



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 346 923**

(51) Int. Cl.:

B25D 17/26 (2006.01)

F16N 13/16 (2006.01)

F04B 9/105 (2006.01)

F16N 11/10 (2006.01)

F16N 13/22 (2006.01)

F16N 25/02 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **07725746 .7**

(96) Fecha de presentación : **01.06.2007**

(97) Número de publicación de la solicitud: **2024140**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **18.02.2009**

(54)

Título: **Bomba de lubricación automática con émbolo de accionamiento de doble efecto.**

(30)

Prioridad: **02.06.2006 DE 10 2006 026 274**

(73)

Titular/es: **SKF Lubrication Systems Germany AG.
Motzener Strasse 35/37
12277 Berlin, DE**

(45)

Fecha de publicación de la mención BOPI:
21.10.2010

(72)

Inventor/es: **Sattelberger, Paul y
Saam, Werner**

(45)

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
21.10.2010

(74)

Agente: **Miltényi, Peter**

ES 2 346 923 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

Bomba de lubricación automática con émbolo de accionamiento de doble efecto.

La invención se refiere a una bomba de lubricación automática que está dispuesta con capacidad de acoplamiento a una conducción de presión de un circuito hidráulico en el que actúa una presión hidráulica creciente de modo repetido o constante de una máquina, tal como una máquina de construcción con una cámara hidráulica, con un émbolo de accionamiento dispuesto de forma accionable por el circuito hidráulico y un émbolo de impulsión conectado con transmisión de movimiento con el émbolo de accionamiento, que limita con una cámara de impulsión que puede ser llenada con lubricante, unida, como mínimo, con una salida de lubricante de la bomba de lubricación automática.

La invención se refiere además a un procedimiento para la lubricación de, como mínimo, un punto de lubricación de máquinas con circuito hidráulico propio, tales como máquinas de construcción, de manera que un émbolo de accionamiento se desplaza de manera alternativa por la presión hidráulica repetidamente creciente o constante de una conducción de presión del circuito hidráulico y que el desplazamiento del émbolo de accionamiento es transferido a un émbolo de impulsión acoplado con el émbolo de accionamiento que impulsa el lubricante en la dirección de, como mínimo, un punto de lubricación.

Se conocen por el estado de la técnica una serie de bombas de lubricación automáticas de distintos tipos de construcción que son utilizadas para la lubricación de herramientas de máquinas de construcción, en especial herramientas de percusión hidráulicas, tales como martillos hidráulicos, y que son accionadas de manera automática, es decir, sin fuente propia de energía, por el circuito hidráulico de la máquina de construcción. Los circuitos hidráulicos para herramientas de percusión se caracterizan porque la presión hidráulica aumenta de manera repetida, lo que se consigue por la conexión intermedia de una válvula de conmutación accionada periódicamente. El cambio o conmutación entre aumento de la presión y disminución de la misma genera el desplazamiento de percusión de dicha herramienta de percusión. La lubricación de este tipo de herramienta de percusión, tal como se describe, por ejemplo, en los documentos DE-A-34 43 542 o DE-A-198 03 449 es problemática porque, a causa de las elevadas fuerzas que actúan sobre la herramienta de percusión y por el medio ambiente habitualmente lleno de polvo, los lubricantes deben ser utilizados con una elevada proporción de cuerpos sólidos y con elevada presión de lubricación.

En el documento DE-A-39 39 785 se solucionan estos problemas de la lubricación de forma que la presión de impulsión con la que se conduce la grasa de lubricación a un punto de lubricación es generada por la habitualmente elevada presión de trabajo del circuito hidráulico. En caso de que no exista presión hidráulica en los periodos de pausa del trabajo, el émbolo de impulsión es accionado con intermedio de un resorte de retroceso a una posición de partida. En base a la elevada viscosidad del lubricante, la fuerza de retroceso del resorte de recuperación no es suficiente para que el émbolo de impulsión aspire automáticamente la grasa de lubricación. Por esta razón, el recipiente de lubricante presenta un resorte de pre-

sión para desplazar la grasa de lubricación a presión hacia el émbolo de impulsión y llenar la cámara de impulsión. Cuando tiene lugar la acción de la presión de trabajo, el émbolo de impulsión efectúa un único desplazamiento de impulsión. Para evitar que para periodos de tiempo de trabajo más prolongados el émbolo de impulsión sea accionado solamente una vez, se puede prever un aparato de control accionado mediante batería que, empezando de manera correspondiente con el accionamiento del dispositivo de percusión, abra en momentos de tiempo sucesivos, con intervalos de tiempo seleccionables, una válvula de cierre para someter al émbolo de impulsión de manera repetida a la presión de trabajo y realizar de manera correspondiente el desplazamiento de impulsión.

El documento DE-A-197 04 958 se refiere a una unidad de aspiración y bombeo que puede airear las entradas de aire incluso en la utilización de grasa de lubricación con contenidos elevados o muy elevados de materiales sólidos. Para ello, el volumen accionado por el émbolo de impulsión durante el trabajo es dividido en una sección de impulsión que está unida con intermedio de una válvula de retención que cierra la conducción de impulsión al punto a lubricar y otra sección de compresión en la que desemboca una conducción de desaireación. Las inclusiones de aire en el lubricante conducen, a causa de su compresibilidad, a que el émbolo de impulsión se desplace por la sección de impulsión sin que la válvula de retención abra la conducción de impulsión. Si el émbolo de impulsión recorre la sección de compresión, el lubricante será presionado con las inclusiones de aire por el orificio de desaireación. Tal como la bomba de lubricación del documento DE-A-39 39 785 funciona también el émbolo de impulsión del documento DE-A-197 04 958 con un resorte de retorno antagonista.

El inconveniente de las bombas de lubricación, tales como las que se describen en los documentos DE-A-39 39 785 y DE-A-197 04 958 consiste en que los émbolos de impulsión realizan, bajo la acción de la presión de trabajo, una carrera de impulsión completa. Por esta causa, se deben tomar, en el caso de un trabajo continuado de la herramienta de percusión a lo largo de un periodo de tiempo prolongado, medidas específicas para accionar varias veces el émbolo de impulsión. Una medida técnica de este tipo se encuentra en el aparato de control antes descrito del documento DE-A-39 39 785. No obstante, esta solución es complicada y propensa a fallos.

Otra medida técnica adicional para asegurar la lubricación continuada durante el periodo total de trabajo de una herramienta de percusión se describe en el documento DE-U-20 118 920. De acuerdo con esta solución técnica en la conducción de derivación o bypass del circuito hidráulico que desplaza periódicamente hacia fuera y hacia dentro un émbolo de conmutación. De forma antagonista con respecto al émbolo de conmutación ejerce presión, bajo el esfuerzo de un resorte, una pieza en forma de valona de un embrague monodireccional unido a un eje. La pieza en forma de valona sigue el desplazamiento del émbolo de conmutación, mientras que el embrague monodireccional impide el giro de retorno del eje cuando el émbolo de conmutación es desplazado. De esta manera, el eje es accionado paso a paso en una dirección de giro y se hace girar una excéntrica dispuesta en el eje que acciona un elemento de bomba.

Se puede prescindir del distribuidor progresivo del documento DE-U-20 118 920 de acuerdo con el desarrollo adicional del documento DE-U-202 06 050 cuando la pieza en forma de valona es accionada de forma directa con intermedio de un brazo de accionamiento por el aparato de percusión.

En el documento EP-A-1 112 820 el embrague monodireccional es accionado mediante un peso que se desliza con el desplazamiento por vibración de la herramienta de percusión.

En el documento EP-A-1 626 225 se muestra una bomba de lubricación para un vehículo, máquina de construcción, máquina agrícola o industrial. La bomba de lubricación cambia automáticamente de una modalidad de impulsión, en la que el émbolo de impulsión alimenta lubricante a un punto de lubricación, a una modalidad de llenado, en la que un recinto receptor del lubricante debe ser llenado a presión. Para este cambio o conmutación se utiliza un émbolo de conmutación del lado de presión y un émbolo de conmutación del lado correspondiente al lubricante.

En el dispositivo de lubricación automático del documento EP-A-1 643 123 se utiliza un motor hidráulico que mediante una excéntrica acciona una bomba de émbolo.

Finalmente, se hará referencia al documento DE-U-20 2004 008 752, de acuerdo con el cual se puede utilizar una disposición de émbolo diferencial para cambiar la presión hidráulica elevada a una presión de impulsión adecuada para la lubricación.

Del estado de la técnica, se deduce que la impulsión continua y automática de lubricante durante el accionamiento de la herramienta de percusión solamente se podría conseguir hasta el momento con una elevada complicación constructiva. Las soluciones conocidas hasta el momento presentan además piezas de desgaste, por ejemplo, en forma de resorte y de embragues monodireccionales que en utilización prolongada se pueden averiar fácilmente y que limitan la vida útil de la bomba de lubricación o que requieren intervalos de mantenimiento reducidos.

La presente invención se propone el objetivo de mejorar las bombas de lubricación automáticas para su utilización en herramientas de percusión de tipo hidráulico, de forma que se puede asegurar una lubricación continua durante el funcionamiento de la herramienta de percusión con una vida útil elevada de la bomba de lubricación.

Este objetivo se consigue, de acuerdo con la invención, para una bomba de lubricación del tipo que se ha citado al principio, de forma que el émbolo de accionamiento está dispuesto de forma que funciona en doble efecto con dos cámaras de accionamiento y que se prevé un órgano de conmutación que comprende un distribuidor progresivo dispuesto en el circuito hidráulico y accionable por la presión del fluido hidráulico, durante el cual las cámaras de accionamiento son conectables con la conducción de presión de forma alternativa.

Para el procedimiento indicado en lo anterior este objetivo se consigue, según la invención, por el hecho de que la presión hidráulica acciona un distribuidor progresivo, el cual une la conducción de presión del circuito hidráulico alternativamente con una de ambas cámaras de accionamiento.

Mediante esta solución se reduce el desgaste con respecto a las bombas de lubricación anteriormente mencionadas, puesto que no se utilizan componen-

tes mecánicos delicados, tales como resortes de retención o embragues monodireccionales en los émbolos de impulsión. El desplazamiento alternativo del émbolo de accionamiento tiene lugar, por el contrario, mediante su disposición en forma de émbolo de doble efecto y por la acción alternativa de la presión de las cámaras de accionamiento del émbolo de accionamiento con intermedio del órgano de conmutación. La utilización de un órgano de conmutación de tipo hidráulico que funciona automáticamente de forma hidráulica facilita, con respecto a las soluciones mecánicas conocidas por el estado de la técnica, una larga vida útil en base al desgaste relativamente reducido que presenta.

La solución, de acuerdo con la invención, puede ser mejorada mediante otras medidas técnicas ventajosas en sí mismas, de manera que las medidas técnicas individuales pueden ser combinadas entre sí de la forma deseada.

Se conocen distribuidores progresivos, por ejemplo, por los documentos DE-C-34 16 041, EP-A-31 38 21, DE-A-29 17 863 y DE-B-24 37 473.

En una disposición adicional, el émbolo de accionamiento puede estar constituido por un émbolo de control del distribuidor progresivo, de manera que se consigue una realización constructiva compacta. El émbolo de control utilizado como émbolo de accionamiento puede ser sobredimensionado con respecto a los émbolos de control para transmitir esfuerzos de conmutación más elevados al émbolo de impulsión.

Además, se pueden conducir, como mínimo, dos tuberías de conexión, durante el funcionamiento del distribuidor progresivo de manera alternativa con la conducción de presión del circuito hidráulico, hacia las cámaras de accionamiento del émbolo de accionamiento. En caso de que el distribuidor progresivo presente otras salidas, éstas desembocan preferentemente en una conducción de retorno del circuito hidráulico. Entre las conducciones de conexión del órgano de conmutación y las cámaras de accionamiento puede encontrarse conectada preferentemente, como mínimo, una válvula de conmutación accionable hidráulicamente, que en una primera posición de trabajo une la conducción de presión con una de las cámaras de accionamiento y la conducción de retorno con la otra cámara de accionamiento, así como en una segunda posición de trabajo une la conducción de presión con la otra cámara de accionamiento y la conducción de retorno con la primera cámara de accionamiento.

En otra realización del distribuidor progresivo se pueden prever otras válvulas de conmutación automáticas accionables hidráulicamente. Las válvulas de conmutación presentan conducciones de control que, de manera correspondiente, desembocan por una parte en una conexión a la tubería de presión y por otra en las cámaras de accionamiento de una válvula de conmutación.

Las salidas del distribuidor progresivo son conducidas hacia fuera del órgano de conmutación y desembocan en situación de conexión, por ejemplo, en una conexión a una tubería de retorno del circuito hidráulico, preferentemente sin presión o con una presión reducida. La acción de la presión de una conducción de control lleva, en relación con la posición de trabajo de una válvula de conmutación, de forma correspondiente, a una variación de la posición de trabajo de otra válvula de conmutación. Dicha, como mínimo, una válvula de conmutación puede estar constituida

en forma de válvula de varias vías accionada hidráulicamente, en especial como válvula de émbolo con un émbolo de control. De manera preferente, el distribuidor progresivo previsto en la bomba de lubricación automática, como órgano de conmutación, presenta, como mínimo, tres émbolos de control para garantizar una suficiente seguridad de funcionamiento.

El distribuidor progresivo puede presentar en otra realización adicional, como mínimo, una válvula limitadora de presión con una presión de conmutación mínima predeterminada. La válvula de limitación de presión se abre cuando la presión del circuito hidráulico supera la presión mínima de conmutación. Esto tiene lugar especialmente en herramientas de percusión en un ciclo de trabajo de dicha herramienta cuando, por acción de una válvula alternativa accionada periódicamente, aumenta la presión del fluido hidráulico para el accionamiento de la herramienta de percusión. La válvula de limitación de presión puede estar dispuesta en especial en las conducciones de control de, como mínimo, una válvula de conmutación.

El accionamiento alternativo del émbolo de accionamiento de doble efecto conduce ventajosamente a un accionamiento alternativo del émbolo de impulsión, con el cual éste puede aspirar automáticamente el lubricante de un recipiente de almacenamiento del mismo y posibilita la acción de presión del recipiente de lubricante mediante un sistema de resorte propenso al desgaste. En especial, los émbolos de accionamiento y el émbolo de impulsión pueden estar conectados de manera forzada entre sí mecánicamente, por ejemplo, mediante una varilla de émbolo.

Para modificar la cantidad de lubricante facilitada por unidad de tiempo desde el émbolo de impulsión a, como mínimo, un lugar de lubricación, en una disposición de la invención según este procedimiento, la corriente volumétrica del circuito hidráulico puede ser modificada. Esto puede ser realizado en la bomba automática, por ejemplo, mediante la disposición de una estrangulación ajustable en el circuito hidráulico. La estrangulación, en una realización preferente, puede ser acoplable al circuito hidráulico. La estrangulación puede estar conectada en una conducción de retorno del órgano de conmutación, es decir, en serie con el órgano de conmutación o en una conducción de derivación o bypass que discurre paralelamente con respecto al órgano de conmutación. Evidentemente, se pueden disponer también dos o más estrangulaciones, de las que una puede quedar dispuesta en la conducción de retorno y la otra en la conducción de derivación o bypass, lo cual, no obstante, es complicado. Mediante esta medida técnica, se puede variar de forma constructivamente simple la dosis de lubricante sin que sean necesarias medidas técnicas constructivamente complicadas en el ámbito del émbolo de impulsión.

La bomba de lubricación puede presentar además un recipiente de lubricante que recibe la reserva de lubricante. El recipiente de lubricante está realizado en forma de un cartucho recargable repetidamente. El cartucho, en una disposición preferente, puede estar dispuesto en la bomba de lubricación automática. Para periodos de funcionamiento prolongados, no resulta necesario, por lo tanto, un complicado relleno del recipiente de lubricante, puesto que solamente debe ser cambiado el cartucho cuando se ha agotado la reserva de lubricante.

El cartucho puede estar dispuesto con otra constitución preferente con una conducción de llenado con capacidad de cerrado accesible desde el exterior.

La reserva de lubricante puede quedar conectada mediante una conducción de aspiración con la cámara de impulsión, de manera que, preferentemente, la cámara de impulsión está dispuesta en la dirección de la gravedad por debajo de la reserva de combustible, de manera que la gravedad colabora con el flujo de lubricante a la cámara de impulsión. Se puede evitar el retorno de lubricante de la cámara de impulsión a la reserva de lubricante cuando tiene lugar la acción de la presión de la cámara de impulsión cuando, de acuerdo con otra realización ventajosa, se dispone una válvula de retención en la conducción de aspiración entre la cámara de impulsión y la reserva de lubricante.

Se puede evitar la contaminación de la bomba de lubricación automática mediante un dispositivo de filtrado en la conducción de presión antes del órgano de conmutación. Un dispositivo de tipo diafragma en la conducción de presión limita ventajosamente el flujo máximo que pasa por el órgano de conmutación.

En otra disposición ventajosa, se puede prever una conducción de derivación o de bypass estrangulable o con capacidad de cierre con respecto al órgano de conmutación, la cual conduce desde la tubería de presión a la tubería de retorno con intermedio de un bloque de bomba. El bloque de bomba es preferentemente un cuerpo macizo. La conducción de derivación o bypass puede ser utilizada en invierno para el calentamiento de la bomba automática cuando el fluido hidráulico habitualmente calentado es conducido a través del bloque de bomba.

Finalmente, las conexiones hidráulicas de la bomba automática pueden ser dispuestas de manera conjunta en una placa de conexión que puede ser conectada con las conexiones de una placa de unión del lado correspondiente a la máquina de forma similar a una conexión para líquidos con estanqueidad a la presión.

A continuación la invención será explicada con mayor detalle en base a varias formas de realización de la misma haciendo referencia a los dibujos adjuntos que tienen carácter de ejemplo.

En los dibujos:

La figura 1 es un esquema de fluido de una primera forma de realización de una bomba de lubricación automática, según la invención, en especial para herramientas de percusión;

La figura 2 es una representación esquemática en sección de piezas de otra forma de realización de la misma bomba de lubricación, de acuerdo con la invención en una primera posición de trabajo;

La figura 3 es la misma forma de realización de la figura 2 en una segunda posición de trabajo;

La figura 4 es una representación esquemática de parte de otra forma de realización de la bomba de lubricación automática objeto de la invención;

La figura 5 es una vista lateral esquemática con secciones parciales de otra forma de realización de la bomba de lubricación automática, de acuerdo con la invención;

La figura 6 es una segunda posición de trabajo de un elemento de la figura 5.

En primer lugar, se explicará la construcción de una bomba automática de lubricación realizada según la invención, en base a la forma de realización de la figura 1.

La bomba automática de lubricación (1) está dotada de sus conducciones de conexión (P,R) a un circuito hidráulico (2) de una máquina de construcción (no mostrada), por ejemplo conexiones (3a) y (3b) constituidas en forma de acoplamientos rápidos. La conexión (3a) muestra la unión a la conducción de presión que se ha indicado de manera correspondiente con la letra (P) de la figura 1 del circuito hidráulico del lado que corresponde a la máquina de construcción, la conexión (3b) muestra la conexión a la conducción de retroceso esencialmente libre de presión que en la figura 1 se ha mostrado de manera correspondiente con la letra (R), del circuito hidráulico.

Si la máquina de construcción está dotada, por ejemplo, de una herramienta de percusión hidráulica (4), tal como por ejemplo un martillo hidráulico, la conducción de presión (P) recibirá la acción o bien constante o, tal como se ha mostrado en la figura 1, de forma periódica con intermedio de la válvula alternativa (5), a efectos de accionar de manera correspondientemente periódica la herramienta de percusión (4). La herramienta de percusión (4) puede ser conectada alternativamente a lados distintos mediante el circuito hidráulico (2), tal como se ha mostrado esquemáticamente en la figura 1 con las designaciones ①, ② y ③. Además, la válvula alternativa (5) puede ser dispuesta también en el conducto de retorno (R).

La bomba de lubricación automática (1) está dotada además de una salida (6) de lubricante en la que se puede conectar una conducción de lubricación (7) que conduce a un punto de lubricación. En especial se puede prever como punto de lubricación la herramienta de percusión (4).

La bomba de lubricación automática (1) está dotada de un émbolo de accionamiento de doble efecto (8) que está previsto como accionamiento para la bomba de impulsión (9). En ambos lados, el émbolo de accionamiento (8) está dotado de superficies de accionamiento (8a, 8b) que limitan de manera correspondiente las cámaras de accionamiento (8c, 8d). La bomba de impulsión (9) impulsa lubricante procedente de un recipiente de lubricante (10) con intermedio de un conducto de alimentación (11) a la salida (6) del lubricante. Una derivación (12) de la conducción de alimentación (11) puede estar dotada de una válvula (13') de limitación de presión, la cual conduce a otra conexión (14), mediante la cual se puede derivar lubricante en caso de superar una presión de lubricación predeterminada en el conducto de alimentación (11).

El recipiente de almacenamiento de lubricante puede estar dotado con un émbolo de cierre o émbolo seguidor (15) para evitar la aspiración de aire a través de la bomba de impulsión (9).

La bomba de lubricación automática (1) está dotada además de un órgano de inversión (16) accionable hidráulicamente mediante el cual se pueden conectar dos conducciones de conmutación (A, B) que conducen a las cámaras de accionamiento (8c) y (8d) del émbolo de accionamiento de doble efecto (8), de manera alternativa con la conexión (3a) o bien la conexión o conducción de presión (P), o la conexión (3b) o bien la conducción de conexión o de retorno (R). Los conductos de conmutación (A, B) están unidos en este caso para dicha función con intermedio del órgano de conmutación (16) con la conducción de presión (P) y la conducción de retorno (R) del circuito hidráulico (2) cuando la bomba de lubricación auto-

mática (1) está conectada al circuito hidráulico (2).

En la conducción de presión (P) entre el órgano de conmutación (16) y la conexión (3a) se encuentra un diafragma de obturación (17) para limitar el volumen de corriente que procede del órgano de conmutación en cuanto a fluidez hidráulica, así como una unidad de filtrado (18). En la conducción de retorno (R), de manera opcional también en la conducción de presión (P) por detrás de la unidad de filtrado (18) se ha dispuesto una estrangulación ajustable (19). Adicionalmente a dicho estrangulamiento (19) o en sustitución del mismo, se puede disponer también una estrangulación (20) en una derivación o bypass paralelo (21) al órgano de conmutación (16), entre las conducciones de conexión. El conducto de derivación (21) conduce preferentemente a través de un cuerpo de bomba constituido de forma maciza y puede ser utilizado para el precalentamiento de la bomba de lubricación automática (1). Para esta utilización se puede utilizar, en lugar de la estrangulación (20), asimismo una simple válvula de conmutación.

En la figura 1 se ha mostrado que el órgano de conmutación (16) está dispuesto para su accionamiento sin alimentación de energía exterior, solamente por el circuito hidráulico (2). Por ejemplo, el órgano de conmutación (16) presenta una válvula de conmutación accionada hidráulicamente (22), que tal como se ha mostrado en la figura 1 puede quedar realizada en forma de válvula de varias vías accionada hidráulicamente, en especial en forma de una válvula (4/2). En una primera posición de trabajo (23), la válvula de conmutación conecta la conducción de conmutación (A) con la conducción de presión (P) y la conducción de conmutación (B) con la conducción de retorno (R), de manera que la cámara de accionamiento (8c) recibe la acción de la presión hidráulica del circuito hidráulico (2) y el émbolo de accionamiento (8) se desplaza en la dirección de la otra cámara de accionamiento (8d). En una segunda posición de trabajo (24), la conducción de conmutación (A) está conectada con la conducción de retorno (R) y la conducción de conmutación (B) con la conducción de presión (P). En la segunda posición de trabajo, se encuentra la cámara de accionamiento (8d) de la bomba de lubricación automática (1) conectada al circuito hidráulico (2) bajo la acción de la presión hidráulica del circuito hidráulico (2) y el émbolo de accionamiento (8) se desplaza en dirección a una cámara de accionamiento (8c).

La válvula de conmutación (22) será accionada por la presión de dos conducciones de control (25, 26) que conducen en retorno, paralelamente a las conducciones de conmutación (A, B) desde éstas a la válvula de conmutación (22).

En la conducción de control (25) está dispuesta como medio de conmutación (27) una válvula limitadora de presión (27') y en la conducción de control (26) está dispuesta de manera correspondiente como medio de conmutación (28), una válvula de limitación de presión (28'). Los medios de conmutación (27, 28) aseguran que tiene lugar una conmutación de la posición de trabajo (22, 23) en la válvula de conmutación (22) cuando en una de las correspondientes conducciones de control (25, 26) se ha superado una presión mínima predeterminada. Puesto que las conducciones de conmutación (A, B) en caso de conexión con la conducción de presión (T), se encuentran bajo la acción de la presión hidráulica o bien en caso de con-

xión con la conducción de retorno (R), se encuentran esencialmente sin presión, los medios de conmutación (27, 28) producen la conmutación de la presión de trabajo solamente cuando la presión hidráulica variable (P) ha superado la presión mínima predeterminada de la válvula de limitación de presión.

De esta construcción del órgano de conmutación (16) se deducen las siguientes funciones:

Partiendo del primer punto de funcionamiento (23) de la figura 1, aumenta la presión, por ejemplo, después de una conmutación correspondiente de la válvula alternativa (5) en la conducción de presión (P) hasta que se supera la presión mínima de conmutación predeterminada en la conducción de conmutación (A) conectada en este punto de funcionamiento con la conducción de presión (P). A continuación se abre la válvula de limitación de presión (28'), la conducción de control (26) recibirá la acción de la presión hidráulica y la válvula de conmutación (22) se conmutará a la segunda posición de trabajo (24). En la segunda posición de trabajo, la conducción de conmutación (B) está conectada con la conducción de presión (P) y la conducción de conmutación (A) mediante la conducción de retorno (R). Cuando en la siguiente conmutación de la válvula de conmutación (5) disminuye la presión hidráulica en la conducción de conmutación (B), se abre la válvula de limitación de presión (27'), la conducción de control (25) recibe la acción de la presión hidráulica y la válvula de conmutación (22) se conmuta nuevamente volviendo a la primera posición de trabajo (23), tal como se ha mostrado en la figura 1. De esta manera, la conducción de conmutación (A) será conectada en un caso con la conducción de presión (P) y la conducción de retorno (R) y en otro caso la conducción de presión (B) será conectada con la conducción de retorno (R) y la conducción de presión (P). El émbolo de accionamiento (8) que funciona en doble efecto se desplaza después de esta conmutación continua hacia delante y hacia atrás y acciona mediante la biela de pistón (8e) la bomba de impulsión (9).

La disposición antes mencionada funciona de la manera y forma que se han descrito también cuando en la conducción de presión (P) actúa una presión hidráulica constante y la válvula de conmutación (5) se encuentra en reposo. En este caso, los movimientos alternativos del émbolo de conmutación conducen a situaciones de presión alternantes y, por lo tanto, a la apertura y cierre de la válvula de limitación de presión (27').

Las figuras 2 y 3 muestran una representación esquemática en sección de otra forma de realización del órgano de conmutación (16), según una representación esquemática en sección. Se utilizarán las mismas designaciones de referencia que en la figura 1. En la figura 2 se encuentra el órgano de conmutación (16) en la primera posición de trabajo en la que el conducto de conmutación (A) y la cámara de accionamiento (8c) están conectados con la conducción de presión (P) y la conducción de conmutación (B) y la cámara de accionamiento (8d) lo está con la conducción de retorno (R). La figura 3 muestra la forma de realización de la figura 2 en la segunda posición de trabajo, en la que la conducción de conmutación (B) está conectada con la conducción de presión (P) y la conducción de conmutación (A) lo está con la conducción de retorno (R). El órgano de conmutación (16) de las figuras 2 y 3 puede ser utilizado en vez del órgano de conmuta-

ción mostrado en la figura 1.

En la forma de realización de las figuras 2 y 3, el órgano de conmutación (16) está constituido en forma de distribuidor progresivo con tres émbolos de control I, II y III, así como un medio de conmutación (30) constituido como válvula de limitación de presión (30'), correspondiendo en su función a los medios de conmutación (27, 28) de la forma de realización de la figura 1. Hasta ambas salidas conectadas con los conductos de conmutación (A) y (B) del órgano de conmutación (16), todas las salidas (31) del órgano de conmutación (16) están conectadas con la conducción de retorno (R).

A cada uno de los émbolos de control I, II y III están asociados, como mínimo, dos pares de conductos de control (32) y, como mínimo, un par de salidas (31). En este caso, las primeras secciones (32a) de un primer par de conductos de control (32) son atravesadas por los cilindros Ia, IIa, IIIa que reciben los correspondientes émbolos de control I, II, III y pueden ser abiertas y cerradas mediante, como mínimo, dos secciones de émbolo (33a) del correspondiente émbolo de control. Las primeras secciones (32a) desembocan en uno de sus extremos de manera correspondiente en la conducción de presión (P) y pasan por el otro extremo por encima de la segunda sección (32b) de los conductos de control. Las segundas secciones (32b) desembocan de manera correspondiente en las caras frontales de los émbolos de control I, II, III en cámaras de accionamiento (33b) dispuestas en aquéllos. A continuación, cada una de las conducciones de control (32) conecta una cámara de accionamiento (33b) de un émbolo de control I, II, III con intermedio de una sección de émbolo (33a) de otro émbolo de control con la conducción de presión (P).

En el ejemplo de realización de las figuras 2 y 3, las conducciones están dispuestas del modo siguiente:

Las conducciones de control (32) que desembocan en las cámaras de accionamiento (33b) del émbolo de control (II) están conectadas con intermedio del émbolo de control (I) con la conducción de presión (P) (figura 2). Las conducciones de control que desembocan en la cámara de accionamiento (33b) del émbolo de control (III) están guiadas por encima de las secciones de émbolo (33a) del émbolo de control (II). Los conductos de control que desembocan en las cámaras de accionamiento (33b) del émbolo de control (I) están guiadas por encima de las secciones de émbolo (33a) del émbolo de control (III). Hasta las conducciones de control que conducen desde el émbolo de control (I) con intermedio del émbolo de control (III), las conducciones de control (32) se encuentran de manera correspondiente a un lado del émbolo de control dispuesto de forma simétrica.

Las salidas (31) discurren de manera correspondiente sobre las secciones de émbolo (33a) paralelamente a las primeras secciones (32a) de los conductos de control (32) y desembocan igual que éstas en la segunda sección (32b) de los conductos de control. Las secciones de émbolo (33a) están dimensionadas en este caso de forma tal que cierran tanto la salida (31) asociada a las mismas como también de manera simultánea la primera sección (32a) asociada a aquéllas o solamente a una de ellas. Puesto que de manera correspondiente un par de conducciones de control (32) conduce a las cámaras de accionamiento (33b) en las superficies frontales de los émbolos de control asociados I, II, III, cada uno de los émbolos de control

será desplazado a una de sus dos posiciones extremas tan pronto como una conducción de control (32) de este par está conectada con la conducción de presión (P) y la otra conducción de control (32) de este par lo está con la conducción de retorno (R).

En las posiciones finales del émbolo de control, una de las salidas se encuentra abierta y simultáneamente, la sección (32a) de una conducción de control paralela a esta salida está cerrada mediante la sección de émbolo (33a), de manera que la segunda sección (32b) de dicha conducción de control está conectada con la conducción de retorno (R). Además, la primera sección (32a) de la conducción de control que pasa por el émbolo de control está abierta, mientras que simultáneamente la salida (31) paralela a esta sección (32a) está cerrada por la otra sección de émbolo (33a), de manera que la conducción de control abierta está conectada con la conducción de presión (P). De esta manera, cada uno de los émbolos de control I, II, III presenta una primera posición de trabajo y una segunda posición de trabajo que corresponden a ambas posiciones extremas en el cilindro Ia, IIa, IIIa. En la primera posición de trabajo, una cámara de accionamiento del émbolo de control conectado con intermedio de la conducción de control (32) recibe la acción del fluido hidráulico y la otra cámara de accionamiento está conectada con la conducción de retorno (R) con intermedio de la salida (31). En la segunda posición de trabajo, la otra cámara de accionamiento de este émbolo de control recibe la acción de la presión de fluido hidráulico y la otra cámara de accionamiento está conectada con la conducción de retorno (R). De manera correspondiente, para la conmutación en uno u otro sentido entre las cámaras de accionamiento unidas con las conducciones de control, un émbolo de control estará conectado de manera alternativa en ambas posiciones de trabajo en la conducción de presión (P).

La válvula de limitación de presión (30) está dispuesta antes de ambas conducciones de presión (32) a través del émbolo de control (III) y construida de manera tal que se abre solamente cuando tiene lugar la superación de una predeterminada presión hidráulica en la conducción de presión (P) y de acuerdo con la regulación o ajuste del émbolo de control (3) conecta una de las cámaras de accionamiento (33a) del émbolo de control (I) con la conducción de presión (P):

El funcionamiento del órgano de conmutación (16) de las figuras 2 y 3 es el siguiente:

En la figura 2, la conducción de conmutación (A) del émbolo de accionamiento (8) está unida con intermedio de las cámaras de accionamiento (33b) del émbolo de control (III) y del émbolo de control (II) con la conducción de presión (P). El émbolo de accionamiento (8) está desplazado de manera correspondiente a la posición final de la derecha de la figura 2, puesto que la cámara de accionamiento (8c) recibe la acción del fluido hidráulico. Con intermedio de la varilla de émbolo (8e) el movimiento del émbolo de accionamiento (8) es transferido a la bomba de impulsión (9) (no mostrada en las figuras 2 y 3). La posición de accionamiento de la figura 2 corresponde, por lo tanto, a la posición de accionamiento (23) de la figura 1.

En esta situación, si se hace actuar presión en la conducción de presión (P) mediante la conmutación de la válvula hidráulica (5) (figura 1), aumenta la presión en la conducción de presión (P) hasta el punto en que se ha alcanzado la presión de conmutación mí-

nima predeterminada de la válvula de limitación de presión (30) y ésta se abre. Cuando la válvula de limitación de presión (30) está abierta, la conducción de control (32) de la izquierda en la figura 2 del émbolo de control (III) está unida con la cámara de accionamiento de la izquierda (33b) mostrada en la figura 2 del émbolo de control (I). El émbolo de control (I) recibirá la acción de presión en su cara frontal de la derecha producida por el fluido hidráulico de la conducción de presión (P) y se desplazará a su posición final de la izquierda, en la que une la conducción de control de la derecha (32) con la cámara de accionamiento de la derecha (33b) del émbolo de control (II), mientras que simultáneamente conecta la cámara de accionamiento de la izquierda (33b) del émbolo de control (II) con intermedio de la salida (31) con la conducción de retorno (R). A continuación, se desplaza el émbolo de control (II) de la posición final de la derecha mostrada en la figura 2 a la posición final de la izquierda tan pronto como el émbolo de control (I) es desplazado de manera correspondiente a la posición final de la izquierda.

El émbolo de control (II) conecta nuevamente en la posición final de la izquierda la conducción de control de la derecha (32) con la cámara de accionamiento de la derecha (33b) del émbolo de control (III) y de esta manera la conducción de conmutación (B) con la conducción de presión (P). Simultáneamente, el émbolo de control (II) cierra la conducción de control (32) de la izquierda y conecta la cámara de accionamiento (33b) de la izquierda del émbolo de control (III) y de esta manera la conducción de conmutación (A) con la salida asociada al mismo (31). De esta manera, el émbolo de accionamiento (8) se puede desplazar de una posición final de la derecha a la otra posición final de la izquierda.

Al final de este proceso de conmutación, todos los émbolos de control (I, II, III) y el émbolo de accionamiento (8) han sido desplazados a su posición final de la izquierda, tal como se muestra en la figura 3. Esta posición de trabajo corresponde a la posición de trabajo (24) de la figura 1. El desplazamiento alternativo del émbolo de accionamiento se ha mostrado de manera simbólica en las figuras 2 y 3 mediante las flechas (H1) y (H2).

Si en el siguiente ciclo de conmutación la válvula de conmutación (5) aumenta la presión en la conducción de presión (P) nuevamente por encima de la presión de conmutación mínima, se abre nuevamente la válvula de limitación de presión (30) y los émbolos de control (I, II, III) se desplazan sucesivamente en este orden de su posición final de la izquierda mostrada en la figura 3 a la posición final de la derecha mostrada en la figura 2 hasta que la cámara de accionamiento (8c) esta conectada con la conducción de presión (P) y el émbolo de accionamiento (8) es desplazado de manera correspondiente en la dirección (H2) a su posición final de la derecha. De esta manera, se habrá terminado un proceso de conmutación y un ciclo de accionamiento en el émbolo de accionamiento de doble efecto (8).

La figura 4 muestra una representación en sección esquemática de otra forma de realización del órgano de conmutación (16). En esta forma de realización se han utilizado las mismas referencias de designación que en las formas de realización anteriores, siempre que se correspondan la función y la construcción de los elementos.

A diferencia de la forma de realización de las figuras 2 y 3, en la forma de realización de la figura 4 el émbolo de control (III) actúa simultáneamente como émbolo de accionamiento que acciona, con intermedio de la varilla de pistón (8e), la bomba de impulsión (9) (ver figura 1). El émbolo de control (III) puede estar obstruido, tal como se ha mostrado en la figura 4, con una sección mayor que el resto del émbolo de control para generar esfuerzos de accionamiento mayores. En lugar del émbolo de control (III) puede actuar también otro de los émbolos de control como émbolo de accionamiento.

Por lo demás, la función y la construcción de la forma de realización de la figura 4 corresponden a la función y construcción de la forma de realización de las figuras 2 y 3.

En la figura 5 se ha mostrado otra forma de realización adicional de una bomba de lubricación (1), en la que se han utilizado las mismas referencias de designación, tal como en las figuras anteriores, siempre que su construcción y función sean similares.

La bomba de lubricación automática (1) de la figura 5 está dotada de un órgano de conmutación (16) que puede estar construido de acuerdo con una de las formas de realización anteriormente explicadas.

El émbolo de accionamiento (8), cuya cámara (8c, 8d) están unidas con las conducciones de conmutación (A, B) del órgano de conmutación (16) están conectadas con intermedio de la varilla de émbolo (8e) con el émbolo de alimentación (35) de simple o doble efecto de la bomba de impulsión con capacidad de transferencia de movimiento. El émbolo de alimentación (35) puede estar conformado, tal como se ha mostrado en especial en la figura 5, en una sola pieza junto con la varilla del émbolo (8e).

La bomba de impulsión (9) presenta además una cámara de impulsión (36) que está conectada mediante una conducción de aspiración (37) con el recipiente de almacenamiento de lubricante (10). La parte (36') de la cámara de impulsión (36), que se cierra de manera estanca con el émbolo de impulsión y que conduce a la conducción de lubricación (11), actúa como cámara de dosificación que determina la cantidad de lubricante impulsado al punto de lubricación por cada carrera del émbolo de impulsión (35). El recipiente (10) de lubricante está dispuesto en un cartucho (38) repetidamente recambiable, que está montado en el cuerpo de la bomba (39) de forma estanca.

La posición final del émbolo (15), cuando el cartucho (38) está vacío o casi vacío, se puede observar mediante la ventana de control visible (40) en el cartucho (38) o en el cuerpo de bomba (39).

El recipiente (10) de lubricante está dispuesto en la dirección de la gravedad (G) por encima de la cámara de alimentación (36), de manera que la gravedad colabora en el llenado de la cámara de alimentación (36) con el lubricante procedente del recipiente del mismo. Además, el émbolo de alimentación (35) aspira en base a su movimiento alternativo del émbolo de accionamiento de doble efecto (8) de manera automática el lubricante del recipiente de lubricación (10). El retorno del lubricante de la cámara de do-

sificación (36') hacia el recipiente de lubricación no es posible, puesto que el émbolo de impulsión (35) está introducido de forma estanca en la cámara de dosificación (36').

El émbolo de impulsión (35) impulsa el lubricante hacia fuera de la cámara de lubricación (36') a través de una válvula de retención (41) en la dirección de salida (6) del lubricante.

El émbolo de accionamiento (8) y la bomba de impulsión (9), preferentemente de forma conjunta con la válvula de retención (41), están dispuestos preferentemente en un único orificio (42) del cuerpo (39) de la bomba. El orificio (42) presenta, como mínimo, en un extremo, preferentemente tal como se muestra en la figura 5, tornillos de cierre (43) en ambos extremos que pueden ser retirados fácilmente a efectos de mantenimiento, posibilitando el acceso al émbolo de accionamiento (8) o a la bomba de impulsión (9) de manera correspondiente con la válvula de retención (41).

En la conducción de aspiración (37) se ha dispuesto una válvula de tres vías (44), por ejemplo en forma de una válvula de bola. La válvula de tres vías (44) puede ser accionada desde fuera de la bomba de lubricación automática y conecta, en la posición mostrada en la figura 5, el recipiente de almacenamiento de lubricante con la cámara de impulsión (36). La válvula de tres vías (44) está dispuesta de forma derivada en la posición mostrada en la figura 6, en la que la conducción de aspiración (37) está conectada con la conducción de llenado (45), de manera que en caso necesario, el cartucho (38) puede ser llenado desde una conexión de llenado (46) accesible desde el exterior.

En caso de que se prevea que el cartucho se encuentre vacío, existe la posibilidad, después del cambio del cartucho mediante presión manual a la placa seguidora habitual del cartucho y liberación del tornillo de aireación del canal de aspiración (37) para su desaireado y llenado con grasa.

Finalmente, la bomba de lubricación automática (1), de acuerdo con la forma de realización de la figura 5 presenta un elemento de ajuste (47) con el que se acciona la estrangulación (19, 20) (figura 1), que varía el flujo hidráulico y se puede ajustar la cantidad de lubricante facilitado por la bomba de lubricación automática por unidad de tiempo.

Las formas de realización que se han descrito pueden ser modificadas adicionalmente. Por ejemplo, se puede prescindir de la válvula de limitación de presión cuando se utiliza, como mínimo, otro émbolo de control de manera correspondiente a los émbolos de control (I, II).

Además, en vez de las conexiones mostradas en la figura 4, que son conectables individualmente a correspondientes conductos, se puede prever una placa de conexión en la que estén reunidas todas las conexiones de fluido. Esta placa de conexiones constituye una parte de un acoplamiento de fluido con el que la bomba de lubricación automática puede ser acoplada a la máquina en una sola fase.

REIVINDICACIONES

1. Bomba de lubricación automática (1), que está dispuesta con capacidad de conexión a una conducción de presión (P) de un circuito hidráulico (2) en el que actúa una presión hidráulica creciente de modo repetido o constante de una máquina, tal como una máquina de construcción con una herramienta de percusión hidráulica (4), con un émbolo de accionamiento (8) accionable por el circuito hidráulico y con un émbolo de impulsión (35) unido con capacidad de transmisión de movimiento con el émbolo de accionamiento, donde el émbolo de impulsión limita con una cámara de impulsión (36) que puede ser llena con lubricante y que está dotada, como mínimo, con una salida (6) de lubricante de la bomba de lubricación automática, **caracterizada** porque el émbolo de accionamiento (8) está dispuesto con capacidad de funcionamiento en doble efecto con dos cámaras de accionamiento (8c, 8d) y por la disposición de un órgano de conmutación (16) acoplable al circuito hidráulico (2) y accionable por el circuito hidráulico que comprende un distribuidor progresivo, mediante el cual, durante el funcionamiento, las cámaras de accionamiento (8c, 8d) pueden ser conectadas de manera alternativa con la conducción de presión (P).

2. Bomba de lubricación automática (1) según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el órgano de conmutación presenta, como mínimo, una válvula de conmutación accionable hidráulicamente (22, I, II, III), mediante la cual en una primera posición de trabajo (23) una cámara de accionamiento (8c) está unida con la conducción de presión (P) y la otra cámara de accionamiento (8d) con una conducción de retorno (R), y en una segunda posición de trabajo (24) la primera cámara de accionamiento (8c) está unida con la conexión de retorno (R) y la otra cámara de accionamiento (8d) con la conducción de presión (P).

3. Bomba de lubricación automática (1) según la reivindicación 2, **caracterizada** porque la válvula de conmutación (22, I, II, III) presenta, como mínimo, una conducción de control (25, 26, 32) que puede ser conectada con la conducción de presión (P) y porque en la conducción de control (25, 26, 32) está dispuesta, como mínimo, una válvula de limitación de presión (27', 28', 30).

4. Bomba de lubricación automática (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el distribuidor progresivo presenta, como mínimo, tres émbolos de control (I, II, III).

5. Bomba de lubricación automática (1) según la reivindicación 4, **caracterizada** porque entre un par de conducciones de control (32) de un émbolo de control (I, II, III) y la conducción de presión (P) está conectada una válvula de limitación de presión (30).

6. Bomba de lubricación automática (1) según

una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada** porque dos salidas (A, B) del distribuidor progresivo están conectadas con las cámaras de accionamiento (8c, 8d) del émbolo de accionamiento (8) y las otras salidas (31) están conectadas con la conducción de retorno (R).

7. Bomba de lubricación automática (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada** porque el émbolo de accionamiento (8) está constituido por un émbolo de control (I, II, III) del distribuidor progresivo.

8. Bomba de lubricación automática (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada** porque el émbolo de accionamiento (8) y el émbolo de impulsión (35) están acoplados entre sí mediante una varilla de émbolo (8e).

9. Bomba de lubricación automática (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque paralelamente al órgano de conmutación (16) está dispuesta una conducción de derivación (21) que puede ser cerrada.

10. Bomba de lubricación automática (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque las conexiones (3a, 3b, 6, 14) de la bomba de lubricación automática (1) están reunidas en una placa de adaptación.

11. Herramienta hidráulica de percusión (4) para una máquina con un circuito hidráulico que puede recibir de manera repetida presión hidráulica de valor creciente, con una bomba de lubricación automática (1) accionable por el circuito hidráulico, **caracterizada** porque la bomba de lubricación (1) está construida según una de las reivindicaciones anteriores.

12. Procedimiento para la lubricación de, como mínimo, un punto de lubricación (4) en máquinas con un circuito hidráulico propio (2), de manera que un émbolo de accionamiento (8) es accionado de forma alternativa por una presión hidráulica constante o creciente de manera repetida en un conducto de presión (P) del circuito hidráulico y que el movimiento del émbolo de accionamiento (8) es transmitido a un émbolo de impulsión (35) acoplado con el émbolo de accionamiento, y que el émbolo de impulsión alimenta lubricante en la dirección de, como mínimo, un punto de lubricación, **caracterizado** porque la presión hidráulica acciona un distribuidor progresivo, el cual une la conducción de presión (P) del circuito hidráulico de manera alternativa con una de dos cámaras de accionamiento (8c, 8d) del émbolo de accionamiento (8).

13. Procedimiento según la reivindicación 12, **caracterizado** porque la conexión de la conducción de presión (P) es conmutada de una cámara de accionamiento (8c, 8d) a la otra cuando la presión hidráulica supera un valor mínimo predeterminado.

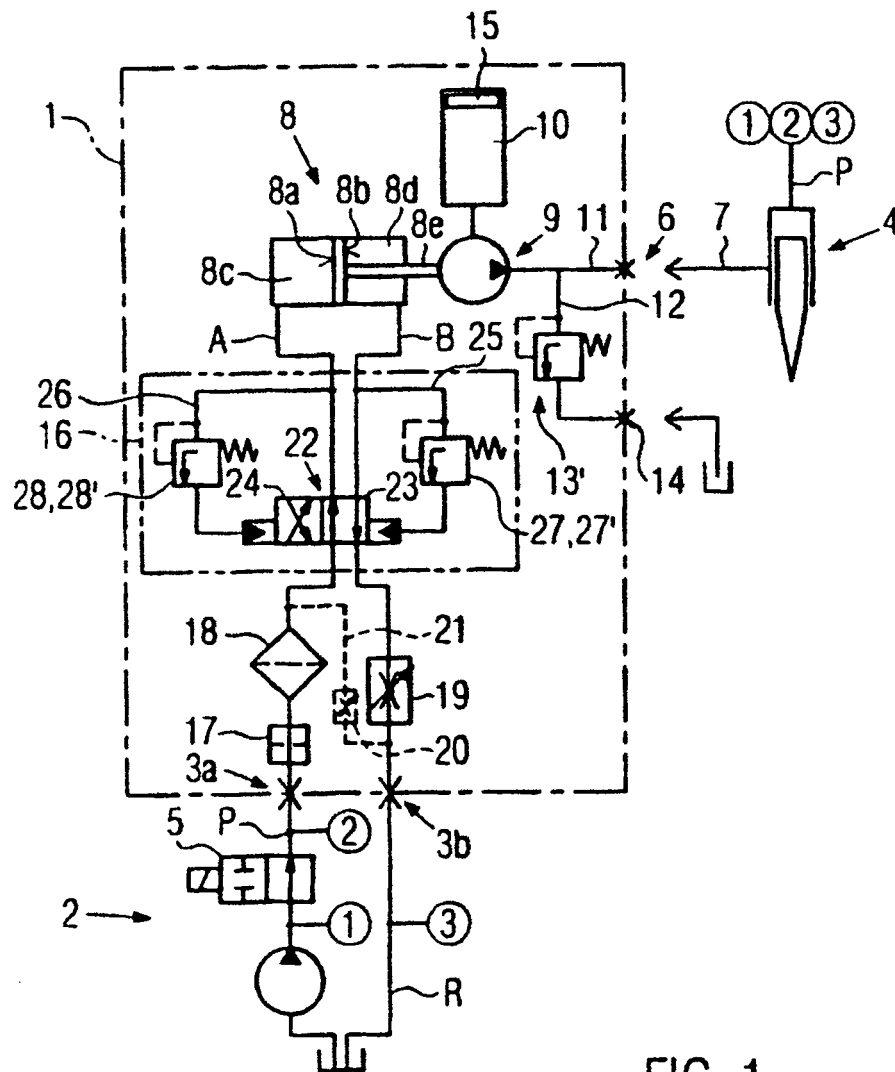


FIG. 1

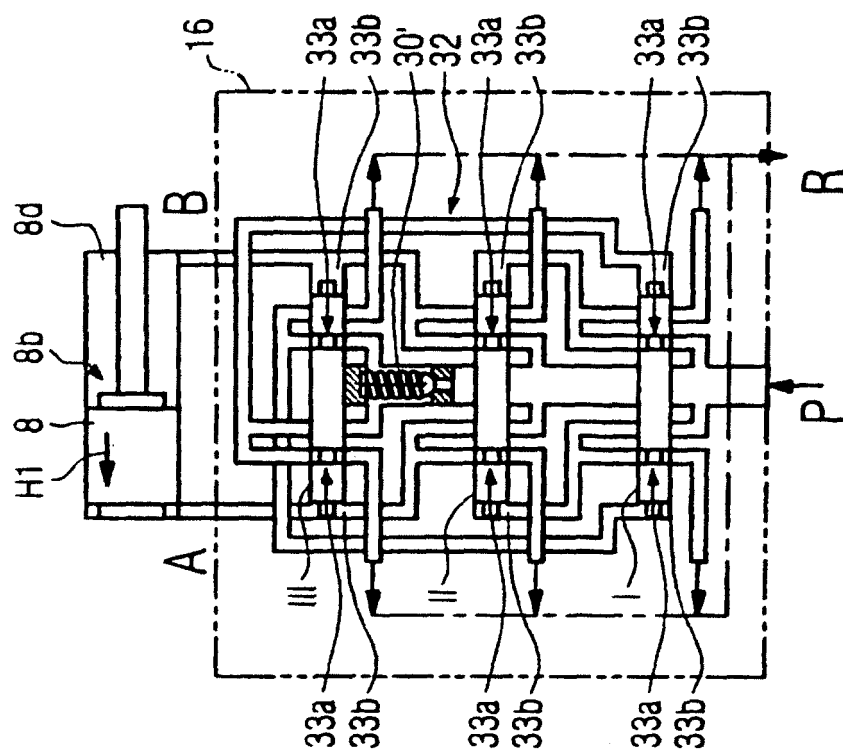


FIG. 3

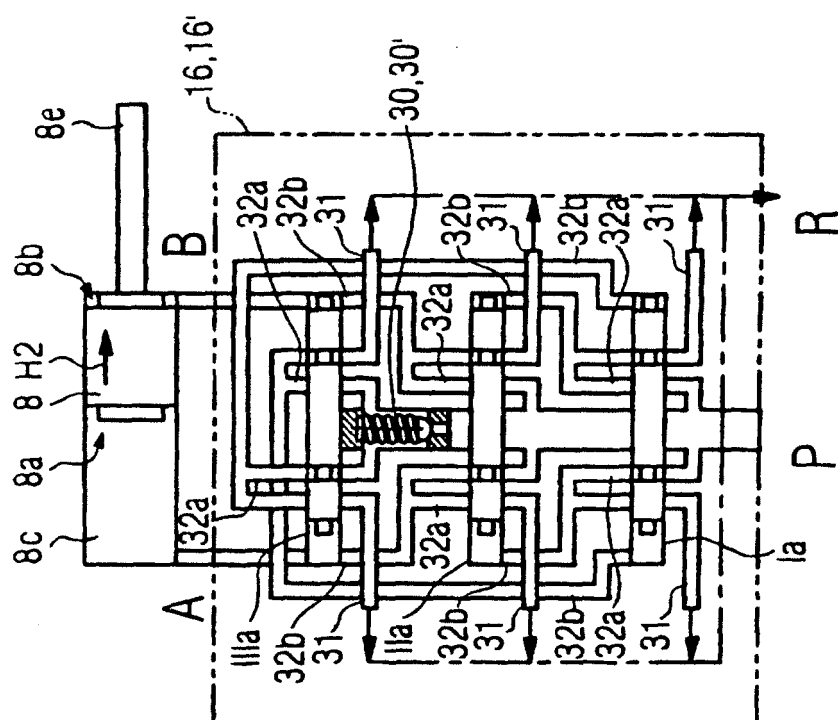


FIG. 2

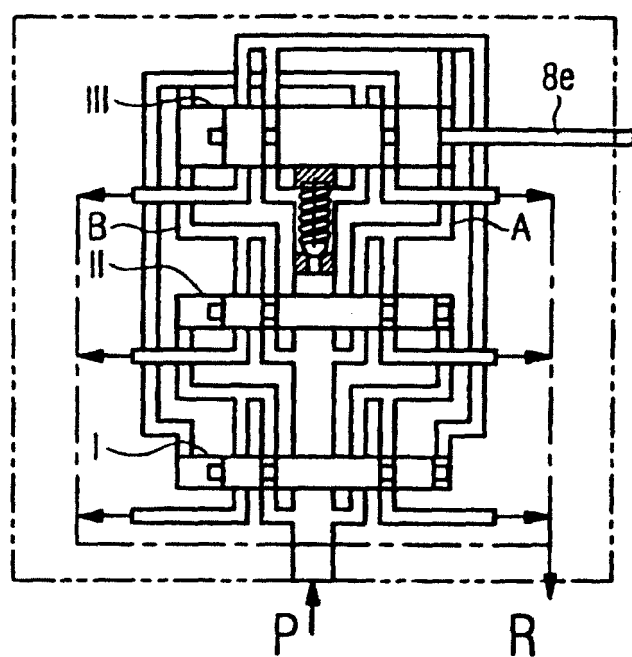


FIG. 4

