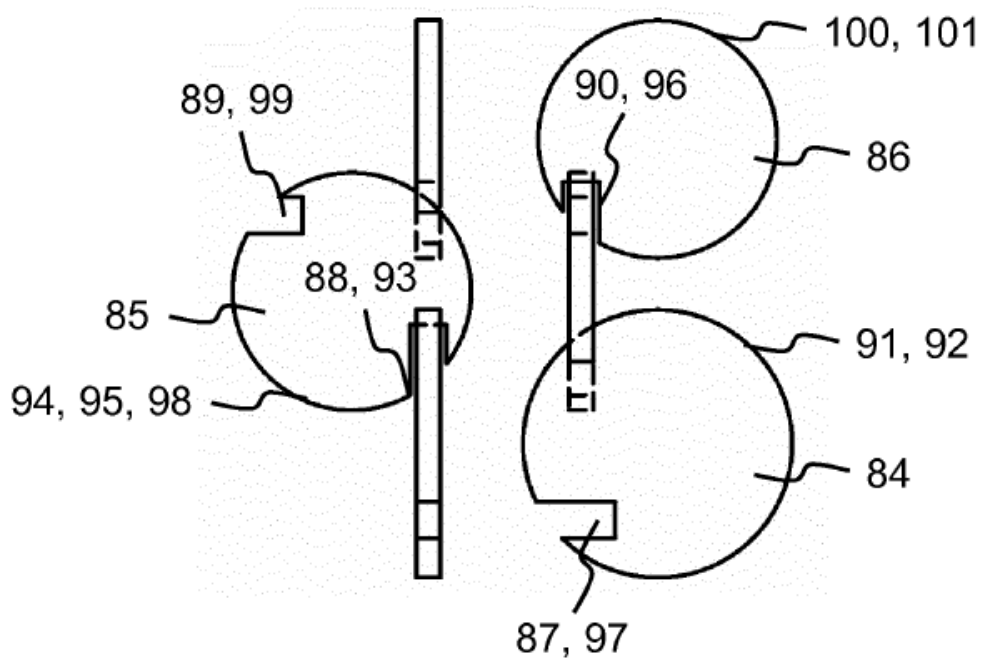


Fig. 7b

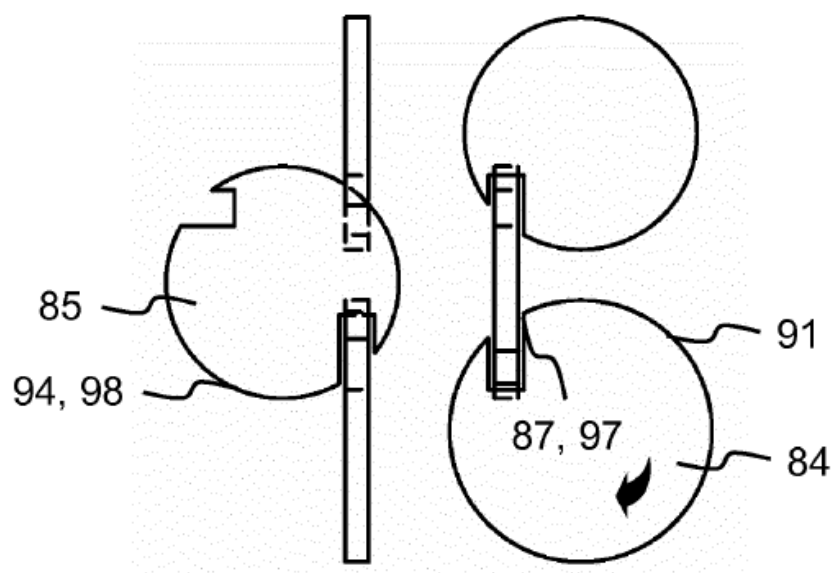


Fig. 7c

