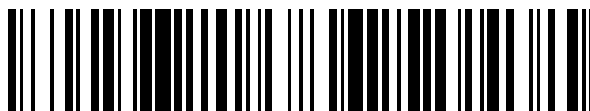


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 870 664**

51 Int. Cl.:

F16D 55/226 (2006.01)

F16D 65/18 (2006.01)

F16D 125/40 (2012.01)

F16D 121/24 (2012.01)

F16D 66/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.05.2016 E 16168768 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.04.2021 EP 3244084**

54 Título: **Dispositivo de frenado para un eje giratorio o carril de desplazamiento**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.10.2021

73 Titular/es:

**DELLNER BRAKES AB (100.0%)
Teknikergatan 1
781 70 Borlänge, SE**

72 Inventor/es:

ANDERSSON, MATS

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 870 664 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

Dispositivo de frenado para un eje giratorio o carril de desplazamiento

5 CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un dispositivo de frenado. Más específicamente, la invención se refiere a un dispositivo de frenado que comprende un soporte en el que una pinza de freno está suspendida flotando sobre pasadores de guía, primera y segunda pastillas de freno apoyadas en la pinza de freno y móviles entre las posiciones de frenado y de reposo, un accionador que aplica una presión para mover las pastillas de freno una hacia la otra en el modo de frenado, y resortes de retorno eficaces para devolver las pastillas de freno a posiciones de reposo en el modo de no frenado.

El dispositivo de frenado de la presente invención está destinado al uso en conexión con un eje giratorio que lleva un disco radial o brida en rotación entre las pastillas de freno, o en conexión con un dispositivo o vehículo que se mueve a lo largo de un carril que discurre longitudinalmente entre las pastillas de freno, en modo de no frenado.

ANTECEDENTES Y TÉCNICA ANTERIOR

El dispositivo de frenado de la presente invención se puede referir a una categoría de pinzas de freno de disco de liberación por resorte, aplicadas por presión, adaptadas para aplicaciones de parada y/o retención. Diseñadas para fuerzas de frenado que van desde unos pocos miles de Newton (N) hasta varios cientos de kN, encuentran un uso generalizado, por ejemplo, en embarcaciones marítimas y centrales de energía eólica para detener la rotación de hélices o turbinas.

Aunque la fuerza de frenado se genera, en la mayoría de los casos, por presión hidráulica, otras aplicaciones pueden requerir una energía alternativa para evitar las consecuencias de una fuga en el circuito de fluido hidráulico.

En el pasado, se ha intentado reemplazar la energía hidráulica por energía eléctrica en diseños de frenos de disco. El documento EP 2 500 597 A1, por ejemplo, divulga una disposición de freno de disco para una central de energía eólica en la que un motor eléctrico activa el freno mediante una transmisión de tornillo sin fin que incluye un tornillo de rodillo planetario que impulsa un husillo en traslación axial hacia la pastilla de freno.

Un problema que debe abordarse en la aplicación de energía eléctrica en frenos de disco para ejes giratorios, tales como ejes de turbina o ejes de hélice, es la vibración en el rotor transferida a un motor por medio de las pastillas de freno y una transmisión por engranajes. Además de causar desgaste en las piezas rotativas y los cojinetes del motor, estas vibraciones pueden provocar un cambio en la posición de los engranajes y una pérdida resultante de fuerza de frenado. En el documento EP 2500 597 A1, el problema se reduce articulando el extremo remoto del husillo en un bloque de cojinetes elástico

El documento DE 10 2010 023 701 A1 divulga un dispositivo de frenado de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

SUMARIO DE LA INVENCION

Es un objetivo de la presente invención proporcionar un dispositivo de frenado como se estableció inicialmente en el que se toman medidas para evitar efectos no deseados resultantes de vibraciones en un eje giratorio.

El objetivo se cumple en un dispositivo de frenado en el que el accionador se realiza en forma de un gato de tornillo electromecánico que actúa sobre una de las pastillas de freno por medio de un conjunto de pistón extensible que es compresible elásticamente en la dirección de extensión.

A través de esta medida, las vibraciones en un eje giratorio serán absorbidas en la mayor medida por el conjunto de pistón, aislando el conjunto del pistón eficazmente un motor y una transmisión por engranajes en el gato de tornillo electromecánico de las vibraciones del rotor.

La solución garantiza además la aplicación continua de una fuerza de sujeción constante a un disco o brida de un eje giratorio, ya que las vibraciones en el rotor esencialmente no pueden causar la dislocación de los engranajes en la transmisión del gato de tornillo electromecánico.

La solución proporciona además la posibilidad de compensar el desgaste de las pastillas de freno si se controla la extensión del conjunto de pistón en el modo de frenado en respuesta a una supervisión de la fuerza de frenado aplicada.

De acuerdo con la invención, el conjunto de pistón compresible elásticamente incluye un mecanismo de resorte belleville que está dispuesto para funcionar entre un tornillo de gato y un pistón.

Se prefiere el uso de resortes belleville por su capacidad de proporcionar alta resistencia a la compresión en combinación con pequeñas dimensiones, requiriendo así un espacio de instalación modesto y permitiendo un diseño general compacto del conjunto de pistón.

5 De acuerdo con la invención, se inserta un pistón hueco de sección circular desde un extremo de un manguito cilíndrico que está asegurado a una carcasa del gato de tornillo. Se dispone un tornillo de gato que se proyecta en el interior del pistón hueco desde el otro extremo del manguito. Una varilla de empuje que está asegurada al tornillo de gato sujeta el mecanismo de resorte belleville dentro del pistón hueco hacia una superficie orientada hacia adentro del cabezal de pistón.

10 Como entenderán los expertos en la técnica, especialmente cuando se refieran también a los dibujos que acompañan a la divulgación por escrito, el diseño preferente del conjunto de pistón se caracteriza por elementos simétricos en rotación dispuestos en relación concéntrica de manera telescópica, reduciendo así la dimensión de longitud total del conjunto del pistón a un mínimo.

15 El control de la fuerza de sujeción o frenado puede depender de un sensor para medir la longitud de compresión del conjunto de pistón, o un sensor para medir la carga sobre el mecanismo de resorte belleville comprimido, en modo de frenado. Los sensores adecuados para este propósito son, por ejemplo, sensores de proximidad y/o células de carga.

20 Si el control implica la supervisión de la longitud de compresión del conjunto de pistón, un sensor de proximidad se conecta ventajosamente al pistón mientras que un objetivo del sensor de proximidad se conecta a la varilla de empuje, o viceversa.

25 Para la protección de los sensores, se puede asegurar una caja de control al manguito, en el que un primer soporte de sensor que está conectado al pistón llega a la caja de control por medio de una ranura en la pared del manguito, y un segundo soporte de sensor que está conectado a la varilla de empuje, llega a la caja de control por medio de ranuras a través de las paredes del pistón y del manguito, respectivamente.

30 El gato de tornillo electromecánico comprende preferentemente un motor freno eléctrico, es decir, un motor eléctrico equipado con un freno electromecánico o electromagnético que actúa sobre el eje de motor. En este caso, el freno del motor es pasivo en el sentido de que libera el eje de motor cuando se aplica energía al freno. Si, por otra parte, se pierde la fuente de alimentación, el freno del motor se aplica y es eficaz para mantener el gato de tornillo bloqueado en su posición de esta manera, manteniendo también la presión y la fuerza de frenado aplicadas por el mecanismo de resorte belleville.

35 El gato de tornillo electromecánico comprende una transmisión por engranajes que, preferentemente, incluye una fase de engranaje primaria y una fase de engranaje secundaria que juntas transforman la velocidad de rotación del motor en una velocidad de engrane para el conjunto de pistón (movimiento lineal) del orden de 0,5-10,0 mm/s, preferentemente del orden de 0,5-1,0 mm/s. Aunque la transmisión por engranajes de dos fases no es una característica obligatoria, una ventaja proporcionada por este modo de realización es, sin embargo, que se pueden lograr fuerzas de sujeción comparativamente altas, tales como del orden de 100 kN y más, usando un motor de tamaño y potencia requerida moderados.

40 El dispositivo de frenado de la presente invención, como se explicó brevemente anteriormente, puede dimensionarse y especificarse para su instalación y uso con ejes de propulsión de embarcaciones marinas, ejes de generación de energía, en minería y en procesos de fabricación, etc. Otras aplicaciones incluyen, por ejemplo, soluciones logísticas en general, carros, grúas, ascensores o vehículos ferroviarios, en los que el dispositivo de frenado se puede instalar para propósitos de parada o retención.

45 Al depender de la energía eléctrica en lugar de la presión hidráulica, el dispositivo de frenado en cuestión se puede aplicar en muchos campos e implementaciones donde las fugas de fluido hidráulico pueden contaminar la producción o las instalaciones y productos de producción.

50 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

A continuación, se describirán con mayor detalle modos de realización de la invención con referencia a los dibujos adjuntos. En los dibujos,

55 La fig. 1 es una vista tridimensional del dispositivo de frenado,

La fig. 2 es una vista lateral del dispositivo de frenado de la fig. 1,

La fig. 3 es un detalle en sección parcial del dispositivo de frenado de las figs. 1 y 2, y

60 La fig. 4 muestra el detalle de la fig. 3 girado 90 grados hacia el espectador alrededor de su eje horizontal.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS MODOS DE REALIZACIÓN PREFERENTES

- 5 Con referencia a las figs. 1 y 2, un dispositivo de frenado comprende un soporte 1 en el que una pinza de freno 2 en forma de horquilla está suspendida flotando sobre pasadores de guía 3 y 4. Un resorte helicoidal 5 en cada pasador de guía es eficaz para empujar la pinza 2 a la posición mostrada en las figs. 1 y 2, que es una posición de reposo asumida en modo de no frenado. Un par de lengüetas 6 y 7 de la pinza se extienden en relación paralela, formando las lengüetas portapastillas de freno para las primera y segunda pastillas de freno 8 y 9 respectivamente. La primera pastilla de freno 8 está soportada de forma fija en la pinza, mientras que la segunda pastilla de freno 9 es móvil en relación con la primera pastilla de freno, deslizándose sobre los pasadores de guía 10 y 11. Cada pastilla de freno 8 y 9 lleva un elemento de fricción 12 enfrentado al elemento de fricción 12 en la pastilla de freno opuesta. En la posición de reposo, las pastillas de freno están separadas a una distancia que garantiza un espacio hueco a cada lado de un disco de freno o carril (no mostrado), en uso girando o discurriendo respectivamente, entre las pastillas de freno.
- 15 En el modo de frenado, la segunda pastilla de freno en movimiento 9 es forzada por la presión aplicada a entrar en contacto con el disco de freno o carril, deslizándose la pastilla de freno 9 sobre los pasadores de guía 10 y 11 para cerrar el espacio hueco en este lado del disco de freno/carril. A medida que aumenta la presión, el disco de freno o carril actúa como contrasoprote para hacer que la pinza 2 se mueva sobre los pasadores de guía 3 y 4 contra la fuerza de los resortes helicoidales 5, hasta que se cierre el espacio hueco en ese lado del disco de freno/carril. El aumento adicional de la presión aplicada a la segunda pastilla de freno genera la fuerza de sujeción o fuerza de frenado deseada para ralentizar o detener la rotación del disco de freno, o el movimiento relativo del carril, según sea el caso.
- 20 A medida que se elimina la presión de la pastilla de freno 9, los resortes 5 devuelven la pinza 2 con la primera pastilla de freno 8 estacionaria a la posición de reposo mostrada en las figs. 1 y 2. Un conjunto de resortes compresibles 13, que se comprimen en el modo de frenado, tira de la segunda pastilla de freno 9 de vuelta hacia el portapastillas de freno 7 a medida que se elimina la presión. Los resortes 13 están asentados sobre espárragos 14 que están asegurados en un extremo en la pastilla de freno 9 y guiados para moverse axialmente en los orificios pasantes formados en el portapastillas de freno 7.
- 25 En la presente invención, la presión aplicada en el modo de frenado se genera por medio de un gato de tornillo electromecánico 15 y un conjunto de pistón 16 compresible elásticamente.
- 30 El gato de tornillo es accionado por un motor eléctrico 17 por medio de una transmisión por engranajes 18. El motor está equipado con un freno de motor 19 que está inactivo cuando el motor es alimentado y se acciona cuando el motor se apaga, o en el caso de fallo en el suministro de energía eléctrica al motor. El gato de tornillo 15, el motor 17 y el freno de motor 19, así como la transmisión por engranajes 18, pueden ser todas unidades estándar familiares para los expertos en la técnica.
- 35 El conjunto de pistón 16 se describirá ahora con referencia a la vista parcialmente en sección de la fig. 3. Un manguito cilíndrico 20 de extremo abierto está en un extremo (extremo derecho en la fig. 3, o extremo trasero) acoplado a la carcasa 21 del gato de tornillo 15, si es apropiado por medio de un adaptador 22. El otro extremo (extremo delantero) del manguito 20 está dispuesto para acoplarse a la pinza de freno 2, alineado con un orificio formado a través del portapastillas de freno 7. Un pistón hueco 23 de sección circular se inserta en el manguito desde el extremo delantero del manguito (extremo izquierdo como se representa en la fig. 3). El pistón 23 es recibido con un ajuste deslizante en el manguito 20. Un tornillo de gato 24 se proyecta centralmente en el interior del pistón hueco desde el gato de tornillo. Una varilla de empuje 25 tiene un orificio pasante central mediante el cual se inserta la varilla de empuje en el tornillo de gato 24, asegurada axialmente al tornillo de gato por medio de una tuerca 26. La varilla de empuje 25 es un elemento simétrico de rotación con una parte de radio grande 27 que proporciona un ajuste deslizante dentro del pistón hueco por medio de una junta tórica 28. La parte de radio grande linda, por medio de un resalte radial, con una parte 29 de radio reducido en el extremo delantero de la varilla de empuje. Un mecanismo de resorte belleville 30 se inserta en la parte 29 de radio reducido, asegurado axialmente en la varilla de empuje por medio de una tuerca 31 que engrana con una rosca formada externamente en la varilla de empuje. En el dibujo de la fig. 3, un espaciador ocupa un espacio libre en la varilla de empuje disponible para la inserción de resortes belleville adicionales si es necesario.
- 40 En la posición montada, el mecanismo de resorte belleville 30 está dispuesto para funcionar entre la varilla de empuje 25 y el pistón 23. Para ser más específico, el mecanismo de resorte belleville está asentado entre un talón circunferencial 32 que se proyecta en dirección hacia adelante desde el resalte radial que conecta las partes de varilla de empuje 27 y 29 de diferentes radios, y una superficie interna orientada hacia atrás 33 de un cabezal de pistón 34. En el modo de realización de la fig. 3, la superficie 33 es un resalte radial que define un rebaje 35 en la superficie interna del cabezal de pistón, estando adaptado el rebaje 35 para el alojamiento de la tuerca 31. En la parte inferior del rebaje 35 se forma un asiento 36, sirviendo el asiento para la articulación del extremo delantero 37 de la varilla de empuje 25.
- 45 Cuando el conjunto de pistón está montado en la pinza 2, el cabezal de pistón 34 se proyecta a través del portapastillas de freno 7 y entra en contacto con la pastilla de freno 9 en movimiento (véase la fig. 2, en la que el extremo delantero del pistón 34 es visible como una línea gruesa). Tras la activación del gato de tornillo para frenar, el tornillo de gato
- 50
- 55
- 60
- 65

24, la varilla de empuje 25, el mecanismo de resorte belleville 30 y el pistón 23 se extienden juntos en la dirección hacia adelante E hasta que se cierran los espacios huecos en cada lado del disco de freno o carril. La activación adicional del gato de tornillo provoca una extensión adicional del tornillo de gato y la varilla de empuje, mientras que el pistón permanece inmóvil, comprimiendo así el tornillo de gato y la varilla de empuje elásticamente los resortes belleville hasta que la potencia del motor se corta al alcanzar una fuerza de sujeción/frenado deseada.

Cuando se suelta, el gato de tornillo se hace girar en sentido inverso tirando así del tornillo de gato 24, la varilla de empuje 25 y el mecanismo de resorte belleville 30 en retracción. El pistón 23 es empujado en retracción por efecto de los resortes 13 que tiran de la pastilla de disco 9 a su posición de reposo, descansando contra el portapastillas de freno 7.

El control de la fuerza de sujeción puede basarse en la supervisión de la presión aplicada, tal como por medio de células de carga e interruptores (este modo de realización no se muestra en los dibujos).

El control de la fuerza de sujeción se logra, en el modo de realización ilustrado, por medio de un interruptor de fin de carrera 38 que restringe la longitud de compresión axial del mecanismo de resorte belleville y, por tanto, también la longitud de compresión del conjunto de pistón.

El interruptor de fin de carrera 38 comprende un sensor de proximidad asociado con un objetivo de sensor de proximidad 38'. Los componentes del interruptor de fin de carrera 38, 38' están dispuestos protegidos dentro de una caja de control 39 que está montada en el exterior del manguito 20. El interruptor de fin de carrera 38 está montado sobre un soporte de sensor 40 que está acoplado al exterior del pistón, llegando el soporte de sensor 40 a la caja de control por medio de una ranura 41 que está formada en la pared del manguito. El objetivo de sensor 38' está montado en un soporte de objetivo de sensor 42 que está acoplado a la varilla de empuje 25, llegando el soporte 42 a la caja de control por medio de la ranura 41 en la pared del manguito y una ranura 43 que está formada en la pared del pistón. De una manera sustancialmente correspondiente, un interruptor de fin de carrera 44 (véase la fig. 4), que comprende un sensor de proximidad asociado con un objetivo de sensor de proximidad 44', puede estar dispuesto para definir y delimitar la longitud de recorrido al retraer el conjunto de pistón en modo de no frenado.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de frenado que comprende:

- 5 - un soporte (1) en el que una pinza de freno (2) está suspendida flotando sobre pasadores de guía (3,4),
- primera y segunda pastillas de freno (8,9) apoyadas en la pinza de freno, móviles entre las posiciones de frenado y
de reposo,
- un accionador que aplica una presión para mover las pastillas de freno una hacia la otra en el modo de frenado, y
resortes de retorno (5,13) en el modo de no frenado eficaz para devolver las pastillas de freno a la posición de reposo,

10 en el que el accionador es un gato de tornillo electromecánico (15) que actúa sobre una de las pastillas de freno (9)
por medio de un conjunto de pistón extensible (16) que es compresible elásticamente en la dirección de extensión (E)
contra la fuerza de un mecanismo de resorte belleville (30) que está dispuesto para operar entre un tornillo de gato
(24) y un pistón (23),

15 caracterizado por que el pistón hueco (23) es de sección circular y se inserta desde un extremo de un manguito
cilíndrico (20) que está asegurado a una carcasa (21) del gato de tornillo (15), un tornillo de gato (24) se proyecta al
interior del pistón hueco (23) desde el otro extremo del manguito (20), una varilla de empuje (25) está asegurada al
tornillo de gato (24) que sujeta el mecanismo de resorte belleville (30) dentro del pistón hueco (23) hacia una superficie
orientada hacia el interior (33) de un cabezal de pistón (34).

2. El dispositivo de frenado de la reivindicación 1, que comprende además un sensor para medir la longitud de
compresión del conjunto de pistón, o la carga desde el mecanismo de resorte belleville comprimido, en modo de
frenado.

25 3. El dispositivo de frenado de la reivindicación 2, en el que un sensor de proximidad (38) está conectado al pistón
(23) y un objetivo de sensor de proximidad (38') está conectado a la varilla de empuje (25), o viceversa.

30 4. El dispositivo de frenado de la reivindicación 3, que comprende una caja de control (39) asegurada al manguito (20),
en el que un primer soporte de sensor (40) conectado al pistón (23) llega a la caja de control (39) por medio de una
ranura (41) en la pared del manguito, y un segundo soporte de sensor (42) conectado a la varilla de empuje (25) llega
a la caja de control (39) por medio de ranuras (43, 42) a través de las paredes del pistón y del manguito,
respectivamente.

35 5. El dispositivo de frenado de cualquier reivindicación anterior, en el que el gato de tornillo electromecánico comprende
un motor de freno eléctrico (17).

40 6. El dispositivo de frenado de cualquier reivindicación anterior, en el que el gato de tornillo electromecánico comprende
una transmisión por engranajes (18) que proporciona al conjunto de pistón una velocidad de engrane del orden de
0,5-10,0 mm/s, preferentemente del orden de 0,5-1,0 mm/s.

7. El dispositivo de frenado de cualquier reivindicación anterior, adaptado para su instalación con un eje de propulsión
de embarcación marina.

45 8. El dispositivo de frenado de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, adaptado para su instalación con un eje de
generación de energía.

50 9. El dispositivo de frenado de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, adaptado para su instalación con una
maquinaria minera.

10. El dispositivo de frenado de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, adaptado para su instalación con una
maquinaria de proceso de fabricación.

55 11. El dispositivo de frenado de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, adaptado para su instalación con un dispositivo
o vehículo que se desplaza a lo largo de un carril.

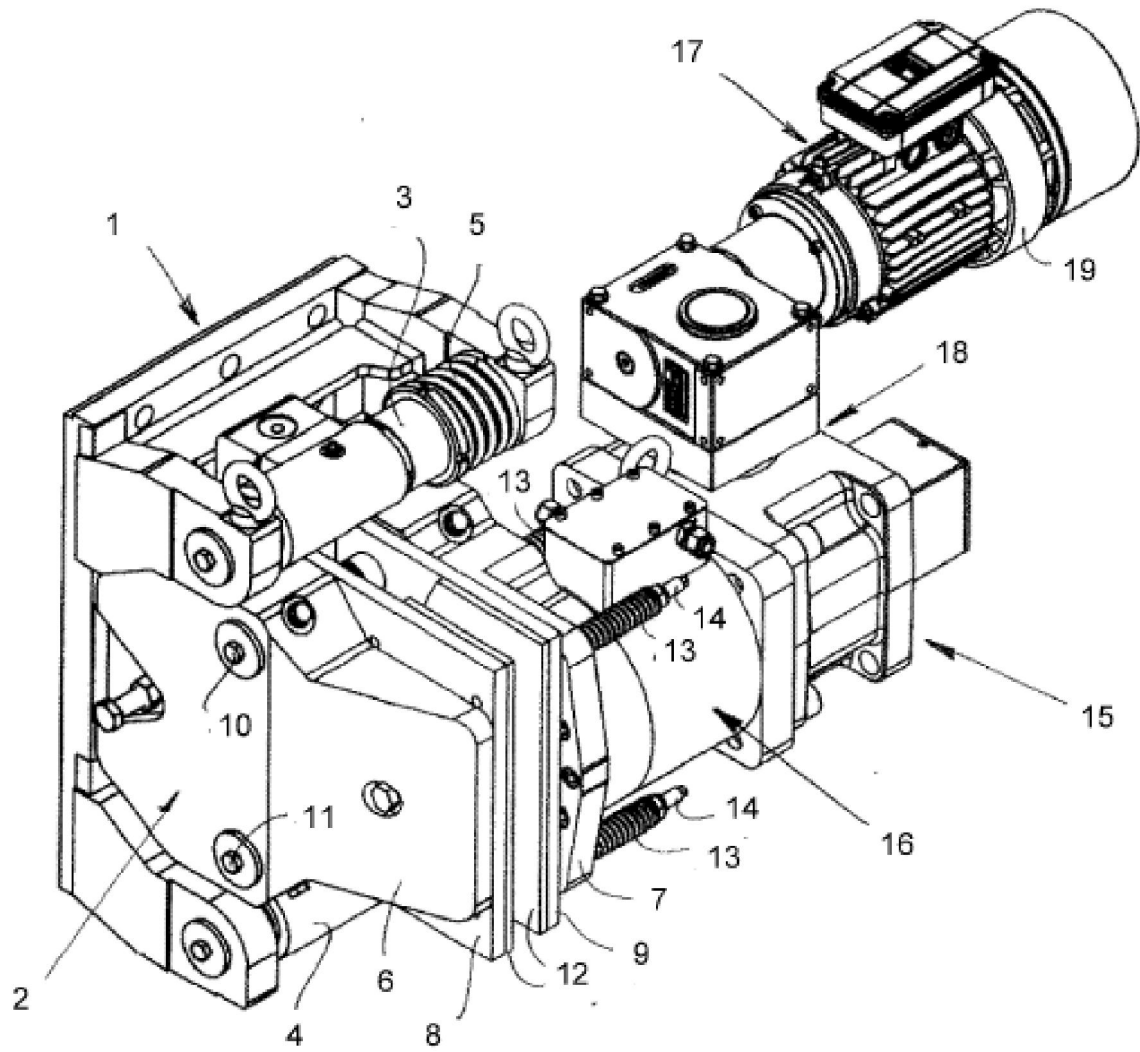


FIG. 1

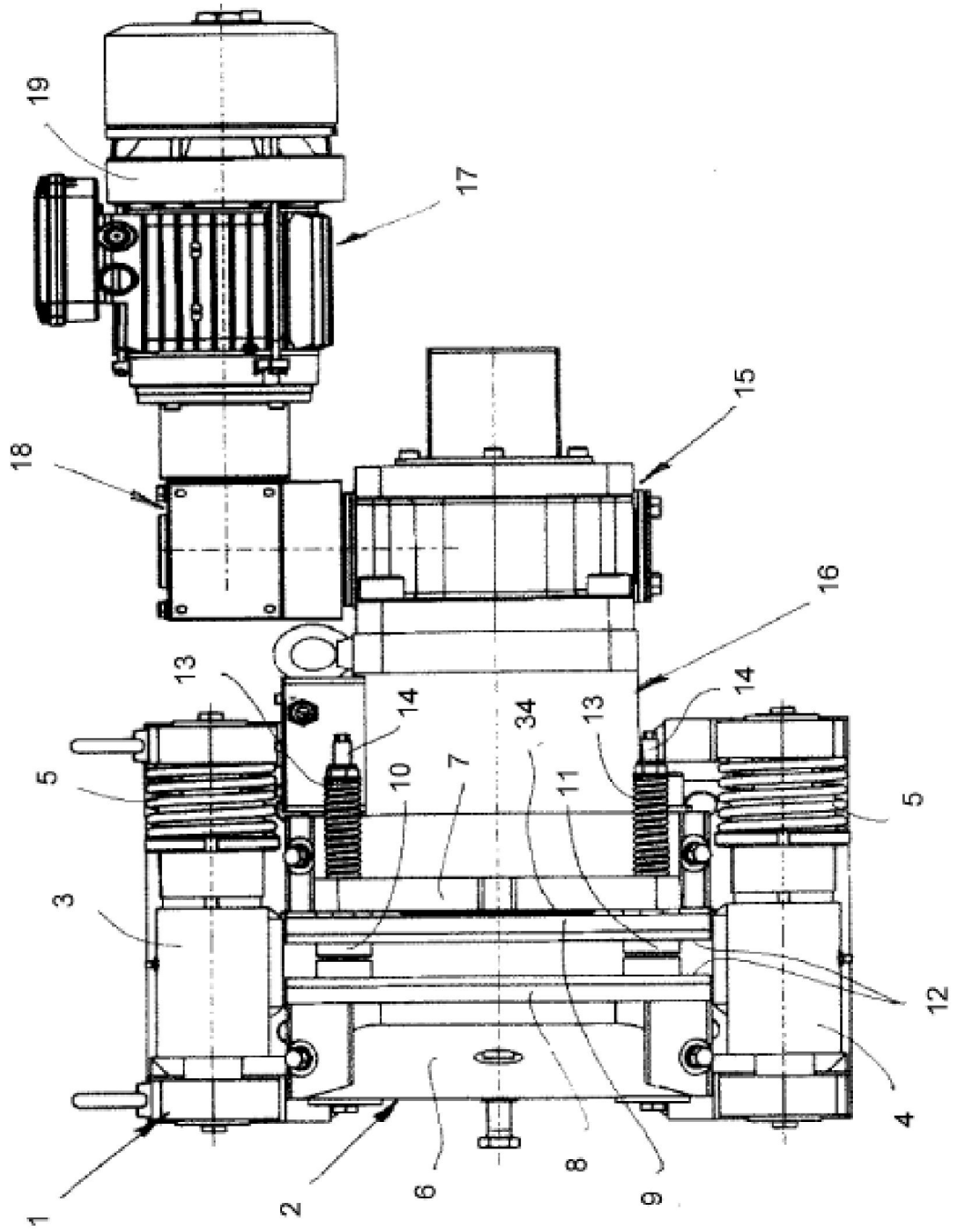
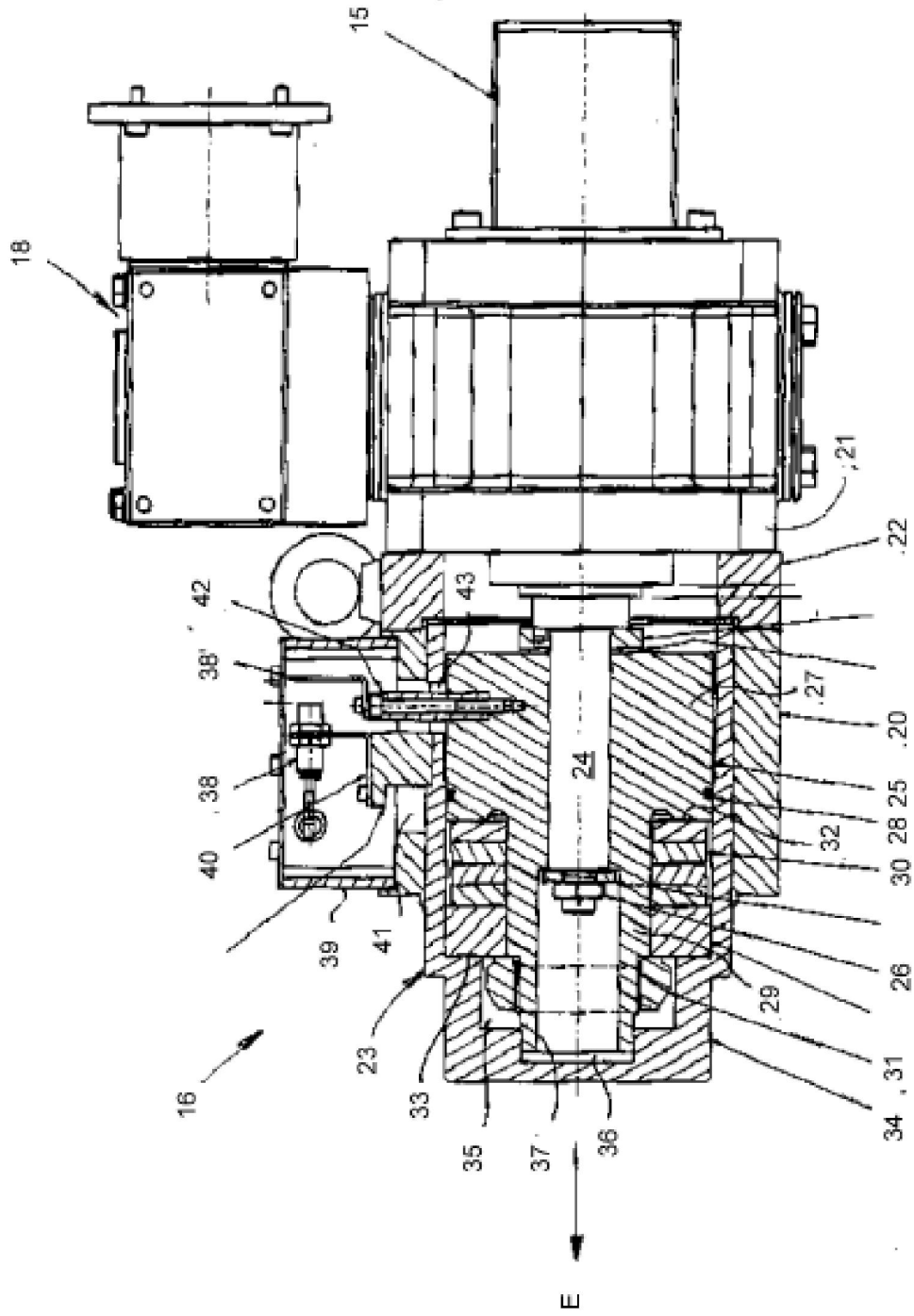


FIG. 2



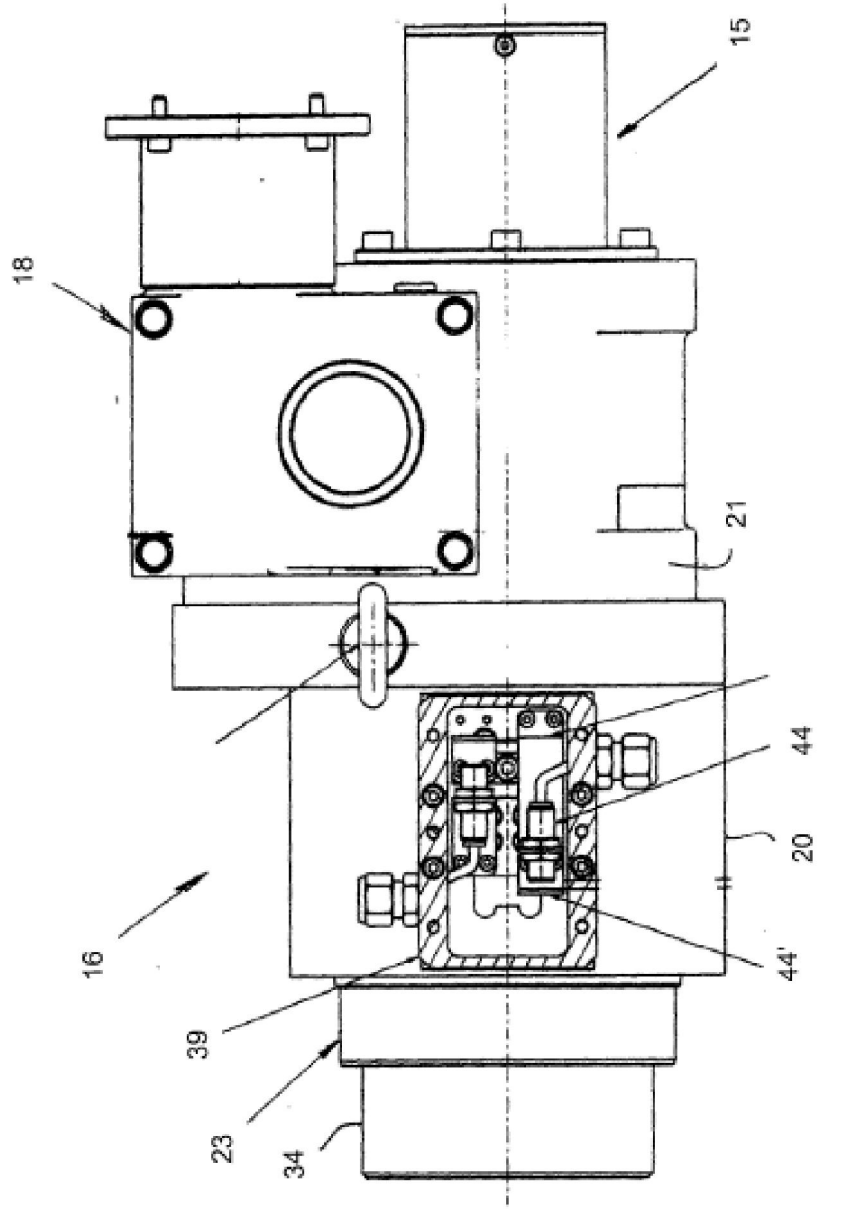


FIG. 4