(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 570 430**

(51) Int. CI.:

F16L 53/00 (2006.01)
F16K 17/38 (2006.01)
F16L 55/115 (2006.01)
F16L 55/11 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.12.2009 E 09835476 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.04.2016 EP 2379930**

(54) Título: **Tapón de terminación fusible**

(30) Prioridad:

22.12.2008 US 340979

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.05.2016

(73) Titular/es:

TDW DELAWARE, INC. (100.0%)
1100 Market Street Suite 780
Wilmington, Delaware 19801, US

(72) Inventor/es:

RICHARDSON, ALLEN C. y
MATHEWS, BLAKE

(74) Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

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

Tapón de terminación fusible

Campo de la invención

Esta invención se refiere en general al campo de los sistemas de reparación de tubos y tuberías. Más específicamente, esta invención se refiere a un tapón de terminación permanente para cerrar una abertura en un elemento tubular o recipiente.

Antecedentes de la invención

En la reparación de tubos y tuberías, frecuentemente hay que cerrar una abertura en un elemento tubular o recipiente de forma temporal, semipermanente o, en el caso de la presente invención, permanente por medio de un tapón de terminación. La abertura en el elemento tubular se cierra por lo general de forma permanente cuando no se requiere (o ya no se precisa) y no es deseable una válvula. Un ejemplo del uso de un tapón de terminación es cuando se hace una derivación sobre tubería en carga en un tubo o recipiente a través de un racor conectado al tubo o recipiente.

En la aplicación típica de derivación sobre tubería en carga, se suelda un racor, por lo general en forma de una pestaña, en el exterior de un tubo por el que fluye gas o líquido a presión. A continuación se fija una válvula a la pestaña y se fija una fileteadora en carga a la válvula. Mediante la utilización de equipo especializado, entonces se puede perforar un agujero a través de la pared del tubo mientras sigue fluyendo gas o líquido a su través. Esto proporciona acceso al interior del tubo, por ejemplo para insertar equipo para bloquear temporalmente el flujo a través del tubo mientras se están realizando las reparaciones. Después de finalizar las reparaciones, se inserta típicamente un tapón de terminación roscado o no roscado como un cierre hermético temporal de modo que el equipo pueda ser recuperado.

Los tapones de terminación roscados se insertan por lo general manualmente en la pestaña y luego se inserta una llave o destornillador a un rebaje en el extremo superior del tapón de modo que el tapón se pueda enroscar en una posición sellada. Los cierres no roscados incluyen típicamente un mecanismo por que una porción del cierre puede ser extendida radialmente hacia fuera a una ranura circunferencial interna en la pestaña. Dado que ningún tipo de cierre proporciona un sellado permanente adecuado, después de recuperar el equipo, hay que instalar una pestaña ciega como el cierre hermético final permanente.

DE-U-9308621, DE-U-9418239 y JP-A-H08334195 describen tapones de terminación que tienen un elemento soldable para fundir el tapón de terminación en un tubo.

Un tapón de terminación hecho según esta invención y un método para su uso proporciona tanto el sellado temporal como el sellado final permanente.

Breve resumen de la invención

Según un primer aspecto de la invención, se facilita un método para cerrar permanentemente una abertura en un elemento tubular o recipiente incluyendo los pasos de: bajar un tapón de terminación a una porción interior de un racor (10) conectado al elemento tubular o recipiente y que tiene un paso cilíndrico longitudinal a su través; colocar el tapón de terminación en una posición de sellado dentro del racor; aliviar la presión diferencial a través del tapón de terminación durante el paso de colocación; y crear un sellado permanente entre una porción superficial cilíndrica externa del tapón de terminación y una superficie cilíndrica interna opuesta del racor por medio de electrofusión; caracterizado por crear un cierre hermético permanente entre una superficie externa de una válvula de igualación de presión (84) y una superficie interior de un orificio de equilibrio de presión situado dentro del tapón de terminación por medio de electrofusión.

Según un segundo aspecto de la invención, se facilita un tapón para cerrar permanentemente una abertura en un elemento tubular o recipiente incluyendo un cuerpo de tapón cilíndrico que tiene una porción inferior que incluye un elemento fusible circunferencial en comunicación con un suministro de potencia eléctrica, caracterizado porque el tapón (30) tiene un orificio de equilibrio de presión y una válvula de igualación de presión (84) residente dentro del orificio de equilibrio de presión (80) y un segundo elemento fusible efectivo para crear un sellado permanente entre una superficie interior del orificio de equilibrio de presión y una superficie exterior de la válvula de igualación de presión (84).

Un tapón de terminación para cerrar permanentemente una abertura en un elemento tubular o recipiente incluye un cuerpo de tapón cilíndrico que tiene una porción inferior que incluye un elemento fusible circunferencial en comunicación con un suministro de potencia eléctrica. El tapón de terminación también incluye una junta estanca elastomérica que proporciona un sellado temporal de la abertura antes de que el elemento fusible se funda y forme un sellado permanente entre una superficie interna del elemento tubular y una superficie externa del tapón de

terminación. Dado que la junta estanca elastomérica engancha la superficie interna del elemento tubular durante la colocación del tapón de terminación, se facilitan un orificio de equilibrio de presión y una válvula de igualación para aliviar la presión diferencial a través del tapón de terminación cuando el tapón está colocado dentro del elemento. La válvula de igualación de presión también incluye un elemento fusible para fundir la válvula dentro del orificio, evitando por ello un recorrido de escape a través del cuerpo del tapón. Se puede instalar una pestaña ciega encima del tapón de terminación en caso de que falle la fusión o el sellado permanente del tapón. La pestaña ciega puede ser una pestaña ciega tradicional o puede ser una pestaña ciega fusible.

El método para usar el tapón de terminación incluye los pasos de bajar el tapón de terminación a una porción interior del elemento tubular, que es típicamente un racor que tiene una pestaña; colocar el tapón de terminación en una posición de sellado dentro del elemento; y aliviar la presión diferencial a través del tapón de terminación durante el paso de colocación. Entonces se puede aplicar corriente eléctrica al tapón de terminación con el fin de fundir una porción superficial cilíndrica externa del tapón de terminación a una superficie cilíndrica interna del elemento tubular. Igualmente, se pueden fundir los medios de alivio de presión, preferiblemente una válvula de igualación de presión, dentro del orificio de equilibrio de presión. Antes de la fusión, el tapón puede proporcionar un sellado temporal dentro del elemento tubular. Se puede instalar una pestaña ciega encima del tapón de terminación para proporcionar un sellado redundante o un cierre hermético en caso de fallo de fusión. La pestaña ciega puede ser una pestaña ciega fusible.

Se obtendrá una mejor comprensión de la invención a partir de la descripción detallada siguiente de las realizaciones preferidas tomada en unión con los dibujos y las reivindicaciones anexas.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista de un tramo de tubo o tubería que tiene un racor para fijar una línea de bifurcación o acomodar una válvula intercalada usada en una aplicación de derivación sobre tubería en carga. El tubo y el racor son preferiblemente un tubo y racor de polietileno.

La figura 2 es una vista del tubo que tiene una válvula fijada al racor. Un alojamiento conteniendo una fileteadora en carga (no representada) está fijado a la válvula y se usa para cortar un agujero de acceso en el tubo mientras el interior del tubo está a presión de fluido.

La figura 3 es una vista del tubo después de haber completado la reparación. Un tapón de terminación que tiene un cable de fusión de sellado de cuerpo se baja a través de la válvula y se coloca dentro del cuello del racor de modo que el equipo pueda ser recuperado. El cuerpo de tapón de terminación es preferiblemente un material de polietileno. Después de recuperar el equipo, el cuerpo de tapón de terminación se funde a la pared interna cilíndrica del racor.

La figura 4 es una vista del tapón de terminación situado dentro del cuello del racor y en un estado de sellado temporal. Se facilita un orificio de equilibrio de presión, que se representa en su posición abierta, para ayudar a superar cualquier presión diferencial a través del tapón de terminación cuando la junta estanca elastomérica del tapón enganche la superficie cilíndrica interna del racor. El recorrido hacia abajo del tapón de terminación se detiene cuando sus hojas enganchan un reborde o ranura circunferencial dentro del cuello. Las hojas se representan en su posición retirada.

La figura 5 es una vista del tapón de terminación en un estado sellado permanente. Las hojas se han expandido para enganchar la ranura circunferencial del racor y bloquear el tapón de terminación en su posición de sellado apropiada. El cable de fusión de sellado de cuerpo recibe una corriente eléctrica que sirve para fundir el cuerpo del tapón a una superficie interior del racor. La válvula de igualación de presión situada dentro del orificio de equilibrio de presión también se funde para evitar un recorrido de escape.

La figura 6 es una vista de una pestaña ciega que ha sido instalada encima del tapón de terminación en caso de que falle la fusión del tapón de terminación. El tapón de terminación no interfiere con la instalación de la pestaña ciega.

La figura 7 es una vista de una pestaña ciega que incluye una pestaña ciega de polietileno y alambres de sellado de fusión de pestaña.

La figura 8 es una vista del tapón de terminación tomada a lo largo de la línea de sección 8-8 de la figura 5. Se forma una zona de fusión o sellado permanente entre la superficie cilíndrica externa del cuerpo del tapón y la pared cilíndrica interna opuesta del racor.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Ahora se describirán realizaciones preferidas de un tapón de terminación fusible con referencia a los dibujos en los que los elementos se han numerado de la siguiente manera:

10	Racor/elemento tubular	52	Teminal de fusión
12	Pestaña	54	Zona de fusión
14	Cuello	56	Espacio
16	Superficie cilíndrica interna	60	Pestaña ciega
18	Ranura cilíndrica	62	Superficie superior
20	Válvula	64	Superficie inferior
22	Adaptador	66	Elemento fusible
30	Tapón de terminación	68	Sujetador
32	Cuerpo de tapón	70	Terminal de fusión
34	Extremo superior	72	Zona de fusión
36	Máquina de terminación/adaptador	74	Cable de fusión
38	Hojas o aros de bloqueo	76	Junta estanca
40	Ranura cilíndrica	80	Orificio de equilibrio de presión
42	Junta estanca elastomérica	82	Superficie de orificio
44	Extremo inferior	84	Válvula de igualación de presión
46	Elemento fusible/bobina	86	Superficie de válvula
48	Superficie cilíndrica externa	88	Elemento fusible
50	Cable de fusión	90	Zona de fusión

Con referencia primero a las figuras 1 a 3, en una operación típica de derivación sobre tubería en carga primero se instala un elemento tubular o racor 10 en una sección de tubo o tubería y luego se conecta una válvula 20 por medio de un primer adaptador 22 a la pestaña 12 del racor 10. El racor 10 es preferiblemente un racor de polietileno. Entonces se monta una fileteadora (no representada) en el segundo adaptador 22 y se crea un agujero de acceso al interior del tubo mientras que sigue fluyendo gas o líquido a través del tubo. Entonces se inserta un obturador de tubo (no representado) al interior del tubo para bloquear el flujo de modo que se puedan efectuar reparaciones. Después de finalizar las reparaciones y de quitar el obturador de tubo, hay que insertar un tapón de terminación 30 en el racor 10 usando un adaptador 36 de modo que la válvula 20, la fileteadora y cualquier otro equipo puedan ser recuperados.

Con referencia ahora a las figuras 4 y 5, el tapón de terminación 30 incluye preferiblemente un cuerpo de tapón de polietileno cilíndrico, de longitud corta 32 que tiene un conjunto de aros de bloqueo u hojas expansibles 38 en su extremo superior 34. El extremo superior 34 está en comunicación con un adaptador 36 (véase la figura 3). El adaptador 36 permite al operador introducir manualmente el tapón de terminación 30 en el racor 10, poner el tapón 30 en su posición apropiada dentro del cuello 14 del racor 10, y activar las hojas 38 que mantienen el tapón 30 en posición apropiada dentro del racor 10. Una ranura cilíndrica 40 en el cuerpo de tapón 32 recibe una junta estanca elastomérica 42, tal como una junta tórica, que realiza un sellado temporal cuando el tapón de terminación 30 está adecuadamente colocado dentro del cuello 14.

Hacia el extremo inferior 44 del tapón de terminación 30 está situado un elemento fusible circunferencial 46. En una realización preferida, el elemento fusible 46 es una bobina de alambre en comunicación con un conjunto de terminales de fusión 52. Una persona con conocimientos ordinarios en la técnica reconocerá que el elemento fusible 46 es un elemento resistivo eléctrico y no se limita necesariamente a una bobina de alambre. Hilos de fusión 50 conectan los terminales de fusión 52 con el elemento fusible 46. A su vez, los terminales de fusión 52 están conectados a un suministro de potencia (no representado). El suministro de potencia proporciona una corriente eléctrica efectiva para fundir el elemento fusible 46 de modo que se forme un sellado permanente 54 entre la superficie cilíndrica externa fundida 48 del cuerpo de tapón 32 y la superficie cilíndrica interna fundida opuesta 16 del cuello 14 (véase la figura 8).

Para colocar adecuadamente el tapón de terminación 30 dentro del cuello 14, el racor 10 incluye un reborde o ranura circunferencial 18. Durante el recorrido hacia abajo del tapón de terminación 30 al racor 10, las porciones de borde exteriores de las hojas 38 contactan la ranura 18, deteniendo por ello el recorrido hacia abajo del tapón 30 y haciendo que el tapón 30 se coloque adecuadamente dentro del cuello 14 del racor 10. Se ha previsto un orificio de equilibrio de presión 80 con válvula de igualación de presión 84 para ayudar a superar la presión diferencial creada cuando la junta estanca elastomérica 42 engancha la superficie cilíndrica interna 16 del cuello 14 y el tapón 30 empieza a sellar. El adaptador 36 proporciona medios para que el operador active la válvula 84 y alivie la presión diferencial a través del cuerpo de tapón 32.

Una vez que el tapón de terminación 30 está en su posición apropiada y temporalmente sellada dentro del cuello 14, las hojas 38 se expanden para enganchar la ranura 18 y mantener el tapón 30 en posición. La máquina/adaptador de terminación 36 y la válvula intercalada 20, así como otro equipo, se pueden quitar de forma segura. Entonces se puede fundir el elemento fusible 46. El elemento fusible 46 proporciona un sellado permanente o zona de fusión circunferencial 54 formada entre la superficie cilíndrica externa fundida 48 del elemento fusible 46 y la superficie cilíndrica interna fundida opuesta 16 del cuello 14 (véase la figura 8).

El cuerpo de tapón 32 también incluye un elemento fusible 88 para uso al fundir la válvula de igualación de presión 84 al orificio de equilibrio de alivio de presión 80. El elemento fusible 88 está incrustado con un elemento resistivo

eléctrico tal como un cable de fusión y proporciona un sellado permanente o zona de fusión 90 entre una porción circunferencial fundida de la superficie interna del orificio 82 del orificio de equilibrio de alivio de presión 80 y una porción fundida opuesta de la superficie externa 86 de la válvula de igualación de presión 84, evitando por ello un recorrido de escape a través del orificio 80. Los elementos fusibles 46 y 88 se funden preferiblemente al mismo tiempo.

Con referencia ahora a las figuras 6 y 7, a causa de la configuración y la posición del tapón de terminación 30 dentro del cuello 14, una pestaña ciega 60 que tiene una superficie superior 62 y una superficie inferior 64 se puede instalar encima del tapón de terminación 30, dejando un espacio 56 entremedio. En una realización preferida, la pestaña ciega 60 es una pestaña ciega estándar y se fija a la pestaña 12 usando sujetadores estándar 68. Una junta estanca 76 proporciona una junta estanca entre la superficie inferior 64 y la pestaña 12. En otra realización preferida, la pestaña ciega 60 es una pestaña ciega de polietileno que tiene un elemento fusible 66 situado en la superficie inferior 64. El elemento fusible 66 está incrustado con un elemento resistivo eléctrico tal como un cable de fusión. Los terminales de fusión 70 están en comunicación con un suministro de potencia (no representado) que suministra una corriente eléctrica mediante hilos de fusión 74 al elemento fusible 66. La corriente eléctrica es efectiva para crear un sellado permanente o zona de fusión 72 entre la superficie inferior fundida 64 de la pestaña ciega 60 y la superficie de pestaña fundida 12 del racor 10.

Aunque se ha descrito un tapón de terminación fusible y un método para su uso con cierto grado de detalle, se puede hacer muchos cambios en los detalles de construcción y la disposición de componentes y los pasos sin apartarse del espíritu y alcance de esta descripción. Por lo tanto, un tapón de terminación fusible hecho y usado según esta descripción no se limita a las realizaciones aquí expuestas a efectos de ejemplificación, sino que se habrá de limitar solamente por el alcance de las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para cerrar permanentemente una abertura en un elemento tubular o recipiente incluyendo los pasos de:

bajar un tapón de terminación (30) a una porción interior de un racor (10) conectado al elemento tubular o recipiente y que tiene un paso cilíndrico longitudinal a su través;

colocar el tapón de terminación (30) en una posición de sellado dentro del racor (10);

aliviar la presión diferencial a través del tapón de terminación (30) durante el paso de colocación; y

crear un sellado permanente entre una porción de superficie cilíndrica externa (48) del tapón de terminación (30) y una superficie cilíndrica interna opuesta (16) del racor (10) por medio de electrofusión; **caracterizado por** crear un sellado permanente entre una superficie externa (86) de una válvula de igualación de presión (84) y una superficie interior (82) de un orificio de equilibrio de presión (80) situado dentro del tapón de terminación (30) por medio de electrofusión.

2. Un método según la reivindicación 1, incluyendo además el paso de sellar temporalmente el tapón de terminación (30) dentro del racor (10).

3. Un método según la reivindicación 1, incluyendo además el paso de instalar una pestaña ciega (60) encima del tapón de terminación (30).

4. Un método según la reivindicación 3, incluyendo además el paso de crear un sellado permanente entre una porción de superficie externa (64) de la pestaña ciega (60) y una porción de superficie externa (12) del racor (10) por medio de electrofusión.

5. Un tapón (30) para cerrar permanentemente una abertura en un elemento tubular o recipiente incluyendo un cuerpo de tapón cilíndrico (32) que tiene una porción inferior que incluye un elemento fusible circunferencial (46) en comunicación con un suministro de potencia eléctrica, **caracterizado porque** el tapón (30) tiene un orificio de equilibrio de presión (80) y una válvula de igualación de presión (84) residente dentro del orificio de equilibrio de presión (80) y un segundo elemento fusible (88) efectivo para crear un sellado permanente entre una superficie interior (82) del orificio de equilibrio de presión (80) y una superficie exterior (86) de la válvula de igualación de presión (84).

6. El tapón (30) según la reivindicación 5, incluyendo además la válvula de igualación de presión (84) que tiene el elemento fusible (88), estando el elemento fusible (88) en comunicación con un suministro de potencia eléctrica.

7. El tapón (30) según la reivindicación 5, incluyendo además el orificio de equilibrio de presión (80) que tiene el elemento fusible (88), estando el elemento fusible (88) en comunicación con un suministro de potencia eléctrica.

8. Un tapón (30) según la reivindicación 5, incluyendo además el cuerpo de tapón de terminación (32) que tiene una ranura circunferencial (40) y un elemento de estanqueidad elastomérico circunferencial (42) recibido en la ranura circunferencial (40).

9. Un tapón (30) según la reivindicación 5, incluyendo además una pestaña ciega fusible (60).

10. Un sistema para cerrar permanentemente una abertura en un elemento tubular o recipiente incluyendo:

un racor de polietileno (10) conectado al elemento tubular o recipiente y que tiene una porción de pestaña (12) en un extremo superior y una porción de cuello cilíndrico (14) con un paso longitudinal a su través; y

un tapón (30) según la reivindicación 5, donde la porción inferior incluye polietileno, estando situado el cuerpo de tapón cilíndrico (32) dentro del paso longitudinal de la porción de cuello cilíndrico (14); siendo efectivo el elemento fusible (46) para crear un sellado permanente entre una superficie externa (48) del cuerpo del tapón (32) y una superficie interna opuesta (16) de la porción de cuello cilíndrico (14).

11. Un sistema según la reivindicación 10, incluyendo además una pestaña ciega de polietileno (60) que tiene un elemento fusible (66), siendo efectivo el elemento fusible para crear un sellado permanente entre una superficie inferior (64) de la pestaña ciega y una superficie superior (12) de la pestaña del racor de polietileno (10).

12. Un sistema según la reivindicación 10, donde la válvula de igualación de presión (84) incluye polietileno.

13. Un sistema según la reivindicación 10, incluyendo además el cuerpo de tapón cilíndrico (32) que tiene una junta estanca elastomérica (42) situada encima del elemento fusible (46).

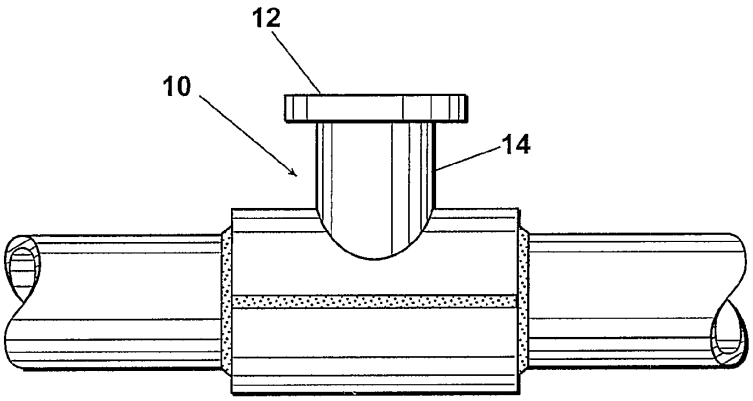

Fig. 1

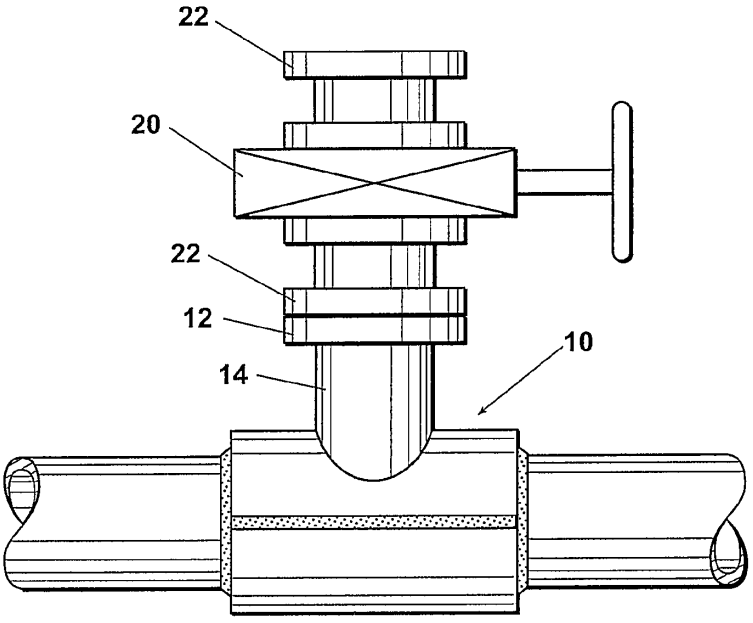

Fig. 2

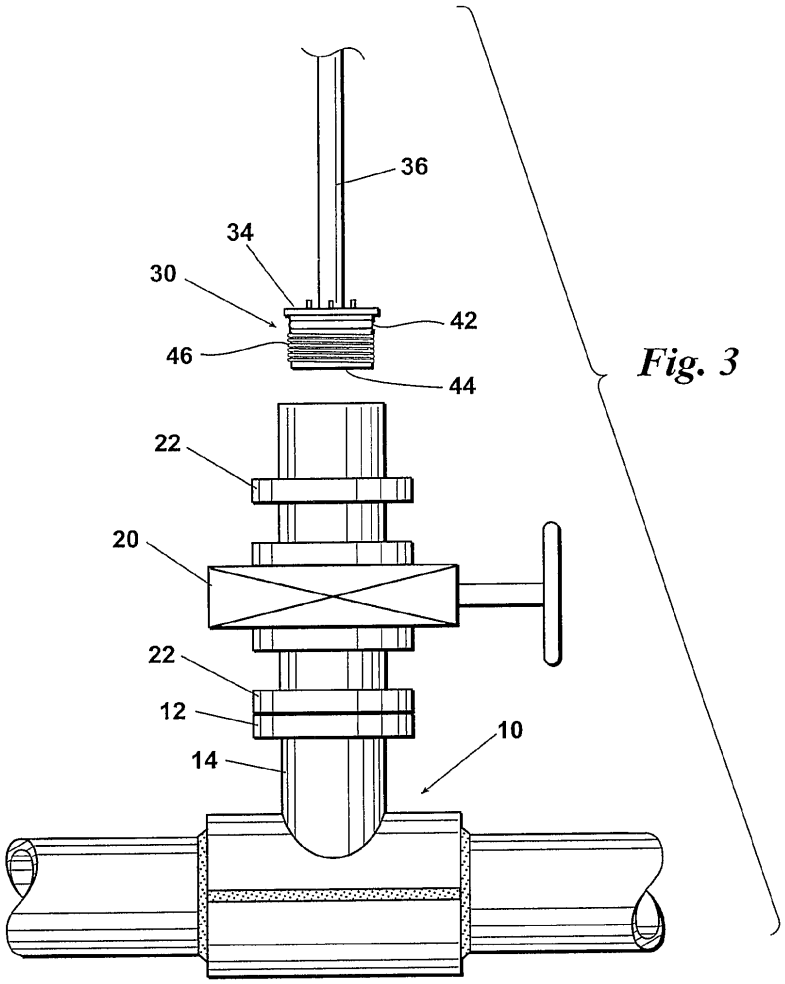

Fig. 3

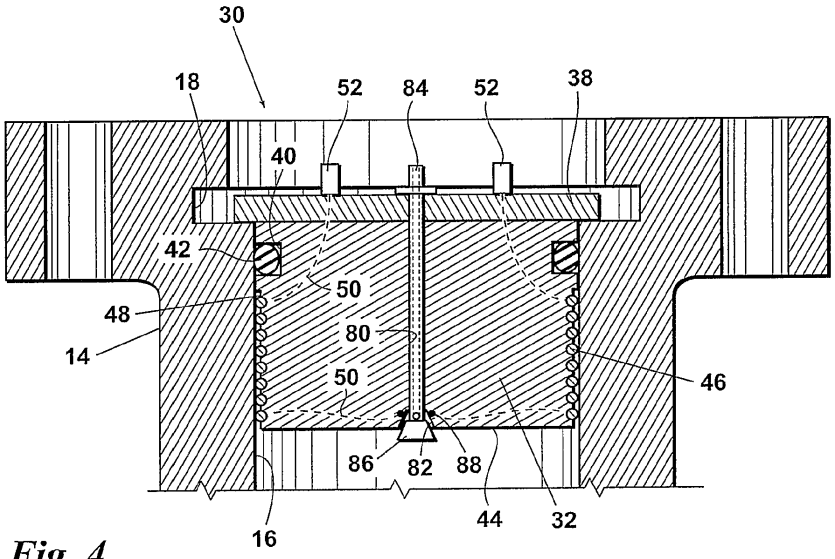
30
18
52
84
52
38
40
42
50
48
80
14
50
46
86
82
88
44
32
16

Fig. 4

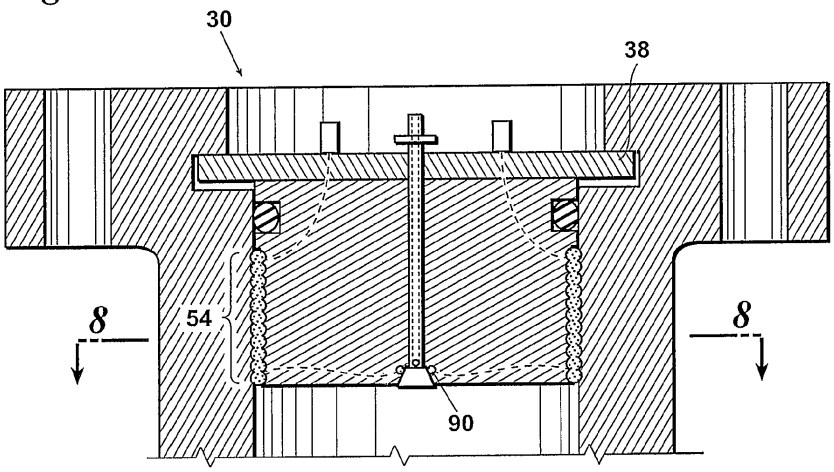
30
38
8
54
8
90

Fig. 5

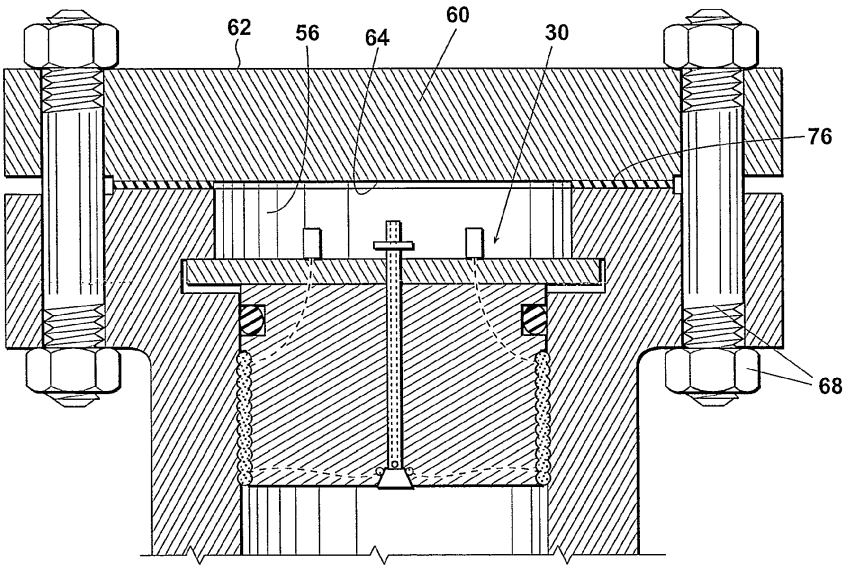

Fig. 6

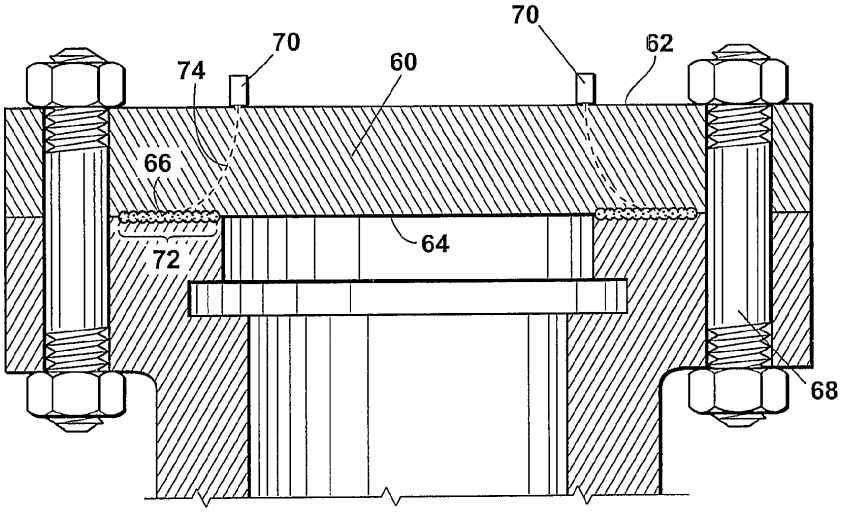

Fig. 7

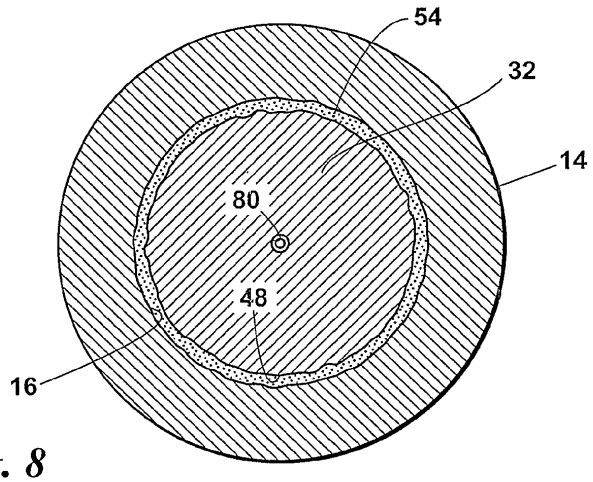

Fig. 8