

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 601 604**

51 Int. Cl.:

B04B 9/04 (2006.01)

B04B 9/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.10.2009 E 09173004 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.10.2016 EP 2181770**

54 Título: **Centrífuga**

30 Prioridad:

30.10.2008 EP 08167973

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

15.02.2017

73 Titular/es:

**FERRUM AG (100.0%)
Industriestrasse 11/13
CH-5102 Rapperswil, CH**

72 Inventor/es:

**BUSCH, GERNOT;
MARTI, ADRIAN;
NÄGELI, MARK y
SONDEREGGER, RENÉ**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 601 604 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

Centrífuga

La invención se refiere a una centrífuga de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación independiente 1. Una centrífuga de este tipo se conoce a partir del documento EP-A-1848524.

5 Para el secado de sustancias húmedas o de mezclas de sustancias húmedas están muy extendidas las centrífugas en las más diferentes formas de realización y se emplean en los más diferentes campos. Así, por ejemplo, para el secado de productos farmacéuticos de alta pureza se emplean con preferencia centrífugas que trabajan de forma discontinua, como centrífugas de pelado, mientras que especialmente cuando deben separarse continuamente grandes cantidades de una mezcla de sólido y líquido, se emplean con ventaja centrífugas de empuje que trabajan de forma continua. En este caso, según los requerimientos, se emplean centrífugas de empuje de una o varias fases, así como las llamadas centrífugas de doble empuje.

10 Las centrífugas de pelado, especialmente centrífugas de pelado horizontales son accionadas por un accionamiento giratorio, la mayoría de las veces por un motor eléctrico, que está conectado, por ejemplo, a través de una correa dentada con un árbol de accionamiento del tambor de la centrífuga y de esta manera desplaza el tambor de la centrífuga en rotación rápida.

15 En la figura 1 se representa de forma muy esquemática una disposición conocida de este tipo. La centrífuga 1' comprende un tambor de centrífuga 3', que dispone de un árbol de accionamiento 4' dispuesto en un eje de giro 2' del tambor de la centrífuga 3', de manera que una correa de accionamiento 40' conecta el árbol de accionamiento de forma fija contra giro con un eje de accionamiento 51' de un accionamiento giratorio eléctrico 5', de modo que en el estado de funcionamiento el tambor de la centrífuga 3' es desplazado en rotación rápida por el accionamiento giratorio eléctrico 5' a través del eje de accionamiento 51', la correa de accionamiento 40' y finalmente a través del árbol de accionamiento 4'.

20 La torta de sustancia sólida deshumidificada K' es descargada desde el tambor de la centrífuga en este caso a través de una abertura 30' del tambor de la centrífuga 3' como se representa hacia abajo a través de una tolva de lanzamiento 31', de manera que especialmente en el caso de productos de alta pureza, es decir, en el caso de productos farmacéuticos, la tolva de lanzamiento 31' conduce directamente a un espacio limpio R'.

25 El árbol de accionamiento 4', en el que incide la correa de accionamiento 40', está dispuesto en este caso concéntrico en la tolva de lanzamiento 31' y la correa de accionamiento 40' y el árbol de accionamiento 4' están encapsulados en este caso, en general, en una carcasa 499', de manera que el interior del tambor de la centrífuga 3' y el espacio limpio R' están obturados con seguridad contra todos los componentes del sistema de accionamiento.

30 Esta solución muy complicada en cuanto a la estructura era hasta ahora necesaria, puesto que, además de otros principios bien conocidos por el técnico, el accionamiento giratorio eléctrico 5' debía aislarse lo más posible de gases que salen desde el tambor de la centrífuga. En una serie completa de clases de productos o bien de procesos de deshumidificación se utilizan disolventes en el tambor de la centrífuga 3' o bien el producto a deshumidificar contiene tales disolventes, que pueden formar junto con el oxígeno del aire unas mezclas gaseosas altamente explosivas, que se pueden llevar a explosión, por ejemplo, a través de descargas de chispas en el accionamiento giratorio eléctrico 6'.

35 Por lo tanto, además de los motivos de limpieza, higiene, etc., en las centrífugas conocidas era necesario forzosamente hasta ahora colocar el accionamiento giratorio eléctrico 5' tan alejado del tambor de la centrífuga 3' aislarlo de su interior hasta tal punto que se excluyan tanto contaminaciones a través del accionamiento giratorio eléctrico 5 como también cualquier peligro de explosión.

40 Sin embargo, esta seguridad iba acompañada de una serie grande de inconvenientes agravantes.

45 Así, por ejemplo, toda la estructura formada por la centrífuga y el accionamiento giratorio eléctrico ocupa un espacio considerable. A través de la correa de accionamiento que está bajo tensión previa considerable, el árbol de accionamiento está bajo una carga de tracción o bien de flexión considerable. Para compensarla, el árbol de accionamiento del tambor de la centrífuga debe alojarse en un dispositivo de cojinete costoso con varios cojinetes desplazados axialmente, estando previstos, en general, al menos tres cojinetes en un dispositivo de cojinete conocido, que se disponen a mucha distancia axial entre así, para que el árbol de accionamiento que está bajo carga fuerte de tracción o bien de flexión se pueda alojar con seguridad. De esta manera, los cojinetes tienen dimensiones grandes, tienen un peso alto y son complicados en la estructura. Además, es difícil ajustar la tensión correcta de la correa de accionamiento, y debe corregirse después de un cierto número de horas de funcionamiento.

50 En general, la construcción formada por la estructura de accionamiento con placa de motor, correas de accionamiento, poleas, chapas de protección, etc. es muy costosa y en general desfavorable, puesto que el centro de gravedad de todo el sistema está fuera del eje de la máquina, lo que repercute de manera extraordinariamente

negativa sobre la amortiguación de todo el sistema.

No en último lugar, la correa de accionamiento desarrolla en el funcionamiento un nivel de ruido alto, lo que no sólo es desagradable, sino que es perjudicial también por razones de la seguridad en el trabajo, puesto que el personal de servicio está expuesto a cargas de ruido altas, que pueden conducir a largo plazo a daños para la salud.

- 5 Por lo tanto, el cometido de la invención es proponer una centrífuga mejorada, que evita en gran medida los inconvenientes conocidos a partir del estado de la técnica.

Los objetos de la invención que soluciona este cometido se caracterizan por las características de la reivindicación independiente 1.

Las reivindicaciones dependientes se refieren a formas de realización especialmente ventajosas de la invención.

- 10 Por lo tanto, la invención se refiere a una centrífuga para la separación de una mezcla en una torta de sustancia sólida y en una fase líquida, que comprende un tambor de centrífuga rotatorio alrededor de un eje de giro, de manera que el tambor de la centrífuga está conectado de forma fija contra giro por medio de un árbol de accionamiento dispuesto en el eje de giro con un accionamiento giratorio eléctrico para el accionamiento rotatorio del tambor de la centrífuga. De acuerdo con la invención, un eje de accionamiento central del accionamiento giratorio
15 eléctrico está conectado de forma fija contra giro axialmente alineado con el árbol de accionamiento del tambor de la centrífuga.

En un ejemplo de realización especialmente importante para la práctica, el accionamiento giratorio eléctrico está encapsulado por medio de un encapsulamiento, de manera que dentro del encapsulamiento se puede crear una atmósfera de gas inerte.

- 20 En este caso, el árbol de accionamiento está alojado con preferencia en primeras instalaciones de cojinete y en una segunda instalación de cojinete de un dispositivo de cojinete, de manera que la primera instalación de cojinete está dispuesta desplazada con respecto a la segunda instalación de cojinete en dirección axial a lo largo del eje de giro. Especialmente, la primera instalación de cojinete y/o la segunda instalación de cojinete son un cojinete de rodillos cónicos.

- 25 Para conseguir una marcha estable elevada del tambor de la centrífuga y para reducir al mínimo el desgaste en los cojinetes, el dispositivo de cojinete puede comprender de manera conocida en sí una instalación de tensión previa para la tensión previa de la primera instalación de cojinete y/o de la segunda instalación de cojinete, de manera que la instalación de tensión previa está formada con preferencia por un muelle.

- 30 Para la refrigeración del accionamiento giratorio /o para la refrigeración del dispositivo de cojinete puede estar prevista de manera muy ventajosa una instalación de refrigeración, de manera que la instalación de refrigeración comprende para la sustitución del refrigerante con preferencia una alimentación de refrigerante y una derivación de refrigerante y el refrigerante es en la práctica con frecuencia agua.

En particular, el dispositivo de cojinete y/o la instalación de refrigeración están previstos de la misma manera dentro del encapsulamiento.

- 35 En un ejemplo de realización importante en la práctica, con preferencia en el encapsulamiento está previsto un medio de estanqueidad, por ejemplo en forma de una junta de estanqueidad para la obturación del accionamiento giratorio frente a un espacio de producto y/o frente a la atmósfera circundante, de manera que, por ejemplo, no puede penetrar disolvente altamente explosivo en el encapsulamiento.

- 40 En particular, la centrífuga es una centrífuga que trabaja de forma discontinua, con preferencia la centrífuga es una centrífuga de pelado, en particular una centrífuga de pelado vertical y/o una centrífuga de pelado horizontal.

A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda del dibujo esquemático. En este caso:

La figura 1 muestra de forma esquemática una centrífuga conocida a partir del estado de la técnica.

La figura 2 muestra una centrífuga de pelado de acuerdo con la invención.

- 45 La figura 3 muestra un dispositivo de cojinete con árbol de accionamiento de una centrífuga de pelado de acuerdo con la invención.

La figura 1 muestra en representación esquemática una centrífuga de pelado horizontal conocida a partir del estado de la técnica con accionamiento giratorio eléctrico montado lateralmente. Puesto que la figura 1 ya se ha descrito en detalle al principio, no es necesaria en este lugar otra descripción de este estado de la técnica.

En la figura 2 se esboza de forma esquemática una centrífuga de pelado horizontal de acuerdo con la presente

invención, de manera que la figura 3 muestra de manera un poco más detallado el dispositivo de cojinete de la figura 2. En este caso, se entiende por sí mismo que la invención no está limitada a centrífugas de pelado o incluso a centrífugas de pelado horizontales según la figura 2 o bien la figura 3. En su lugar, se puede empelar con ventaja un accionamiento eléctrico de acuerdo con la presente invención también en otros tipos de centrífugas, que son bien conocidas, en general, por el técnico.

Para la mejor distinción de la presente invención de las centrífugas conocidas a partir del estado de la técnica según la figura 1, los signos de referencia de las características de las centrífugas de acuerdo con la invención representadas en la figura 2 y en la figura 3 no lleva una prima, mientras que los signos de referencia de la figura 1, que se refiere al estado de la técnica, están provistos con una prima.

La centrífuga 1 de acuerdo con la invención según la figura 1 para la separación de una mezcla en una torta de sustancia sólida y en una fase líquida, comprende un tambor de centrífuga rotatorio 3 alrededor de un eje de giro 2, de manera que el tambor de centrífuga 3 está conectado fijo contra giro a través de un árbol de accionamiento 4 dispuesto en el eje de giro 2 con un accionamiento giratorio eléctrico 5 para el accionamiento rotatorio del tambor de la centrífuga 3. De acuerdo con la presente invención, un eje de accionamiento central 51 del accionamiento giratorio eléctrico 5 está conectado alineado axialmente de forma fija contra giro con el árbol de accionamiento 4 del tambor de centrífuga 3.

Esto significa que el accionamiento giratorio eléctrico 5, que puede ser, por ejemplo, un motor eléctrico de venta en el mercado para el accionamiento de una máquina herramienta, como por ejemplo para el accionamiento de un torno, está conectado con su eje de accionamiento 51 directamente y alineado axialmente con el árbol de accionamiento 4 del tambor de la centrífuga 3.

De esta manera es posible que en el ejemplo especial de la figura 2, el dispositivo de cojinete 8 esté encapsulado con la primera instalación de cojinete 81 y con la segunda instalación de cojinete 82, que están configuradas aquí como cojinete de rodillos cónicos 81, 82, en los que está alojado el árbol de accionamiento 4 del tambor de la centrífuga 3, junto con el accionamiento giratorio eléctrico 5 en un encapsulamiento 6, de tal manera que el interior del encapsulamiento 6, es decir, especialmente el accionamiento giratorio eléctrico 5 y el dispositivo de cojinete 8 están cerrados herméticamente con seguridad frente al medio ambiente.

El interior del encapsulamiento 6 está inundado con un gas inerte 7, por ejemplo con nitrógeno 7 o un gas noble 7, de manera que se excluye todo peligro de explosión, por ejemplo a través de la formación de chispas en el accionamiento giratorio eléctrico 5. El gas inerte 7 es introducido en este caso en el encapsulamiento 6 a través de la alimentación designada de forma esquemática con la flecha 7.

Puesto que en el estado de funcionamiento se pueden formar grandes cantidades de calor en el accionamiento giratorio eléctrico 5 o bien en el dispositivo de cojinete 8, está prevista una instalación de refrigeración 9, en la que en el presente ejemplo se alimenta como refrigerante agua en el encapsulamiento 6 a través de la alimentación de refrigerante 91 y se descarga de nuevo a través de la derivación de refrigerante 92.

Por lo demás, se puede reconocer una conexión 11, a través de la cual se pueden alimentar y/o descargar combustibles, como por ejemplo lubricantes, y una conexión eléctrica 12 a través de la cual se puede alimentar energía eléctrica al accionamiento giratorio eléctrico 5 o a través de la cual se pueden intercambiar, por ejemplo, señales de control eléctricas o también señales de sensor de todo tipo.

En la figura 3 se representa la instalación de cojinete según la figura 2 de manera todavía más detallada. Se puede reconocer claramente el cubo del tambor 300 a través del cual el árbol de accionamiento 4 está conectado de manera conocida en sí fijo contra giro con el tambor de la centrífuga 3 y los dos cojinetes de rodillos cónicos 81, 82, e los que está alojado con seguridad el árbol de accionamiento 4. Puesto que no actúan fuerzas de tracción a través de una correa de accionamiento sobre el árbol de accionamiento 4, los dos cojinetes de rodillos cónicos 81, 82 están dispuestos a distancia relativamente pequeña entre sí en dirección axial a lo largo del eje de giro 2, con lo que el dispositivo de cojinete es menos costoso, más compacto y, por lo tanto, más ligero, económico y menos propenso a averías que los dispositivos de cojinete conocidos a partir del estado de la técnica.

En la figura 3, el interior del encapsulamiento 6 está obturado en este caso con seguridad hacia el exterior con juntas de estanqueidad especiales 10.

En resumen, son evidentes las ventajas de la presente invención. Puesto que no actúan fuerzas de tracción sobre el alojamiento del tambor de la centrífuga, se puede conseguir una distancia pequeña entre cojinetes a través del empleo de cojinetes de rodillos cónicos, lo que conduce a una forma de realización muy compacta del dispositivo de cojinetes. El árbol de accionamiento del motor solamente se puede cargar todavía a torsión. El montaje y desmontaje del accionamiento y del dispositivo de cojinete se simplifican considerablemente y los intervalos de mantenimiento son claramente mayores, puesto que se reducen esencialmente las cargas sobre el accionamiento y el alojamiento. En general, se reducen claramente las dimensiones de la máquina y se consigue, en general, un centro de gravedad más profundo de la centrífuga, que está, además, simétricamente en el eje de la máquina, lo que

ES 2 601 604 T3

5 conduce a un comportamiento de marcha claramente mejorado y a menos vibraciones en el estado de funcionamiento. Los ruidos de funcionamiento se reducen drásticamente y se reduce claramente el peligro de accidente, porque todas las partes móviles de la centrífuga están totalmente encapsuladas y de forma segura. Puesto que no debe aproximarse ninguna correa de accionamiento al árbol de accionamiento, el tambor de la centrífuga se puede realizar con radios simétricos, lo que eleva claramente de la misma manera la estabilidad de la marcha.

10 En general, se ahorran espacio y peso a través del tipo de construcción más compacto y a través del empleo de la centrífuga de acuerdo con la invención se pueden reducir significativamente los costes de funcionamiento, especialmente los costes de energía y los costes de mantenimiento.

15

15

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Centrífuga para la separación de una mezcla en una torta de sustancia sólida y en una fase líquida, que comprende un tambor de centrífuga (3) rotatorio alrededor de un eje de giro (2), en la que el tambor de la centrífuga (3) está conectado fijo contra giro a través de un árbol de accionamiento (4) dispuesto en el eje de giro (2) con un accionamiento giratorio eléctrico (5) para el accionamiento rotatorio del tambor de la centrífuga (3), y un eje de accionamiento central (51) del accionamiento giratorio eléctrico (5) está conectado fijo contra giro alineado axialmente con el árbol de accionamiento (4) del tambor de la centrífuga (3), **caracterizada** porque el árbol de accionamiento (4) está alojado en primeras instalaciones de cojinete (81) y en una segunda instalación de cojinete (82) de un dispositivo de cojinete (8), y la primera instalación de cojinete (81) está dispuesta desplazada con respecto a la segunda instalación de cojinete en dirección axial a lo largo del eje de giro (2), y la primera instalación de cojinete (81) y/o la segunda instalación de cojinete (82) son cojinetes de rodillos cónicos (81, 82).
- 10
- 15 2.- Centrífuga de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el accionamiento giratorio eléctrico (5) está encapsulado por un encapsulamiento (6), de manera que dentro del encapsulamiento (6) se puede crear una atmósfera de gas inerte (7).
- 20 3.- Centrífuga de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 ó 2, en la que el dispositivo de cojinete (8) comprende una instalación de tensión previa para la tensión previa de la primera instalación de cojinete (81) y/o de la segunda instalación de cojinete (82).
- 4.- Centrífuga de acuerdo con la reivindicación 3, en la que la instalación de tensión previa está formada por un muelle.
- 25 5.- Centrífuga de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en la que para la refrigeración del accionamiento giratorio (5) y/o para la refrigeración del dispositivo de cojinete (8) está prevista una instalación de refrigeración (9).
- 6.- Centrífuga de acuerdo con la reivindicación 5, en la que la instalación de refrigeración (9) comprende para el intercambio de refrigerante una alimentación de refrigerante (91) y una derivación de refrigerante (92).
- 7.- Centrífuga de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 ó 6, en la que el refrigerante es agua.
- 8.- Centrífuga de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en la que el dispositivo de cojinete (8) y/o la instalación de refrigeración (9) están previstas dentro del encapsulamiento (6):
- 30 9.- Centrífuga de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en la que está previsto un medio de estanqueidad (10) para la obturación del accionamiento giratorio (5) frente a un espacio de producto y/o frente a una atmósfera ambiental.
- 10.- Centrífuga de acuerdo con la reivindicación 9, en la que el medio de estanqueidad (10) está previsto en el encapsulamiento (6).
- 35 11.- Centrífuga de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en la que la centrífuga es una centrífuga que trabaja de forma discontinua.
- 12.- Centrífuga de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en la que la centrífuga es una centrífuga de pelado, en particular una centrífuga de pelado horizontal.
- 40

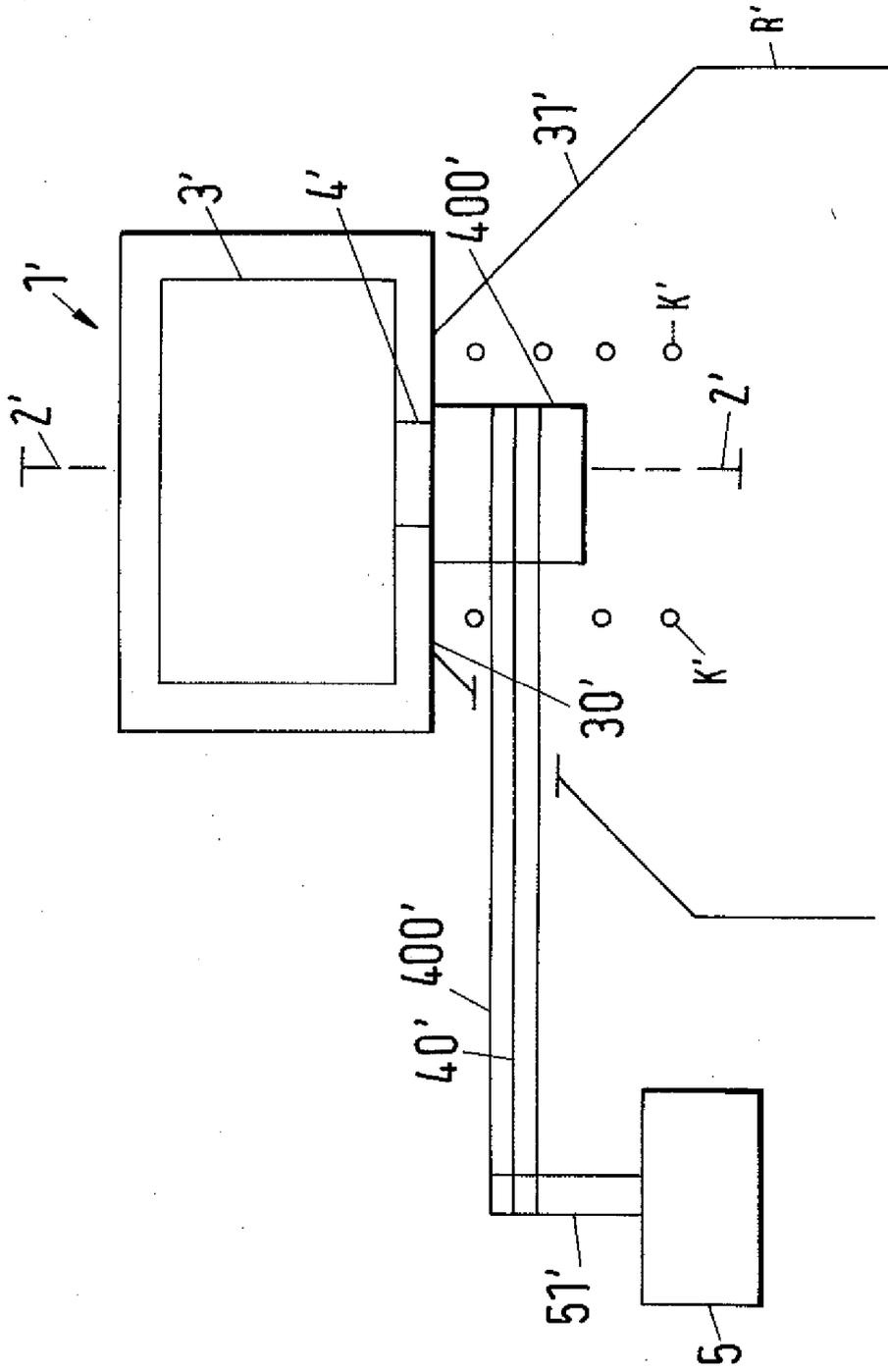


Fig.1

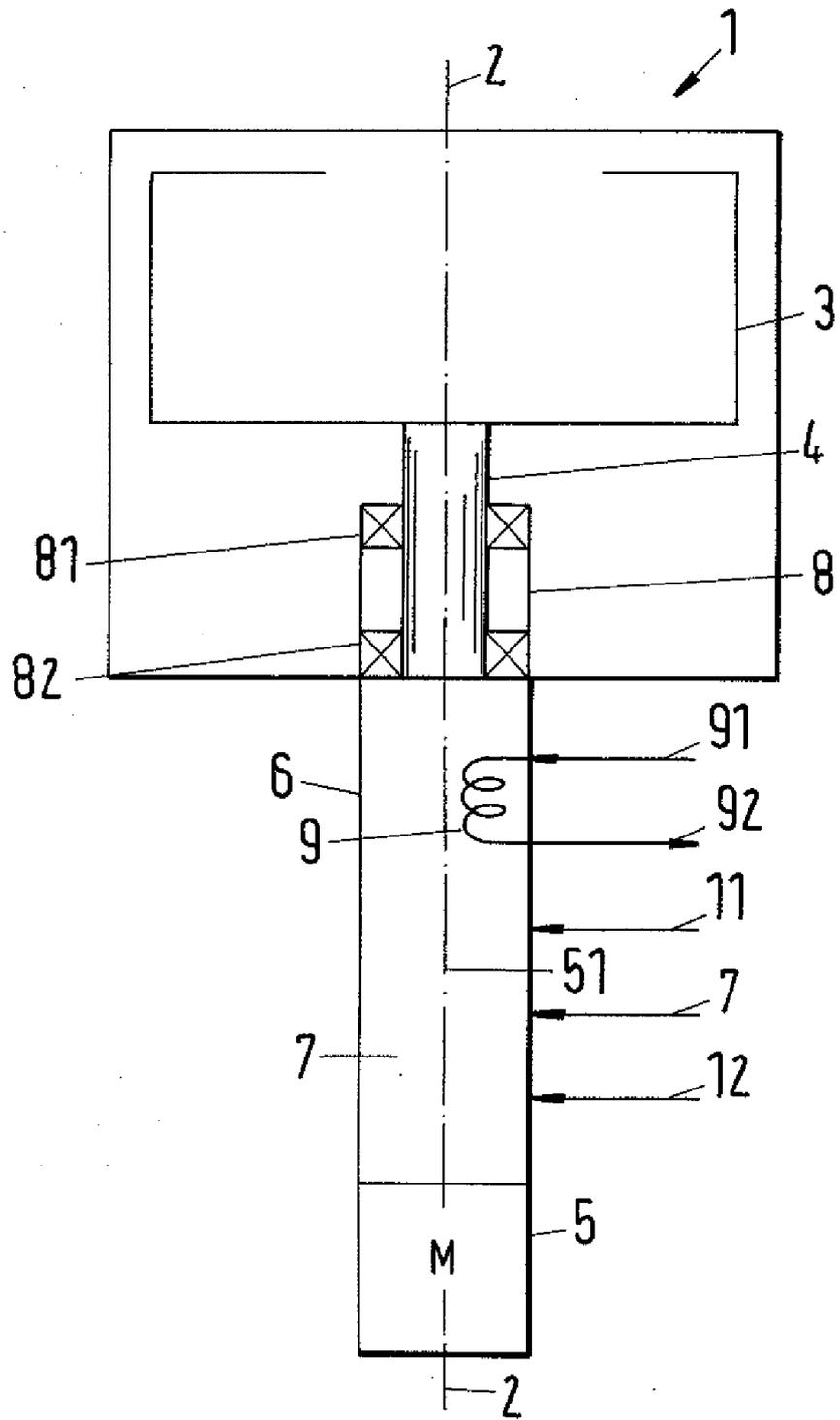


FIG. 2

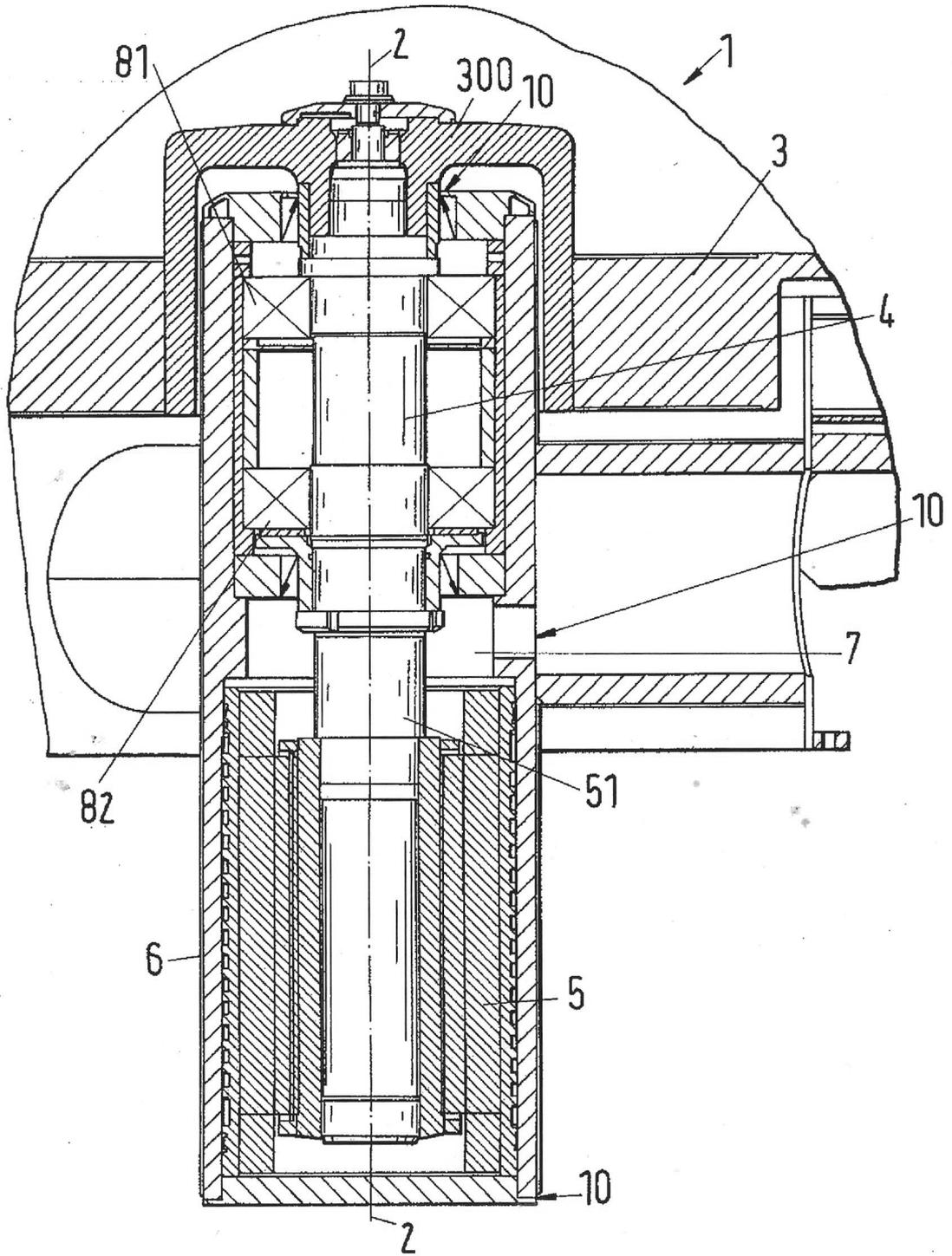


Fig. 3