

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 709 397**

51 Int. Cl.:

F15B 3/00 (2006.01)

F04B 9/107 (2006.01)

F04B 9/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.05.2015 PCT/FR2015/051209**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.11.2015 WO15173495**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.05.2015 E 15732299 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.11.2018 EP 3143288**

54 Título: **Convertidor de presión con émbolo que comprende un reductor de presión de final de recorrido**

30 Prioridad:

12.05.2014 FR 1454223
20.06.2014 FR 1455710

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.04.2019

73 Titular/es:

RABHI, VIANNEY (100.0%)
14 quai de Serbie
69006 Lyon, FR

72 Inventor/es:

RABHI, VIANNEY

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 709 397 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

Convertidor de presión con émbolo que comprende un reductor de presión de final de recorrido

La presente invención tiene por objeto un convertidor de presión con émbolos.

5 Los amplificadores o reductores de presión con émbolos están generalmente constituidos por al menos un cilindro emisor dentro del cual puede moverse un émbolo emisor rígidamente conectado con al menos un émbolo receptor que puede desplazarse dentro de un cilindro receptor, desplazándose los indicados dos émbolos en el mismo recorrido, pero presentando una sección diferente. Cada indicado émbolo coopera con un cilindro y una culata para formar un espacio cerrado y estanco de volumen variable. El cilindro emisor se comunica con un circuito hidráulico independiente del circuito del cilindro receptor.

10 Los amplificadores o reductores de presión con émbolos pueden ser utilizados de forma estática para mantener dos circuitos o dos volúmenes independientes uno del otro bajo una relación de presión constante sin que se establezca necesariamente un caudal de fluido hidráulico que implique el desplazamiento del émbolo emisor y del émbolo receptor.

15 En el caso de los amplificadores de presión con émbolos que convierten un caudal de fluido hidráulico en un caudal de fluido hidráulico más pequeño pero bajo presión más elevada, o en el caso del o de los reductores de presión de émbolos que convierten un caudal de fluido hidráulico en un caudal de fluido hidráulico más grande pero bajo presión más baja, el émbolo emisor constituye un motor hidráulico que transforma un caudal de fluido hidráulico en movimiento, siendo el indicado movimiento comunicado al émbolo receptor que forma una bomba hidráulica con el fin de transformar el indicado movimiento en caudal de fluido hidráulico. Para aumentar la presión, el émbolo emisor debe ser de mayor sección que el émbolo receptor, mientras que, para reducir la indicada presión, el émbolo emisor debe presentar una sección más pequeña que la del émbolo receptor.

20

Se aprecia en este caso que el cilindro emisor comprende al menos una entrada y al menos una salida que cada una puede ser mantenida abierta o cerrada por una válvula mientras que el cilindro receptor presenta al menos una entrada que comprende una válvula anti-retorno que permite al fluido hidráulico entrar en el indicado cilindro pero no salir de él, y al menos una salida que comprende una válvula anti-retorno que permite al fluido hidráulico salir de dicho cilindro pero no entrar en él.

25

Cuando un caudal se establece de forma duradera a través de los indicados amplificadores o reductores con émbolos, el funcionamiento de estos últimos es secuencial pues cuando los émbolos que comprenden llegan al final del recorrido, estos últimos deben volver al comienzo del recorrido y a la inversa, y esto por tanto tiempo como funcionen los indicados amplificadores o reductores. Este funcionamiento secuencial es responsable de pérdidas energéticas indeseables debidas a la compresibilidad del fluido hidráulico, siendo las indicadas pérdidas proporcionalmente tanto más importantes como compresible sea el indicado fluido y cuando las presiones utilizadas son elevadas. A las mismas presiones de funcionamiento, las indicadas pérdidas son proporcionalmente más importantes si se trata de un reductor de presión, produciéndose las indicadas pérdidas principalmente a nivel del cilindro emisor de dicho reductor.

30

35

En la práctica, para presiones de algunas decenas o centenas de bares, el rendimiento de los amplificadores o reductores de presión con émbolos sigue siendo elevado. Cuando estos últimos se utilizan a presiones aún más elevadas – por ejemplo, del orden de mil bares incluso más – el porcentaje de compresión del fluido hidráulico se incrementa lo cual deteriora aún más el mencionado rendimiento, incluso cuando se utilizan fluidos indicados como poco compresibles como el aceite o el agua.

40

En efecto, la energía es almacenada durante la compresión del fluido hidráulico, o la mencionada energía se pierde corrientemente al final del recorrido de los émbolos, principalmente por el lado del émbolo emisor. Esto se produce por el hecho de que cuando el mencionado émbolo llega al final del recorrido, el cilindro emisor dentro del cual se mueve está completamente lleno de fluido bajo presión. Ahora bien, para que el indicado émbolo emisor pueda partir de nuevo en sentido inverso, es preciso antes descomprimir el indicado fluido contenido dentro de dicho cilindro. La pérdida energética proviene de la imposibilidad de transformar la energía de compresión de dicho fluido en caudal de fluido bajo presión adicional disponible a la salida del cilindro receptor, salvo en descomprimir en las mismas proporciones el conjunto del circuito conectado con la salida de dicho cilindro receptor, lo cual es raramente posible.

45

En la práctica en efecto, cuando el émbolo emisor llega al final del recorrido, se descomprime el cilindro emisor en un circuito de baja presión sin contrapartida en la producción de trabajo, y la energía de compresión almacenada en el fluido hidráulico se disipa en forma de calor. En función de la aplicación considerada, esta pérdida hace poco procedente la utilización de reductores o amplificadores de presión.

50

A este respecto, sería particularmente interesante poder recuperar esta energía de compresión, particularmente tratándose de los amplificadores o reductores de presión con émbolos que operan a presiones muy elevadas.

55 Por ejemplo, el convertidor de presión hidráulica reversible con válvulas tubulares objeto de la solicitud de patente WO2015025094-A1 incluida en el estado de la técnica a título del Art. 54(3) CBE y perteneciente al solicitante vería su rendimiento energético notablemente aumentado si cooperase con medios de recuperación de la energía de

compresión del fluido hidráulico, sea cual fuere el contexto de realización de dicho convertidor. Se observa por otro lado que si el indicado convertidor se utiliza para fabricar vehículos automóviles con transmisión híbrida hidráulica con almacenado-restitución de aceite bajo presión, recuperar la energía de compresión del fluido hidráulico en el indicado convertidor se vuelve particularmente ventajoso y permite reducir el consumo de carburante por kilómetro de los indicados vehículos.

La ventaja energética inducida por los medios de recuperación de energía de compresión del fluido hidráulico beneficiaría igualmente a cualquier convertidor, amplificador o reductor de presión secuencial con émbolos, sea cual fuere el número de émbolos emisor(es) o receptor(es) que comprenda, y sea cual fuere su ámbito de aplicación.

Se trata por consiguiente de mejorar el rendimiento de los amplificadores de presión, reductores de presión o convertidores de presión con émbolos como el reductor de presión de final de recorrido para convertidor de presión de émbolos según la invención propone, según el modo de realización retenido:

- De transformar – cuando el émbolo emisor llega al final del recorrido – una fracción significativa de la energía de compresión del fluido hidráulico en caudal adicional que sale del cilindro receptor, sin inducir en la baja notable de presión a la salida de este último;

- Una realización sencilla y un precio de coste moderado;

- Una gran robustez y duración;

- Una gran capacidad para operar en el ámbito de las presiones muy elevadas, hasta dos mil bares y más.

Las otras características de la presente invención han sido descritas en la descripción y en las reivindicaciones secundarias dependientes directa o indirectamente de la reivindicación principal.

El reductor de presión de final de recorrido según la invención, previsto para un convertidor de presión con émbolos que comprende al menos un cilindro emisor dentro del cual puede desplazarse un émbolo motor-emisor con el fin de definir una cámara emisora de volumen variable que puede ser puesta en relación con un conducto de admisión de emisor por una válvula de admisión de emisor o con un conducto de descarga de emisor por una válvula de descarga de emisor, comprendiendo el indicado convertidor de presión igualmente al menos un cilindro receptor dentro del cual puede desplazarse un émbolo bomba-receptor con el fin de definir una cámara receptora igualmente de volumen variable, pudiendo esta última admitir un fluido hidráulico procedente de un conducto de admisión de receptor por medio de una válvula de admisión de receptor o descargar el indicado fluido en un conducto de descarga de receptor por medio de una válvula de descarga de receptor, siendo la cámara emisora y la cámara receptora cada una llenada con un fluido hidráulico, que comprende:

- Al menos un cilindro emisor de reducción de presión, llenado con un fluido hidráulico, y dentro del cual puede desplazarse un émbolo motor-emisor de reducción de presión con el fin de definir una cámara emisora de descompresión de volumen variable que se comunica con la cámara emisora y/o al menos un cilindro emisor de descompresión, llenado con un fluido hidráulico, y dentro del cual puede desplazarse un émbolo motor-emisor de descompresión con el fin de definir una cámara emisora de descompresión de volumen variable que se comunica con la cámara receptora;

- Al menos un cilindro receptor de descompresión que coopera con el cilindro emisor de descompresión y dentro del cual puede desplazarse un émbolo bomba-receptor de descompresión con el fin de definir con el indicado cilindro receptor una cámara receptora de descompresión de volumen variable llenada con un fluido hidráulico, estando el indicado émbolo bomba-receptor mecánicamente conectado con el émbolo motor-emisor de descompresión por una transmisión con palanca de efecto progresivo dispuesta de tal forma que cuando el émbolo motor-emisor de descompresión se encuentra en punto muerto alto, el émbolo bomba-receptor de descompresión se encuentre en el punto muerto bajo y a la inversa, mientras que el volumen máximo de la cámara receptora de descompresión es inferior al volumen máximo de la cámara emisora de descompresión;

- Al menos una válvula de admisión de receptor de descompresión que desemboca en la cámara receptora de descompresión y que permite a un fluido hidráulico contenido en un conducto de admisión de receptor de descompresión entrar en la indicada cámara receptora pero no salir de ella;

- Al menos una válvula de descarga de receptor de descompresión que desemboca en la cámara receptora de descompresión y que permite a un fluido hidráulico contenido en un conducto de descarga de receptor de descompresión salir de la indicada cámara receptora pero no entrar en ella;

- Al menos un accionador de desbloqueo de descompresión que puede mediante contacto o conexión mecánica poner en movimiento la transmisión con palanca de efecto progresivo o desbloquear esta última.

El reductor de presión de final de recorrido según la presente invención comprende un conducto de admisión de receptor de descompresión conectado por medio de la válvula de admisión de receptor de descompresión con la cámara receptora de descompresión que coopera con la cámara emisora de descompresión de volumen variable que se comunica con la cámara receptora que está conectada con el conducto de admisión de receptor mientras

que el conducto de descarga de receptor de descompresión conectado con la misma indicada cámara receptora de descompresión está conectado con el conducto de descarga de receptor.

5 El reductor de presión de final de recorrido según la presente invención comprende un conducto de admisión de receptor de descompresión conectado por medio de la válvula de admisión de receptor de descompresión con la cámara receptora de descompresión que coopera con la cámara emisora de descompresión de volumen variable que se comunica con la cámara emisora que está conectada con el conducto de descarga de emisor mientras que el conducto de descarga de receptor de descompresión conectado con la misma indicada cámara receptora de descompresión está conectado – río arriba de la válvula de admisión de emisor – con el conducto de admisión de emisor.

10 El reductor de presión de final de recorrido según la presente invención comprende una transmisión con palanca de efecto progresivo que comprende un muelle de retroceso de los émbolos de descompresión que tiende a mantener el émbolo motor-emisor de descompresión en la proximidad de su posición donde la cámara emisora de descompresión presenta el volumen más pequeño mientras que simultáneamente, el indicado muelle permite mantener el émbolo bomba-receptor de descompresión en la proximidad de su posición donde la cámara receptora de descompresión presenta el volumen más grande.

15 El reductor de presión de final de recorrido según la presente invención comprende una transmisión de palanca de efecto progresivo que está constituida por un árbol de manivela que puede girar en un cojinete de árbol de manivela y que comprende una manivela de émbolo emisor de descompresión cuyo muñón de manivela está conectado con un eje de émbolo motor-emisor de descompresión dispuesto en el émbolo motor-emisor de descompresión por una biela de émbolo emisor de descompresión cuyo primer extremo está articulado alrededor de dicho muñón y cuyo segundo extremo está articulado alrededor de dicho eje, cooperando el árbol de manivela con medios de transmisión secundarios de descompresión que conectan mecánicamente el indicado árbol con el émbolo bomba-receptor de descompresión.

20 El reductor de presión de final de recorrido según la presente invención comprende medios de transmisión secundarios de descompresión que están constituidos por una rueda dentada de transmisión de descompresión que es solidaria en rotación del árbol de manivela y que cuando gira acciona en translación lineal una cremallera de transmisión de descompresión conectada con el émbolo bomba-receptor de descompresión.

25 El reductor de presión de final de recorrido según la presente invención comprende medios de transmisión secundarios de descompresión que están constituidos por una manivela de émbolo receptor de descompresión solidaria en rotación del árbol de manivela y cuyo muñón de manivela está conectado con un eje de émbolo bomba-receptor de descompresión previsto en el émbolo bomba-receptor de descompresión por una biela de émbolo receptor de descompresión cuyo primer extremo está articulado alrededor de dicho muñón y cuyo segundo extremo está articulado a dicho eje.

30 El reductor de presión de final de recorrido según la presente invención comprende una transmisión de palanca de efecto progresivo que está constituida por un árbol de levas pudiendo girar en un cojinete de árbol de levas y comprendiendo una leva de émbolo emisor de descompresión que puede ser mantenida en contacto con el émbolo motor-emisor de descompresión y una leva de émbolo receptor de descompresión que puede ser mantenida en contacto con el émbolo bomba-receptor de descompresión.

35 El reductor de presión de final de recorrido según la presente invención comprende un árbol de manivela o una manivela de émbolo emisor de descompresión o una biela de émbolo emisor de descompresión o una rueda dentada de transmisión de descompresión o una cremallera de transmisión de descompresión o una manivela de émbolo receptor de descompresión o una biela de émbolo receptor de descompresión o un árbol de levas o una leva de émbolo emisor de descompresión o una leva de émbolo receptor de descompresión que presenta un tope-empujador de desbloqueo de descompresión sobre el cual el accionador de desbloqueo de descompresión puede ejercer una fuerza por mediación de una barrita de desbloqueo de descompresión.

40 La descripción que sigue con respecto a los dibujos adjuntos, dados a título de ejemplos no limitativos permitirá comprender mejor la invención, las características que la misma presenta, y las ventajas que es susceptible de proporcionar.

45 La figura 1 ilustra de forma esquemática el reductor de presión de final de recorrido para convertidor de presión de émbolos según la presente invención tal que puede estar previsto para cooperar con un convertidor de presión de émbolos con una sola cámara emisora y una sola cámara receptora, estando el indicado convertidor realizado para convertir un caudal de fluido hidráulico bajo alta presión procedente de un depósito de fluido de alta-presión en un caudal de fluido hidráulico de presión media, y esto, para accionar un motor hidráulico de presión media acoplado con un generador de electricidad.

50 La figura 2 ilustra de forma esquemática el reductor de presión de final de recorrido para convertidor de presión con émbolos según la presente invención tal que puede estar previsto para cooperar con un convertidor de presión con émbolos de dos cámaras emisoras y dos cámaras receptoras, estando el indicado convertidor realizado para convertir un caudal de fluido hidráulico bajo alta presión procedente de un depósito de fluido de alta presión en un

caudal de fluido hidráulico de presión media, y esto, para accionar un motor hidráulico de presión media acoplado con un generador de electricidad.

Las figuras 3 y 4 son secciones esquemáticas que ilustran el funcionamiento del reductor de presión de final de recorrido para convertidor de presión con émbolos según la presente invención y según una variante donde la transmisión de palanca de efecto progresivo está constituida por un árbol de manivela que comprende una manivela de émbolo emisor de descompresión cuyo muñón de manivela está conectado con un eje de émbolo motor-emisor de descompresión previsto en el émbolo motor-emisor de descompresión por una biela de émbolo emisor de descompresión, cooperando el indicado árbol de manivela con medios de transmisión secundarios de descompresión particularmente constituidos por una rueda dentada de transmisión de descompresión y por una cremallera de transmisión de descompresión.

Las figuras 5 y 6 son secciones esquemáticas que ilustran el funcionamiento del reductor de presión de final de recorrido para convertidor de presión de émbolos según la presente invención y según una variante donde la transmisión con palanca de efecto progresivo está constituida por un árbol de manivela que comprende una manivela de émbolo emisor de descompresión cuyo muñón de manivela está conectado con un eje de émbolo motor-emisor de descompresión previsto en el émbolo motor-emisor de descompresión por una biela de émbolo emisor de descompresión, cooperando el indicado árbol de manivela con medios de transmisión secundarios de descompresión particularmente constituidos por una manivela de émbolo receptor de descompresión cuyo muñón de manivela está conectado con un eje de émbolo bomba-receptor de descompresión previsto en el émbolo bomba-receptor de descompresión por una biela de émbolo receptor de descompresión.

Las figuras 7 y 8 son secciones esquemáticas que ilustran el funcionamiento del reductor de presión de final de recorrido para convertidor de presión con émbolos según la presente invención y según una variante donde la transmisión de palanca de efecto progresivo está constituida por un árbol de levas que comprende una leva de émbolo emisor de descompresión que puede ser mantenida en contacto con el émbolo motor-emisor de descompresión, y una leva de émbolo receptor de descompresión que puede ser mantenida en contacto con el émbolo bomba-receptor de descompresión.

Descripción de la invención

En las figuras 1 a 8 se ha mostrado el reductor de presión de final de recorrido 1 para convertidor de presión con émbolos 2 el cual comprende al menos un cilindro emisor 3 en el cual puede desplazarse un émbolo motor-emisor 7 con el fin de definir una cámara emisora 9 de volumen variable que puede ponerse en relación con un conducto de admisión de emisor 22 por una válvula de admisión de emisor 18 o con un conducto de descarga de emisor 23 por una válvula de descarga de emisor 19, comprendiendo el indicado convertidor de presión 2 igualmente al menos un cilindro receptor 4 dentro del cual puede desplazarse un émbolo bomba-receptor 8 con el fin de definir una cámara receptora 10 igualmente de volumen variable, pudiendo esta última admitir un fluido hidráulico procedente de un conducto de admisión de receptor 24 por medio de una válvula de admisión de receptor 20 o descargar el indicado fluido en un conducto de descarga de receptor 25 por medio de una válvula de descarga de receptor 21, estando la cámara emisora 9 y la cámara receptora 10 cada una llena de un fluido hidráulico.

En las figuras 1 y 2 se aprecia que el reductor de presión de final de recorrido 1 según la invención comprende al menos un cilindro emisor de descompresión 12, lleno de un fluido hidráulico, y dentro del cual puede desplazarse un émbolo motor-emisor de descompresión 14, con el fin de definir una cámara emisora de descompresión 16 de volumen variable que se comunica con la cámara receptora 10.

A título de variante no representada que puede sustituir o añadirse a al anterior el reductor de presión de final de recorrido 1 comprende al menos un cilindro emisor de descompresión 12, lleno de un fluido hidráulico, y en el cual puede desplazarse un émbolo motor-emisor de descompresión 14 con el fin de definir una cámara emisora de descompresión 16 de volumen variable que se comunica con la cámara emisora 9.

Se observa que la cámara emisora de descompresión 16 puede comunicarse – según el caso – bien sea con la cámara emisora 9 o con la cámara receptora 10 por mediación de un conducto previsto en una culata de cilindro emisor de descompresión 44 que cubre el cilindro emisor de descompresión 12, o simplemente por que el cilindro emisor de descompresión 12 desemboca directamente ya sea en la cámara emisora 9 o en la cámara receptora 10. En este último caso, el mencionado cilindro emisor 12 no comprende culata de cilindro emisor de descompresión 44 y puede respectivamente desembocar a nivel de la superficie interna de una culata de cilindro emisor 5 cubriendo el cilindro emisor 3 o a nivel de la superficie interna de una culata de cilindro receptor 6 cubriendo el cilindro receptor 4.

Se observa igualmente en las figuras 1 a 8, que el reductor de presión de final de recorrido 1 según la invención comprende al menos un cilindro receptor de descompresión 13 que coopera con el cilindro emisor de descompresión 12 y dentro del cual puede desplazarse un émbolo bomba-receptor de descompresión 15 con el fin de definir con el indicado cilindro receptor 13 una cámara receptora de descompresión 17 de volumen variable llena de un fluido hidráulico, estando el indicado émbolo bomba-receptor 15 mecánicamente conectado con el émbolo motor-emisor de descompresión 14 por una transmisión de palanca de efecto progresivo 11 dispuesta de tal forma que cuando el émbolo motor-emisor de descompresión 14 se encuentra en punto muerto elevado, el émbolo bomba-receptor de descompresión 15 se encuentra en punto muerto bajo y a la inversa, mientras que el volumen máximo de la cámara

receptora de descompresión 17 es inferior al volumen máximo de la cámara emisora de descompresión 16.

Se observa que la transmisión con palanca de efecto progresivo 11 define entre el émbolo motor-emisor de descompresión 14 y el émbolo bomba-receptor de descompresión 15 una relación de transmisión tal, que cuando el indicado émbolo motor-emisor 14 está situado en su punto muerto elevado, y que en consecuencia el volumen de cámara emisora de descompresión 16 es mínimo, el indicado émbolo motor-emisor 14 no puede – no obstante la presión del fluido hidráulico a la que está expuesto – moverse y accionar por este motivo el émbolo bomba-receptor de descompresión 15, mientras que cuanto más alejado esté el émbolo motor-emisor de descompresión 14 de dicho punto muerto elevado, más importante es la fuerza que está en disposición de transmitir al émbolo bomba-receptor de descompresión 15, al igual que su capacidad de mover el mencionado émbolo bomba-receptor 15. Se aprecia además que el émbolo motor-emisor de descompresión 14 y/o el émbolo bomba-receptor de descompresión 15 puede comprender al menos una junta y/o al menos un segmento de estanqueidad.

Las figuras 1 a 8 muestran que del reductor de presión de final de recorrido 1 según la invención comprende al menos una válvula de admisión de receptor de descompresión 26 que desemboca en la cámara receptora de descompresión 17 y que permite a un fluido hidráulico contenido en un conducto de admisión de receptor de descompresión 28 entrar en la indicada cámara receptora 17 pero no salir de ella.

Las figuras 1 a 8 muestran igualmente que el reductor de presión de final de recorrido 1 comprende al menos una válvula de descarga de receptor de descompresión 27 que desemboca en la cámara receptora de descompresión 17 y que permite a un fluido hidráulico contenido en un conducto de descarga de receptor de descompresión 29 salir de la indicada cámara receptora 17 pero no entrar en ella.

Se observa por otro lado, que la válvula de admisión de receptor de descompresión 26 y/o la válvula de descarga de receptor de descompresión 27 puede estar prevista en una culata de cilindro receptor de descompresión 45 que obtura un extremo del cilindro receptor de descompresión 13 o en el extremo cerrado de dicho cilindro 13 si este es ciego.

Se observa en las figuras 1 a 8, que el reductor de presión de final de recorrido 1 según la invención comprende también al menos un accionador de desbloqueo de descompresión 30 que puede por contacto o conexión mecánica poner en movimiento la transmisión con palanca de efecto progresivo 11 o desbloquear esta última con el fin de poner en movimiento el émbolo motor/emisor de descompresión 14 y el émbolo bomba-receptor de descompresión 15 cuando el émbolo motor-emisor de descompresión 14 está situado en su punto muerto elevado o en la proximidad de este último, y esto con el fin por ejemplo de alcanzar una relación de transmisión entre los indicados émbolos 14, 15 suficiente para que el émbolo motor-emisor de descompresión 14 pueda continuar su recorrido sin la ayuda del accionador de desbloqueo de descompresión 30.

Conviene precisar que el accionador de desbloqueo de descompresión 30 puede ser hidráulico, electro-hidráulico, eléctrico, neumático, o de forma general, de cualquier tipo conocido por el experto en la materia. Además, el accionador de desbloqueo de descompresión 30 puede ser controlado por un procesador de control del convertidor de presión 55 que gestiona o coopera en la gestión el funcionamiento del convertidor de presión con émbolos 2.

Como lo ilustran las figuras 1 y 2, el conducto de admisión de receptor de descompresión 28 conectado por medio de la válvula de admisión de receptor de descompresión 26 con la cámara receptora de descompresión 17 que coopera con la cámara emisora de descompresión 16 de volumen variable que se comunica con la cámara receptora 10 puede estar conectado con el conducto de admisión de receptor 24 mientras que el conducto de descarga de receptor de descompresión 29 conectado con la misma indicada cámara receptora de descompresión 17 puede estar conectado con el conducto de descarga de receptor 25.

Según una configuración no ilustrada por las figuras, el conducto de admisión de receptor de descompresión 28 conectado por medio de la válvula de admisión de receptor de descompresión 26 con la cámara receptora de descompresión 17 que coopera con la cámara emisora de descompresión 16 de volumen variable que se comunica con la cámara emisora 9 puede conectarse con el conducto de descarga de emisor 23, mientras que el conducto de descarga de receptor de descompresión 29 conectado con la misma indicada cámara receptora de descompresión 17 puede estar conectado – río arriba de la válvula de admisión de emisor 18 – con el conducto de admisión de emisor 22.

En las figuras 3 a 8, se aprecia que la transmisión con palanca de efecto progresivo 11 puede comprender un muelle de retroceso de los émbolos de descompresión 33 que tiende a mantener el émbolo motor-emisor de descompresión 14 en la proximidad de su posición donde la cámara emisora de descompresión 16 presenta el volumen más pequeño mientras que simultáneamente, el indicado muelle 33 permite mantener el émbolo bomba-receptor de descompresión 15 en la proximidad de su posición donde la cámara receptora de descompresión 17 presenta el volumen más grande, pudiendo el indicado muelle 33 ser de torsión, de flexión, de tracción o de compresión y ser de cualquier tipo conocido por el experto en la materia.

Las figuras 3 a 6 muestran en cuanto a las mismas que según el reductor de presión de final de recorrido 1 según la invención, la transmisión con palanca de efecto progresivo 11 puede estar constituida por un árbol de manivela 46 que puede girar en un cojinete de árbol de manivela 47 y que comprende una manivela de émbolo emisor de

descompresión 35 cuyo muñón de manivela 48 está conectado con un eje de émbolo motor-emisor de descompresión 49 previsto en el émbolo motor-emisor de descompresión 14 por una biela de émbolo emisor de descompresión 34 cuyo primer extremo está articulado alrededor de dicho muñón 48 y cuyo segundo extremo está articulado alrededor de dicho eje 49, cooperando el árbol de manivela 46 con medios de transmisión secundarios de descompresión 51 que conectan mecánicamente el indicado árbol 46 con el émbolo bomba-receptor de descompresión 15.

Las figuras 3 y 4 muestran que los medios de transmisión secundarios de descompresión 51 pueden estar constituidos por una rueda dentada de transmisión de descompresión 36 que es solidaria en rotación del árbol de manivela 46 y que cuando la misma gira acciona en translación lineal una cremallera de transmisión de descompresión 37 conectada con el émbolo bomba-receptor de descompresión 15 directamente o por mediación de una pata de empuje de émbolo receptor de descompresión 39.

Se aprecia que la cremallera de transmisión de descompresión 37 puede ser guiada, particularmente por al menos un rodillo de guiado de cremallera de descompresión 38.

Según la configuración particular expuesta en las figuras 5 y 6, los medios de transmisión secundarios de descompresión 51 pueden estar constituidos por una manivela de émbolo receptor de descompresión 40 solidaria en rotación del árbol de manivela 46 y cuyo muñón de manivela 48 está conectado con un eje de émbolo bomba-receptor de descompresión 50 previsto en el émbolo bomba-receptor de descompresión 15 por una biela de émbolo receptor de descompresión 41 cuyo primer extremo está articulado alrededor de dicho muñón 48 y cuyo segundo extremo está articulado alrededor de dicho eje 50.

Se concibe fácilmente que, según una variante no representada, los medios de transmisión secundarios de descompresión 51 puede igualmente estar constituidos por una leva solidaria en rotación del árbol de manivela 46 y que puede ser mantenida en contacto con el émbolo bomba-receptor de descompresión 15.

A título de variante expuesta en las figuras 7 y 8, la transmisión de palanca con efecto progresivo 11 puede estar constituida por un árbol de levas 52 que puede girar en un cojinete de árbol de levas 53 y que comprende una leva de émbolo emisor de descompresión 42 que puede ser mantenida en contacto con el émbolo motor-emisor de descompresión 14 y una leva de émbolo receptor de descompresión 43 que puede ser mantenida en contacto con el émbolo bomba-receptor de descompresión 15.

En una alternativa no representada, la leva de émbolo receptor de descompresión 43 puede ser sustituida por una manivela solidaria en rotación del árbol de levas 52, comprendiendo la mencionada manivela un muñón conectado con un eje previsto en el émbolo bomba-receptor de descompresión 15 por una biela cuyo primer extremo está articulado alrededor de dicho muñón y cuyo segundo extremo está articulado alrededor de dicho eje.

Se observa que el árbol de manivela 46 o la manivela de émbolo emisor de descompresión 35 o la biela de émbolo emisor de descompresión 34 o la rueda dentada de transmisión de descompresión 36 o la cremallera de transmisión de descompresión 37 o la manivela de émbolo receptor de descompresión 40 o la biela de émbolo receptor de descompresión 41 o el árbol de levas 52 o la leva de émbolo emisor de descompresión 42 o la leva de émbolo receptor de descompresión 43 puede presentar un tope-empujador de desbloqueo de descompresión 32 sobre el cual el accionador de desbloqueo de descompresión 30 puede ejercer una fuerza por mediación de una barrita de desbloqueo de descompresión 31 para poner en movimiento en el momento oportuno el émbolo motor-emisor de descompresión 14 y el émbolo bomba-receptor de descompresión 15 cuando el émbolo motor-emisor de descompresión 14 está situado en su punto muerto elevado o en la proximidad de este último.

Se observa que las figuras 1 a 8 muestran una variante según la cual el tope-empujador de desbloqueo de descompresión 32 está previsto sobre la manivela de émbolo emisor de descompresión 35.

Funcionamiento de la invención

A partir de la descripción que antecede y en relación con las figuras 1 a 8, se comprende el funcionamiento del reductor de presión de final de recorrido 1 para convertidor de presión hidráulica 2 según la presente invención.

Se ha seleccionado aquí ilustrar el funcionamiento de dicho reductor de presión 1 utilizando este último para recuperar la energía de compresión de un fluido hidráulico utilizado en un convertidor de presión de émbolos 2 utilizado como reductor de presión cuyas dos configuraciones están esquemáticamente representadas en las figuras 1 y 2. Para mayor sencillez, consideraremos principalmente el esquema de la figura 1 que expone un convertidor de presión con émbolos 2 en una sola cámara emisora 9 y una sola cámara receptora 10.

La aplicación que ilustra la figura 1 tiene por objetivo convertir la energía almacenada en forma de nitrógeno comprimido en un depósito de fluido a alta presión 58 en electricidad por medio de un generador de electricidad 62 accionado por un motor hidráulico de presión media 59. El nitrógeno comprimido comunica su presión a un fluido hidráulico que puede particularmente circular por los conductos 64.

Para conseguir el objetivo definido, se ha intercalado por consiguiente entre el depósito de fluido a alta presión 58 y el motor hidráulico a presión media 59 un convertidor de presión de émbolos 2 que transforma un caudal de alta-

presión de fluido hidráulico que sale de dicho depósito 58 en un caudal de presión media de fluido hidráulico, entrando este último en el motor hidráulico de presión media 59 por medio de un conducto de entrada del motor hidráulico 60. Para filtrar los impulsos generados por el funcionamiento del convertidor de presión con émbolos 2, se observa que el conducto de entrada del motor hidráulico 60 comprende – según este ejemplo – un depósito de fluido de presión media 57.

Se comprende a la vista de la figura 1, que para generar un caudal a presión media de fluido hidráulico que entra en el motor hidráulico a presión media 59, es preciso poner en comunicación el depósito de fluido a presión elevada 58 con la cámara emisora 9. Para ello, el procesador de control del convertidor de presión 55 abre la válvula de admisión del emisor 18 que permite al fluido hidráulico contenido en el depósito de fluido a presión elevada 58 entrar en la cámara emisora 9 por medio del conducto de admisión de emisor 22. Sin embargo, el indicado calculador 55 impide simultáneamente al indicado fluido salir de la mencionada cámara 9 para ir hacia el depósito de fluido a baja presión de salida del emisor 56, manteniendo el indicado calculador 55 para ello la válvula de descarga de emisor 19 cerrada. Así, el fluido hidráulico bajo presión elevada procedente de dicho depósito 58 puede empujar sobre el émbolo motor-emisor 7, el cual se desplaza en el sentido d2, lo cual tiene por efecto desplazar el émbolo bomba-receptor 8 en el mismo sentido, a la misma distancia y a la misma velocidad.

Al desplazarse en el sentido d2, el émbolo bomba-receptor 8 comprime el fluido hidráulico que encierra la cámara receptora 10, lo cual tiene por efecto expulsar el indicado fluido en el conducto de descarga de receptor 25 por medio de la válvula de descarga de receptor 21. El indicado fluido es entonces conducido por un conducto 64 hasta el conducto de entrada del motor hidráulico 60 lo que tiene por efecto poner en rotación el motor hidráulico a presión media 59 y, por consiguiente, el generador de electricidad 62, el cual produce la electricidad.

El captador de posición de los émbolos de convertidor de presión 54 vuelve en permanencia a la posición del émbolo bomba-receptor 8 al procesador de control del convertidor de presión 55. Cuando el émbolo bomba-receptor 8 llega cerca de la culata de cilindro receptor 6, el mencionado calculador 55 cierra la válvula de admisión de emisor 18 con el fin de detener el desplazamiento del émbolo bomba-receptor 8 en el sentido d2 antes de que toque la mencionada culata 6 y de forma que el indicado émbolo 8 permanezca a una cierta distancia de la mencionada culata 6.

Antes de que el émbolo motor-emisor 7 y el émbolo bomba-receptor 8 puedan de nuevo partir en sentido inverso en el sentido d1, es ventajoso descomprimir la cámara emisora 9. Si se queda en lo que permite el estado de la técnica, el procesador de control de gestión del convertidor de presión 55 debería en esa fase abrir la válvula de descarga del emisor 19 para descomprimir la indicada cámara 9 en el depósito de fluido a baja presión de salida del emisor 56, lo que tendría por efecto disipar la energía de compresión del fluido hidráulico contenido en la cámara emisora 9, no pudiendo ya la indicada energía definitivamente ser transformada en caudal adicional de fluido hidráulico que sale del conducto de descarga de receptor 25.

Es para evitar esta pérdida energética que, en esta fase, el reductor de presión de final de recorrido 1 para convertidor de presión de émbolos 2 según la presente invención prevé que el calculador de gestión del convertidor de presión 55 no abra todavía la válvula de descarga del emisor 19 de forma que el indicado reductor de presión 1 pueda producir sus efectos y recuperar la energía de compresión del fluido hidráulico contenido en la cámara emisora 9.

Para ello, inmediatamente después de haber cerrado la válvula de admisión del emisor 18, el procesador de control del convertidor de presión 55 alimenta el accionador de desbloqueo de descompresión 30 en corriente eléctrica, lo cual tiene por efecto poner en movimiento la transmisión con palanca de efecto progresivo 11 y por consiguiente, poner en movimiento el émbolo motor-emisor de descompresión 14 y el émbolo bomba-receptor de descompresión 15, estando el émbolo motor-emisor de descompresión 14 hasta entonces estacionado en su punto muerto elevado.

Para detallar el funcionamiento del reductor de presión de final de recorrido 1 según la invención se ha elegido aquí el modo de realización de la transmisión con palanca de efecto progresivo 11 que se representa en las figuras 3 y 4.

La figura 3 muestra el estado en el cual se encontraba el reductor de presión de final de recorrido 1 según la invención mientras el émbolo motor-emisor 7 y el émbolo bomba-receptor 8 se desplazaban en el sentido d2. Se observa que el émbolo motor-emisor de descompresión 14 permanecía bloqueado en su punto muerto elevado pues la presión que el fluido hidráulico contenido en la cámara receptora 10 ejercía sobre el indicado émbolo 14 tendía a hacer girar el árbol con manivela 46 en el sentido inverso al giro de las agujas de un reloj. El hecho de que el émbolo motor-emisor de descompresión 14 quedase bloqueado se debe al hecho de que – según este ejemplo particular de realización ilustrado en las figuras 3 y 4 – cuando el mencionado émbolo 14 está estacionado en su punto muerto elevado, el eje de rotación del muñón de manivela 48 está sustancialmente desalineado hacia abajo con relación a la línea recta que une el eje de rotación del eje del émbolo motor-emisor de descompresión 49 y el eje de rotación del árbol con manivela 46, mientras que el centro de rotación del eje de émbolo motor-emisor de descompresión 49 y el eje del cilindro emisor de descompresión 12 son perpendiculares y secantes, y que sucede lo mismo para el eje de rotación del árbol con manivela 46 y el mencionado eje de dicho cilindro 12.

Se observa – aún en la figura 3 – que era igualmente imposible al émbolo motor-emisor de descompresión 14 hacer girar más el árbol con manivela 46 en el sentido inverso al giro de las agujas de un reloj pues el tope-empujador de

desbloqueo de descompresión 32 que lleva la manivela de émbolo emisor de descompresión 35 haría tope sobre la barra de desbloqueo de descompresión 31, estando esta última mantenida en posición estacionaria por el accionador de desbloqueo de descompresión 30.

5 Se observa igualmente – además de lo que acaba de exponerse – que el muelle de retroceso de los émbolos de descompresión 33 tienden a hacer girar el árbol con manivela 46 en el sentido inverso al giro de las agujas de un reloj y, por consiguiente, a mantener el tope-empujador de desbloqueo de descompresión 32 en contacto con la barra de desbloqueo de descompresión 31.

10 Se comprende a la vista de las figuras 3 y 4 que una vez que el procesador de cálculo del convertidor de presión 55 alimenta el accionador de desbloqueo de descompresión 30 con corriente eléctrica, el indicado accionador 30 empuja la barra de desbloqueo de descompresión 31 que, empujando a su vez sobre el tope-empujador de desbloqueo de descompresión 32 que comprende la manivela de émbolo emisor de descompresión 35, hace girar el árbol con manivela 46 algunos grados en el sentido de giro de las agujas de un reloj de forma que pase el desalineamiento del eje de rotación del muñón de manivela 48 de por debajo a por encima de la línea recta que conecta el eje de rotación del eje de émbolo motor-emisor de descompresión 49 y el eje de rotación del árbol con manivela 46.

15 Con esto sucede que el empuje que produce el émbolo motor-emisor de descompresión 14 bajo el efecto de la presión del fluido hidráulico que contiene la cámara receptora 10 – al ser repercutida la mencionada presión en la cámara emisora de descompresión 16 siendo estas dos indicadas cámaras 10 y 16 comunicantes – tiende en adelante a hacer girar el árbol con manivela 46 en el sentido de giro de las agujas de un reloj, lo cual lo cual hace posible pues solos el émbolo bomba-receptor de descompresión 15 y el muelle de retroceso de los émbolos de descompresión 33 tienden en adelante a oponerse a esta rotación sin no obstante poder impedirlo.

20 Se recuerda que la válvula de admisión de emisor 18 y la válvula de descarga de emisor 19 al estar las dos cerradas, el émbolo motor-emisor 7 y el émbolo bomba-receptor 8 están temporalmente paradas. Correspondientemente, mientras que el émbolo motor-emisor de descompresión 14 se encuentra en la proximidad de su punto muerto elevado, la presión que reina en la cámara emisora 9 corresponde aproximadamente a la presión que reina en el depósito de fluido de alta presión 58 sin embargo la presión reinante en la cámara receptora 10 es equivalente a la presión que reinaba hasta entonces en el conducto de entrada del motor hidráulico 60.

25 Es en esta fase cuando el papel del reductor de presión de final de recorrido 1 para convertidor de presión con émbolos 2 según la presente invención se vuelve determinante pues el indicado reductor de presión 1 descomprimirá la cámara emisora 9 y la cámara receptora 10 y utilizará esta descompresión para generar un caudal de fluido hidráulico adicional disponible a nivel del conducto de entrada del motor hidráulico 60, siendo la presión de dicho fluido sustancialmente equivalente a la que reinaba en el mencionado conducto 60 cuando el émbolo motor-emisor 7 y el émbolo bomba-receptor 8 se desplazaban hasta aquí en el sentido d2.

30 Se observa en las figuras 3 y 4 que el émbolo motor-emisor de descompresión 14 expone a la presión del fluido hidráulico una sección muy superior a la que expone el émbolo bomba-receptor de descompresión 15.

35 Se observa – todavía en las mismas figuras – que la relación de transmisión entre el émbolo motor-emisor de descompresión 14 y el émbolo bomba-receptor de descompresión 15 es grande incluso infinitamente grande cuando el mencionado émbolo motor-emisor 14 se posiciona sobre o cerca de su punto muerto elevado, y pequeña cuando el indicado émbolo motor-emisor 14 se posiciona en el punto muerto bajo. Se observa también que ventajosamente, el recorrido completo del émbolo motor-emisor de descompresión 14 se realiza solo sobre un cuarto de vuelta del árbol con manivela 46.

40 Esta relación de transmisión decreciente proviene – primeramente – del sistema que constituyen la biela de émbolo emisor de descompresión 34 y la manivela de émbolo emisor de descompresión 35 ofreciendo el indicado sistema un brazo de palanca corto incluso infinitamente corto al émbolo motor-emisor de descompresión 14 para hacer girar el árbol con manivela 46 cuando el indicado émbolo 14 se encuentra sobre o cerca de su punto muerto elevado, volviéndose el indicado brazo de palanca máximo cuando el indicado émbolo 14 se encuentra en su punto muerto bajo. Esta relación de transmisión decreciente proviene – en segundo lugar - del hecho de que contrariamente al émbolo motor-emisor de descompresión 14, el accionamiento en translación lineal del émbolo bomba-receptor de descompresión 15 por el árbol con manivela 46 se realiza con palanca constante ya que los medios de transmisión secundarios de descompresión 51 en cuestión están constituidos – según este ejemplo de realización no limitativo – por una rueda dentada de transmisión de descompresión 36 que acciona una cremallera de transmisión de descompresión 37.

45 La diferencia de sección y la relación de transmisión variable entre el émbolo motor-emisor de descompresión 14 y el émbolo bomba-receptor de descompresión 15 permiten descomprimir el fluido hidráulico contenido en la cámara emisora 9 y la cámara receptora 10 en las condiciones buscadas, es decir, utilizando esta descompresión para generar un caudal de fluido hidráulico de presión media adicional disponible a nivel del conducto de entrada del motor hidráulico 60.

50 Al comienzo de la descompresión – es decir cuando el émbolo motor-emisor de descompresión 14 se encuentra en

la proximidad de su punto muerto elevado – la presión que reina en la cámara receptora 10 es sustancialmente igual a la presión buscada a nivel del conducto de entrada del motor hidráulico 60. La fuerza que ejerce la presión que reina en la cámara receptora 10 sobre el émbolo motor-emisor de descompresión 14 es – por ejemplo – diez veces superior a la que es preciso ejercer sobre el émbolo bomba-receptor de descompresión 15 para que este último produzca la presión buscada en la cámara receptora de descompresión 17. Sin embargo, la relación instantánea de transmisión entre el émbolo motor-emisor de descompresión 14 y el émbolo bomba-receptor de descompresión 15 es – por ejemplo - de uno sobre diez. En este caso, el émbolo bomba-receptor de descompresión 15 presuriza bien la cámara receptora de descompresión 17 con la cual coopera a la presión buscada, de forma que comience a expulsar de la indicada cámara receptora 17 el fluido hidráulico que contiene en el conducto de descarga de receptor de descompresión 29 por medio de la válvula de descarga de receptor de descompresión 27.

En esta fase, el émbolo motor-emisor 7 y el émbolo bomba-receptor 8 comienzan a avanzar sustancialmente en el sentido d2 bajo el efecto de la descompresión de la cámara emisora 9.

A medida que se va produciendo la descompresión de la cámara emisora 9, el émbolo motor-emisor de descompresión 14 se desplaza en dirección a su punto muerto bajo mientras que disminuye la presión que recibe del fluido hidráulico procedente de la cámara receptora 10. En esta situación, la relación de transmisión entre el indicado émbolo 14 y el émbolo bomba-receptor de descompresión 15 aumenta para llegar aproximadamente a uno cuando el émbolo motor-emisor de descompresión 14 alcanza su punto muerto bajo.

Así, mientras la presión reinante en la cámara emisora 9 y la cámara receptora 10 caía, la presión del fluido hidráulico expulsado de la cámara receptora de descompresión 17 por el émbolo bomba-receptor de descompresión 15 por medio de la válvula de descarga del receptor de descompresión 27 permanecía relativamente constante. Como el caudal entrante en el motor hidráulico de presión media 59 ha permanecido constante durante esta secuencia, la velocidad de rotación del árbol con manivela 46 se incrementa correlativamente con la descompresión de las cámaras emisora 9 y receptora 10, habiendo producido igualmente la mencionada descompresión un desplazamiento en el sentido d2 y en una corta distancia del émbolo motor-emisor 7 y del émbolo bomba-receptor 8.

Una vez la cámara emisora 9 y la cámara receptora 10 descomprimidas, el procesador de cálculo del convertidor de presión 55 puede abrir la válvula de descarga del emisor 19. Sucede que el émbolo motor-emisor 7 y el émbolo bomba-receptor 8 se desplazan rápidamente en el sentido d1 bajo el efecto de la presión que ejerce el fluido hidráulico contenido en el depósito de fluido de baja presión de entrada del receptor 63 por toda la sección del émbolo bomba-receptor 8, por medio de la válvula de admisión de receptor 20. Cuando el émbolo motor-emisor 7 llega cerca de la culata del cilindro emisor 5, el calculador de gestión del convertidor de presión 55 cierra la válvula de descarga del emisor 19 y el émbolo motor-emisor 7 y el émbolo bomba-receptor 8 dejan de desplazarse en el sentido d1.

Procediendo de esta manera, el muelle de retroceso de los émbolos de descompresión 33 lleva de nuevo el émbolo motor-emisor de descompresión 14 al punto muerto elevado, y lleva de nuevo el tope-empujador de desbloqueo de descompresión 32 al contacto con la barra de desbloqueo de descompresión 31. Simultáneamente, el émbolo bomba-receptor de descompresión 15 vuelve a su punto muerto bajo aspirando – por medio de la válvula de admisión de receptor de descompresión 26 – el fluido hidráulico procedente del depósito de fluido de baja presión de entrada del receptor 63 con el fin de llenar la cámara receptora de descompresión 17.

Así, el émbolo motor-emisor 7 y el émbolo bomba-receptor 8 del convertidor de presión con émbolos 2 están listos para realizar un nuevo recorrido en el sentido d2 para convertir el caudal de alta-presión de fluido hidráulico que sale del depósito de fluido de alta presión 58 en un caudal de presión media de fluido hidráulico que entra en el motor hidráulico de presión media 59 antes de volver a salir de él por medio del conducto de salida del motor hidráulico 61 para finalmente desembocar en un depósito de fluido hidráulico 65.

Además, el reductor de presión de final de recorrido 1 según la invención está de nuevo listo para descomprimir la cámara emisora 9 y para recuperar la energía de compresión del fluido hidráulico contenido en la mencionada cámara 9 cuando el émbolo bomba-receptor 8 llega de nuevo cerca de la culata del cilindro receptor 6.

Se comprende fácilmente el funcionamiento manifiesto de las variantes del reductor de presión de final de recorrido 1 para convertidor de presión con émbolos 2 según la invención tales como se han ilustrado en las figuras 5 a 8. Se concibe igualmente fácilmente cualquier aplicación posible de dicho reductor de presión 1 ya se trate de la exposición de la figura 2, o de cualquier otra, sin limitación, sea o no aplicada a un convertidor de presión o a cualquier otra máquina conocida o no por el experto en la materia y que encuentra con el reductor de presión de final de recorrido 1 según la invención una solución en la recuperación de la energía de compresión contenida en cualquier fluido líquido o gaseoso.

Debe entenderse que la descripción que antecede solo ha sido facilitada a título de ejemplo y que la misma no limita en modo alguno el ámbito de la invención que está definido por las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un convertidor de presión con émbolos (2) que comprende al menos un cilindro emisor (3) dentro del cual puede desplazarse un émbolo motor-emisor (7) con el fin de definir una cámara emisora (9) de volumen variable que puede ser puesta en relación con un conducto de admisión de emisor (22) por una válvula de admisión de emisor (18) o con un conducto de descarga de emisor (23) por una válvula de descarga de emisor (19), comprendiendo el indicado convertidor de presión (2) igualmente al menos un cilindro receptor (4) dentro del cual puede desplazarse un émbolo bomba-receptor (8) con el fin de definir una cámara receptora (10) igualmente de volumen variable, pudiendo esta última admitir un fluido hidráulico procedente de un conducto de admisión de receptor (24) por medio de una válvula de admisión de receptor (20) o descargar el indicado fluido en un conducto de descarga de receptor (25) por medio de una válvula de descarga de receptor (21), siendo la cámara emisora (9) y la cámara receptora (10) cada una llenada con un fluido hidráulico, **caracterizado por que** el convertidor de presión (2) comprende además un reductor de presión de final de recorrido (1) que comprende:
- Al menos un cilindro emisor de descompresión (12), llenado con un fluido hidráulico, y dentro del cual puede desplazarse un émbolo motor-emisor de descompresión (14) con el fin de definir una cámara emisora de descompresión (16) de volumen variable que se comunica con la cámara emisora (9) y/o al menos un cilindro emisor de descompresión (12), llenado con un fluido hidráulico, y dentro del cual puede desplazarse un émbolo motor-emisor de descompresión (14) con el fin de definir una cámara emisora de descompresión (16) de volumen variable que se comunica con la cámara receptora (10);
 - Al menos un cilindro receptor de descompresión (13) que coopera con el cilindro emisor de descompresión (12) y dentro del cual puede desplazarse un émbolo bomba-receptor de descompresión (15) con el fin de definir con el indicado cilindro receptor (13) una cámara receptora de descompresión (17) de volumen variable llenada con un fluido hidráulico, estando el indicado émbolo bomba-receptor (15) mecánicamente conectado con el émbolo motor-emisor de descompresión (14) por una transmisión de palanca de efecto progresivo (11) dispuesta de tal forma que cuando el émbolo motor-emisor de descompresión (14) se encuentra en punto muerto alto, el émbolo bomba-receptor de descompresión (15) se encuentre en el punto muerto bajo y a la inversa;
 - Al menos una válvula de admisión de receptor de descompresión (26) que desemboca en la cámara receptora de descompresión (17) y que permite a un fluido hidráulico contenido en un conducto de admisión de receptor de descompresión (28) entrar en la indicada cámara receptora (17) pero no salir de ella;
 - Al menos una válvula de descarga de receptor de descompresión (27) que desemboca en la cámara receptora de descompresión (17) y que permite a un fluido hidráulico contenido en un conducto de descarga de receptor de descompresión (29) salir de la indicada cámara receptora (17) pero no entrar en ella;
 - Al menos un accionador de desbloqueo de descompresión (30) que puede mediante contacto o conexión mecánica poner en movimiento la transmisión de palanca de efecto progresivo (11) o desbloquear esta última.
2. Convertidor de presión (2) según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el conducto de admisión de receptor de descompresión (28) conectado por medio de la válvula de admisión del receptor de descompresión (26) con la cámara receptora de descompresión (17) que coopera con la cámara emisora de descompresión (16) de volumen variable que se comunica con la cámara receptora (10) está conectado con el conducto de admisión de receptor (24) mientras que el conducto de descarga del receptor de descompresión (29) conectado con la misma indicada cámara receptora de descompresión (17) está conectado con el conducto de descarga de receptor (25).
3. Convertidor de presión (2) según la reivindicación 1, caracterizado por que el conducto de admisión de receptor de descompresión (28) conectado por medio de la válvula de admisión del receptor de descompresión (26) con la cámara receptora de descompresión (17) que coopera con la cámara emisora de descompresión (16) de volumen variable que se comunica con la cámara emisora (9) está conectado con el conducto de descarga de emisor (23) mientras que el conducto de descarga del receptor de descompresión (29) conectado con la misma indicada cámara receptora de descompresión (17) está conectado – río arriba de la válvula de admisión de emisor (18) – con el conducto de admisión de emisor (22).
4. Convertidor de presión (2) según la reivindicación 1, caracterizado por que la transmisión con palanca de efecto progresivo (11) comprende un muelle de retroceso de los émbolos de descompresión (33) que tiende a mantener el émbolo motor-emisor de descompresión (14) en la proximidad de su posición donde la cámara emisora de descompresión (16) presenta el volumen más pequeño mientras que simultáneamente, el indicado muelle (33) permite mantener el émbolo bomba-receptor de descompresión (15) en la proximidad de su posición donde la cámara receptora de descompresión (17) presenta el volumen más grande.
5. Convertidor de presión (2) según la reivindicación 1, caracterizado por que la transmisión con palanca de efecto progresivo (11) está constituida por un árbol con manivela (46) que puede girar en un cojinete de árbol con manivela (47) y que comprende una manivela de émbolo emisor de descompresión (35) cuyo muñón de manivela

(48) está conectado con un eje de émbolo motor-emisor de descompresión (49) previsto en el émbolo motor-emisor de descompresión (14) por una biela de émbolo emisor de descompresión (34) cuyo primer extremo está articulado alrededor de dicho muñón (48) y cuyo segundo extremo está articulado alrededor de dicho eje (49), cooperando el árbol de manivela (46) con medios de transmisión secundarios de descompresión (51) que conectan mecánicamente el indicado árbol (46) con el émbolo bomba-receptor de descompresión (15).

6. Convertidor de presión (2) según la reivindicación 5, **caracterizado por que** los medios de transmisión secundarios de descompresión (51) están constituidos por una rueda dentada de transmisión de descompresión (36) que es solidaria en rotación del árbol con manivela (46) y que cuando gira acciona en translación lineal una cremallera de transmisión de descompresión (37) conectada con el émbolo bomba-receptor de descompresión (15).

7. Convertidor de presión (2) según la reivindicación 5, **caracterizado por que** los medios de transmisión secundarios de descompresión (51) están constituidos por una manivela de émbolo receptor de descompresión (40) solidaria en rotación del árbol de manivela (46) y cuyo muñón de manivela (48) está conectado con un eje de émbolo bomba-receptor de descompresión (50) previsto en el émbolo bomba-receptor de descompresión (15) por una biela de émbolo receptor de descompresión (41) cuyo primer extremo está articulado alrededor de dicho muñón (48) y cuyo segundo extremo está articulado alrededor de dicho eje (50).

8. Convertidor de presión (2) según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la transmisión con palanca de efecto progresivo (11) está constituida por un árbol de levas (52) que puede girar en un cojinete de árbol de levas (53) y que comprende una leva de émbolo emisor de descompresión (42) que puede ser mantenida en contacto con el émbolo motor-emisor de descompresión (14) y una leva de émbolo receptor de descompresión (43) que puede ser mantenida en contacto con el émbolo bomba-receptor de descompresión (15).

9. Convertidor de presión (2) según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, **caracterizado por que** el árbol de manivela (46) o la manivela de émbolo emisor de descompresión (35) o la biela de émbolo emisor de descompresión (34) o la rueda dentada de transmisión de descompresión (36) o la cremallera de transmisión de descompresión (37) o la manivela de émbolo receptor de descompresión (40) o la biela de émbolo receptor de descompresión (41) o el árbol de levas (52) o la leva de émbolo emisor de descompresión (42) o la leva de émbolo receptor de descompresión (43) presenta un tope-empujador de desbloqueo de descompresión (32) sobre el cual el accionador de desbloqueo de descompresión (30) puede ejercer una fuerza por mediación de una barrita de desbloqueo de descompresión (31).

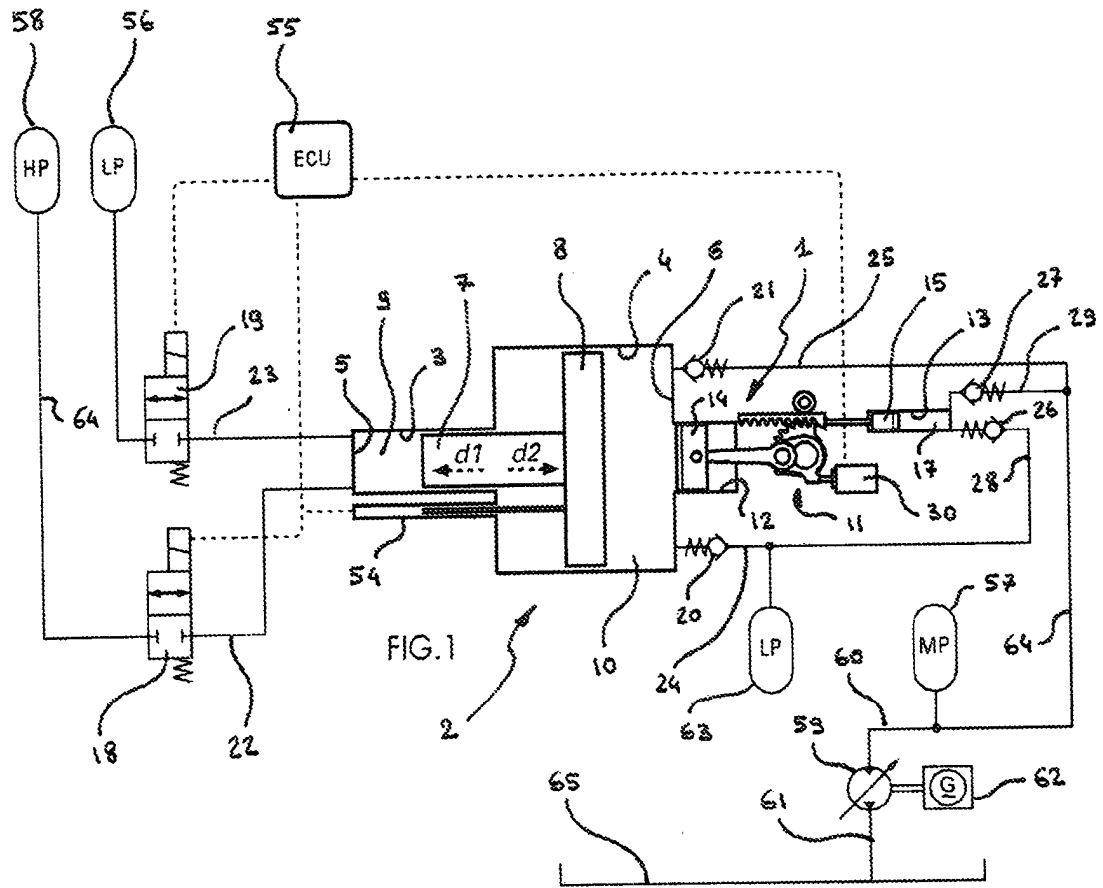


FIG. 1

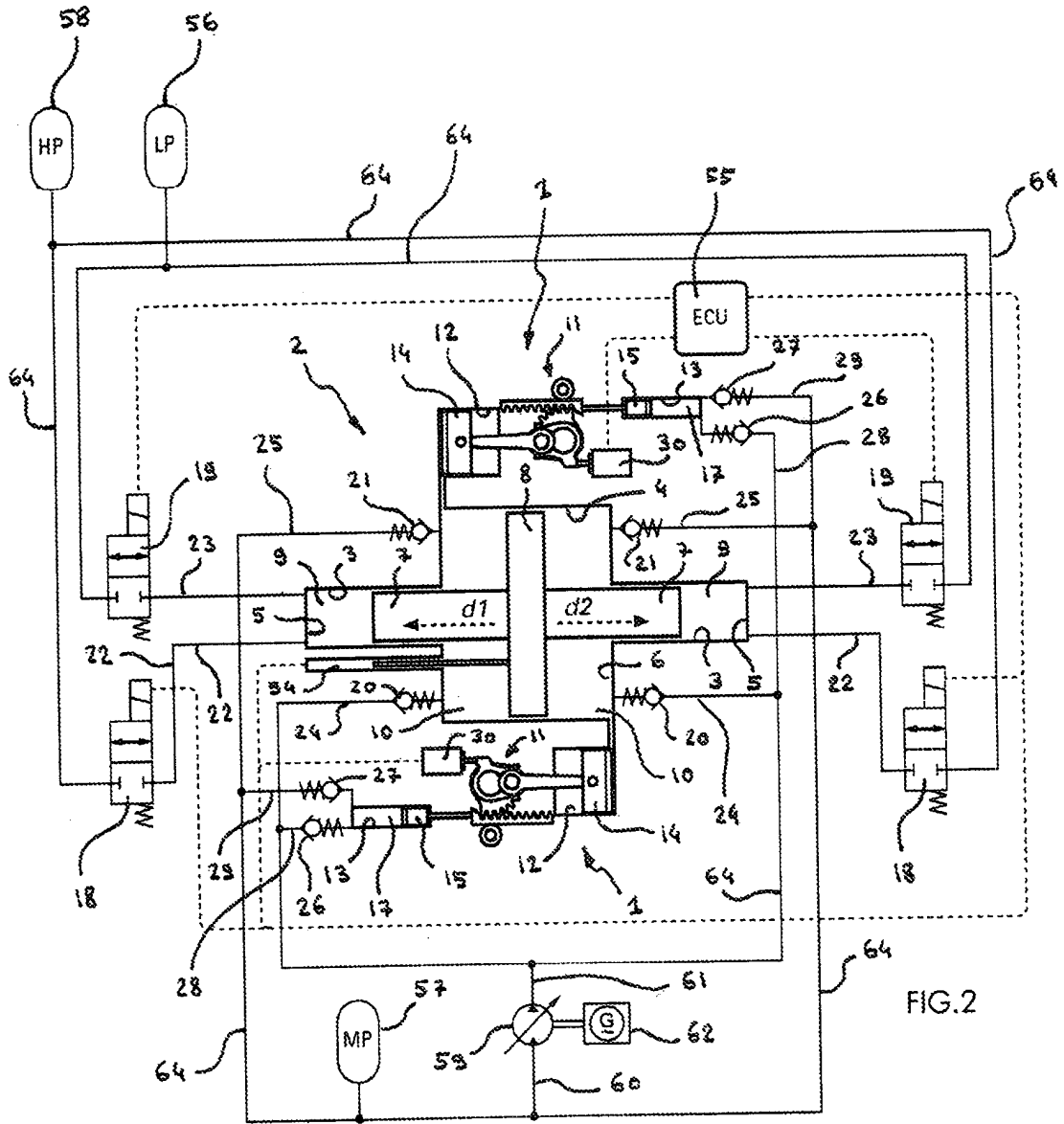


FIG. 2

