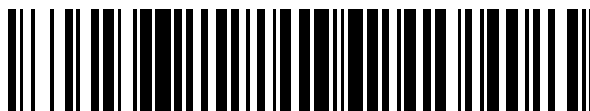


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 719 603**

51 Int. Cl.:

**F04B 1/20** (2006.01)  
**F04B 1/30** (2006.01)  
**F04B 49/08** (2006.01)  
**F04B 49/10** (2006.01)  
**B60K 23/08** (2006.01)  
**F16D 48/02** (2006.01)  
**F16D 43/284** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.10.2010 PCT/SE2010/051070**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **14.04.2011 WO11043722**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.10.2010 E 10822320 (7)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2019 EP 2486279**

54 Título: **Un conjunto de bomba hidráulica**

30 Prioridad:

**06.10.2009 SE 0950735**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**11.07.2019**

73 Titular/es:

**BORGWARNER SWEDEN AB (100.0%)**  
**Box 505**  
**261 24 Landskrona, SE**

72 Inventor/es:

**NILSSON, JOHAN;**  
**HERVEN, DANIEL;**  
**DAHLSTRÖM, PETER y**  
**SEVERINSSON, LARS**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 719 603 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

Un conjunto de bomba hidráulica

### Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un conjunto de bomba hidráulica en un sistema para distribuir el par entre los ejes delantero y trasero de un vehículo con tracción en todas las ruedas y/o entre las ruedas izquierda y derecha de un vehículo con tracción en las dos o cuatro ruedas, comprendiendo el sistema al menos un acoplamiento de deslizamiento limitado que tiene un paquete de discos y un pistón que actúa sobre el mismo, siendo accionado el pistón por el conjunto de la bomba hidráulica,

10 en el que el conjunto de la bomba hidráulica comprende un motor eléctrico, por consiguiente, una bomba hidráulica propulsada, y un regulador centrífugo también propulsado de este modo, controlando el regulador centrífugo una válvula de rebose de presión, conectada a la salida de aceite de la bomba hidráulica.

### Antecedentes de la invención

15 Un conjunto de bomba hidráulica del tipo mencionado anteriormente se describe en la Solicitud de Patente de EE.UU. No US2006065069 del mismo solicitante. Un objeto de la presente invención es reducir el número de componentes, para simplificar el montaje, reducir el peso y los requisitos de espacio para el montaje, y mantener los costos de producción y del montaje lo más bajos posible. Además, existe el deseo de crear un sistema de actuación simple pero altamente confiable para un acoplamiento de deslizamiento limitado en un sistema de distribución de par, por ejemplo, para los vehículos con tracción en todas las ruedas que tienen el tiempo de reacción más corto posible para las señales de control.

20 Dicha solicitud representó una primera etapa de desarrollo para un montaje enormemente mejorado, pero el trabajo de desarrollo ha continuado resultando un conjunto verdaderamente integrado que cumple incluso mejor los objetos anteriores que en el conjunto previo.

Un aspecto importante de la presente invención es la integración de la palanca centrífuga y la válvula de rebose con el tambor de pistón.

25 En una realización práctica, un número de palancas centrífugas, preferiblemente tres palancas, se distribuyen uniformemente alrededor del tambor del pistón, cada una de las cuales está provista de una bola para aplicación con el orificio en el tambor del pistón bajo la acción de la fuerza centrífuga.

30 Preferiblemente, se proporcionan medios de resorte para cargar las palancas centrífugas en la dirección opuesta a la fuerza centrífuga. En la práctica, un resorte anular puede estar dispuesto alrededor del tambor del pistón y las palancas centrífugas.

La bola puede conectarse preferiblemente a su palanca centrífuga por medio de un clip de resorte que permite ciertos ajustes de posición de la bola en relación con el orificio.

Se pueden proporcionar medios para calibrar el conjunto ocasionalmente durante la operación utilizando la función  $I=f(U)$ , porque una curva de presión en un gráfico I/U muestra dos puntos de calibración o codos diferentes.

### 35 Breve descripción de los dibujos

La invención se describirá con más detalle a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, en los que

Las figuras 1-5 muestran los diagramas de diferentes sistemas de propulsión para vehículos con acoplamientos de deslizamiento limitado,

40 La figura 6 es un esquema hidráulico de un sistema de accionamiento hidráulico, en el que se incluye un conjunto de bomba hidráulica según la invención.

La figura 7 es una vista lateral, parcialmente en sección, de un conjunto de bomba hidráulica según la invención,

La figura 8 es una vista en sección transversal a una escala mayor a lo largo de la línea A-A en la figura 7,

La figura 9 es una vista isométrica a una escala aún mayor de partes detalladas del conjunto mostrado en las figuras 7 y 8, y

45 La figura 10 es un gráfico I/U para un motor eléctrico en el conjunto.

### Descripción detallada

En las figuras 1 a 5 se muestran cinco ejemplos generales de diferentes sistemas de propulsión para vehículos, normalmente automóviles. En todos los ejemplos, el vehículo es propulsado por medio de un motor 1 y una

- transmisión 2. El vehículo de todos los ejemplos tiene un eje delantero 3, un eje trasero 5, uno o más diferenciales 1 y uno o más acoplamientos 7 de deslizamiento limitado. Un acoplamiento de deslizamiento limitado se puede usar como un medio para la distribución del par entre los ejes delantero y trasero de un vehículo con tracción en todas las ruedas y/o la distribución del par entre las ruedas izquierda y derecha de un vehículo con tracción en las dos o cuatro ruedas.
- El acoplamiento 7 de deslizamiento limitado comprende, como se ilustra esquemáticamente en la figura 6, un paquete 15 de discos que se acciona por medio de un pistón 13 recibido en un cilindro 14. Cuando el pistón 13 se acciona por medio de presión hidráulica, los discos del paquete 15 de discos entrarán en contacto entre sí y establecerán el contacto de propulsión entre los dos árboles de transmisión a los que están conectados.
- La figura 1 muestra un ejemplo de una tracción a las cuatro ruedas común, y el ejemplo de la figura 2 tiene la posibilidad adicional de distribuir el par entre las ruedas traseras. La figura 3 ilustra una tracción de ruedas traseras con la posibilidad también de tracción en las ruedas delanteras. En la figura 4 se ilustra un ejemplo de un vehículo con un diferencial central. Finalmente, la figura 5 ilustra un ejemplo de una tracción de ruedas delanteras con distribución de par entre las ruedas delanteras. Una persona experta en la técnica se da cuenta de que existen ejemplos adicionales de sistemas de propulsión que pueden usarse en la presente invención, relacionados con el control del acoplamiento 7 de deslizamiento limitado.
- En el ejemplo de la figura 1, un eje 4 intermedio está conectado entre el eje 3 delantero y el eje 5 trasero. Un acoplamiento 7 de deslizamiento limitado se coloca entre el eje 4 intermedio y un diferencial 6 del eje 5 trasero. El ejemplo de la figura 2 difiere del ejemplo de la figura 1 solo en que un acoplamiento 7 de deslizamiento limitado adicional está colocado en el eje 5 trasero.
- En el ejemplo de la figura 3, un acoplamiento 7 de deslizamiento limitado está colocado entre la transmisión 2 en el motor 1 y un eje intermedio 8, cuyo otro extremo está conectado a un diferencial 6 del eje trasero 5. Una transmisión 9 está colocada entre el acoplamiento 7 de deslizamiento limitado y otro eje intermedio 10, cuyo otro extremo está conectado a un diferencial 6 del eje delantero 3.
- En el ejemplo de la figura 4, la transmisión 2 en el motor 1 está conectada a un diferencial 6, que está conectado a un primer eje 11 intermedio y a un segundo eje 12 intermedio. Un acoplamiento 7 de deslizamiento limitado conecta el diferencial 6 con el segundo eje 12 intermedio. El otro extremo del primer eje 11 intermedio está conectado a un diferencial 6 del eje 5 trasero. Un extremo del segundo eje 12 intermedio está conectado a un diferencial del eje 3 delantero.
- En el ejemplo de la figura 5, un diferencial 6 está conectado al eje 3 delantero. El diferencial 6 está conectado a dos mitades del eje que forman el eje 3 delantero. Un acoplamiento 7 de deslizamiento limitado está dispuesto para conectar el diferencial 6 con una de las mitades del eje 3 delantero. En este ejemplo, el eje 5 trasero no está propulsado.
- La figura 6 es un esquema hidráulico de un sistema de accionamiento hidráulico, en el que se incluye un conjunto de bomba hidráulica según la invención.
- El sistema incluye un motor 16 eléctrico, que propulsa una bomba 17 a través de un árbol de transmisión 18, que también propulsa un regulador 19 centrífugo. La posición del regulador 19 centrífugo controla la posición y el flujo a través de una válvula 20 de rebose de presión.
- El aceite hidráulico para el sistema de activador hidráulico está contenido en un depósito 21. Se succiona a la bomba 17 a través de una tubería 22 hidráulica y se hace llegar desde allí hacia el cilindro 14 a través de una tubería 23 hidráulica. Dependiendo de la posición del regulador 19 centrífugo y, por lo tanto, de la válvula 20 de rebose de presión, una porción y, a veces, todo el flujo hidráulico se desvía a través de una tubería 24 hidráulica, a través de la válvula 20 de rebose y de regreso al depósito 21. El resultado es que la presión hidráulica que se hace llegar al cilindro 14 está gobernada por el regulador 19 centrífugo.
- Una válvula 25 de alivio está conectada al cilindro 14 por medio de una tubería hidráulica 26. La válvula 25 de alivio tiene el propósito de desviar el aceite hidráulico del cilindro 14 al depósito 21, cuando su presión excede un cierto nivel, por ejemplo, 40 bar.
- La figura 7 es una vista lateral general de un conjunto de bomba hidráulica según la invención con ciertas porciones importantes mostradas en sección. Generalmente, comprende el motor 16 eléctrico y una bomba y una unidad 26 de válvula que se describen con más detalle a continuación. Sin embargo, ya puede mencionarse aquí que esta unidad 26 contiene la bomba 17, el regulador centrífugo 19 y la válvula de rebose de presión 20, descritos en referencia a la figura 6. El conjunto de la bomba hidráulica puede montarse en una cubierta para un depósito hidráulico (21 en la figura 6) extendiéndose su bomba y unidad 26 de válvula parcialmente hacia abajo al aceite hidráulico.
- El motor 16 eléctrico puede ser preferiblemente un motor de escobillas de corriente continua. Al proporcionar la válvula 20 de rebose de presión, creando un rebose de exceso de aceite en el depósito, el motor 16 puede estar funcionando constantemente, de modo que sus escobillas no se quemen. Por lo tanto, el motor 16 tendrá un tiempo

## ES 2 719 603 T3

de reacción muy corto para acumular presión en el sistema cuando sea necesario, dado que ya está funcionando, y por lo tanto se gastará menos energía para acelerar las partes giratorias.

5 El árbol de transmisión 18 del motor 16 eléctrico se extiende con su extremo a un tambor 30 de pistón de una bomba de pistón axial. El tambor 30 de pistón está dispuesto de manera giratoria en una carcasa 31 de bomba. El árbol de transmisión 18 está conectado de manera impulsora al tambor de pistón por medio de un propulsor, que puede permitir ciertos movimientos relativos.

El tambor 30 de pistón se apoya contra la tapa 33 de la bomba unida a la carcasa 31 de la bomba.

10 Una placa 34 oscilante inclinada (en forma de un rodamiento axial de bolas) está dispuesta en la carcasa 31 de la bomba. Los pistones 35 axiales (en la realización mostrada seis pistones) están dispuestos axialmente movibles en los orificios o cilindros axiales correspondientes en el tambor 30 del pistón y están cargados para aplicarse con la placa 34 oscilante por los resortes 36 de compresión individuales. En la rotación del tambor 30 de pistón por medio del árbol de transmisión 18, los pistones 35 axiales recibirán un movimiento de bombeo y de vaivén en el tambor 30 de pistón mediante la placa 34 oscilante.

15 El regulador 19 centrífugo con la válvula 20 de rebose de presión, que se muestra en la figura 6, está conectado integralmente al tambor 30 del pistón. Refiriéndonos ahora principalmente a la figura 8, un componente importante del regulador 19 es al menos una y en la presente realización tres palancas 40 centrífugas. Cada una de dichas palancas 40 está relativamente cerca de uno primero de sus extremos unidos de manera pivotante al tambor 30 de pistón por medio de un pasador 41 de palanca. En la rotación del tambor 30 de pistón, el otro o el segundo extremo de cada palanca 40 será cargada hacia fuera del tambor 30 de pistón por la fuerza centrífuga. Esta tendencia es  
20 contrarrestada por un medio de resorte en forma de un resorte anular 42 colocado alrededor de los pasadores 43 elásticos en las palancas 40.

En dicho primer extremo, cada palanca 40 está provista de un miembro de válvula en forma de bola 44 para cooperar con el extremo abierto de un orificio 45 radial en el tambor 30 de pistón. La bola 44 está conectada al  
25 extremo de la palanca por medio de un clip 46 de resorte, que se muestra en la figura 9 y permitirá que la bola 44 se ajuste herméticamente en el extremo del orificio o en la boca del orificio con ciertos ajustes de posición.

En la figura 8, las palancas 40 se muestran desplazadas hacia fuera bajo la acción de una fuerza centrífuga, y las bolas 44 están cerrando los orificios 45 radiales.

En una condición operativa normal con el motor 16 funcionando a una velocidad constante, las bolas 44 alcanzarán una posición semiabierta estable en relación con los orificios 45.

30 El aceite hidráulico se transporta dentro de la bomba y la unidad 26 de válvula de la siguiente manera:

El aceite se aspira desde el depósito 21 a través de un orificio 50 de entrada axial en la tapa 33 de la bomba. El orificio 50 de entrada se abre en una ranura circunferencial, poco profunda, en la superficie de la tapa de la bomba orientada hacia el tambor 30 de la bomba, para que el aceite pueda entrar en cada cilindro que contiene un pistón 35 en el tambor 30 de la bomba durante la rotación de este último.

35 El aceite presurizado por el pistón 35 se hace llegar entonces a través de otra ranura circunferencial poco profunda en dicha superficie de la tapa de la bomba, diametralmente opuesta a la primera abertura de la ranura en un orificio 51 radial en la tapa 33 de la bomba y adicionalmente en un canal 52 de salida en la carcasa 31 de la bomba, el canal de salida está en contacto con la tubería 23 hidráulica que conduce al cilindro 14 (figura 6).

40 El orificio 51 radial también está en contacto con un orificio 53 ciego central, desde el cual los orificios 45 radiales se extienden hacia el exterior hacia las bolas 44. Finalmente, desde un espacio 54 circunferencial en la carcasa 31 de la bomba que rodea el tambor 30 del pistón y las palancas 40 del regulador 19 centrífugo hay un orificio 55 axial en la tapa 51 de la bomba para hacer llegar de vuelta el exceso de aceite de la válvula 20 de rebose de presión constituida por las bolas 44 cargadas por resorte.

45 Como se indicó anteriormente, el motor 16 de CC siempre está en funcionamiento cuando el vehículo está en operación. En condiciones normales de operación, cuando no hay necesidad de tener el acoplamiento 7 de deslizamiento limitado activado, el motor está funcionando a una velocidad de rotación por debajo de la cual la válvula 20 de rebose de presión se cierra. Cuando existe una demanda para aplicar el acoplamiento 7, es decir, para accionar el pistón 13, se suministra una alta corriente/voltaje al motor 16 de CC. La velocidad del árbol de transmisión 18 aumentará, por lo que la válvula 20 de rebose será cerrada por el regulador 19 centrífugo, es decir,  
50 las palancas 40 se desplazarán hacia fuera, presionando las bolas 44 de manera hermética contra los extremos de los orificios 45 radiales. A la inversa, si la velocidad de rotación del árbol de transmisión 18 del motor se reduce, la fuerza centrífuga en las palancas 40 disminuirá, lo que permitirá que el resorte anular 42 devuelva las palancas 40 contra el tambor 30 de la bomba, de modo que las bolas 44 se levanten, abriendo los orificios 45 radiales.

## ES 2 719 603 T3

La función de la válvula 25 de alivio es controlar la presión máxima en el sistema, permitir una calibración del sistema en cualquier momento y eliminar el aire en el sistema en conexión con el conjunto y también en conexión con el arranque del motor del vehículo.

5 La figura 10 es un gráfico que muestra la relación entre la corriente I y la tensión U para el motor 16 en la acumulación de presión hidráulica P del conjunto de la bomba hidráulica. En esencia, el nivel de presión se rige por la corriente I. En un cierto intervalo de temperatura, la corriente es en principio proporcional a la presión. Cada conjunto de bomba hidráulica fabricado tiene una constante individual entre presión y corriente, y por lo tanto es una práctica normal realizar una calibración de cada conjunto de bomba al final del proceso de fabricación.

10 Sin embargo, esta constante normalmente experimenta cambios, por ejemplo, debido al suavizado de las superficies de diferentes partes en operación del conjunto de la bomba, y por lo tanto puede ser ventajoso proporcionar medios para renovar la calibración a intervalos, por ejemplo, cada vez que el motor del vehículo se arranca con la llave de contacto.

Dos puntos de referencia o codos se pueden identificar y usar para esta calibración:

15 Un primer punto 56, cuando las palancas 40 centrífugas superan la fuerza del resorte anular 42 y cierran las válvulas, constituidas por las bolas 44 que se asientan contra los orificios 45 radiales. La presión aumenta sobre la presión del suelo dependiendo de las pérdidas hidráulicas en las tuberías también con las válvulas abiertas.

Un segundo punto 57, cuando la válvula de alivio mecánico 25 se abre, de modo que la presión no puede ser aumentada por el conjunto de la bomba.

20 En ambos casos se utiliza la relación entre la tensión U y la corriente I. Al ejecutar la función  $I = f(U)$ , se pueden identificar y usar los dos codos o puntos de calibración.

Las modificaciones son posibles dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un conjunto de bomba hidráulica para un sistema para distribuir el par motor entre los ejes delantero y trasero de un vehículo con tracción en todas las ruedas y/o entre las ruedas izquierda y derecha de un vehículo con tracción en las dos o cuatro ruedas, comprendiendo el sistema al menos un acoplamiento (7) de deslizamiento limitado que  
5 tiene un paquete (15) de discos y un pistón (13) que actúa sobre éste último , siendo accionado el pistón (13) mediante el conjunto de bomba hidráulica,
- en el que el conjunto de bomba hidráulica comprende un motor (16) eléctrico, una bomba (17) propulsada por éste último , y un regulador (19) centrífugo también propulsado por éste último , controlando el regulador (19) centrífugo una válvula (20) de rebose de presión, conectada a la salida (23) de aceite de la bomba hidráulica (17),
- 10 caracterizado por que el conjunto de bomba hidráulica comprende una bomba de pistón axial que tiene un tambor (30) de pistón giratorio en una carcasa (31) de la bomba y que contiene un número de pistones (35) axiales que se mueven en vaivén,
- al menos una palanca (40) centrífuga unida de manera pivotante al tambor (30) de pistón, y
- 15 un miembro (44) de válvula conectado a la palanca (40) centrífuga y dispuesto para cooperar con la boca de un orificio (45) de salida de aceite en el tambor (30) de pistón para formar la válvula (20) de rebose de presión.
2. Un conjunto según la reivindicación 1, en el que varias palancas (40) centrífugas, preferiblemente tres palancas, están distribuidas uniformemente alrededor del tambor de pistón (30), cada una de las cuales está provista de una bola (44) para aplicarse con el orificio (45) en el tambor de pistón bajo la acción de la fuerza centrífuga.
3. Un conjunto según la reivindicación 2, en el que se proporcionan medios de resorte (42) para cargar las palancas centrífugas (40) en la dirección opuesta a la fuerza centrífuga.
- 20 4. Un conjunto según la reivindicación 3, en el que un resorte anular (42) está dispuesto alrededor del tambor de pistón (30) y las palancas centrífugas (40).
5. Un conjunto según la reivindicación 2, en el que la bola (44) está conectada a su palanca centrífuga (40) por medio de un clip de resorte (46) que permite ciertos ajustes de posición para la bola (44) en relación con el orificio (45).
- 25

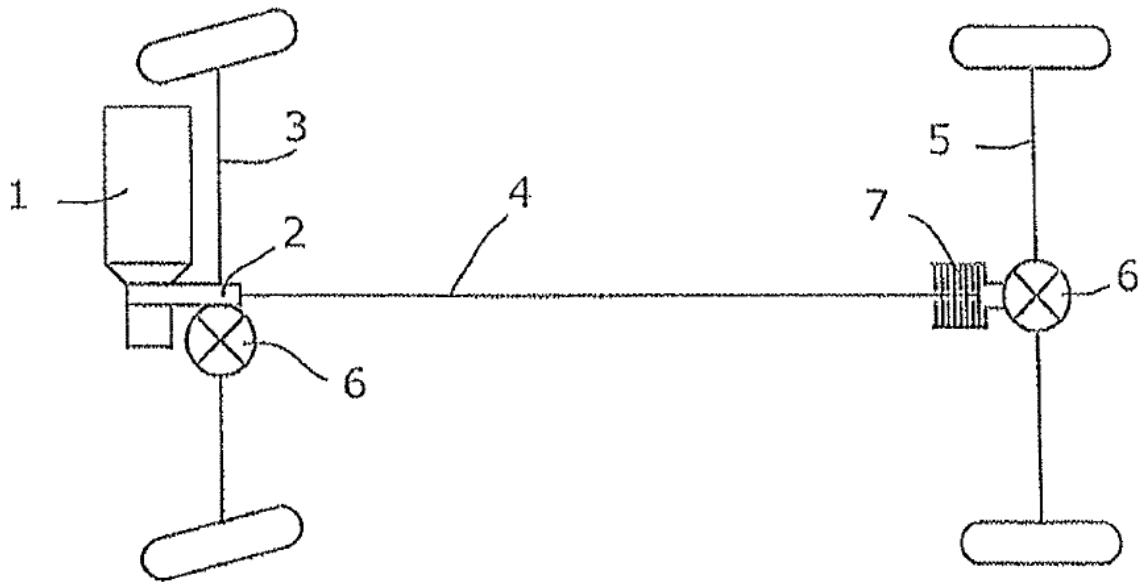


Fig. 1

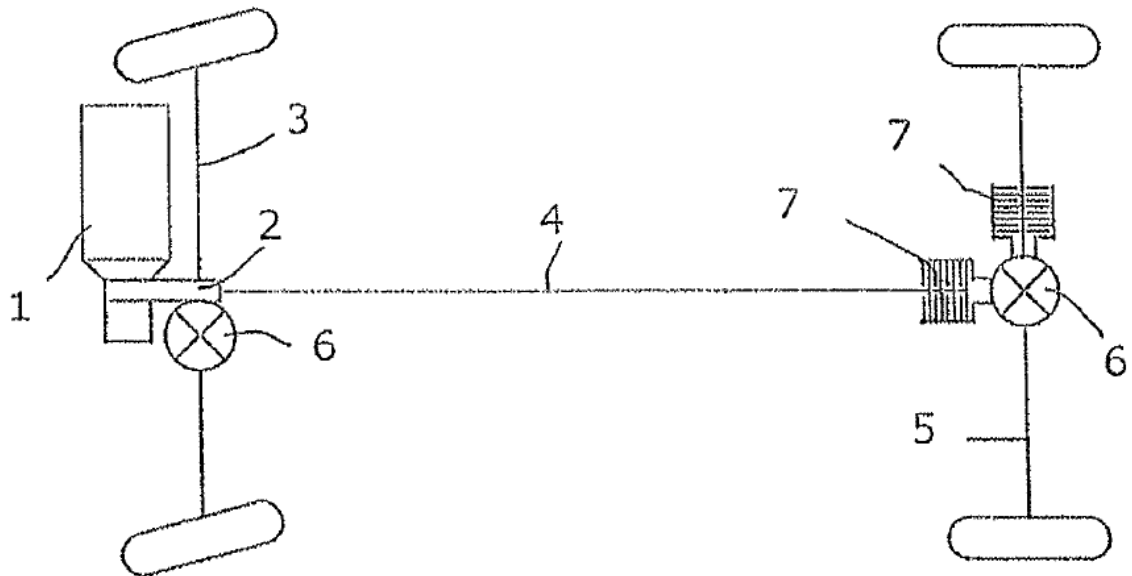


Fig. 2

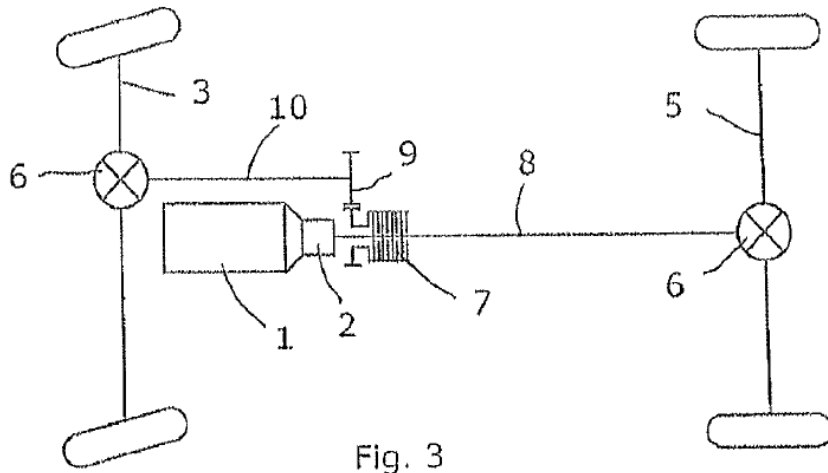


Fig. 3

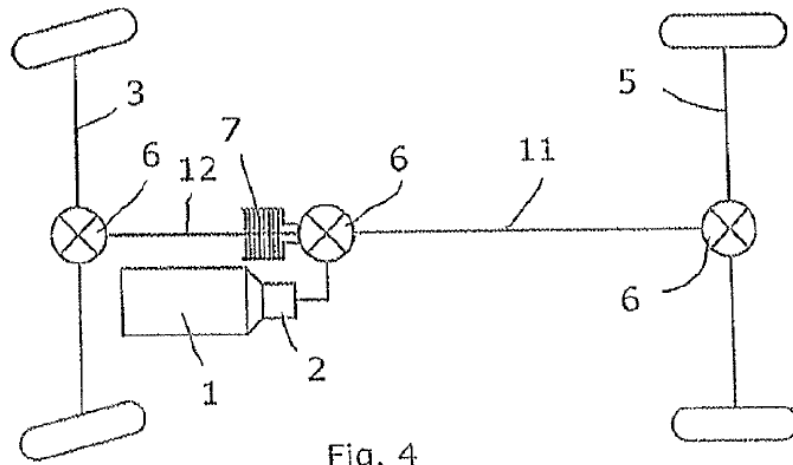


Fig. 4

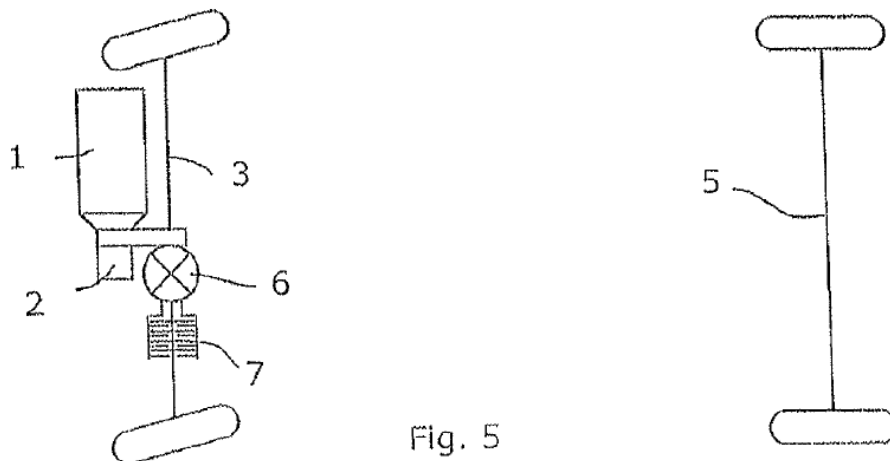


Fig. 5



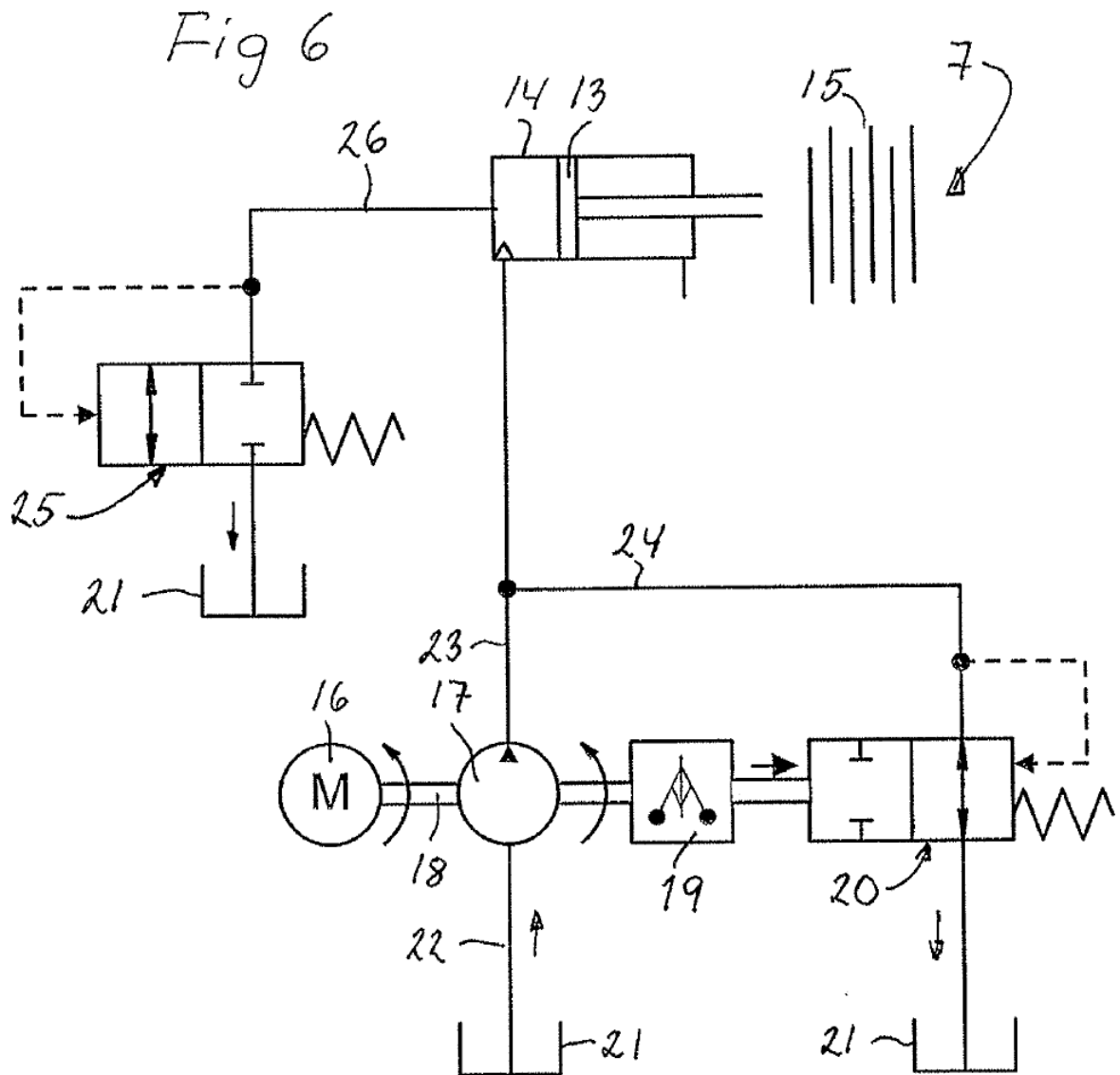
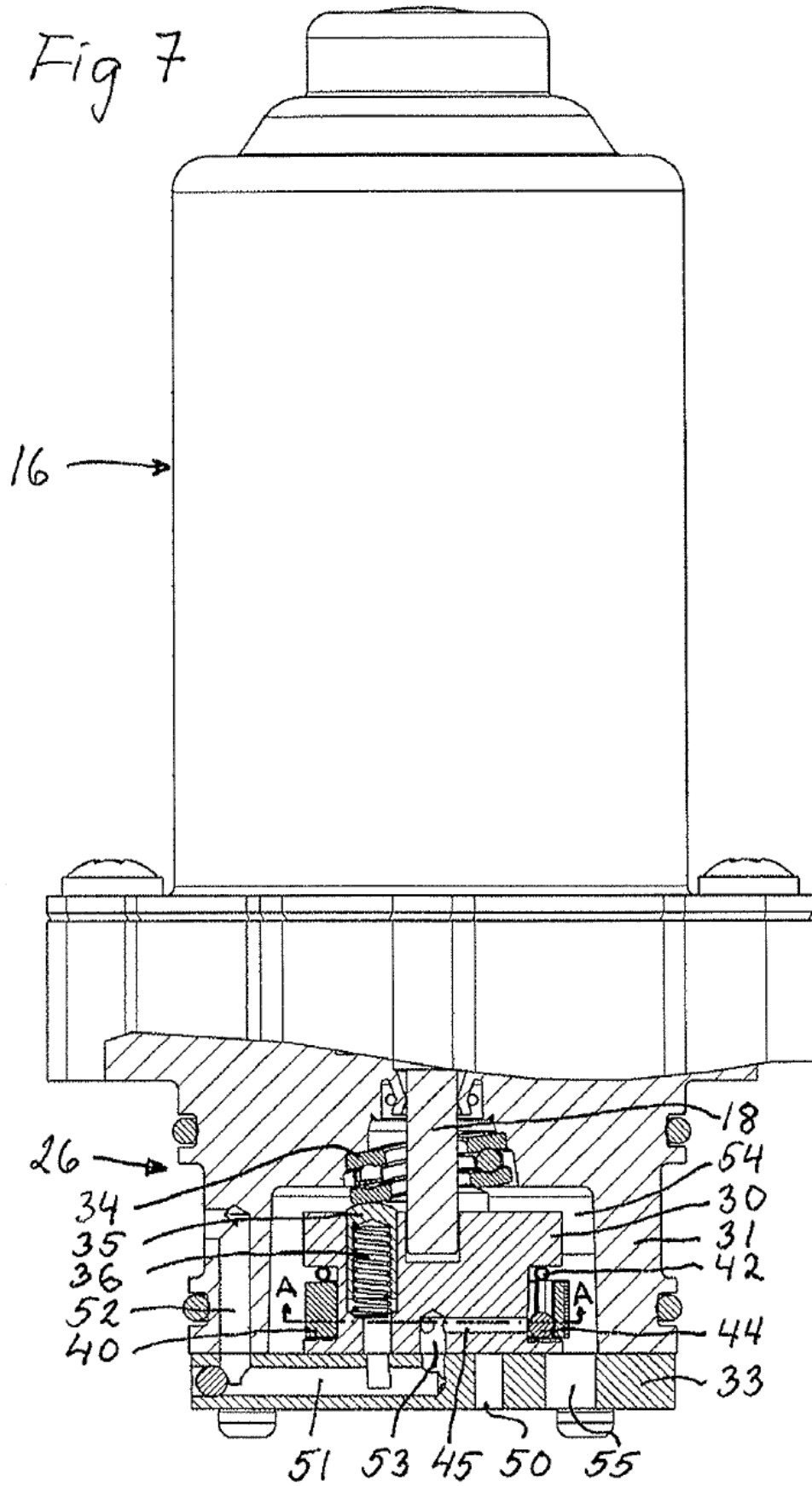
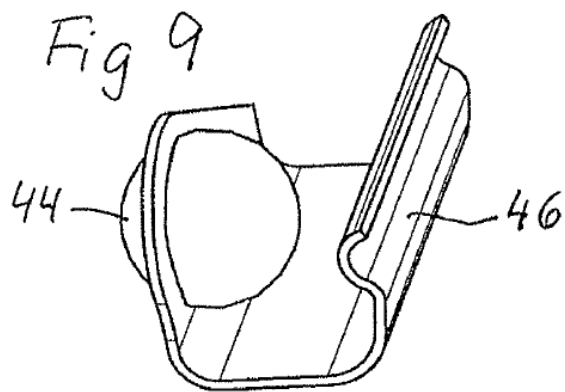
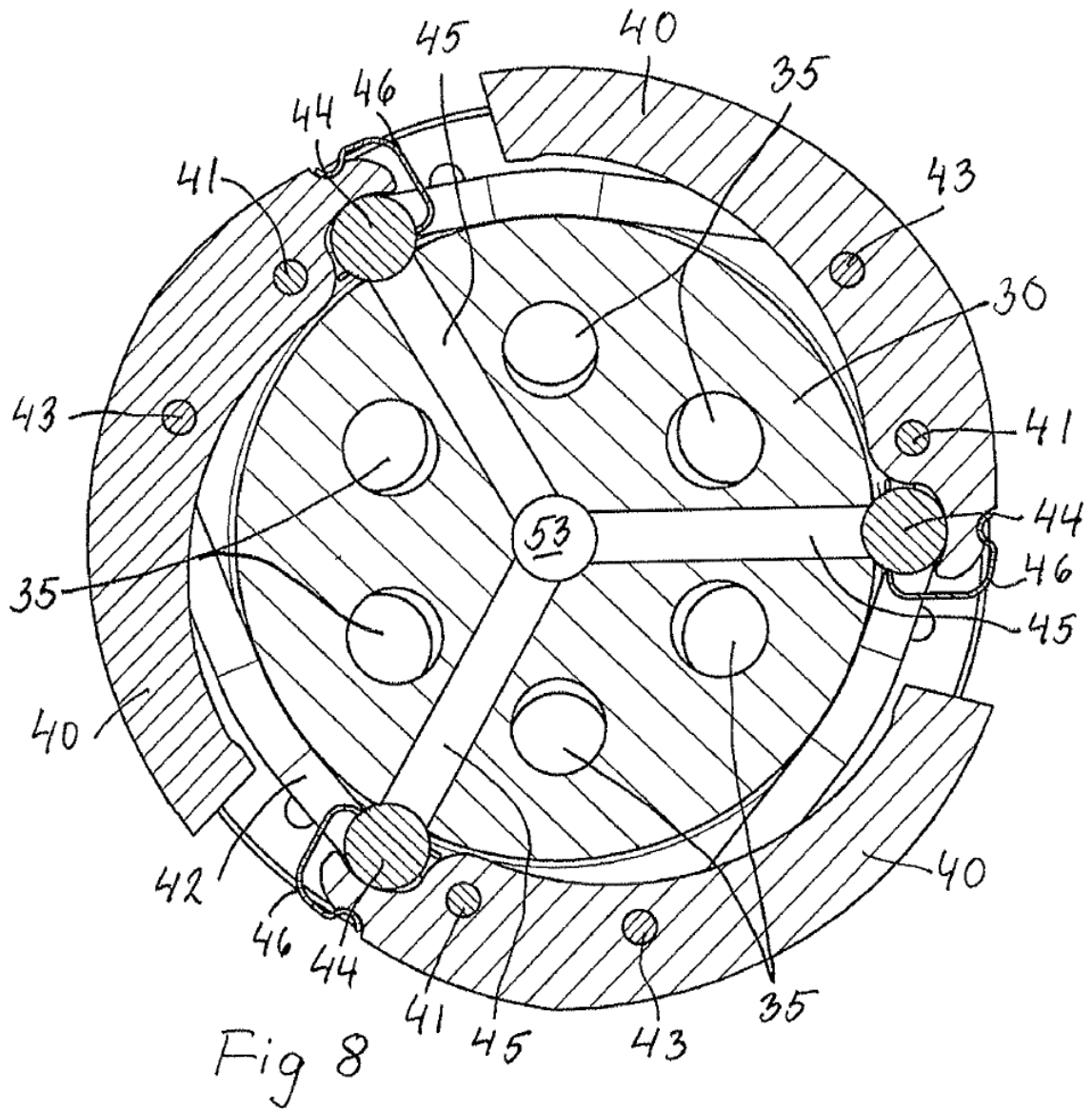


Fig 7





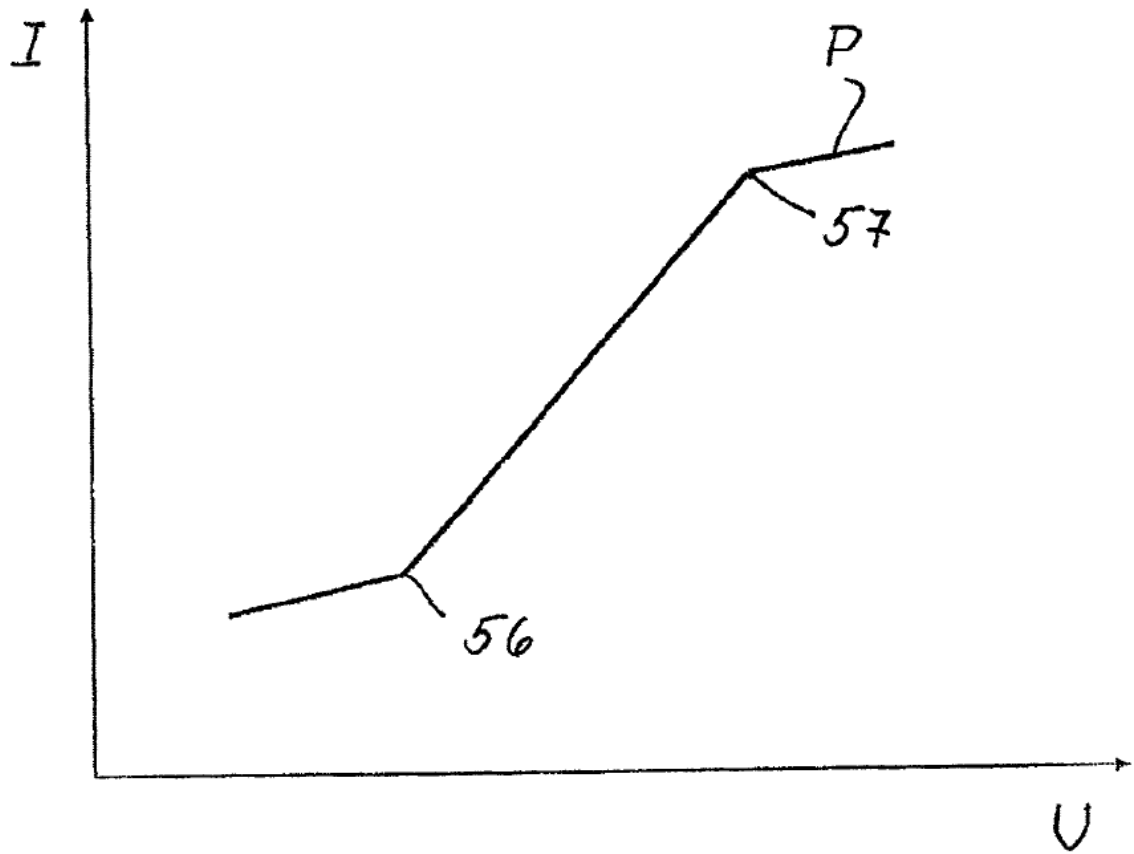


Fig 10