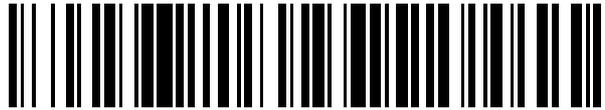


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 573 510**

51 Int. Cl.:

F04B 49/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.07.2011** **E 11730221 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.04.2016** **EP 2593679**

54 Título: **Grupo hidráulico**

30 Prioridad:

14.07.2010 DE 102010027183

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

08.06.2016

73 Titular/es:

**ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)
70469 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:

ARNS, STEFAN

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 573 510 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 hidráulico

La invención se refiere a un grupo hidráulico de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y a un procedimiento para el funcionamiento de un grupo hidráulico.

5 En el caso de grupos hidráulicos de este tipo con una bomba hidráulica que se acciona por un motor eléctrico, se conocen disposiciones con bombas de desplazamiento fijo. En el caso de un funcionamiento con volumen de caudal relativamente bajo y presión relativamente alta, a pesar del bajo rendimiento del grupo hidráulico, el motor eléctrico se carga a menor velocidad con momento de giro alto. A este respecto, en funcionamientos a carga parcial de este tipo, se da una eficiencia escasa del grupo hidráulico por las pérdidas óhmicas en el motor eléctrico. Además, resulta
10 desventajoso que la refrigeración pueda ser demasiado baja, a este respecto, por un ventilador del motor acoplado a la velocidad de giro del motor eléctrico.

Por la solicitud de patente US 5 951 258 se conoce ya una regulación que regula el ángulo de giro de una bomba dependiendo de una velocidad del motor. Por la escritura de patente US 4 823 552 se conoce ya una regulación que controla una válvula hidráulica dependiendo de un sensor de ángulo de giro.

15 La publicación DE 10 2007 007 005 A1 muestra en la Figura 3 un grupo hidráulico para el suministro de un consumidor en el que se acciona una bomba por un motor eléctrico ajustable. La bomba es una bomba de desplazamiento variable. A este respecto, están previstos un regulador hidromecánico para un ángulo de giro de la bomba de desplazamiento variable y un regulador para la velocidad del motor.

En un funcionamiento de mantenimiento de la presión en el que debe mantenerse una cierta presión sin caudales de volumen considerables por el grupo hidráulico o la bomba de desplazamiento variable, la bomba de desplazamiento variable gira hacia atrás. A este respecto, se baja el momento de giro del grupo hidráulico o del motor eléctrico, lo cual da como resulta un ahorro de energía.

Resulta desventajoso en grupos hidráulicos de este tipo que el motor eléctrico se accione en el funcionamiento a carga parcial con velocidad apenas modificada y, a este respecto, aún presente una potencia perdida considerable.

25 Por consiguiente, la invención se basa en el objetivo de crear un grupo hidráulico cuya eficiencia esté mejorada aún más en el funcionamiento a carga parcial.

Este objetivo se resuelve por un grupo hidráulico con las características de la reivindicación 1 y por un procedimiento para su funcionamiento de acuerdo con la reivindicación 7.

30 El grupo hidráulico de acuerdo con la invención tiene un motor eléctrico regulable y una bomba de desplazamiento variable hidrostática acoplable a este, cuyo ángulo de giro puede ajustarse por un dispositivo de ajuste hidromecánico. A este respecto, pueden detectarse el ángulo de giro por un sensor de ángulo de giro y una presión efectiva de la bomba de desplazamiento variable por un sensor de presión. Una velocidad de giro del motor eléctrico es regulable dependiendo del sensor de ángulo de giro y del sensor de presión. Con ello, puede minimizarse la potencia perdida del grupo hidráulico en el funcionamiento a carga parcial. Además, resulta ventajosa la solución
35 para el reequipamiento de instalaciones existentes, puesto que pueden aprovecharse sin cambios interfaces para el control de instalaciones, para el suministro de energía y para la hidráulica.

Otras configuraciones ventajosas de la invención están descritas en las reivindicaciones dependientes.

40 Resulta especialmente preferente si la velocidad de giro del motor eléctrico es regulable por un convertidor de frecuencia. Con ello, la bomba puede desconectarse sin problemas durante interrupciones rutinarias (reparación, cambio de herramienta, pausa), lo cual da como resultado un ahorro de energía adicional.

En un perfeccionamiento preferente, está previsto un control de programa almacenado de orden superior respecto al convertidor de frecuencia que está unido al sensor de ángulo de giro y al sensor de presión. Esto puede controlar el convertidor de frecuencia.

45 En un perfeccionamiento preferente, el equipo de ajuste hidromecánico es un regulador de presión o un regulador de presión-caudal combinado.

Preferentemente, el motor eléctrico es un motor asíncrono, especialmente un motor asíncrono estándar económico.

5 En casos de aplicación preferentes, el grupo hidráulico de acuerdo con la invención está dispuesto en una máquina herramienta (especialmente en su dispositivo de sujeción) o en una prensa o en una máquina para plásticos (especialmente máquina de moldeo por inyección de plástico) o en un dispositivo de carga para un acumulador hidráulico. En estos casos de aplicación, es necesario frecuentemente una marcha lenta o incluso una paralización con la presión efectiva detenida, de manera que los potenciales de ahorro de energía de acuerdo con la invención se aprovechan frecuentemente de manera correspondiente.

El procedimiento de acuerdo con la invención para el control de un grupo hidráulico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores tiene las etapas:

- 10
- identificación de un funcionamiento de mantenimiento de la presión; y
 - reducción de la velocidad de giro del motor eléctrico.

Con ello, puede minimizarse la potencia perdida del grupo hidráulico en el funcionamiento de mantenimiento de la presión.

Desde el punto de vista técnico, la identificación del funcionamiento de mantenimiento de la presión se realiza de manera sencilla por el sensor de presión y el sensor de ángulo de giro.

15 Resulta preferente si se realiza la identificación del funcionamiento de mantenimiento de la presión al alcanzar una presión efectiva predeterminada y al bajar por debajo de un ángulo de giro predeterminado.

A continuación, se describen detalladamente mediante las Figuras distintos ejemplos de realización de la invención. Muestran:

20 Figura 1 un diagrama de circuito hidráulico de un primer ejemplo de realización de un grupo hidráulico de acuerdo con la invención; y

Figura 2 un diagrama de circuito hidráulico de un segundo ejemplo de realización de un grupo hidráulico de acuerdo con la invención.

25 La Figura 1 muestra un diagrama de circuito hidráulico de un primer ejemplo de realización de un grupo hidráulico de acuerdo con la invención. Tiene una bomba de desplazamiento variable 1 que provee a un consumidor (no mostrado) por un cable de trabajo 7. En el cable de trabajo 7 está dispuesto un orificio de dosificación 8 para el control del consumidor. El grupo hidráulico de acuerdo con la invención se acciona en un circuito hidráulico abierto, aspirando la bomba de desplazamiento variable 1 medio de presión desde un tanque T por un cable de tanque 22.

30 Se ajusta un ángulo de giro de la bomba de desplazamiento variable 1 por un regulador de presión 2. Este está unido por un cable de control 10 al cable de trabajo 7 aguas arriba del orificio de dosificación 8. Asimismo aguas arriba del orificio de dosificación 8 está dispuesto un sensor de presión 5 que está unido a un convertidor de frecuencia 6 por un cable de señal 12.

El convertidor de frecuencia 6 está unido a un motor asíncrono 3 regulable por cables eléctricos 14. El motor asíncrono 3 está unido a la bomba de desplazamiento variable 1 por una onda 16 en la que está dispuesto un acoplamiento 18.

35 En la bomba de desplazamiento variable 1 está dispuesto un sensor de ángulo de giro 4, cuya señal de salida se transmite al convertidor de frecuencia 6 por un cable de señal 20.

En el cable de trabajo 7 entre la bomba de desplazamiento variable 1 y el orificio de dosificación 8 está dispuesta una válvula de alivio de presión 24 en la que puede ajustarse una fuerza de resorte efectiva en la dirección de cierre. La válvula de alivio de presión 24 descarga el cable de trabajo 7 al tanque T en el caso de una respuesta.

40 A continuación, se explica la función del primer ejemplo de realización del grupo hidráulico de acuerdo con la invención de acuerdo con la Figura 1.

45 Dependiendo de una carga del consumidor (no mostrado) y de un ajuste del orificio de dosificación 8, aparece en el cable de trabajo 7 una presión efectiva que se comunica por el cable de control 10 al regulador de presión 2. Este aumenta el ángulo de giro en el caso de presión efectiva menguante, mientras que lo reduce en el caso de presión efectiva creciente. En el caso de una reducción del ángulo de giro, se reduce la capacidad volumétrica de la bomba de desplazamiento variable 1. El ángulo de giro se comunica desde el sensor de ángulo de giro 4 por el cable de señal 20 al convertidor de frecuencia 6, mientras que la presión efectiva se comunica desde el sensor de presión 5 por el cable de señal 12 al convertidor de frecuencia 6. Este provee de potencia eléctrica al motor asíncrono 3

dependiendo de ambas señales.

La Figura 2 muestra un diagrama de circuito hidráulico de un segundo ejemplo de realización de un grupo hidráulico de acuerdo con la invención. A este respecto, a continuación solo se explican las diferencias respecto al primer ejemplo de realización de acuerdo con la Figura 1.

5 A un convertidor de frecuencia 106 simplificado en comparación con el primer ejemplo de realización está conectado un control de programa almacenado por un cable de señal 126. Este control 128 está dispuesto en orden superior respecto al convertidor de frecuencia 106 y controla al mismo. Para esto, el cable de señal 12 unido al sensor de presión 5 y el cable de señal 20 unido al sensor de ángulo de giro 4 están conectados al control 128. Se transmite una señal de control correspondiente al regulador de potencia del motor asíncrono 3 desde el control 128 por el cable de señal 126 al convertidor de frecuencia 106.

De acuerdo con la invención, resulta interesante especialmente el siguiente caso: Si el consumidor hidráulico no debe o no puede seguir moviéndose (por ejemplo, en una prensa) y aun así debe mantenerse íntegramente la presión efectiva obtenida en el cable de trabajo 7, la bomba de desplazamiento variable 1 se gira hacia atrás por el regulador de presión 2. A este respecto, si el ángulo de giro calculado por el sensor de ángulo de giro 4 desciende por debajo de un valor umbral mientras que simultáneamente la presión efectiva calculada por el sensor de presión 5 en el cable de trabajo 7 permanece por encima de un valor umbral predeterminado, un circuito electrónico asignado al convertidor de frecuencia 6 identifica el funcionamiento de mantenimiento de la presión. En un caso extremo teórico, este también puede ser un funcionamiento de carrera cero en el que la bomba de desplazamiento variable 1 está girada hacia atrás a cero y no se extrae ningún medio de presión adicional en el cable de trabajo 7. A este respecto, la presión efectiva generada previamente permanece mantenida en el cable de trabajo 7 y deja que el consumidor persista frente a su fuerza de carga.

Este funcionamiento de mantenimiento de la presión o de carrera cero se identifica, de acuerdo con la invención, por los sensores 4, 5, con lo cual además del momento de giro se reduce especialmente también la velocidad de giro del motor asíncrono 3.

25 Por esta reducción de potencia del motor asíncrono 3 en el funcionamiento de mantenimiento de la presión o de carrera cero, el grupo hidráulico de acuerdo con la invención ahorra energía.

En ambos ejemplos de realización mostrados, la bomba de desplazamiento variable puede ser una bomba de pistones axiales o una bomba de pistones radiales.

30 En el caso de prensas de extrusión, por ejemplo, hay una función de cierre para una herramienta de prensado que tiene que mantenerse íntegramente para todo el proceso de prensado. Esto dura aproximadamente el 50-80 % de todo el ciclo y, a este respecto, exige una baja cantidad extraída en el caso de presión simultáneamente alta. A este respecto, de acuerdo con el estado de la técnica, se utilizan sistemas de aceite de control con bombas de carga de acumulador y sistemas de acumulador. Las bombas de carga de acumulador de este tipo se diseñan a menudo para un ciclo de trabajo máximo. Por lo tanto, las bombas de carga de acumulador están sobredimensionadas para ciclos de trabajo más lentos (por ejemplo, en el caso de cambios de producción). Por eso, estas bombas de carga de acumulador funcionan de manera relativamente frecuente y en funcionamiento de mantenimiento de la presión o de carrera cero. La utilización de un grupo hidráulico de acuerdo con la invención sale rentable en el caso de este ejemplo de aplicación tras 1 o 2 años.

40 Está revelado un grupo hidráulico con un motor eléctrico regulable y con una bomba de desplazamiento variable hidrostática acoplable a este, cuyo ángulo de giro puede ajustarse por un equipo de ajuste hidromecánico. A este respecto, pueden detectarse el ángulo de giro por un sensor de ángulo de giro y una presión efectiva de la bomba de desplazamiento variable por un sensor de presión. Una velocidad de giro del motor eléctrico es regulable dependiendo del sensor de ángulo de giro y del sensor de presión.

Lista de referencias

- 45 1 bomba de desplazamiento variable
 2 regulador de presión
 3 motor asíncrono
 4 sensor de ángulo de giro
 5 sensor de presión
 50 6; 106 convertidor de frecuencia
 7 cable de trabajo
 8 orificio de dosificación
 10 cable de control
 12 cable de señal

ES 2 573 510 T3

	14	cables eléctricos
	16	onda
	18	acoplamiento
	20	cable de señal
5	22	cable de tanque
	24	válvula de alivio de presión
	126	cable de señal
	128	control de programa almacenado
	T	tanque

10

REIVINDICACIONES

- 5 1. Grupo hidráulico con un motor eléctrico (3) regulable y con una bomba de desplazamiento variable (1) acoplable a este, cuyo ángulo de giro puede ajustarse por un equipo de ajuste (2) hidromecánico y cuya presión efectiva puede detectarse por un sensor de presión (5), caracterizado porque el ángulo de giro puede detectarse por un sensor de ángulo de giro (4), siendo regulable la velocidad de giro del motor eléctrico (3) dependiendo del sensor de ángulo de giro (4) y del sensor de presión (5).
2. Grupo hidráulico según la reivindicación 1, siendo regulable la velocidad de giro del motor eléctrico (3) por un convertidor de frecuencia (6; 106).
- 10 3. Grupo hidráulico según la reivindicación 2, con un control (128) de programa almacenado de orden superior respecto al convertidor de frecuencia (106) que está unido al sensor de ángulo de giro (4) y al sensor de presión (5).
4. Grupo hidráulico según la reivindicación 1, siendo el equipo de ajuste hidromecánico un regulador de presión (2) o un regulador de presión-caudal combinado.
5. Grupo hidráulico según la reivindicación 1, siendo el motor eléctrico un motor asíncrono (3).
- 15 6. Grupo hidráulico según la reivindicación 1, que está dispuesto en una máquina herramienta o en una prensa o en una máquina para plásticos o en un dispositivo de carga para un acumulador hidráulico.
7. Procedimiento para el control de un grupo hidráulico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por las etapas:
- identificación de un funcionamiento de mantenimiento de la presión; y
 - reducción de la velocidad de giro del motor eléctrico (3).
- 20 8. Procedimiento según la reivindicación 7, realizándose la etapa "identificación del funcionamiento de mantenimiento de la presión" por el sensor de presión (5) y el sensor de ángulo de giro (4).
9. Procedimiento según la reivindicación 8, realizándose la etapa "identificación del funcionamiento de mantenimiento de la presión" al alcanzar una presión efectiva predeterminada y al bajar por debajo de un ángulo de giro predeterminado.

25

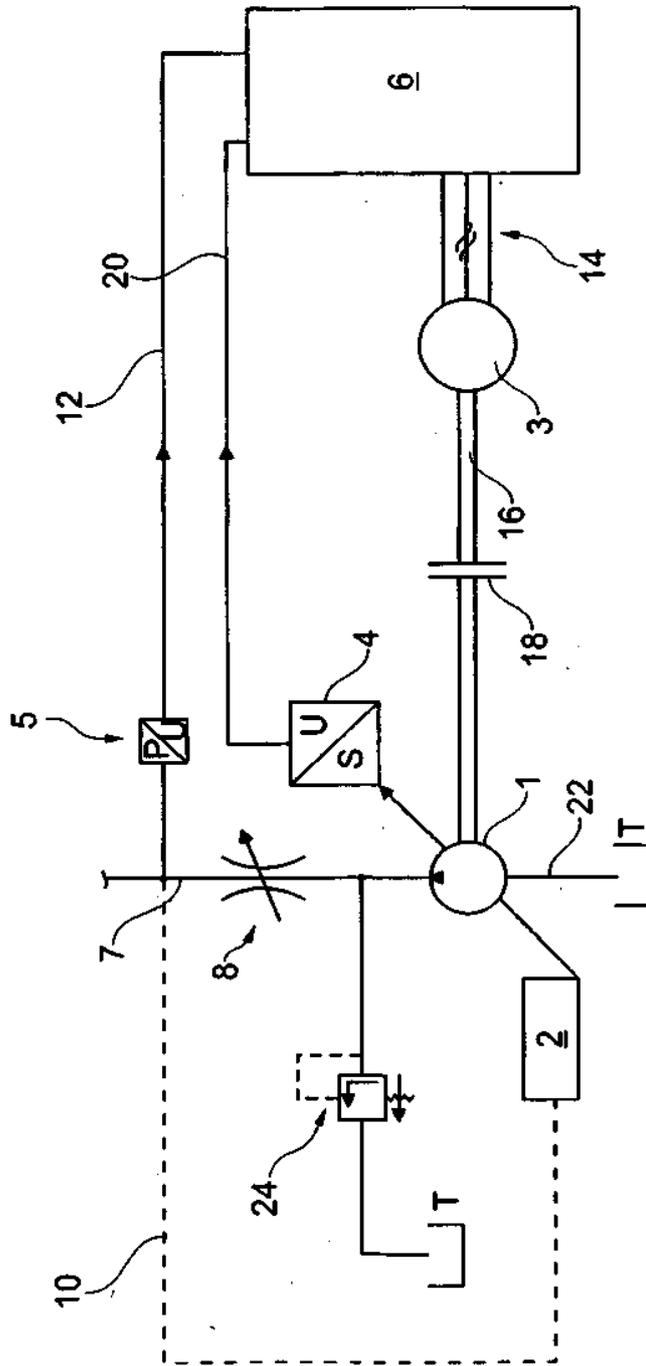


Fig. 1

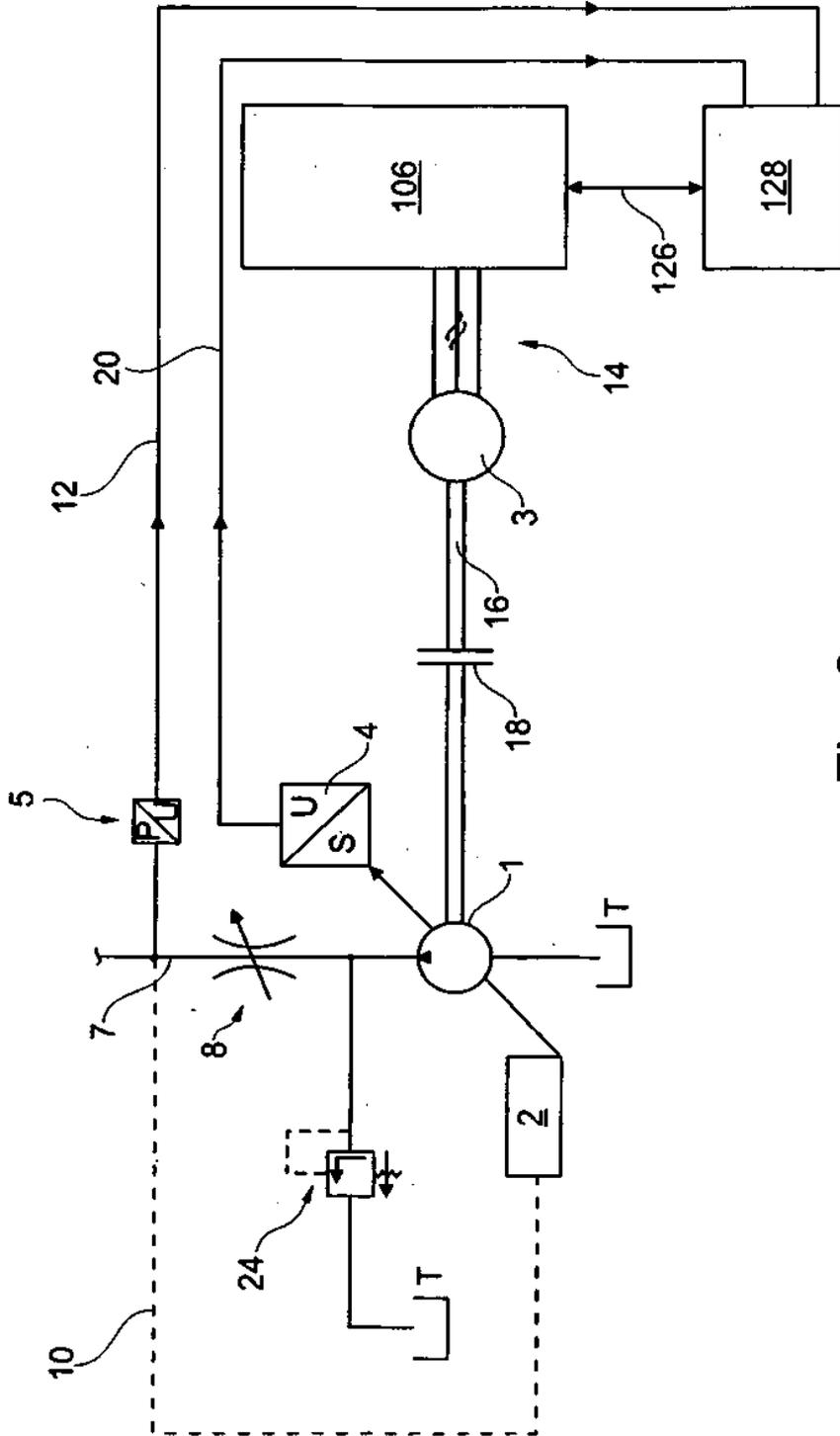


Fig. 2