



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 314 009**

(51) Int. Cl.:

F04B 49/10 (2006.01)

F04B 23/02 (2006.01)

F15B 11/042 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **02010499 .8**

(96) Fecha de presentación : **08.05.2002**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1302663**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **16.04.2003**

(54) Título: **Grupo motobomba electrohidráulico, elemento adosado y válvula limitadora de presión.**

(30) Prioridad: **15.10.2001 DE 201 16 921 U**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2009

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2009

(73) Titular/es: **HAWE Hydraulik GmbH & Co. KG.**
Streitfeldstrasse 25
81673 München, DE

(72) Inventor/es: **Heusser, Martin y**
Lörner, Gerhard

(74) Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 314 009 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

Grupo motobomba electrohidráulico, elemento adosado y válvula limitadora de presión.

La invención se refiere a un grupo motobomba electrohidráulico conforme al preámbulo de la reivindicación 1.

Los grupos motobomba electrohidráulicos conformes al documento DE 200 07 554 U se emplean en máquinas herramientas para el control de dispositivos hidromecánicos de amarre o de sujeción de herramientas o piezas. Los grupos motobomba electrohidráulicos se emplean además como unidades de alimentación portátiles para equipos de corte o remachado, herramientas o atornilladores. El grupo motobomba está equipado con un elemento adosado que presenta la por lo menos una conexión para el consumidor, a la cual se conecta el consumidor respectivo, por ejemplo a través de mangueras hidráulicas o tuberías. Debido al alto grado de estanqueidad de los componentes de la válvula y también a la precisión de fabricación de los consumidores hidráulicos que se pueden conectar, en el sistema permanece una presión importante a lo largo de un tiempo considerable, incluso después de desconectar el grupo motobomba. Especialmente en el caso de grupos motobomba electrohidráulicos portátiles con motores de corriente alterna y diseñados para presiones máximas de hasta 800 bar, la capacidad de retención de la presión debido a la alta calidad de los componentes hidráulicos que actúan conjuntamente resulta en determinadas circunstancias un inconveniente indeseable. La presión que se mantiene le dificulta el arranque, especialmente a un motor de corriente alterna después de una interrupción en el funcionamiento. Igualmente se pueden soltar las conexiones de mangueras y tuberías sólo con un trabajo relativamente considerable, y el consumidor hidráulico que está conectado por ejemplo no se puede rearmar a mano, a pesar de que por determinados motivos esto precisamente sería deseable. Un motivo principal para esta capacidad de mantenimiento de la presión a largo plazo está en la notable ausencia de fugas de los distintos componentes de la válvula en sus posiciones de cierre, y en particular la total ausencia de fugas de las válvulas limitadoras de presión construidas como válvulas de asiento. Por otra parte esta ausencia de fugas es obligatoria para presiones máximas hasta 800 bar, para poder conseguir también con un motor de corriente alterna y un caudal pequeño de la etapa de alta presión de la bomba las presiones de trabajo necesarias de forma segura y rápida.

En un sistema de control hidráulico conocido por el documento US-A-4 197 705 está prevista una bomba de caudal variable de desplazamiento variable accionada por el exterior, que está realizada como bomba de disco inclinado con émbolos axiales. En la carcasa de la bomba de caudal variable está incorporado un mecanismo de control de desplazamiento accionado por fluido, que ajusta la inclinación del disco inclinado de acuerdo con el caudal deseado. En la bomba de caudal variable están conectadas directamente y en paralelo varias válvulas de distribución. El lado de presión de la bomba de caudal variable solamente está conectado con el retorno a través de los conductos centrales de las válvulas de distribución en la posición neutra de todas las válvulas de distribución. El mecanismo de control de desplazamiento está bloqueado impidiendo el retorno. Gracias a los conductos de paso en las válvulas de distribución deja de haber presión en el sistema cuando la bomba de caudal variable haya desregulado y todas las válvulas de distribución estén en la posición neutra.

En un dispositivo de control hidráulico conocido por el documento US-A-5 454 223 para dos cilindros hidráulicos que pueden recibir presión por ambos lados está prevista una bomba de caudal variable que por el lado de impulsión está conectada a través de una tubería de alimentación a una válvula de distribución con dos secciones. En la válvula de distribución está prevista una válvula de asiento limitadora para una presión de pilotaje dependiente de la carga con un bypass permanentemente abierto hacia el retorno, con el fin de que cuando no están accionados los cilindros hidráulicos se reduzca la presión de pilotaje para una válvula que regula la presión en la tubería de alimentación, en un circuito de presión de pilotaje hacia el retorno, con el fin de reducir la regulación de la bomba de caudal variable a caudal mínimo. La bomba de caudal variable tiene accionamiento permanente pero no impulsa nada cuando el caudal es mínimo.

La invención tiene como objetivo crear un grupo motobomba hidráulico de la clase citada inicialmente en el que se elimine con un diseño sencillo la capacidad de retención de presión a largo plazo de los componentes hidráulicos de la válvula, y en el que se eviten problemas de arranque, por ejemplo de un motor de corriente alterna.

El objetivo planteado se resuelve por las características de la reivindicación 1.

El dispositivo de descarga de presión en el elemento adosado reduce automáticamente la presión en cuanto se para el motor eléctrico. Esto le facilita considerablemente el nuevo arranque al motor eléctrico. Este efecto resulta especialmente ventajoso en un motor de corriente alterna, ya que en caso contrario un motor de corriente alterna requiera una intensidad de corriente de arranque relativamente alta, que eventualmente podría sobrecargar los fusibles de la red normal. Los motores de corriente alterna se emplean especialmente en grupos motobomba transportables para que el grupo motobomba se pueda conectar a la red normal durante su utilización móvil. Pero también en otros motores eléctricos puede ser deseable un arranque sencillo. Además, después de descargar la presión se pueden soltar sin problema los acoplamientos de mangueras o tuberías, y el consumidor se puede eventualmente rearmar manualmente, lo cual es ventajoso por ejemplo en el caso de un corte de corriente imprevisto. El bypass permanentemente abierto significa sólo una pérdida despreciable. Para esta función adicional no se necesita ningún componente de válvula propio sino una válvula limitadora de presión que de todos modos es necesaria. A pesar de la forma de construcción como válvula de asiento, la válvula limitadora de presión genera en su posición de cierre, de por sí exenta de fugas, unas fugas predeterminadas en cuanto a su magnitud, que sin embargo no perjudican su función limitadora de presión. En un grupo motobomba electrohidráulico con un mínimo de dos conexiones para consumidores, las dos válvulas

limitadoras de presión están ajustadas a unas presiones de respuesta diferentes. El bypass se dispone convenientemente en la válvula limitadora de presión que tenga la presión de respuesta más baja, para que al alcanzar la presión de trabajo más alta no haya que aceptar pérdidas. Durante la carrera de retroceso o de desconexión de un consumidor hidráulico controlado por el grupo motobomba, las pérdidas a través del bypass no tienen importancia alguna.

5 Emplear para el motor eléctrico un motor de corriente alterna ofrece la ventaja de poderlo conectar a la red normal de corriente alterna. La etapa de la bomba de doble circuito permite alcanzar primeramente con la etapa de bomba de baja presión con un caudal relativamente grande un nivel de presión más bajo, y luego llegar con la etapa de bomba de alta presión con un caudal reducido hasta unas presiones de trabajo muy elevadas, por ejemplo hasta unos
10 800.0,1 MPa (aprox. 800 bar). Los sentidos de movimiento del consumidor hidráulico se controlan mediante la válvula distribuidora de control, en cuyo caso cada una de las válvulas limitadoras de presión vigila la presión de trabajo máxima en un sentido de movimiento. Para mantener la función de descarga de presión, el bypass está dispuesto en la válvula limitadora de presión que vigila la presión más baja o la función menos importante.

15 En una válvula de asiento cónico se forma el bypass con un diseño sencillo mediante un aplanamiento en la envolvente cónica del cono de la válvula. El aplanamiento forma en la posición de bloqueo de la válvula limitadora de presión con el asiento de la válvula un paso o estrangulamiento de una magnitud predeterminada, a través del cual escapa la fuga. El aplanamiento se forma convenientemente mediante una superficie rectificada cuya fabricación es sencilla.

20 El aplanamiento debería ser paralelo a la generatriz del cono, de modo que se pueda formar con precisión durante las carreras de rectificado al rectificar la envolvente del cono mediante interrupciones del movimiento de giro del cono de la válvula, únicamente mediante el avance de la herramienta de rectificar.

25 Alternativamente se podría formar el bypass en una válvula de asiento cónico o esférico mediante por lo menos una entalladura en el asiento de la válvula.

El bypass está dimensionado convenientemente de tal modo que produzca unas fugas de aprox. $0,3$ a $0,4 \cdot 60 \cdot 10^{-3}$ m³/s (aprox. 0,3 a 0,4 litros por minuto) a una presión de 150.0,1 MPa (150 bar). De este modo se puede provocar en
30 pocos segundos una descarga de presión al menos considerable, por ejemplo en unos 5 segundos.

Mediante el dibujo se explican formas de realización del objeto de la invención. Ahí muestran:

Figura 1: una vista lateral esquemática de un grupo motobomba electrohidráulico,

Figura 2: el grupo motobomba electrohidráulico simbolizado mediante un esquema de bloques que muestra también un consumidor hidráulico,

Figura 3: una sección longitudinal de un elemento adosado del grupo motobomba,

Figura 4: un detalle de la Figura 3, parcialmente seccionado,

Figura 5: un detalle de la Figura 4, y

Figura 6: una sección longitudinal de otra forma de realización de un elemento adosado.

Alternativamente se podría formar el bypass en una válvula de asiento cónico o esférico mediante por lo menos una entalladura en el asiento de la válvula.

50 El bypass está dimensionado convenientemente de tal modo que produzca unas fugas de aprox. 0,3 a 0,4 litros por minuto a una presión de 150 bar. De este modo se puede provocar en pocos segundos una descarga de presión al menos de gran magnitud, por ejemplo en unos 5 segundos.

Es conveniente realizar el cono de la válvula con un émbolo amortiguador para evitar que haya un comportamiento de respuesta nervioso de la válvula limitadora de presión.

El efecto amortiguador se intensifica si la oquedad del émbolo amortiguador está abierta hacia el exterior a través de por lo menos un canal y contiene una válvula de retención.

60 Mediante el dibujo se explican formas de realización del objeto de la invención. Ahí muestran:

Figura 1: una vista lateral esquemática de un grupo motobomba electrohidráulico,

Figura 2: el grupo motobomba electrohidráulico simbolizado mediante un esquema de bloques que muestra también un consumidor hidráulico,

Figura 3: una sección longitudinal de un elemento adosado del grupo motobomba,

Figura 4: un detalle de la Figura 3, parcialmente seccionado,

Figura 5: un detalle de la Figura 4, y

Figura 6: una sección longitudinal de otra forma de realización de un elemento adosado.

Un grupo motobomba electrohidráulico G (Figura 1) se instala por ejemplo como unidad de alimentación de una herramienta hidromecánica, bien de modo fijo o como unidad portátil. En una carcasa 1 que al mismo tiempo puede formar un depósito de aceite T está previsto un motor eléctrico M con un ventilador, para accionamiento de por lo menos una etapa de bomba P situada en el interior. El motor eléctrico M puede ser un motor trifásico, un motor de corriente continua, o también y especialmente para aplicaciones móviles, un motor de corriente alterna que se pueda alimentar de la red normal.

Un elemento adosado C está adosado a la carcasa 1 o integrado en ésta y está en comunicación con por lo menos una conexión del lado de presión, no representado, de la etapa de bomba P, y también con el retorno que va a la carcasa 1. El elemento adosado 1 presenta en la Figura 1 una carcasa 7 a modo de bloque, en la que va colocada una válvula distribuidora 3 con un solenoide de mando 4. En el elemento adosado C están previstas una o dos o más conexiones a consumidores A, B ó 5, 6. A la conexión de consumidor B ó 6 le corresponde preferentemente en el elemento adosado C un dispositivo hidráulico automático de descarga de presión D, a través del cual se puede reducir la presión del sistema cuando está desconectado el motor eléctrico M, al menos en el grupo motobomba electrohidráulico G, hasta por lo menos las conexiones de consumidores A y B, por medio de fugas, y eventualmente incluso hasta el consumidor hidráulico que no está representado en la Figura 1.

El esquema de bloques de la Figura 2 muestra con línea de trazos y puntos la carcasa 1 y la carcasa 7, así como un consumidor hidráulico Z (por ejemplo un cilindro diferencial al que se pueda aplicar presión por los dos lados), para accionamiento de una herramienta, de un dispositivo de amarre, de un dispositivo de sujeción o similar por medio de un elemento de accionamiento 17. El consumidor hidráulico Z está conectado a las conexiones de consumidores A, B o 5, 6 a través de mangueras hidráulicas o tubos 8, 9.

Supongamos que el motor eléctrico M es un motor de corriente alterna que acciona su ventilador 2 así como una etapa de bomba de alta presión P1 de pequeño caudal así como una etapa de bomba de baja presión P3 de caudal mayor, que aspiran desde el depósito T. Ambas etapas de bomba P1, P3 están conectadas a una tubería de presión común 10, estando protegida la etapa de bomba de baja presión P3 por medio de una válvula de retención 11, y que se puede comunicar con un retorno 13 a través de una válvula de conmutación 12 realizada como válvula limitadora de presión pilotada desde la tubería de presión 10. La tubería de presión 10 conduce a una entrada de la válvula distribuidora 3, que se puede mantener mediante la fuerza de unos muelles en la posición de conmutación representada, y que por medio del solenoide de mando 4 se puede conmutar a la otra posición de conmutación. En la posición de conmutación representada, la conexión de consumidor B está en comunicación con la tubería de presión 10 a través de una conducción de trabajo 15 (movimiento de rearme o carrera de liberación), mientras que la conexión de consumidor A está en comunicación con el retorno 13 a través de una conducción de trabajo 14, y que por lo tanto está descargada de presión. Ambas conducciones de trabajo 14, 15 están protegidas respecto al retorno 13 por medio de sendas válvulas limitadoras de presión R1, R2. El dispositivo hidráulico automático de descarga de presión D está formado por un bypass 16 integrado en la válvula limitadora de presión R2. Ambas válvulas limitadoras de presión R1, R2 son válvulas de asiento que en la posición de cierre deberían sellar sin fugas. Pero gracias al bypass 16, en la posición de cierre de la válvula limitadora de presión R2 aparecen fugas que van al retorno 13, mediante las cuales se reduce la presión en el sistema.

El bypass 16 está dimensionado por ejemplo de tal modo que a una presión de 150 bar (por ejemplo la presión de respuesta de la válvula limitadora de presión R2) produce unas fugas entre 0,3 y 0,4 litros por minuto mediante las cuales la presión se reduce por ejemplo en pocos segundos, por ejemplo en aprox. 5 segundos.

La reducción de presión que se produce de este modo al detener el motor eléctrico M le facilita al motor eléctrico M el arranque posterior. Además se pueden soltar con facilidad las conexiones de mangueras o tuberías del consumidor hidráulico Z, o bien el consumidor hidráulico Z eventualmente se puede reajustar a mano.

La Figura 3 es una sección longitudinal del elemento adosado C en un plano en el que se puede ver la válvula de conmutación 12 y la válvula limitadora de presión R2. La válvula limitadora de presión R2 está instalada en una cámara de la carcasa 7 que corta el retorno 13 y la conducción de trabajo 15. En la cámara va colocado un elemento postizo 18 que sitúa un asiento de válvula 19 entre el retorno 13 y la conducción de trabajo 15. Con el asiento de válvula 19 actúa conjuntamente un cono de válvula 20, que mediante un muelle 21 es empujado sobre el asiento de válvula 19 venciendo la presión de la conducción de trabajo 15. El dispositivo de descarga de presión integrado D con el bypass 16 está formado entre el cono de válvula 20 y el asiento de válvula 10, tal como se explica mediante las Figuras 4 y 5.

Según la Figura 4, el cono de la válvula 20 presenta por ejemplo en el extremo de mayor diámetro un vástago coaxial 23 para calar a presión un contrasorte de muelle 22. El tramo final de menor diámetro del cono de la válvula 20 se prolonga por medio de un cuello 27, en el cual está situado un émbolo amortiguador hueco 28. Una oquedad 29 del émbolo amortiguador 28 está en comunicación con el entorno del cono de la válvula 20 a través de un canal 30

ES 2 314 009 T3

y contiene una válvula de retención de bola con una bola de válvula 31 y un muelle de cierre 32. El extremo inferior abierto de la oquedad 29 está cerrado por medio de un tapón 33.

El cono de la válvula tiene como superficie de asiento una envolvente de cono 25, que actúa conjuntamente con el asiento de la válvula 19 en una zona de asiento 24. En la envolvente del cono 25 está formado un aplanamiento 26 que como interrupción de la envolvente del cono 25 forma con el asiento de la válvula 19 el bypass 16.

De acuerdo con la Figura 5, el aplanamiento 26 es por ejemplo una superficie rectificada en la envolvente del cono 25, extendiéndose esta superficie al menos en dirección aproximadamente paralela a la generatriz del cono. Con una profundidad de rectificado Y de aprox. 2 a 5% del diámetro de la envolvente del cono X en la zona del asiento 24 se obtiene una dimensión adecuada del bypass. Alternativamente podría estar realizada en lugar del aplanamiento 26 también por lo menos una entalladura que transcurra longitudinalmente.

En la Figura 6 está representada una forma de realización alternativa de la válvula limitadora de presión R2, realizada como válvula con asiento de bola con una bola de válvula 20' que actúa conjuntamente con el asiento de válvula 19'. En esta forma de realización, el bypass 16 está formado mediante por lo menos una entalladura o arranque de material 34 en el asiento de válvula 19', al actuar conjuntamente con la superficie de la bola. El principio de prever una entalladura en el asiento de válvula 19' se podría prever también en una válvula de asiento cónico.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Grupo motobomba electrohidráulico (G) con una carcasa (1) que forma un depósito de aceite (T), en el que un motor eléctrico (M) previsto en la carcasa (1) acciona por lo menos una etapa de bomba (P, P1, P3) con un elemento adosado (C), adosado o integrado en la carcasa, que está situado entre por lo menos una conexión del lado de presión de la etapa de la bomba, así como un retorno de aceite del grupo (13) y por lo menos una conexión de consumidor (A, 5), y donde entre la conexión de consumidor y la conexión del lado de presión está prevista una válvula de pilotaje direccional (3) y entre la conexión del consumidor y el retorno de aceite del grupo (13) por lo menos una válvula limitadora de presión (R1, R2), construida como válvula de asiento, **caracterizado** porque el grupo motobomba (G) presenta dos conexiones de consumidor (A, B, 5, 6) y dos válvulas limitadoras de presión (R1, R2) que están ajustadas a diferentes presiones de respuesta, y porque en la válvula limitadora de presión (R) con la presión de respuesta más baja está situado como dispositivo hidráulico automático de descarga de presión (D) un bypass (16), que en la posición de cierre de la válvula limitadora de presión (R2) está permanentemente abierto.
- 15 2. Grupo motobomba electrohidráulico según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el bypass (16) está situado en la válvula limitadora de presión (R2) de la conexión del consumidor (B, 6) para una carrera de rearme o liberación de un consumidor hidráulico (Z) de doble efecto conectado a las conexiones de consumidores (A, B, 5, 6).
- 20 3. Grupo motobomba electrohidráulico según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el grupo motobomba (G) contiene como motor eléctrico (M) un motor de corriente alterna que acciona una etapa de bomba de doble circuito con por lo menos una etapa de bomba de alta presión (P1) y por lo menos una etapa de bomba de baja presión (P3), de las cuales la etapa de bomba de baja presión (P3) está conectada a una válvula de conmutación (12) que va al retorno de aceite (13) y porque la válvula limitadora de presión del sistema (R2) está dispuesta con el bypass (16) entre la válvula de distribución (3) situada a continuación de la válvula de conmutación (12) y la una conexión del consumidor (B, 6).
- 25 4. Grupo motobomba electrohidráulico según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la válvula limitadora de presión del sistema (R2) es una válvula de asiento cónico con un cono de válvula (20) cargado por un muelle y un asiento de válvula (19), preferentemente cónico, y porque el bypass (16) está formado mediante por lo menos un aplanamiento (26) en la envolvente cónica (25) del cono de la válvula (20).
- 30 5. Grupo motobomba electrohidráulico según la reivindicación 4, **caracterizado** porque el aplanamiento (26) es una superficie rectificada paralela a la generatriz del cono de la válvula (20) con una profundidad de rectificado (Y) de aprox. 2 al 5% del diámetro de la envolvente del cono (X) en la zona de asiento (24).
- 35 6. Grupo motobomba electrohidráulico según la reivindicación 3, **caracterizado** porque la válvula limitadora de presión del sistema (R2) es una válvula de asiento cónico o de bola, cuyo cono de válvula (20) o bola de válvula (20') es oprimida por la fuerza de un muelle contra un asiento de válvula (19'), y porque el bypass (16) está formado mediante por lo menos una entalladura (34) en el asiento de válvula (19').
- 40 7. Grupo motobomba electrohidráulico según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el bypass (16) está diseñado en cuanto a su magnitud de paso para unas fugas de aprox. $0,3$ a $0,4 \cdot 60 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ (aprox. $0,3$ a $0,4$ litros por minuto) a una presión de $150,0,1 \text{ MPa}$ (150 bar), preferentemente para obtener una descarga de presión al menos considerable en un plazo de unos 5 segundos.
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65



