

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 618 551**

51 Int. Cl.:

H02K 5/132 (2006.01)

H02K 9/19 (2006.01)

H02K 11/33 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.09.2009 PCT/EP2009/007018**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.04.2010 WO2010043310**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2009 E 09740645 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.12.2016 EP 2338217**

54 Título: **Unidad de alimentación de corriente y de control, particularmente para motores eléctricos sumergidos**

30 Prioridad:

15.10.2008 IT VI20080242

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

21.06.2017

73 Titular/es:

**EBARA CORPORATION (100.0%)
11-1 Haneda Asahi-cho Ohta-ku
Tokyo 144-8510, JP**

72 Inventor/es:

**D'AMICO, SEBASTIANO y
FONGARO, ANDREA**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 618 551 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

Unidad de alimentación de corriente y de control, particularmente para motores eléctricos sumergidos

La presente invención se refiere a una unidad de alimentación de corriente y de control, particularmente para motores eléctricos sumergidos.

5 Como se sabe, con el fin de reducir residuos y mejorar la eficacia de extracción, a los motores eléctricos con los que están equipadas bombas sumergidas cada vez más a menudo se les dota de alimentaciones electrónicas de corriente que permiten mejorar su gestión.

10 Las alimentaciones electrónicas de corriente están constituidas generalmente por convertidores estáticos de frecuencia y por dispositivos de control que permiten gestionar automáticamente el funcionamiento de la bomba en relación con los requisitos. En particular, permiten modular la velocidad de la bomba en función de la demanda de agua, lo que permite un significativo ahorro de energía y reduce considerablemente el esfuerzo de la bomba, con la consiguiente prolongación de su vida útil.

15 Para hacer compactos tales motores eléctricos sumergidos y reducir los problemas de compatibilidad electromagnética, generalmente se coloca la alimentación electrónica de corriente lo más cerca posible del motor eléctrico e incluso, en algunos modelos comercialmente disponibles, se incorpora en una única camisa metálica que incluye a ambos.

Para facilitar el enfriamiento de la alimentación electrónica de corriente, dentro de la camisa existen disipadores de calor particulares cuya forma es sustancialmente complementaria a la forma de la superficie interna de la cubierta.

20 Estos disipadores de calor son esencialmente miembros metálicos extruidos que están unidos a los componentes electrónicos que son susceptibles de calentarse y al mismo tiempo se apoyan contra la pared interna de la camisa.

Aunque es común utilizar esta construcción, se puede no obstante mejorarla.

De hecho, se debe tener en cuenta que el contacto entre el disipador de calor y la superficie interna de la camisa ciertamente puede no ser perfecto, y tal contacto imperfecto afecta a la capacidad para disipar calor.

25 Asimismo, con un disipador de calor tradicional no es posible atender de forma simultánea a todos los componentes electrónicos que están sometidos a un aumento de temperatura durante el funcionamiento.

Debe tenerse en cuenta además que, en función de sus características, los motores eléctricos sumergidos tienen distintas dimensiones. En consecuencia, es necesario proporcionar disipadores de calor con los tamaños más dispares: una circunstancia que es costosa tanto en términos de aumento de las dificultades constructivas y en términos de incremento de costes.

30 El documento GB-A-2199203 describe un convertidor estático de frecuencia que tiene una carcasa resistente a la presión, que está parcialmente llena de un material de relleno que actúa como conductor térmico para transferir calor desde el circuito del convertidor a la carcasa.

35 El objetivo de la invención es resolver los problemas anteriormente descritos, proporcionando una unidad de alimentación de corriente y de control, particularmente para motores eléctricos sumergidos, que sea capaz de disipar de manera óptima el calor generado en su interior.

Dentro del alcance del objetivo antes descrito, un objeto particular de la invención es proporcionar una unidad de alimentación de corriente y de control que utilice un medio disipador de calor que sea universalmente adecuado para cualquier modelo de motor eléctrico sumergido.

40 Otro objeto de la invención es proporcionar una unidad de alimentación de corriente y de control que posea un medio disipador de calor que sea fácil de instalar y particularmente eficaz.

Otro objeto de la invención es proporcionar una unidad de alimentación de corriente y de control que posea un medio disipador que resulte ventajoso desde un punto de vista puramente económico.

45 Este objetivo, estos objetos y otros que se harán más evidentes a continuación se consiguen mediante una unidad de alimentación de corriente y de control, particularmente para motores eléctricos sumergidos, según las reivindicaciones adjuntas.

Otras características y ventajas se harán más evidentes a partir de la descripción de realizaciones preferidas, pero no exclusivas, de una unidad de alimentación de corriente y de control según la invención, ilustradas a modo de ejemplo no limitativo en los dibujos adjuntos, en donde:

50 la Figura 1 es una vista esquemática parcialmente en sección de una unidad de alimentación de corriente y de control según la invención;

la Figura 2 es otra vista esquemática y parcialmente en sección de la unidad de alimentación de corriente y de control de la Figura precedente;

la Figura 3 es una vista esquemática y parcialmente en sección de una realización adicional de una unidad de alimentación de corriente y de control según la invención;

5 la Figura 4 es una vista esquemática y parcialmente en sección de otra realización más de una unidad de alimentación de corriente y de control según la invención.

Con referencia a las Figuras citadas, se designa en general con el número de referencia 1 una unidad de alimentación de corriente y de control, particularmente para motores eléctricos sumergidos.

10 La unidad 1 de alimentación de corriente y de control incluye una cubierta 2, preferiblemente hecha de metal resistente a la corrosión, que puede estar conectada conjuntamente al motor 100 de una bomba eléctrica sumergida.

En un caso específico, la cubierta 2 está constituida por un cuerpo sustancialmente cilíndrico que está cerrado en un extremo por un tapón hermético extraíble 3.

15 En el extremo libre de la cubierta 2 existe, por el contrario, un borde 4 de fijación que está configurado de manera que puede acoplarse axialmente en la parte inferior 102 del motor 100 hasta que hace tope contra la camisa 101 del mismo.

La cubierta 2 está asociada con el motor 100 por un medio de cierre que está constituido por una pluralidad de orificios pasantes 5, que están formados en el borde 4 de fijación, y por una pluralidad de miembros roscados 6, que se insertan dentro de los mismos.

20 Los miembros roscados 6, por ejemplo constituidos por simples tornillos, engranan roscas hembra 103 correspondientes formadas en la parte inferior 102.

La cubierta 2, al acoplarse a la parte inferior 102, forma una cámara hermética 7. Una alimentación electrónica 50 de corriente está alojada dentro de la cámara hermética 7, y está conectada al motor 100.

25 Según la invención, la unidad 1 de alimentación de corriente y de control incluye un medio 10 de intercambio térmico, en estado líquido, que llena por completo el espacio vacío dentro de la cámara hermética 7 y está adaptado para transferir el calor generado por la alimentación electrónica 50 de corriente a la cubierta 2.

La cubierta 2, que durante el uso de la bomba eléctrica sumergida está completamente sumergida en el líquido a aspirar, disipa el calor de forma continua.

30 El medio líquido 10 de intercambio térmico está constituido por un baño de refrigerante dieléctrico, en particular aceite para uso alimentario, que está insertado dentro de la cámara hermética 7 de manera que toca al mismo tiempo tanto la superficie externa de la alimentación electrónica 50 de corriente como la superficie interna de la cámara hermética 7.

Para garantizar el correcto funcionamiento de la unidad 1 de alimentación de corriente y de control, se utiliza un refrigerante dieléctrico sustancialmente seco, es decir, libre de humedad.

35 Para excluir la presencia de aire, se inyecta el líquido en la cámara hermética 7 después de haber creado vacío en su interior.

Preferiblemente, la alimentación electrónica 50 de corriente está dotada de componentes electrónicos herméticos, que son en sí conocidos, y de los cuales algunos también están equipados con disipadores de calor con aletas, no mostrados en las Figuras adjuntas.

40 Los disipadores de calor facilitan la refrigeración de los componentes electrónicos, facilitando el intercambio térmico con el refrigerante dieléctrico.

En general, la alimentación electrónica 50 de corriente incluye al menos un convertidor estático de frecuencia, que modula la velocidad del motor 100, y un adecuado sistema lógico de control, que acciona el conjunto.

La alimentación electrónica 50 de corriente y el motor 100 están cableados a través de un medio de conexión, por ejemplo una clavija sellada 70, o mediante guías de cable herméticas, que no se muestran en las Figuras.

45 En la cámara hermética 7, la alimentación electrónica 50 de corriente descansa en un soporte aislante 55, que simplemente la soporta y la mantiene suspendida correctamente en el medio 10 de intercambio térmico, en estado líquido.

50 La unidad 1 de alimentación de corriente y de control incluye también un medio compensador de expansión para compensar la expansión del refrigerante dieléctrico. El medio compensador de expansión permite, en caso necesario, alcanzar temperaturas de funcionamiento muy elevadas al absorber elásticamente los incrementos de

volumen del líquido que llena la cámara hermética 7.

El medio compensador de expansión comprende un miembro elásticamente compresible 20, que se inserta dentro de la cámara hermética 7. Este miembro puede estar constituido, por ejemplo, por un cuerpo que tiene una estructura monolítica y está hecho de caucho de celda cerrada.

- 5 Según una realización adicional de la invención, ilustrada en la Figura 3, el medio compensador de expansión está constituido por una pluralidad de miembros elásticamente compresibles 200, que están dispuestos al azar en la cámara hermética 7.

- 10 Según otra realización adicional más de la invención, ilustrada en la Figura 4, el medio compensador de expansión está constituido por una pluralidad de burbujas 2000 de gas inerte que están dispersas en el seno del medio líquido 10 de intercambio térmico.

Según otro ejemplo más, que no forma parte de la invención reivindicada y no se muestra en las Figuras adjuntas, se sustituye al menos una parte de una de las paredes de la cámara hermética 7 por una membrana elásticamente deformable.

- 15 En las realizaciones mostradas en las Figuras 3 y 4, los componentes que corresponden a los ya descritos con referencia a la realización mostrada en las Figuras 1 y 2 han sido designados con los mismos números de referencia.

- 20 En la unidad 1 de alimentación de corriente y de control, el calor generado por la alimentación electrónica 50 de corriente se disipa exclusivamente a través del medio líquido 10 de intercambio térmico. El medio líquido 10 de intercambio térmico se utiliza como único medio para el intercambio térmico con la cubierta 2 y para enfriar la alimentación electrónica 50 de corriente debido a los movimientos convectivos que generan una circulación continua.

Se ha encontrado en la práctica que la unidad de alimentación de corriente y de control, particularmente para motores eléctricos sumergidos, según la invención, alcanza plenamente el objetivo y los objetos pretendidos, ya que garantiza la posibilidad de disipar de una manera óptima el calor generado por la alimentación electrónica de corriente.

- 25 En particular, la unidad de alimentación de corriente y de control utiliza medios de disipación de calor que son universalmente adecuados para cualquier tipo de motor eléctrico sumergido y resultan particularmente ventajosos económicamente.

En la práctica, los materiales utilizados, siempre que sean compatibles con el uso específico, así como las formas y dimensiones contingentes, pueden ser cualesquiera de acuerdo con los requisitos y el estado de la técnica.

- 30

REIVINDICACIONES

1. Una unidad de alimentación de corriente y de control (1), particularmente para motores eléctricos sumergidos, que comprende una cubierta (2) que puede estar conectada conjuntamente al motor (100) de una bomba eléctrica sumergida, formando dicha cubierta una cámara hermética (7) que contiene al menos una alimentación electrónica (50) de corriente que puede estar conectada a dicho motor, comprendiendo dicha unidad de alimentación de corriente y de control además un medio (10) de intercambio térmico, en estado líquido, que es adecuado para transferir a dicha cubierta el calor generado por dicha alimentación electrónica de corriente, llenando por completo dicho medio de intercambio térmico en estado líquido el espacio vacío dentro de dicha cámara hermética,
- 5
- caracterizada por que dicha unidad de alimentación de corriente y de control comprende medios compensadores de expansión para compensar la expansión de dicho refrigerante dieléctrico, en donde dichos medios compensadores de expansión comprenden al menos un miembro elásticamente compresible (20, 200, 2000) que está insertado dentro de dicha cámara hermética (7).
- 10
2. La unidad de alimentación de corriente y de control según la reivindicación 1, caracterizada por que dicho medio (10) de intercambio térmico en estado líquido comprende un baño de refrigerante dieléctrico líquido que toca al mismo tiempo la superficie externa de dicha alimentación electrónica de corriente y la superficie interna de dicha cámara hermética.
- 15
3. La unidad de alimentación de corriente y de control según la reivindicación 2, caracterizada por que dicho refrigerante dieléctrico comprende aceite para uso alimentario, estando dicho aceite sustancialmente seco.
4. La unidad de alimentación de corriente y de control según las reivindicaciones 2 o 3, caracterizada por que dichos medios compensadores de expansión comprenden una pluralidad de burbujas (2000) de gas inerte dispersas en el seno de dicho refrigerante dieléctrico.
- 20
5. La unidad de alimentación de corriente y de control según una o más de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que comprende un soporte aislante (55) que es adecuado para soportar dicha alimentación electrónica (50) de corriente dentro de dicha cámara hermética.
- 25
6. La unidad de alimentación de corriente y de control según una o más de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que dicha alimentación electrónica de corriente comprende (50) una pluralidad de componentes electrónicos herméticos.
7. La unidad de alimentación de corriente y de control según una o más de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que dicha alimentación electrónica (50) de corriente comprende una pluralidad de disipadores de calor que están unidos a dichos componentes electrónicos.
- 30
8. La unidad de alimentación de corriente y de control según una o más de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que dicha alimentación electrónica (50) de corriente comprende al menos un convertidor estático de frecuencia que es adecuado para modular la velocidad de dicho motor.
9. La unidad de alimentación de corriente y de control según una o más de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que dicha alimentación electrónica (50) de corriente comprende una unidad lógica de control.
- 35
10. La unidad de alimentación de corriente y de control según una o más de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que comprende un medio de conexión adecuado para conectar dicha alimentación electrónica (50) de corriente a dicho motor (100).
11. La unidad de alimentación de corriente y de control según la reivindicación 10, caracterizada por que dicho medio de conexión comprende al menos una clavija sellada (70).
- 40
12. La unidad de alimentación de corriente y de control según la reivindicación 10, caracterizada por que dicho medio de conexión comprende al menos un paso de cable hermético.
13. La unidad de alimentación de corriente y de control según una o más de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que dicha cubierta (2) comprende un borde (4) de fijación que puede acoplarse a una camisa mediante un medio de cierre.
- 45
14. La unidad de alimentación de corriente y de control según la reivindicación 13, caracterizada por que dicho medio de cierre comprende al menos un orificio pasante (5) que está formado en dicho borde de fijación y un primer miembro roscado (6) que está dispuesto dentro del mismo, engranando dicho primer miembro roscado una rosca hembra correspondiente que está formada en la parte inferior de dicho motor.
- 50

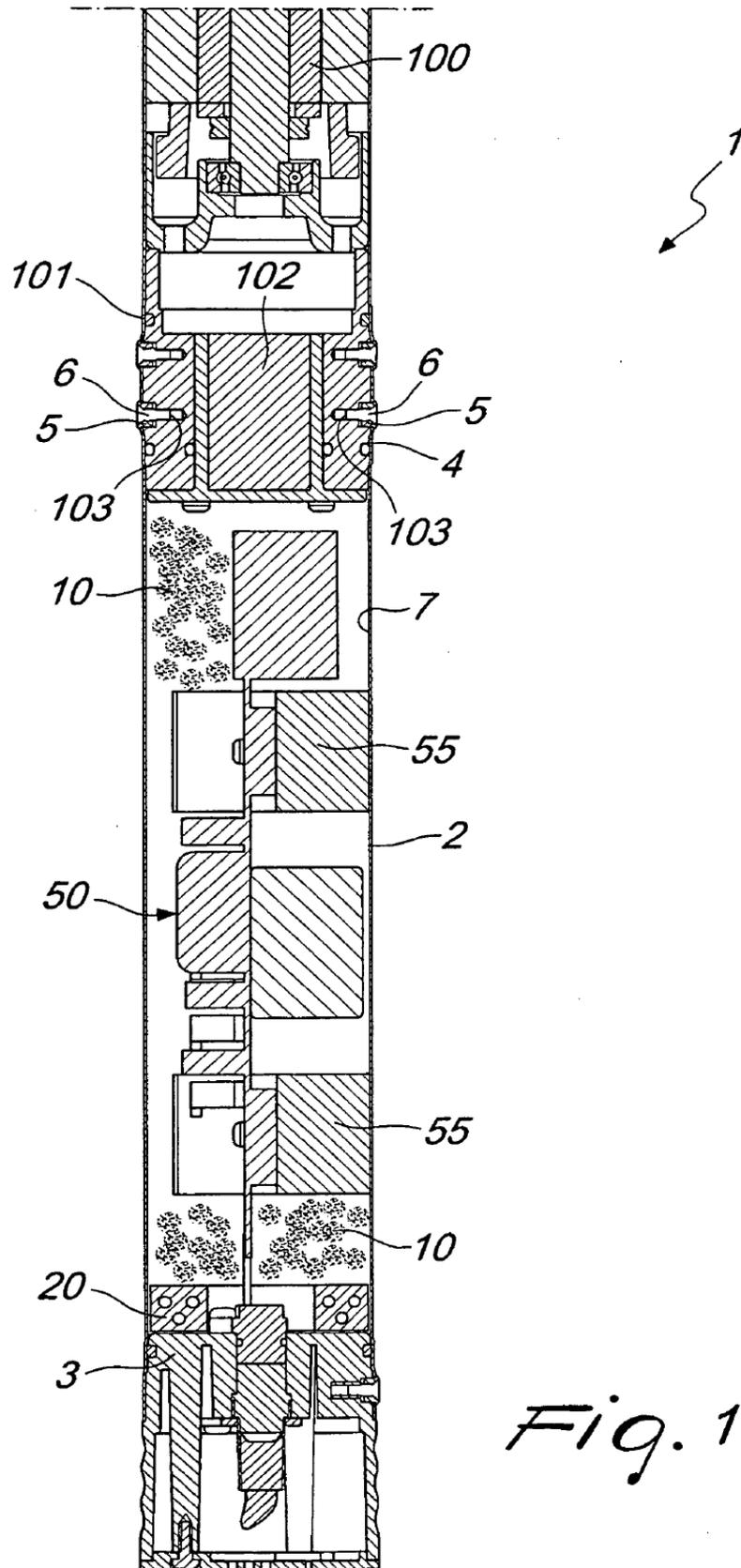


Fig. 1

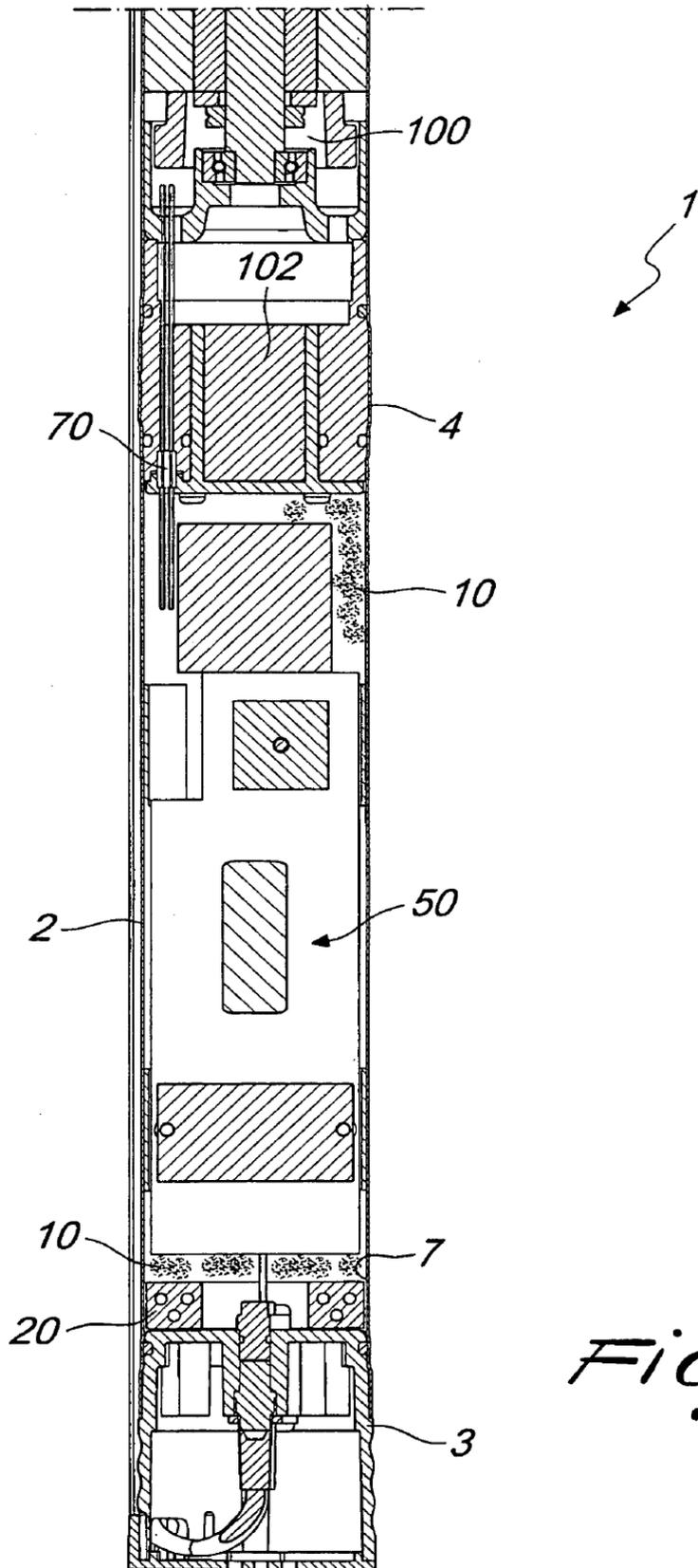


Fig. 2

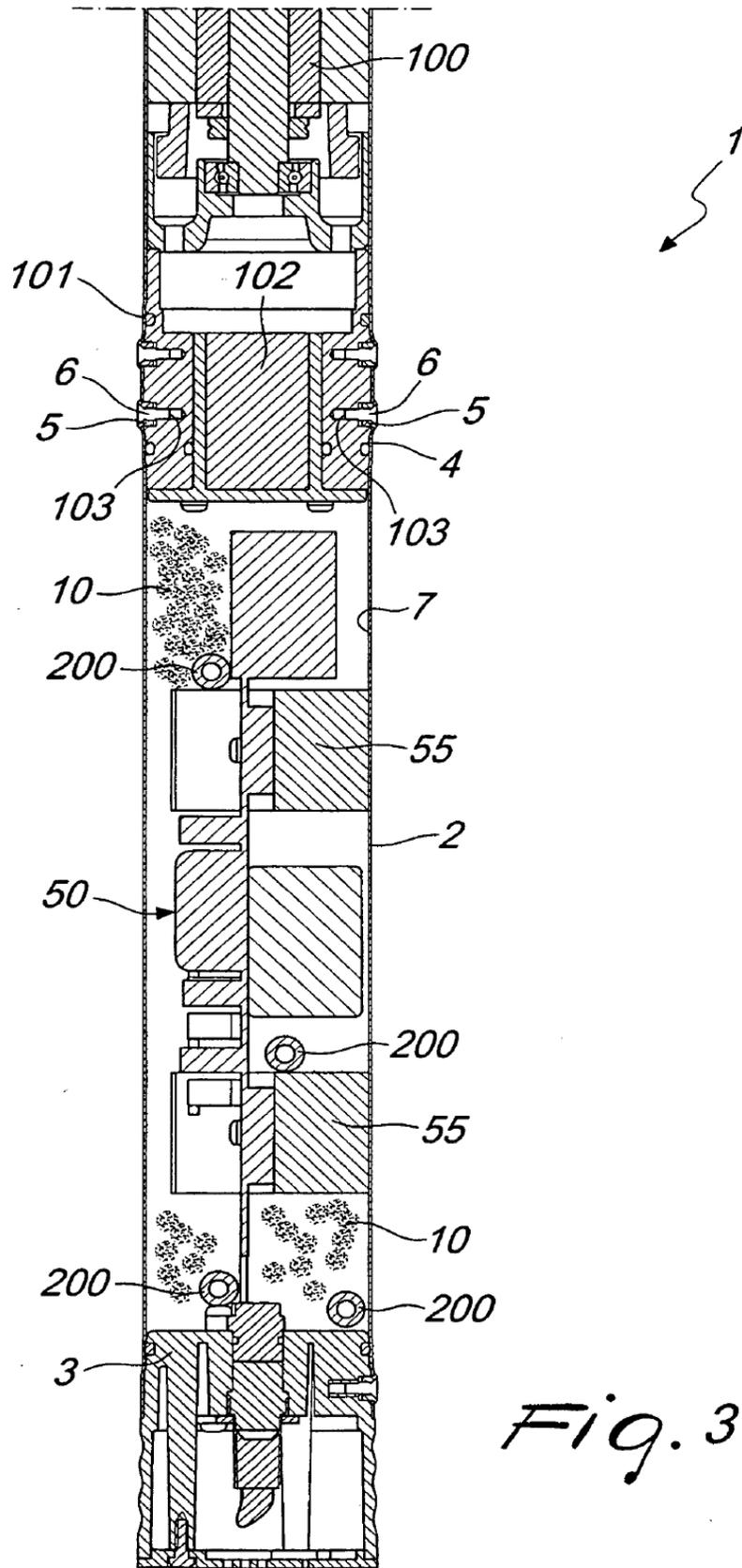


Fig. 3

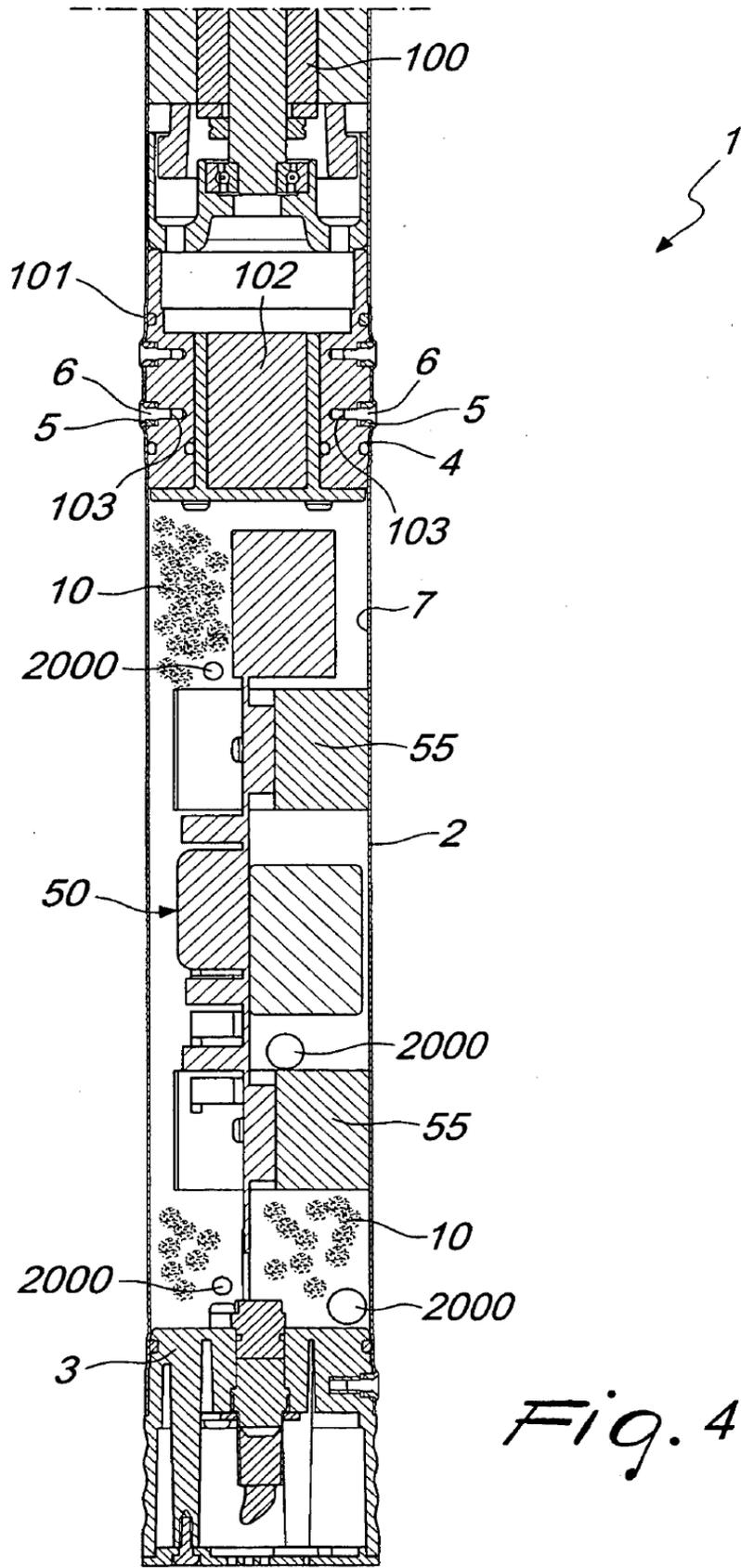


Fig. 4