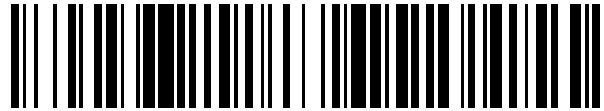


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 433 680**

51 Int. Cl.:

F16L 29/00 (2006.01)

F16L 37/373 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.08.2005** **E 05796015 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2013** **EP 1922506**

54 Título: **Sistema de desconexión de emergencia**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.12.2013

73 Titular/es:

FMC TECHNOLOGIES S.A. (100.0%)
ROUTE DES CLÉRIMOIS
89100 SENS, FR

72 Inventor/es:

LE DEVEHAT, RENAUD y
LOYER, ANTHONY

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 433 680 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

Sistema de desconexión de emergencia.

5 La presente invención se refiere a los sistemas de desconexión de emergencia para sistemas de carga, en particular para brazos de carga/descarga, por ejemplo para la transferencia de gas natural licuado.

Más precisamente, la invención se refiere a un sistema de desconexión de emergencia de brazos de carga por medio de dos válvulas mantenidas juntas entre sí con ayuda de un collar.

10 Tales sistemas de desconexión se conocen perfectamente a partir del estado de la técnica, y existen diversas variantes, descritas por ejemplo en los documentos EP 0 748 429 B1 y US 4 335 747.

15 En un sistema de este tipo, el procedimiento de desconexión se produce en dos etapas: en un primer momento, se procede al cierre de las válvulas, y a continuación a la apertura del collar de retención.

20 El cierre de las válvulas y la apertura del collar se disparan por uno o varios accionadores. Un accionador es un conjunto mecánico destinado a hacer funcionar los mecanismos de cierre de las válvulas y de apertura del collar. Estos accionadores deben presentar un dispositivo para evitar la apertura del collar antes de que las válvulas se hayan cerrado completamente, ya que esto podría tener consecuencias graves (pérdida de una parte de la carga, contaminación, etc.). Este dispositivo se denomina "interlock" (interbloqueo) en el campo técnico de la invención definido anteriormente.

25 Un primer tipo de sistema de desconexión de emergencia comprende un primer accionador para el cierre de las válvulas y un segundo accionador (generalmente, un gato hidráulico) para la apertura del collar. La apertura del collar se permite mediante un tope hidráulico cuando las válvulas están cerradas. Por tanto, la seguridad de la apertura se gestiona por un "interlock" hidráulico. Este tipo de "interlock" presenta varios inconvenientes: gripaje del tope debido a la corrosión provocada por el aire marino, desajuste del tope en el transcurso de la utilización.

30 Si el tope hidráulico no está operativo debido a uno de esos problemas, la apertura del collar no puede producirse y el sistema de desconexión de emergencia se vuelve entonces ineficaz, lo que puede resultar peligroso.

35 Por otro lado, el cierre de las válvulas y la apertura del collar y se controlan por dos electroválvulas disociadas, lo que permite cerrar las válvulas sin abrir necesariamente el collar, y volver a abrir las válvulas dado el caso.

Este sistema permite por tanto realizar una secuencia de desconexión en dos etapas controladas independientemente: cierre de las válvulas, después apertura del collar.

40 Otros tipos de sistema de desconexión comprenden dos gatos separados pero integrados en un mismo accionador: un primer gato para hacer funcionar las válvulas y un segundo para la apertura del collar. Estos dos gatos forman íntegramente parte del accionador. Este tipo de accionador presenta un "interlock" mecánico realizado con levas, por ejemplo. Por tanto, es imposible hacer funcionar el gato que abre el collar mientras las válvulas no estén completamente cerradas. Como en el sistema anterior, el cierre de las válvulas y la apertura del collar se gestionan por dos electroválvulas disociadas, lo que permite seguir una secuencia de desconexión de emergencia en dos etapas controladas independientemente.

45 Este sistema presenta inconvenientes críticos para desconexión de emergencia, concretamente el peso del sistema elevado, y lo que es más importante, que se encuentra en el extremo del brazo de carga. Además, en determinados modos de realización, este sistema presenta el inconveniente de una relativa lentitud de accionamiento de los dos gatos separados.

Además, en determinados modos de realización, el segundo gato funciona "a vacío" durante la operación de cierre de las válvulas realizada por el primer gato.

55 Un tercer tipo de sistema consiste en cerrar las válvulas y abrir el collar inmediatamente tras el cierre de estas últimas. Este tipo de sistema comprende un accionador con un gato único. La cinemática del sistema es tal que este gato cierra en un primer momento las válvulas y, al final de su carrera, permite abrir el collar. Por la cinemática de este accionador, es imposible abrir el collar sin que las válvulas estén completamente cerradas. El "interlock" está por tanto integrado en la propia cinemática de este sistema. Pero este tipo de accionador no permite la reapertura de las válvulas una vez que se ha iniciado el procedimiento de desconexión, y en este caso, el collar se abrirá obligatoriamente, ya que es imposible interrumpir la carrera del gato mientras no se haya completado, concretamente debido a la inercia y a la construcción del mismo. Este tipo de sistema se describe concretamente en el documento GB 2 162 270 A.

65 En este caso, la secuencia de desconexión se controla por una única electroválvula. Se conoce un sistema similar por el documento EP 0287046 A, que muestra un sistema según el preámbulo de la reivindicación 1.

Ahora bien, en la práctica, se dispara un primer umbral de alerta para la desconexión. Este primer umbral corresponde al cierre de las válvulas. En caso de riesgo más elevado, se alcanza un segundo umbral de alerta, y se dispara la apertura del collar. Si no se alcanza el segundo umbral, y se levanta la alerta, vuelven a abrirse las válvulas y se reinicia el procedimiento de carga.

Además, este tipo de sistema está asociado con un collar de dos sectores. Se hace pivotar un tirante, que conecta estos dos sectores de collar, mediante la acción del gato al final de la carrera, lo que permite liberar y abrir estos dos sectores. A partir de entonces, las válvulas ya no están ensambladas mecánicamente y se realiza la desconexión de emergencia. No obstante, este collar no presenta ningún dispositivo para romper el hielo que se habrá formado alrededor del collar durante un carga / descarga de productos criogénicos, tales como gas natural licuado a -165°C aproximadamente, como es el caso en los collares tradicionales de cuatro sectores con apertura radial. Este hielo que se habrá formado alrededor del collar puede impedir que los dos sectores se abran completamente a pesar del pivotamiento del tirante que conecta los dos sectores bajo la acción del gato.

La invención pretende paliar estos inconvenientes.

Para ello, la invención propone un sistema de desconexión de emergencia, concretamente para un brazo de carga de fluido, del tipo que presenta dos válvulas juntas con ayuda de un collar de apertura controlada, un accionador dotado de un vástago único, y una cinemática monoaxial tal que un desplazamiento del vástago por un primer tramo de su carrera cierra las dos válvulas y por el resto de su carrera abre el collar, comprendiendo el accionador medios apropiados para garantizar el desplazamiento del vástago por estos dos tramos de carrera y que actúan coaxialmente o de manera sensiblemente coaxial, caracterizado porque estos medios se controlan independientemente por cada uno de dichos tramos durante un procedimiento de desconexión de emergencia.

Este sistema permite hacer funcionar simultáneamente las dos válvulas, después abrir el collar en dos etapas diferenciadas, controladas independientemente, y todo ello mediante un único vástago. Una ventaja de este sistema también se encuentra en el hecho de que pueden hacerse funcionar las válvulas en ambos sentidos, apertura y cierre, sin abrir el collar. Así, pueden volver a abrirse las válvulas después del cierre, por ejemplo en el caso de un ensayo de funcionamiento o de un primer umbral de alarma, sin tener que continuar el procedimiento de desconexión hasta la apertura del collar. Además, la presente invención permite una gran simplificación del mecanismo, una ganancia de compacidad y una ganancia de peso significativa, siendo el peso de los elementos situados en el extremo del brazo crítico en este tipo de sistemas de carga.

Preferiblemente, el accionador comprende dos gatos imbricados uno en el otro, y por consiguiente dos carreras disociadas. La primera carrera corresponde al cierre de las válvulas y la segunda carrera al mando de la apertura del collar. Estas dos carreras se controlan mediante dos electroválvulas independientes. Por tanto, es posible cerrar las válvulas sin abrir el collar.

Este accionador específico es por tanto un gato de doble efecto que permite volver a abrir las válvulas, y que está dotado de un segundo gato que garantiza una carrera complementaria. Este accionador comprende por tanto tres orificios de control:

- un orificio para el cierre de las válvulas,
- un orificio para la apertura del collar, orificio que es ventajosamente el de la cavidad del vástago de gato que permite poner a presión el segundo gato,
- un tercer orificio para reintroducir completamente el vástago de gato y volver a abrir las válvulas.

Por tanto, según otro aspecto original en sí mismo, la invención también tiene por objeto un accionador, concretamente para sistema de desconexión de emergencia, que comprende un primer cilindro, alimentado por dos orificios, entre los cuales está montado un pistón hueco que sirve de cilindro para un segundo pistón del cual sale un vástago que atraviesa dichos cilindros primero y segundo para desembocar fuera del accionador, comprendiendo el vástago una concavidad pasante que desemboca detrás del segundo pistón en el segundo cilindro para alimentar al mismo.

La cinemática de este sistema permite hacer funcionar simultáneamente las dos válvulas que componen el sistema de desconexión de emergencia, y después abrir el collar en dos etapas controladas independientemente.

En la práctica, las válvulas pivotan en el interior de conductos del sistema de desconexión, alrededor de dos ejes paralelos y coplanarios situados en un plano medio del sistema de desconexión. Cada uno de los dos ejes de rotación de las válvulas desemboca al menos en uno de sus extremos fuera del conducto cuya válvula controla. Los dos extremos con desembocadura de los ejes están colocados en el mismo lado del sistema de conexión de emergencia y están conectados cada uno a una palanca de control, conectando dos bieletas estas palancas de control montadas respectivamente en el extremo con desembocadura de cada uno de los ejes de control de las

válvulas. Uno de los extremos de una de las palancas de control está conectado a un extremo del vástago del accionador situado en la prolongación de la bieleta que hace funcionar las válvulas correspondientes. La traslación del vástago del accionador se transforma en rotación del eje de una válvula mediante un sistema de transformación de movimiento a través de la palanca de control correspondiente, que transmite su movimiento de rotación mediante bieletas a la palanca de control del eje de la válvula opuesta. Por tanto, es posible hacer funcionar simultáneamente las dos válvulas con ayuda de la traslación del vástago del accionador. El intervalo de funcionamiento del mecanismo de cierre de las válvulas corresponde al primer intervalo de traslación permitido por el accionador descrito anteriormente.

La unión mecánica entre el extremo mencionado anteriormente del vástago del accionador y la primera palanca de control de cierre de las válvulas está diseñada de manera que cuando el accionador ha alcanzado el extremo de su carrera correspondiente al cierre de las válvulas, una traslación complementaria conlleva una desolidarización del extremo del accionador de la palanca de control. Esta traslación complementaria correspondiente al segundo intervalo de funcionamiento permitido por el accionador conlleva el contacto del extremo del vástago del accionador con un sistema de leva y tirante de retención de sectores de un collar, y permite la apertura de la misma, provocando así la desconexión de los dos cuerpos de válvulas del sistema de desconexión.

El collar asociado a este sistema de desconexión es, preferiblemente, un collar del tipo de dos sectores que almacenan, gracias a medios elásticos, energía durante su cierre y la restituyen en el momento de la apertura del collar de tal manera que los medios elásticos provocan la apertura del collar aunque éste esté bloqueado por hielo.

Preferiblemente, los extremos enfrentados de los sectores están conectados dos a dos respectivamente mediante dos tirantes, siendo uno fijo, permitiendo el otro la apertura del collar.

Este último tirante presenta ventajosamente en cada uno de sus extremos levas en unión con los extremos correspondientes de cada uno de los sectores, siendo solicitado por unos medios elásticos, tales como arandelas elásticas o resortes, con los que está equipado el collar. Por tanto, es posible prever que debe superarse un punto muerto durante el pivotamiento del tirante bajo la acción del vástago del accionador. El franqueo de este punto muerto permite evitar cualquier desconexión inoportuna del sistema.

Por tanto, según aún otro aspecto original en sí mismo, que puede combinarse ventajosamente con los anteriores, el collar es del tipo de dos sectores conectados entre sí mediante tirantes de los cuales uno permite la apertura de dicho collar y el otro permite el pivotamiento de un sector con respecto al otro, y porque dicho collar comprende medios elásticos que intervienen entre los sectores y los cuerpos de las válvulas para garantizar la apertura completa del collar.

En otras palabras, este collar de acoplamiento para acoplar dos elementos de transporte de fluido comprende dos sectores conectados entre sí en sus extremos enfrentados mediante dos tirantes, estando uno de dichos tirantes diseñado de manera que libera los extremos correspondientes de los sectores para abrir el collar y comprendiendo cada uno de los sectores medios elásticos, en este caso apilamientos de arandelas elásticas, que permiten almacenar una determinada cantidad de energía elástica durante el cierre del collar, y restituirla durante la liberación de dos de los extremos de los sectores para garantizar la apertura del collar en cualquier circunstancia.

Finalmente, conviene indicar que la invención tal como se ha definido anteriormente cumple con las disposiciones normativas en vigor en la materia (OCIMF para "Oil Company International Marine Forum" y EN1474).

De una manera más general, las siguientes son características preferidas de la invención:

- los medios son apropiados para garantizar una reversibilidad de la operación de cierre de las válvulas antes de la apertura del collar;
- el accionador es del tipo que comprende dos gatos imbricados uno en el otro, y que controlan el vástago de accionador único, correspondiendo la carrera del primer gato a dicho primer tramo de carrera del vástago y la carrera del segundo gato al tramo de carrera restante, controlándose cada uno de los gatos por una electroválvula independiente;
- el collar es del tipo de dos sectores conectados entre sí mediante tirantes de los cuales uno permite la apertura de dicho collar y el otro permite el pivotamiento de un sector con respecto al otro, y porque dicho collar comprende medios elásticos que intervienen entre los sectores y los cuerpos de las válvulas para garantizar la apertura completa del collar;
- el primer tramo de carrera correspondiente al control del cierre de las válvulas es al menos igual al correspondiente a la apertura del collar de manera que, incluso si el mando de accionamiento del segundo tramo de carrera se dispara antes que el mando del primer tramo de carrera, las válvulas se cerrarán antes de la apertura del collar debido a la cinemática monoaxial de dicho sistema;

- los medios elásticos se presentan en forma de arandelas elásticas dispuestas en pozos previstos para ello en los sectores del collar, perpendicularmente al eje medio de los dos cuerpos de válvulas;
- 5 - el primer gato se alimenta por dos orificios, entre los cuales está montado un pistón hueco que sirve de cilindro para un segundo pistón que forma el segundo gato y del cual sale el vástago de accionador, que atraviesa dichos gatos primero y segundo para desembocar fuera del accionador;
- dicho vástago comprende una concavidad pasante que desemboca detrás del segundo pistón en el segundo gato para alimentar a este último; y
- 10 - el tirante que permite la apertura del collar está dotado de levas en cada uno de sus extremos en unión con los extremos correspondientes de cada uno de los sectores, estando una de las levas conformada a modo de índice que se apoya sobre el extremo del sector correspondiente, y porque este tirante se apoya en la posición cerrada sobre un tope previsto en dicho extremo de dicho sector del collar, estando ésta además solicitada por los medios elásticos con los que está equipada, de manera que el índice debe superar un punto muerto durante el pivotamiento del tirante bajo la acción del gato del accionador para abrir el collar.

Otras características y ventajas de la presente invención se desprenderán de la siguiente descripción, facilitada a modo ilustrativo y no limitativo, en referencia a los dibujos adjuntos en los que:

- 20 - la figura 1 es una vista esquemática de un sistema de desconexión de emergencia según la invención con el que se equipa un brazo de carga/descarga;
- 25 - las figuras 2A a 2C son vistas de perfil de un sistema de desconexión de emergencia según la invención, respectivamente en posición de válvulas abiertas, válvulas cerradas y apertura del collar;
- las figuras 3A a 3C son vistas esquemáticas de un accionador específico para el sistema de desconexión de emergencia según la invención;
- 30 - la figura 4 es una vista desde arriba de un collar de mantenimiento para el sistema de desconexión de emergencia según la invención;
- la figura 5 es una vista en sección según la línea V-V de la figura 4, de un empujador según la invención, en posición sin tensión;
- 35 - las figuras 6A a 6C son vistas esquemáticas de otro accionador específico para el sistema de desconexión de emergencia según la invención;
- las figuras 7A a 7C son vistas esquemáticas de otro accionador específico para el sistema de desconexión de emergencia según la invención;
- 40 - las figuras 8A a 8C son vistas esquemáticas de otro accionador específico para el sistema de desconexión de emergencia según la invención;
- 45 - las figuras 9A a 9C y 10A a 10C presentan respectivamente dos variantes de otro accionador específico para el sistema de desconexión según la invención.

Por motivos de claridad de las figuras, los diferentes elementos no se representan a una escala homogénea.

50 Tal como puede observarse esquemáticamente en la figura 1, el sistema 1 de desconexión de emergencia según la invención está montado en el extremo de un brazo 11 equilibrado instalado sobre un muelle 13. El sistema comprende dos cuerpos de válvula 100 y 200 juntados y mantenidos por un collar 300 cuya apertura permite la desconexión de emergencia entre un buque 15 y el muelle 13. Está montado en el brazo 11 aguas arriba de un acoplador 14 hidráulico destinado a conectarse a un colector 17 previsto en el buque 15.

55 Un modo de realización preferido del sistema 1 de desconexión de emergencia según la invención puede observarse con más detalle en las figuras 2A a 2C.

60 Este sistema comprende dos cuerpos de válvula 100, 200 conectados entre sí mediante un collar 300.

Las válvulas, no visibles en las figuras 2A a 2C, están montadas respectivamente en el interior de los cuerpos 100 y 200 en ejes 101 y 201, a su vez montados en rotación con respecto a los cuerpos 100 y 200. La posición de las válvulas en los cuerpos 100 y 200 se simboliza mediante las flechas dobles A y B.

65 Cada uno de los extremos con desembocadura de los ejes 101 y 201 está conectado a una palanca de control 102, 202 fijada en dichos ejes, con el fin de hacer funcionar las válvulas.

Los extremos de la palanca de control superior 102 están conectados respectivamente mediante bieletas paralelas 103, 203 a los extremos de la palanca de control inferior 202 correspondiente. Las bieletas están montadas cada una en unión de pivote con la palanca de control superior 102 y presentan cada una un único grado de libertad con respecto a la misma.

Los extremos opuestos de las bieletas 103 y 203 están dotados cada uno de una cavidad en "U" invertida apropiada cada una para actuar conjuntamente con uno de los pasadores 210 y 211 dispuestos en los extremos correspondientes de la palanca de control inferior 202. Este montaje proporciona a las bieletas al menos dos grados de libertad con respecto a la palanca de control inferior 202: rotación y traslación en un plano perpendicular al de rotación. Por tanto, durante una desconexión de emergencia, las bieletas 103 y 203, solidarias con el cuerpo de válvula superior 100, pueden desolidarizarse libremente del cuerpo de válvula inferior 200. Este montaje permite por tanto, debido a su diseño de doble bielea, abrir y cerrar las válvulas antes de la desconexión del sistema, al tiempo que se garantiza la seguridad de las mismas.

El sistema de desconexión según la invención comprende además un accionador 400 que comprende un vástago de control 401 y montado sobre una placa 402 de soporte fijada al cuerpo de válvula superior 100 por medio de un soporte 104. El vástago 401 está dispuesto en paralelo a la dirección de las dos bieletas 103 y 203. Una plaquita 404 está solidarizada con el extremo del vástago 401. Esta plaquita está dotada de una ranura 405 en la que se desliza un rodillo 105 montado en uno de los extremos de la palanca de control superior 102. Este sistema de rodillo 105 que se desliza en una ranura 405 permite transformar el movimiento de traslación del accionador 400 en movimiento de rotación de la palanca de control 102, permitiendo así cerrar las válvulas del sistema, tal como puede observarse en la figura 2B. Cuando el vástago 401 del accionador 400 ha realizado una carrera suficiente para llevar las válvulas a la posición cerrada, representada por las flechas A y B en las figuras 2B y 2C, un escalón 406 previsto en la plaquita 404 en el extremo superior con desembocadura de la ranura 405 permite desprender el rodillo 105, lo que permite al vástago 401 continuar su traslación hacia abajo, y detener la rotación de las palancas de control de las válvulas. Al estar dispuesto el escalón 406 únicamente en la parte superior de la plaquita 404, una inversión del movimiento de traslación del vástago 401 conlleva, por medio de la plaquita 404, de la ranura 405 y del rodillo 105, una reapertura de las válvulas.

Tal como puede observarse en la figura 2C, continuar la traslación del vástago 401 hacia abajo tras el desprendimiento del rodillo 105 lleva un saliente 407 dispuesto en el extremo inferior de la plaquita 404 en contacto con un pasador 311 del collar 300, gracias a lo cual continuar la traslación provoca la apertura de la misma tal como puede observarse en la figura 2C y la separación de los cuerpos de válvulas 100 y 200 permitiendo una desconexión de emergencia del brazo 11 de carga / descarga por medio del sistema 1.

Una de las características de la presente invención se encuentra en el hecho de que el accionador 400 comprende un gato de diseño particular que permite al vástago 401 disponer de dos intervalos de traslación diferenciados y adyacentes, controlándose la traslación del vástago 401 por cada uno de ellos por una electroválvula separada. Además, cada uno de estos dos intervalos de traslación corresponde respectivamente, en un procedimiento de desconexión de emergencia, al intervalo de cierre de las válvulas que va hasta el desprendimiento del rodillo 105 de la ranura 405 y al intervalo de apertura del collar que sigue al desprendimiento mencionado anteriormente.

Las figuras 3A a 3C representan esquemáticamente un accionador 400 de este tipo, encontrándose su vástago 401 respectivamente en las posiciones correspondiente a las figuras 2A a 2C.

Este accionador 400 comprende un primer pistón 408 en cuyo interior está dispuesto un segundo pistón 413 conectado al vástago 401 que atraviesa el cuerpo del primer pistón 408 y del accionador 400. Este accionador 400 está equipado con tres orificios de control. El primer orificio 410 se utiliza para el cierre de las válvulas. La puesta a presión hidráulica de este orificio provoca el desplazamiento del pistón 408 de su posición en la figura 3A a su posición representada en la figura 3B, correspondiendo esta carrera, en la cinemática del mecanismo de desconexión, a la carrera necesaria para cerrar las válvulas, es decir a la carrera del vástago 401 representada entre las figuras 2A y 2B. El segundo orificio 411 sirve para la apertura de las válvulas, haciendo la puesta a presión del mismo que el pistón 408 vuelva de su posición representada en la figura 3B a la posición representada en la figura 3A, correspondiendo estas posiciones, en la cinemática del mecanismo, al cierre de las válvulas (véanse las figuras 2A y 2B).

El tercer orificio 412 se utiliza para la alimentación del segundo pistón 413 utilizando una cavidad (no representada) dispuesta en el interior del vástago 401. La puesta a presión hidráulica de este orificio 412 permite hacer que el pistón 413 pase de su posición representada en la figura 3B a su posición representada en la figura 3C, lo que corresponde, en la cinemática del sistema de desconexión, a la carrera que permite la apertura del collar 300 (véanse las figuras 2B y 2C).

Cada una las entradas 410, 411 y 412 está controlada por una electroválvula separada, lo que permite controlar independientemente el desplazamiento de los pistones 408 y 413 y por tanto controlar independientemente la

apertura y el cierre de las válvulas y la apertura del collar 300, y presentar una secuencia de desconexión en dos etapas controladas independientemente.

5 El sistema de desconexión según la invención presenta por tanto un "interlock" mecánico integrado en su cinemática, en la medida en que no permite una apertura del collar 300 antes de que se hayan cerrado completamente las válvulas.

10 La desconexión se vuelve posible mediante la utilización de un collar 300 compuesto por dos sectores 301 y 302, conectados dos a dos respectivamente mediante dos tirantes 303 y 304, siendo uno fijo (303), permitiendo el otro (304) la apertura del collar.

15 El primer tirante 303 denominado fijo está montado en unión de pivote con respecto a uno de los extremos de los sectores 301 y 302, en el plano formado por estos sectores, permitiéndoles así que uno pivote con respecto al otro en este mismo plano.

20 El segundo tirante 304 denominado de apertura permite la apertura de emergencia del collar 300. Está dotado en cada uno de sus extremos de una leva 305, 306, montada cada una con pivote sobre el mismo, en un plano perpendicular al plano formado por los sectores 301 y 302. Una de las levas, 306, está montada con pivote sobre el extremo de sector correspondiente, en el plano formado por los dos sectores. La otra leva, 305, está conformada como un índice 308 cuyo extremo se apoya sobre una concavidad 309 dispuesta en el lado externo del sector opuesto al anterior.

25 Cada sector está equipado preferiblemente con medios elásticos apropiados para almacenar energía, interviniendo entre el sector y los cuerpos de válvula de manera que los sectores se separan en cualquier circunstancia, concretamente cuando se haya formado hielo alrededor del collar 300 en la carga / descarga de un producto criogénico, concretamente gas natural licuado cuya temperatura es de -165°C aproximadamente.

30 En este caso, cada sector 301 y 302 comprende respectivamente dos apilamientos de arandelas 307 elásticas dispuestas perpendicularmente al eje de los cuerpos de válvulas en dichos sectores y que, cuando el collar 300 está cerrado, se comprimen y permiten almacenar energía. Cuando el accionador 400 hace pivotar el tirante 304, estas arandelas liberan instantáneamente su energía, lo que permite romper el hielo que se haya formado alrededor del collar 300. En este caso, la separación mecánica de los cuerpos de válvulas 100 y 200 ya no se ve perturbada por la presencia de hielo y esta separación puede entonces producirse de manera apropiada y con total seguridad. Este dispositivo permite almacenar energía en el collar 300 con el fin de romper el hielo durante la apertura de la misma.

35 La figura 5 presenta en detalle, en la posición abierta del collar, un apilamiento de arandelas 307 elásticas, montado en un pozo 314 ciego dispuesto en el fondo de una concavidad 317 del sector, en este caso 302. Las arandelas 307 se retienen en el fondo del pozo 314 mediante un empujador 315 a su vez retenido por un tornillo 313 implantado en el cuerpo del sector 302. El empujador 315 presenta por tanto un grado de libertad en traslación con respecto al sector 302. El apilamiento de las arandelas 307 elásticas y su sentido de montaje permiten regular la cantidad de energía elástica almacenada en el collar 300 durante su cierre. En la posición cerrada, cada empujador 315 se apoya contra los cuerpos de válvula 100, 200, no representados en las figuras, y permite liberar la energía almacenada en el momento de la apertura del collar 300, y provocar la separación de los sectores 301 y 302.

45 Gracias a las levas 305 y 306 descritas anteriormente, no representadas en la figura 5, combinadas con las arandelas 307 elásticas, el extremo del índice 308 se empotra en la concavidad 309 correspondiente. Tal como puede observarse en las figuras 2a y 2b, el tirante 304 presenta una posición ligeramente desplazada con respecto a la horizontal. Lo mismo sucede para la leva 305. Estas posiciones desplazadas traducen el hecho de que el collar 300 es solicitado, mediante la acción de las arandelas 307 elásticas. Por tanto, debe superarse un punto muerto durante el pivotamiento del tirante 304 bajo la acción del gato del accionador 400. En efecto, al estar montado el pasador 311 en un cojinete 313 del tirante 304, este último pivota cuando entra en contacto con el saliente 407 de la plaquita 404 montada en el extremo del vástago del accionador 400. El franqueo de este punto muerto permite evitar cualquier desconexión inoportuna del sistema. Para evitar que el tirante 304 bascule del otro lado, está prevista una cavidad 312 en el mismo. Cuando el collar está cerrado, la cavidad 312 se apoya sobre un tope 310 previsto en el extremo correspondiente del sector 302, con el fin de impedir que el tirante 304 bascule en el sentido opuesto al sentido de apertura. Este tope 310 en acción conjunta con la cavidad 312 garantiza su mantenimiento en posición, en ligero desplazamiento con la horizontal. Durante la apertura del collar 300, el tirante pivota, lo que conlleva la rotación de la leva 305 alrededor de su eje. Cuando se ha franqueado el punto duro, el basculamiento de la leva 305 en posición vertical libera el collar.

60 En la realización preferida representada concretamente en la figura 4, se observará que el pasador 311 está montado de manera amovible en un cojinete 318 previsto para ello en el tirante 304. En fase de prueba, la retirada del pasador 311 permite verificar el funcionamiento del accionador 400 hasta el final de la carrera sin por ello abrir el collar 300.

La presente realización preferida de un sistema de desconexión de emergencia según la invención permite por un lado una desconexión en dos etapas controladas independientemente: cierre de las válvulas y después apertura del collar, y, por otro lado, un almacenamiento de energía en el collar para facilitar su apertura en caso de que se haya formado hielo alrededor de la misma durante la transferencia de productos criogénicos.

5 En otra realización de la invención, podrá considerarse sustituir el accionador descrito anteriormente por otro accionador tal como puede observarse en las figuras 6A a 6C.

10 Este accionador comprende un primer pistón 508 en el interior del cual está dispuesto un segundo pistón 513, conectado al vástago 501, que atraviesa el cuerpo del primer pistón 508 y del accionador 500.

15 Al igual que el accionador 400, este accionador 500 está equipado con tres orificios de control, que actúan según el mismo principio que el accionador 400, siendo la diferencia principal entre los dos accionadores que la carrera de accionamiento de las válvulas se garantiza mediante el pistón interior 513 y la carrera correspondiente a la apertura del collar se garantiza mediante el segundo pistón 508, exterior, tal como puede observarse en la figura 6C.

20 También podrá considerarse la utilización de otro tipo de accionador tal como puede observarse en las figuras 7A a 7C. Este accionador 600 comprende dos gatos 508 y 513 simples, montados uno detrás del otro. El segundo gato 613 que garantiza la apertura del collar es en este caso un gato de efecto simple. La utilización de este accionador 600 permite utilizar gatos convencionales comerciales.

Otra realización posible de un accionador específico para la invención se ilustra en las figuras 8A a 8C. Este accionador 700 es del tipo "tándem" conocido por lo demás.

25 Este accionador 700 comprende en efecto dos gatos puestos en serie que comprenden cada uno un pistón (708, 713), garantizando el pistón 708 el desplazamiento del vástago de gatos hasta la posición de cierre de las válvulas, y tomando el pistón 713 el relevo hasta la apertura del collar tal como puede observarse en la figura 8C. Este tipo de accionador presenta la ventaja de una construcción relativamente sencilla, pero el volumen ocupado de este accionador es más importante que el de los accionadores 400 y 500 descritos anteriormente.

30 Otras dos variantes de un accionador específico para el sistema de desconexión según la invención pueden observarse respectivamente en las figuras 9A a 9C y 10A a 10C. En este otro modo de realización, el accionador comprende 2 gatos, el primer gato (808, 908) para hacer funcionar las válvulas es un gato anular montado de manera concéntrica con el segundo gato (813, 913) que permite la apertura del collar. El gato de carrera reducida (813, 913) para la apertura del collar puede ser, en esta configuración, un gato de efecto simple.

35 La presente invención no se limita a las realizaciones preferidas descritas anteriormente, sino que abarca por el contrario todas las variantes de ejecución según las reivindicaciones.

40 Concretamente podrá considerarse sustituir los accionadores descritos anteriormente por cualquier conjunto de gatos, que puedan garantizar las mismas funciones, o un sistema de una o varias cremalleras que garantice las mismas funciones que los presentes accionadores.

45 También podrá considerarse sustituir las arandelas elásticas descritas anteriormente por otros medios elásticos, por ejemplo resortes.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema (1) de desconexión de emergencia, concretamente para un brazo de carga de fluido, del tipo que presenta dos válvulas juntas con ayuda de un collar (300) de apertura controlada, un accionador (400) dotado de un vástago (401) único, y una cinemática monoaxial tal que un desplazamiento del vástago (401) en un primer tramo de su carrera cierra las dos válvulas y en el resto de su carrera abre el collar (300), comprendiendo el accionador unos medios apropiados para garantizar el desplazamiento del vástago (401) por estos dos tramos de carrera y que actúan coaxialmente o de manera sensiblemente coaxial, caracterizado porque estos medios se controlan independientemente en cada uno de dichos tramos durante un procedimiento de desconexión de emergencia.
- 10 2. Sistema según la reivindicación 1, caracterizado porque los medios son apropiados para garantizar una reversibilidad de la operación de cierre de las válvulas antes de la apertura del collar.
- 15 3. Sistema según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque dichos medios comprenden un gato de doble efecto asociado a un gato que garantiza una carrera complementaria, comprendiendo dichos gatos cada uno un pistón y estando dotados de tres orificios de control para controlar el movimiento de los pistones, y, por tanto, del vástago único, que es común a los dos gatos, sirviendo un orificio para el cierre de las válvulas, otro para la apertura del collar y el tercero para reintroducir completamente el vástago único y volver a abrir las válvulas.
- 20 4. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el accionador es del tipo que comprende dos gatos imbricados uno en el otro, y que controlan el vástago de accionador único, correspondiendo la carrera del primer gato a dicho primer tramo de carrera del vástago y la carrera del segundo gato al tramo de carrera restante, siendo cada uno de los gatos controlado por una electroválvula independiente.
- 25 5. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el collar es del tipo de dos sectores conectados entre sí mediante tirantes, de los cuales uno permite la apertura de dicho collar y el otro permite el pivotamiento de un sector con respecto al otro, y porque dicho collar comprende unos medios elásticos que intervienen entre los sectores y los cuerpos de las válvulas para garantizar la apertura completa del collar.
- 30 6. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el primer tramo de carrera correspondiente al control del cierre de las válvulas es al menos igual al correspondiente a la apertura del collar, de manera que, incluso si el mando de accionamiento del segundo tramo de carrera se dispara antes que el mando del primer tramo de carrera, las válvulas serán cerradas antes de la apertura de la abrazadera debido a la cinemática monoaxial de dicho sistema.
- 35 7. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 5 y 6, caracterizado porque los medios elásticos se presentan en forma de arandelas elásticas dispuestas en pozos previstos para ello en los sectores del collar, perpendicularmente al eje medio de los dos cuerpos de válvulas.
- 40 8. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, caracterizado porque el primer cilindro es alimentado por dos orificios, entre los cuales está montado un pistón hueco que sirve de cilindro para un segundo pistón que forma el segundo gato y del cual sale el vástago de accionador, que atraviesa dichos gatos primero y segundo para desembocar fuera del accionador.
- 45 9. Sistema según la reivindicación 8, caracterizado porque dicho vástago comprende un ahuecamiento pasante que desemboca detrás del segundo pistón en el segundo gato para alimentar este último.
- 50 10. Sistema según una de las reivindicaciones 5 y 6 a 9, cuando dependen de la reivindicación 5, caracterizado porque el tirante que permite la apertura del collar está dotado de levas en cada uno de sus extremos en unión con los extremos correspondientes de cada uno de los sectores, estando una de las levas conformada a modo de índice que se apoya en el extremo del sector correspondiente, y porque este tirante se apoya en la posición cerrada sobre un tope previsto en dicho extremo de dicho sector del collar, estando ésta además solicitada por los medios elásticos con los que está equipada, de manera que el índice debe superar un punto muerto durante el pivotamiento del tirante bajo la acción del gato del accionador para abrir el collar.
- 55 11. Brazo de carga de fluido que comprende un acoplador hidráulico y un sistema de desconexión de emergencia según cualquiera de las reivindicaciones anteriores y montado en el brazo aguas arriba del acoplador hidráulico.

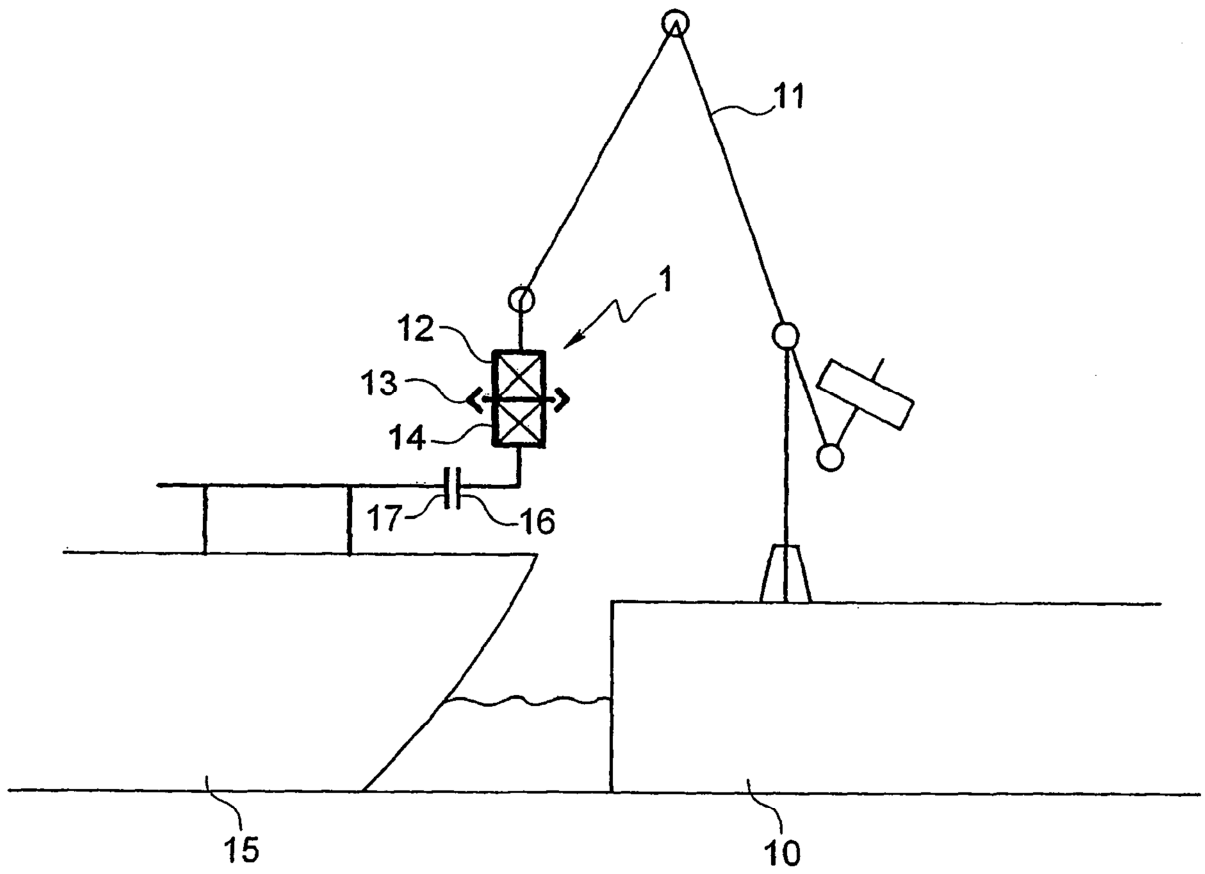


Fig. 1

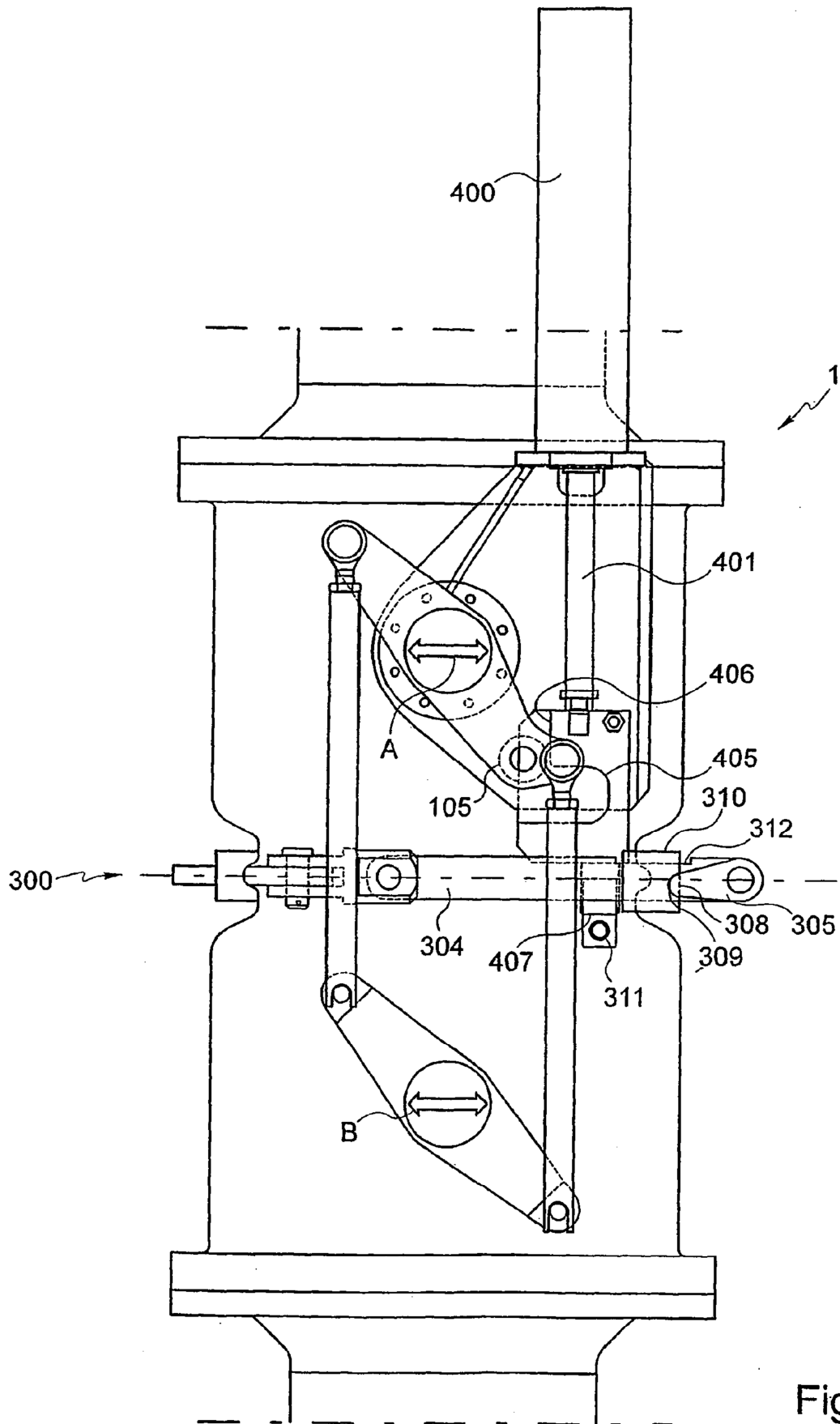


Fig. 2b

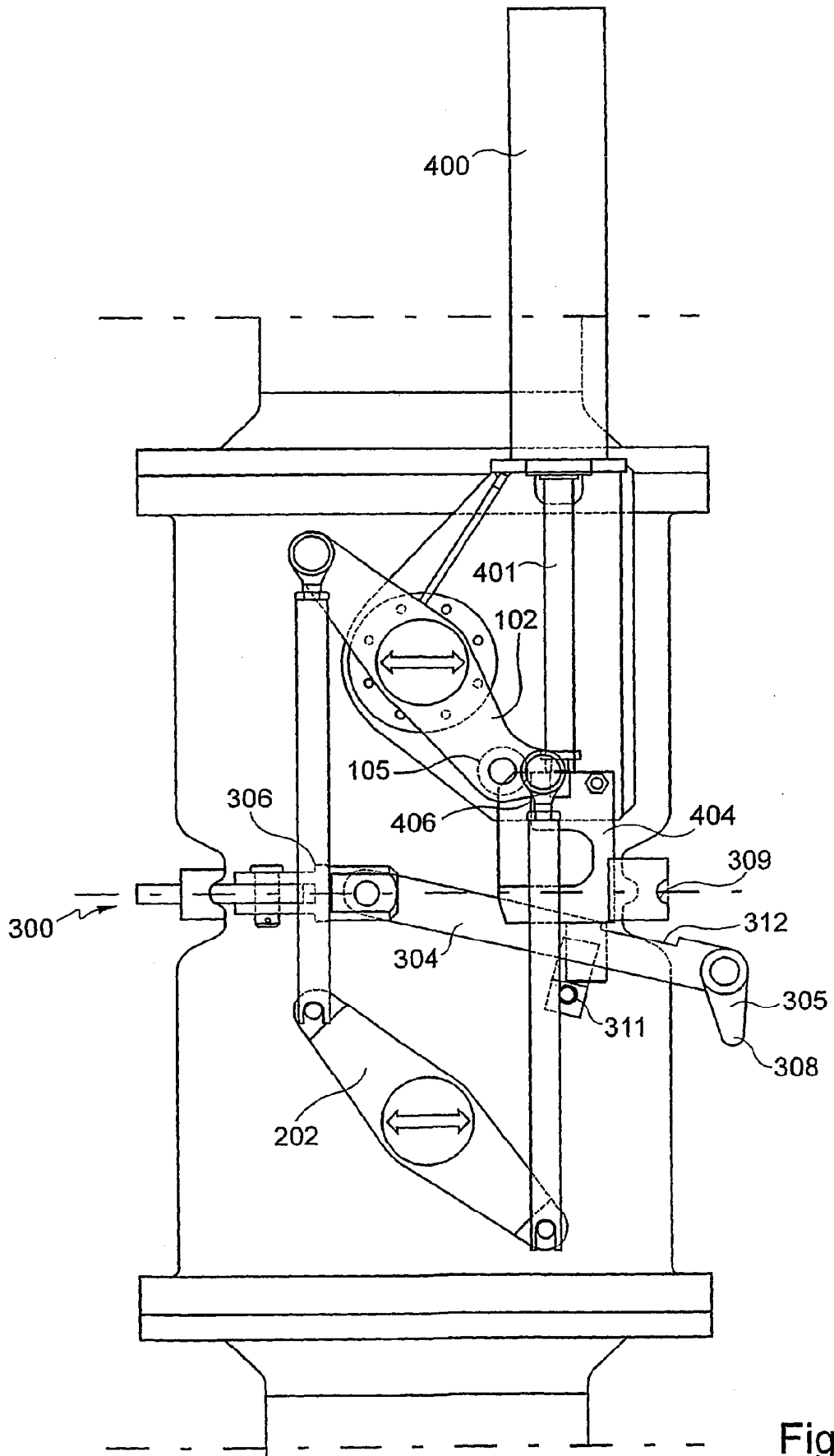


Fig. 2c

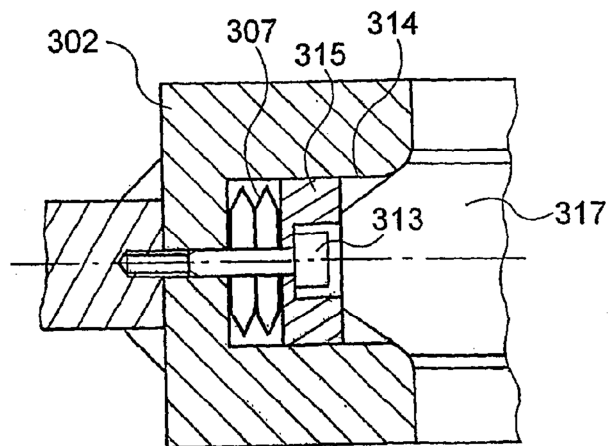
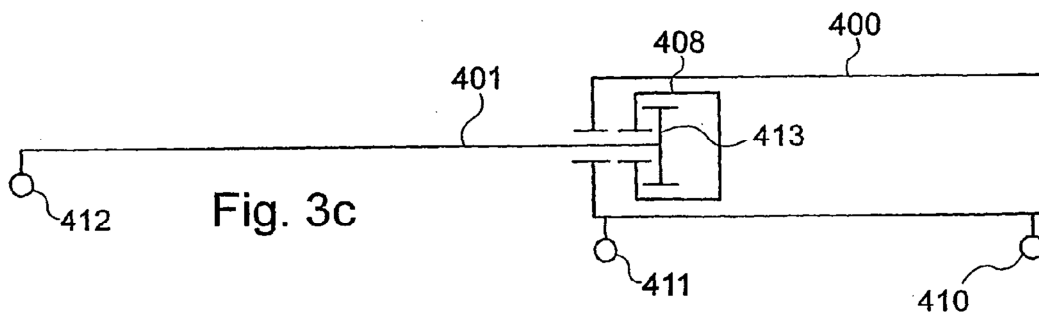
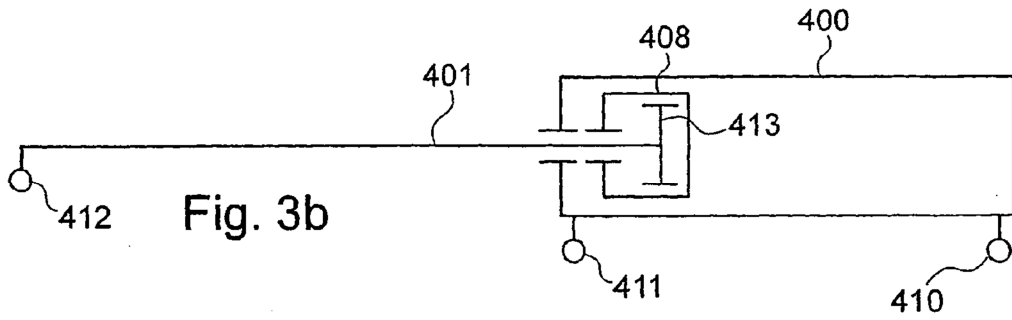
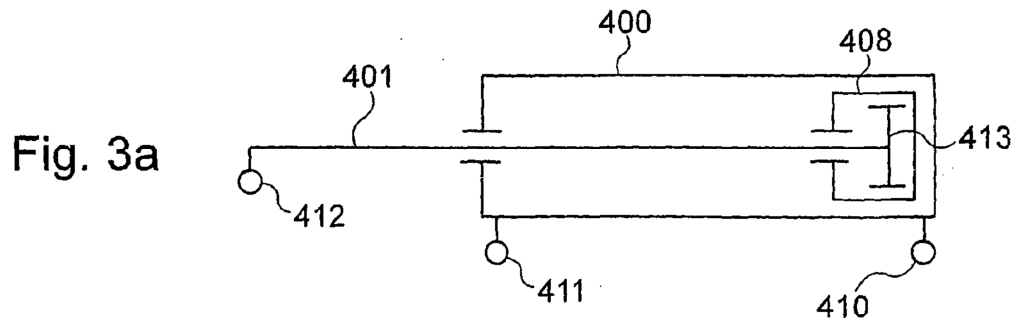


Fig. 5

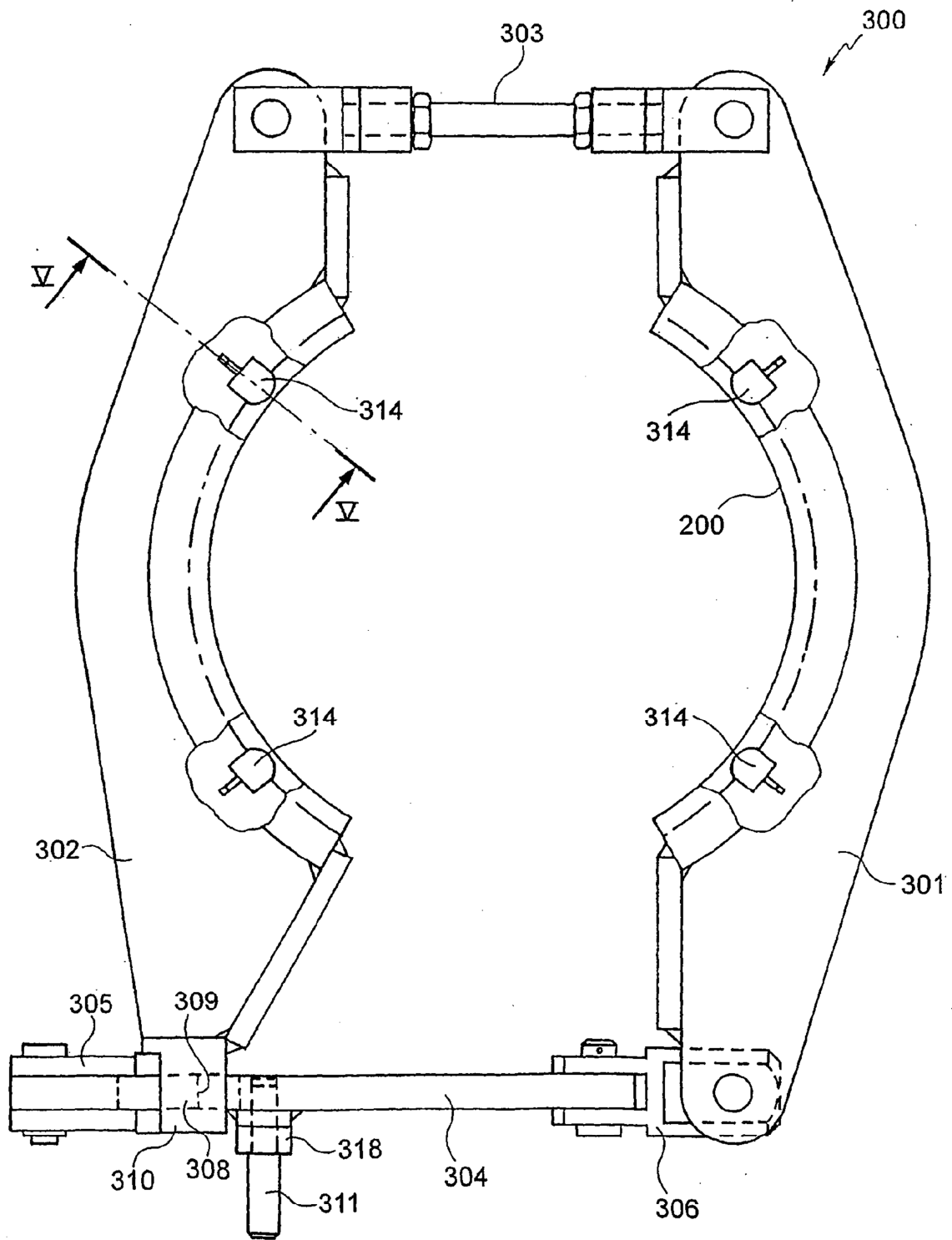


Fig. 4

