



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 281 027**

51 Int. Cl.:

F04B 49/06 (2006.01)

F15B 15/28 (2006.01)

F04B 39/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04820795 .5**

86 Fecha de presentación : **19.03.2004**

87 Número de publicación de la solicitud: **1636494**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **22.03.2006**

54 Título: **Un soporte de sensor de proximidad, un compresor, una placa de válvula y un refrigerador.**

30 Prioridad: **12.05.2003 BR 0301329**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.09.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.09.2007

73 Titular/es: **WHIRLPOOL S.A.**
Avenida das Nações Unidas 12995 - 32º andar
04578-000 São Paulo SP, BR

72 Inventor/es: **Lilie, Dietmar Erich Bernhard;**
Starke, Orlando;
Feldmann, Alberto Bruno;
Wollrath, Ingwald y
Ferreira, Nerian Fernando

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 281 027 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 soporte de sensor de proximidad, un compresor, una placa de válvula y un refrigerador.

La presente invención se refiere a un soporte de sensor de proximidad de un pistón de compresor, un compresor apropiado, una placa de válvula de un compresor, así como un refrigerador provisto de tal equipo.

Descripción de la técnica anterior

Un compresor que tiene las características técnicas como están definidas en el preámbulo de la reivindicación 1 de la patente se conoce del documento EP 0508 823 AI. Un compresor es un equipo utilizado en el ciclo de refrigeración de refrigeradores y sistemas de aire acondicionado en general, y básicamente tiene la función de capturar un gas bajo una presión dada y comprimirlo, de manera que impulsará en dicho ciclo. Básicamente, uno puede operar con compresores giratorios o de oro modo con compresores lineales, y en ambos tipos puede ser necesario controlar el respectivo movimiento.

En particular, en los casos de compresores lineales, es necesario controlar el respectivo movimiento, con el fin de evitar problemas de impactos y ruidos. Como se sabe de la técnica anterior, un compresor lineal comprende básicamente un pistón desplazable axialmente en un cilindro. El cilindro, a su vez, comprende, en el extremo de su carrera, válvulas de succión y descarga, que regulan la entrada y salida del gas bajo presión dentro y fuera del cilindro.

Dado que las condiciones de funcionamiento de la compresión y el voltaje de alimentación pueden variar y hacer que el pistón sea desplazado más de lo necesario y colisione con la placa de válvula, es necesario controlar la posición del pistón.

Con el fin de evitar esta desventaja, se han propuesto varias soluciones, como por ejemplo colocar los sensores que detectan la posición del pistón a lo largo de la carrera del cilindro o en el extremo del mismo. Estos sensores están normalmente colocados en cavidades en el alojamiento del cilindro, que están interconectadas por medios de cables a circuitos de control electrónicos que están colocados fuera del compresor, por ejemplo, un refrigerador en el cual está montador el compresor.

El número de cables que van a pasar desde el exterior dentro del alojamiento del compresor es considerablemente grande (cables para alimentar y enviar la señal del sensor). Por esta razón, el paso de dichos cables desde el interior al exterior del alojamiento ha de estar herméticamente aislado, de manera que la eficacia del compresor no sea perjudicada.

Además, el sensor tiene que estar fijado al alojamiento del cilindro de alguna manera, lo que hace difícil su instalación y, en consecuencia, la conexión de los cables para alimentar y enviar la señal. Este tipo de instalación, así como el sensor con protección contra la presión en las regiones de elevada presión dentro del cilindro se pueden ver es la memoria de la solicitud PI 0202724-6.

Uno de los problemas resultantes del montaje de cualquier tipo de sensor en compresores en general, radica en el hecho de la que la línea de producción de tal equipo es perjudicada, dado que el instalador tendrá que fijar el sensor en algún punto del compresor, dejando al menos un punto para la futura conexión eléctrica a un circuito de control. Esta conexión nor-

malmente es un par de cables que han de ser soldados o conectados de alguna manera, dando lugar a un factor de complicación en la línea de producción, que se hará más lenta y, en consecuencia más cara.

Objetivos y breve descripción de la invención

Uno de los objetivos de la presente invención es proporcionar un compresor y un refrigerador provisto de tal compresor, mediante el cual se pueden eliminar etapas en la línea de producción y que, al mismo tiempo, no perjudica la estanqueidad del compresor.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un compresor y un refrigerador provisto de tal compresor, en el que el conector eléctrico del soporte del sensor está situado fuera del alojamiento del compresor, aumentando al máximo, de esta manera, su volumen interno, lo cual es una ventaja a la que prestan atención los fabricantes de compresores.

Un objetivo más de la presente invención es proporcionar un compresor con un soporte de sensor que puede hacer posible que un trabajador tenga fácil acceso a una línea de producción, y en el cual se puedan utilizar conectadores eléctricos simples, sin la necesidad de proceso de soldadura en el momento de fabricar los refrigeradores en general.

Además, es un objetivo más de la presente invención, proporcionar un compresor con una placa de válvula que sea capaz de utilizar un soporte de sensor y hacerlo factible para montar tal soporte sin la necesidad de modificar las otras piezas del compresor.

Los objetivos de la presente invención se consiguen por medio de un compresor, que comprende:

- un pistón situado en un cilindro;

- una placa de válvula asociada al cilindro, que configura una región de alta presión dentro del cilindro y una región de baja presión fuera del cilindro, la región de alta presión aislada herméticamente de forma selectiva de la región de baja presión mediante una placa de válvula;

- una cubierta colocada cerca de la placa de válvula, obturando herméticamente la región de alta presión de la región de baja presión,

estando el compresor caracterizado por comprender:

- un sensor de proximidad para detectar la proximidad del pistón a la placa de válvula, estando asociado el sensor de proximidad a la región de alta presión de la presión de válvula;

- un soporte para el sensor de proximidad, comprendiendo el soporte:

- una estructura de base; y

- una primera parte de extremo de conexión;

estando la primera parte de extremo de conexión asociada al sensor de proximidad en la región de baja presión y a la estructura de base que se extiende dentro de la cubierta en la región de baja presión;

comprendiendo además la placa de válvula un borde asociado con el cilindro, y comprendiendo la estructura de base una segunda parte de extremo de conexión, extendiéndose la segunda parte de extremo de conexión, al menos parcialmente, más allá del borde de la placa de válvula.

Los objetivos se consiguen también por medio de un refrigerador provisto de tal compresor.

Breve descripción de los dibujos

La presente invención será descrita a continuación con más detalle con referencia a una realización representada en los dibujos. Las figuras muestran:

la Figura 1 es una vista en perspectiva de un compresor lineal que comprende un soporte para el sensor de proximidad del pistón, construido de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención;

la Figura 2 es una vista en perspectiva del soporte de sensor de la presente invención;

la Figura 3 es una vista lateral del soporte de sensor ilustrado en la Figura 2, que muestra, en detalle, el interior de un sensor;

la Figura 4 es una vista inferior en perspectiva de una placa de válvula provista de un soporte de sensor de acuerdo con la presente invención;

la Figura 5 es una vista superior de la placa de válvula ilustrada en la Fig. 4;

la Figura 6 es una vista inferior de una segunda realización preferida del soporte de sensor de la presente invención; y

la Figura 7 es una vista en sección transversal de la segunda realización preferida del soporte de sensor de la presente invención.

Descripción detallada de las figuras

Como se puede observar en la Figura 1, un compresor lineal 1 comprende un cilindro 2 y un pistón axialmente desplazable (no mostrado), que está envuelto por un alojamiento 4. El cilindro 2 comprende una placa de válvula 3 colocada en el extremo de su carrera para controlar la entrada y salida del fluido que va a ser comprimida. Montado sobre éste, hay una cubierta 2a del cilindro 2, que, en combinación con una junta 7 y la placa de válvula 3, obtura herméticamente el compresor 1. La cubierta 2a está situada cerca del cilindro 2, obturando herméticamente el compresor 1.

Además, como se puede observar en las Figuras 1, 4 y 5, la placa de válvula 3 comprende un borde 55 asociado al cilindro 2, configurando una región de alta presión 2' dentro del cilindro 2 y una región de baja presión 3' fuera del cilindro 2. La abertura y cierre de las válvulas del compresor 1 da lugar a la región de alta presión 2'; que está aislada herméticamente, de forma selectiva, de la región de baja presión 3' por medio de la placa de válvula 3, es decir, el gas que va a ser comprimido es ahora succionado dentro del cilindro ahora expulsado de esta región, de acuerdo con el desplazamiento axial del pistón.

Como se conoce de las enseñanzas del documento PI 0203724-6, con el fin de evitar la colisión del pistón, está prevista la colocación del sensor de proximidad 5 próximo a un taladro pasante 51 en la placa de válvula.

Preferiblemente, se puede utilizar un sensor de proximidad de tipo inductivo 5 en este tipo de montaje, siendo la señal leída por este elemento y conducida a un circuito electrónico externo (no mostrado) que controla el funcionamiento del compresor 1, por medio de un par de cables de acuerdo con las enseñanzas de las técnicas anteriores.

Como ya se ha descrito, en esta forma de conexión electrónica, los cables de conexión han de salir del sensor de proximidad 5 sin interferir con la estanqueidad al aire del equipo, estando el sensor 5 situado hacia dentro de la cubierta 2a del compresor 1. De este modo, de acuerdo con una primera realización preferida, como uno de los objetivos de la presente invención es resolver los problemas resultantes del montaje del sensor de proximidad 5 por cables, está previsto un soporte 20 para el sensor de proximidad 5.

Como se puede ver en la Figura 2 a 5, el soporte

20 comprende una estructura de base 6, una primera parte de conexión 6a y una segunda parte de conexión 6b.

La estructura de base 6 ha de ser substancialmente oblonga y plana y suficientemente larga para extenderse desde la región de alta presión 2' tan lejos como la región de baja presión 3', y de manera que la primera parte de conexión de extremo 6a esté asociada con la placa de válvula 3 y la segunda parte de conexión de extremo 6b se extenderá, al menos parcialmente, más allá del borde 55 de la placa de válvula 3, de manera que se facilite el montaje de un circuito electrónico (no mostrado) que controla la posición del pistón. Opcionalmente, el conector 22 puede estar situado dentro de la cubierta 2a dentro de la región de baja presión 3'.

La primera parte de conexión de extremo 6a comprende unos medios de soporte 30 para el sensor de proximidad 5, tales medios de soporte, por ejemplo uno o más taladros pasantes para conectar y fijar el sensor de proximidad, fijar las protecciones, contactos eléctricos o similares.

La primera parte extrema 6a puede estar provista de medios de fijación para una cubierta de protección 5a para un sensor de proximidad 5, por ejemplo, Una realización de este tipo de solución está descrita en el documento PI 0203724-6 que conduce a enseñanzas para montar una cubierta protectora para asociación con un sensor inductivo.

La segunda parte de conexión de extremo 6b ha de estar preferiblemente provista de un conector eléctrico 22 fijador y eléctricamente asociado a la estructura de base 6, de manera que se facilite la conexión del sensor de proximidad 5 en el momento del montar el propio compresor 1 y además en el momento de montar el refrigerador provisto de tal compresor 1.

La segunda parte de conexión de extremo 6b puede además preferiblemente comprender una conexión eléctrica 57 para una resistencia de calibración 58, tal como un sensor de calibración 58 que tiene la función de atenuar la señal generada por el sensor de proximidad 5, si este último genera una variabilidad por encima de la esperada. tal variación puede ocurrir, debido a que el circuito y el sensor de proximidad 5 están normalmente diseñados para que los valores generados sean siempre mayores que los deseados, y de este modo la resistencia de calibración 58 tiene la función de atenuar la señal procedente del sensor de proximidad 5 al valor deseado, controlando la variabilidad final de la medida.

Con el conector eléctrico 33 situado en el lado externo del compresor 1, la presente invención prescinde del uso de varios puntos de soldadura para la conexión eléctrica por medio de cables, produciendo de este modo una optimización del tiempo de montaje y mantenimiento del compresor 1, así como eliminando etapas de montaje, dado que, sin la necesidad de múltiples etapas de soldadura, la línea de montaje se hace más fácil y eficaz, consiguiendo algunos de los objetivos de la invención.

Además, de acuerdo con las enseñanzas de la primera realización preferida de la presente invención, la estructura de base 6 está preferiblemente fabricada a partir de una placa de circuito impreso, dado que tal sustrato reúne todo los requisitos necesarios para conseguir los objetivos de la invención:

- las conexiones por medio de cables sueltos son eliminadas, dado que pueden ser reemplazadas por in-

terconexiones eléctricas 54, que son las pistas del propio circuito impreso;

- el circuito impreso hace posible preparar las interconexiones del propio sensor de proximidad 5, además de producir gran flexibilidad para favorecer los puntos de interconexión eléctrica con el conector 22 y la resistencia de calibración 58; y otros puntos de interconexión eléctrica se pueden incluir sin la necesidad de implementación técnica;

- el material del circuito impreso es un material sustancialmente rígido, que facilita la manipulación del soporte 20, que, además, puede ser cortado en diversas formas, de acuerdo con el diseño del compresor 1.

De acuerdo con las enseñanzas de la segunda realización preferida, como se puede ver en las Figuras 6 y 7, una estructura de base 6' fabricada a partir de una placa de circuito impreso será remplazada por una pieza de plástico inyectado o fabricada de otro polímero, en la que los conductores son rígidos y están soportados en posición por la propia sobreinyección.

En esta segunda realización, la estructura de base 6' forma una pieza integral con el conector inyectado 21, inyectando una única pieza, que elimina, por ejemplo, la etapa de fijar el conector 22, siendo así de más ventajosa aplicación a gran escala. En esta opción, el conector inyectado 21 es dispuesto en el momento de inyectar la pieza.

De acuerdo con esta segunda realización, las interconexiones eléctricas 54 esencialmente formadas por pistas del circuito impreso serán remplazadas, en este caso, por conductores eléctricos 54', preferiblemente acomodados en medios de guía 540, que serán obtenidos haciendo ranuras pasantes a lo largo de la estructura de base 6'. Estas ranuras pueden ser cerradas o abiertas en la superficie de la estructura de base 6'. En el caso de que sean cerradas, los conductores eléctricos 54' se han de introducir en dichas ranuras, mientras que en la opción de ser abiertas deben ser meramente colocados a lo largo de la estructura 6'.

Los conductores eléctricos 54', preferiblemente han de ser de un material rígido, de manera que se conformen en tal manera que los respectivos salientes de extremo sean directamente aplicables como conexiones eléctricas. De esta manera, los salientes de extremo de los conductores eléctricos 54' próximos al conector 21 serán una parte integral del mismo, como se puede ver en la Figura 6 (véase el detalle A), y las partes extremas próximas al sensor de proximidad 5 pueden ser fácilmente conectadas a tal elemento, ya sea por conexión o por soldadura.

Además, los conductores eléctricos 54' pueden estar dispuestos en cualquier forma constructiva, por ejemplo pueden tener una sección transversal rectangular, circular, estar cubiertos con un material aislante o no aislante, con tal que reúnan las enseñanzas de la presente invención. Preferiblemente, deben ser cables rígidos, de manera que puedan ser conformados como se ha descrito anteriormente.

Los costes de obtener el soporte 20 de la segunda realización son bastante ventajosos, dado que se producen mientras se inyecta la propia pieza y debido a que hacen posible que se elimine la etapa de montar el conector eléctrico 22.

El conector eléctrico 21 está dispuesto de manera que se fije en otro terminal de un circuito (no mos-

trado) que interpreta la señal procedente del sensor 5. Las conexiones eléctricas son realizadas directamente en los conductores eléctricos 54'.

En las dos realizaciones, se puede aplicar cualquier tipo de sensor de proximidad 5 y el conector eléctrico 22, 21, que puede ser intercambiado de acuerdo con las necesidades del proyecto. Aún así, se pueden beneficiar de las enseñanzas de la presente invención.

Además, de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención, un aplaca de válvula 3 está dispuesta para un compresor 1 que comprende una guía de soporte 52 para el soporte 20, estando la guía de soporte 52 dispuesta en una superficie 53 de la placa de válvula 3.

Como se puede observar en las figuras 4 y 5, el soporte de guía 52 está preferiblemente constituido por una cavidad en la superficie 53 de la placa de válvula 3, tal como una cavidad que es sustancialmente análoga a y que cubre la mitad del espesor de la estructura 6, 6' del soporte 20 del sensor de proximidad 5, que se extiende desde el borde de extremo externo de la placa de válvula 3 al taladro pasante 51 proporcionado para la fijación del sensor de proximidad 5.

Con el fin de obturar totalmente el sistema, la junta 7 preferiblemente tiene también una cavidad para cubrir la otra mitad del espesor de la estructura 6, 6' del soporte 20. La cavidad de la junta 7 y la placa de válvula 3 están alienadas en esta forma de construcción.

De este modo, de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención, se puede montar un compresor 1, preferiblemente de tipo lineal, sobre el cual se monta el soporte de sensor 20 próximo a la placa de válvula 3, consiguiendo una configuración en la que el sensor de proximidad 5 puede estar acomodado en el taladro pasante 51 y en la que la estructura de base 6, 6' está acomodada sobre el soporte de guía 52 de la placa de válvula 3 y la cavidad dispuesta en la junta 7. Además, el conector 21, 22 permanece expuesto para hacer posible efectuar una conexión fácil con el circuito externo. La conexión está situada fuera de la región de la placa de válvula 3, ocupa un volumen pequeño dentro del compresor 1. Este aumento del espacio interno del compresor 1 es una ventaja que está siendo constantemente buscada por los fabricantes de compresores en general, uno de los objetivos de la presente invención que ha sido conseguido.

Además, esta construcción garantiza la estanqueidad al aire del compresor 1, dado que la estructura 6, 6' del soporte 20 se convierte en parte integral de la placa de válvula 3, es decir, el espesor del conjunto formado por la placa de válvula 3 y la estructura de base 6 no altera el espesor de una aplaca de válvula ordinaria, de manera que no serán necesarias otras modificaciones en el compresor 1.

Otras realizaciones de la acomodación de la estructura 6, 6' del soporte 20 puede estar dispuesta, estando la estructura 6, 6' acomodada en una única cavidad en la placa de válvula 3 o incluso en una única cavidad en la junta 7.

Se ha descrito una realización preferida, se ha de entender que el campo de la presente invención abarca otras posibles modificaciones, que sólo están limitadas por el objeto de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un compresor (1) que comprende:
 - un pistón colocado en un cilindro (2);
 - una placa de válvula (3) asociada con el cilindro (2), que configura una región de alta presión (2') dentro del cilindro (2) y una región de baja presión (3) fuera del cilindro (2), la presión alta herméticamente aislada de forma selectiva de la región de baja presión (3') por una placa de válvula (3);
 - una cubierta (2a) colocada cerca de la placa de válvula (3), que obtura herméticamente la región de alta presión (2') de la región de baja presión (3'), estando el compresor (1) **caracterizado** por comprender:
 - un sensor de proximidad (5) para detectar la aproximación del pistón a la placa de válvula (3), estando el sensor de proximidad (5) asociado a la región de alta presión (2') de la placa de válvula (3);
 - un soporte para el sensor de proximidad, comprendiendo el soporte (20):
 - una estructura de base (6); y
 - una primera parte de extremo de conexión (6a);
 - estando la primera parte de extremo de conexión (6a) asociada con el sensor de proximidad (5) en la región de baja presión (3') y la estructura de base (6) que se extiende dentro de la cubierta (2a) en la región de baja presión (3');
 - comprendiendo además la placa de válvula (3) un borde (55) asociado con el cilindro (2), y comprendiendo la estructura de base (6, 6') una segunda parte de extremo de conexión (6b), extendiéndose la segunda parte de extremo de conexión (6b), al menos parcialmente, más allá del borde (55) de la placa de válvula (3).
2. Un compresor de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la cubierta (2a) está situada cerca de la placa de válvula (3) a lo largo del borde (55).
3. Un compresor de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque la placa de válvula (3) está provista de un taladro pasante (51) para fijar el sensor de proximidad (5).
4. Un compresor de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, **caracterizado** porque la estructura de base (6, 6') está situada entre la cubierta (2a) y la placa de válvula (3).
5. Un compresor de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, **caracterizado** por comprender una junta (7), estando la junta (7) situada entre la placa de válvula (3) y la cubierta (2a), estando la estructura de base (6, 6') situada entre la cubierta (2a) y la junta (7).
6. Un compresor de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado** porque la placa de válvula (3) comprende un soporte de guía (52) para el soporte (20).
7. Un compresor de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado** porque el soporte de guía (52) está constituido por una cavidad en la placa de válvula (2).
8. Un compresor de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado** porque el soporte de guía es efec-

tuado en la alineación de una cavidad en la placa de válvula (2) y una cavidad en la junta (7).

9. Un compresor de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, **caracterizado** porque la cavidad tiene una forma sustancialmente análoga a la estructura de base (6, 6') de soporte (20) del sensor (5).

10. Un compresor de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, **caracterizado** porque la primera parte de extremo de conexión (6a) comprende unos medios de soporte (30) para el sensor de proximidad (5).

11. Un compresor de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, **caracterizado** porque la estructura de base (6, 6') se extiende tan lejos como una conexión eléctrica (22, 21) en la región de baja presión.

12. Un compresor de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado** porque la segunda parte de extremo de conexión (6b) comprende el conector eléctrico (22).

13. Un compresor de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, **caracterizado** porque la estructura de presión (6) comprende al menos un par de interconexiones eléctricas (54).

14. Un compresor de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado** porque la estructura de base (6) está fabricada a partir de una placa de circuito impreso.

15. Un compresor de acuerdo con la reivindicación 13 ó 14, **caracterizado** porque la estructura de base (6') está fabricada a partir de polímero inyectado, teniendo al menos unos medios de guía (54) para al menos un par de conductores eléctricos (54').

16. Un compresor de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado** porque la segunda parte de extremo de conexión (6b) comprende una conexión eléctrica (57) para una resistencia de calibración (58), estando la resistencia de calibración eléctricamente conectada al sensor de proximidad (5).

17. Un compresor de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado** porque los medios de soporte (30) comprenden un contacto eléctrico para el sensor de proximidad (5), siendo el contacto eléctrico proporcionado a partir de una placa de circuito impreso.

18. Un compresor de acuerdo con la reivindicación 17, **caracterizado** porque el sensor de proximidad (5) es un sensor inductivo.

19. Un compresor de acuerdo con la reivindicación 16, 17 ó 18, **caracterizado** porque el soporte (20) comprende, montado en una pieza única, al menos un par de interconexiones eléctricas (54), el sensor de proximidad (5), la resistencia de calibración (58) y el conector eléctrico (22).

20. Un compresor de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, **caracterizado** porque la estructura de base (6) está fabricada a partir de un material sustancialmente rígido.

21. Un refrigerador **caracterizado** por comprender un compresor como está definido en las reivindicaciones 1 a 20.

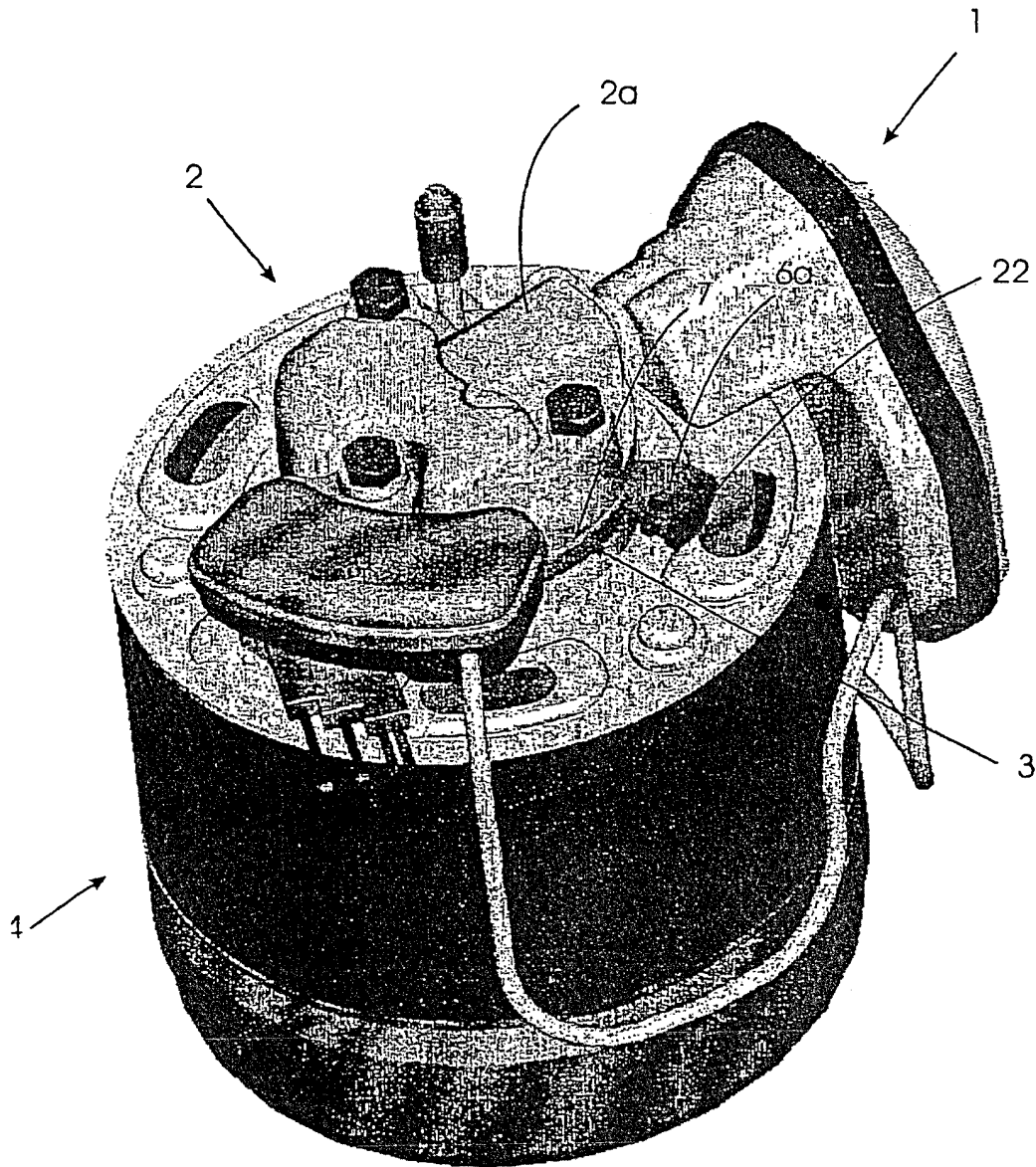


Fig. 1

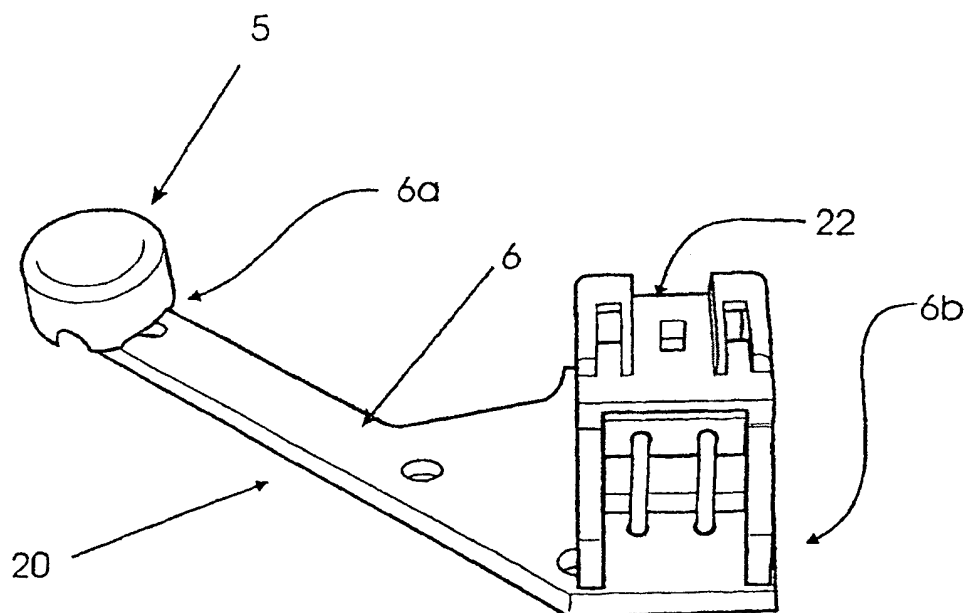


Fig. 2

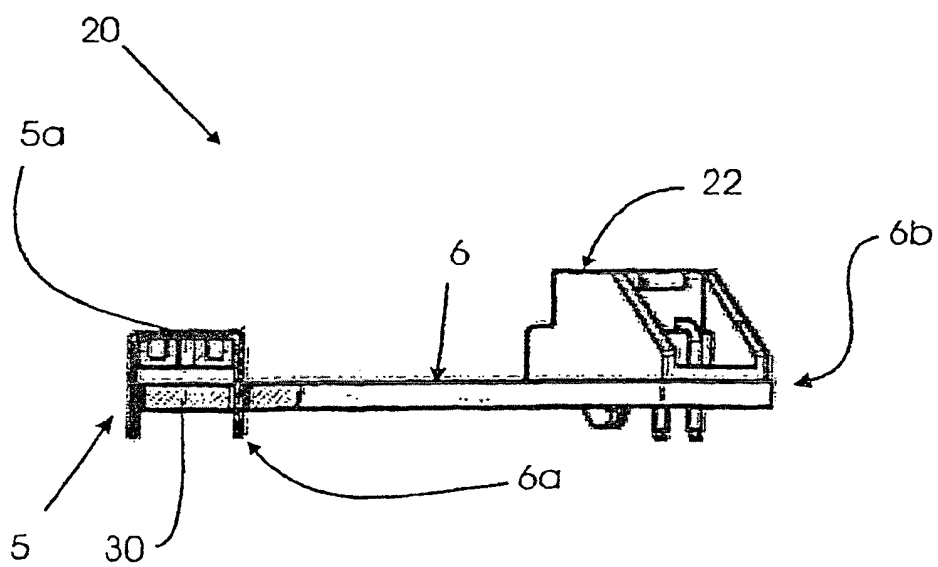


Fig. 3

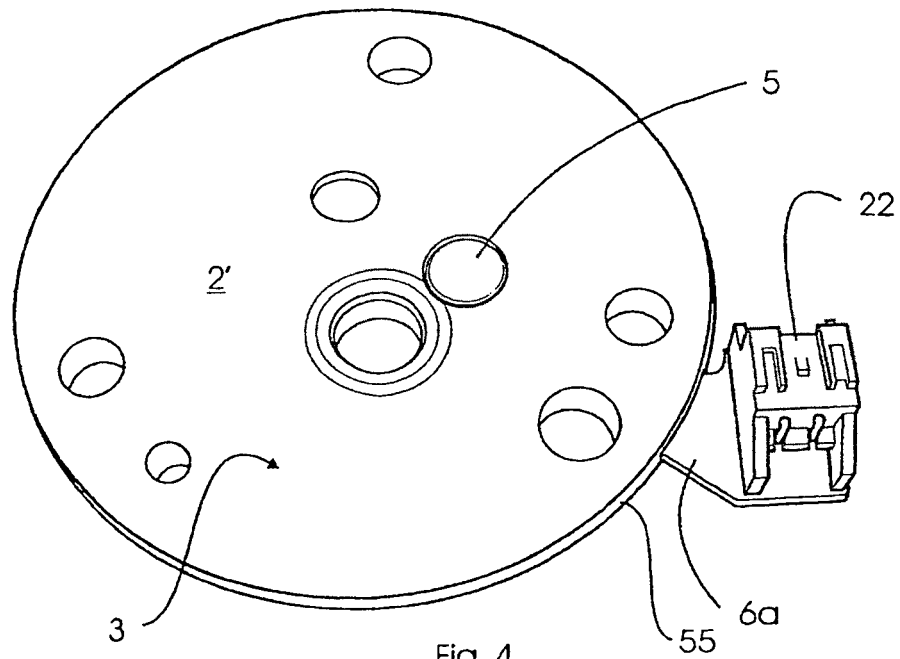


Fig. 4

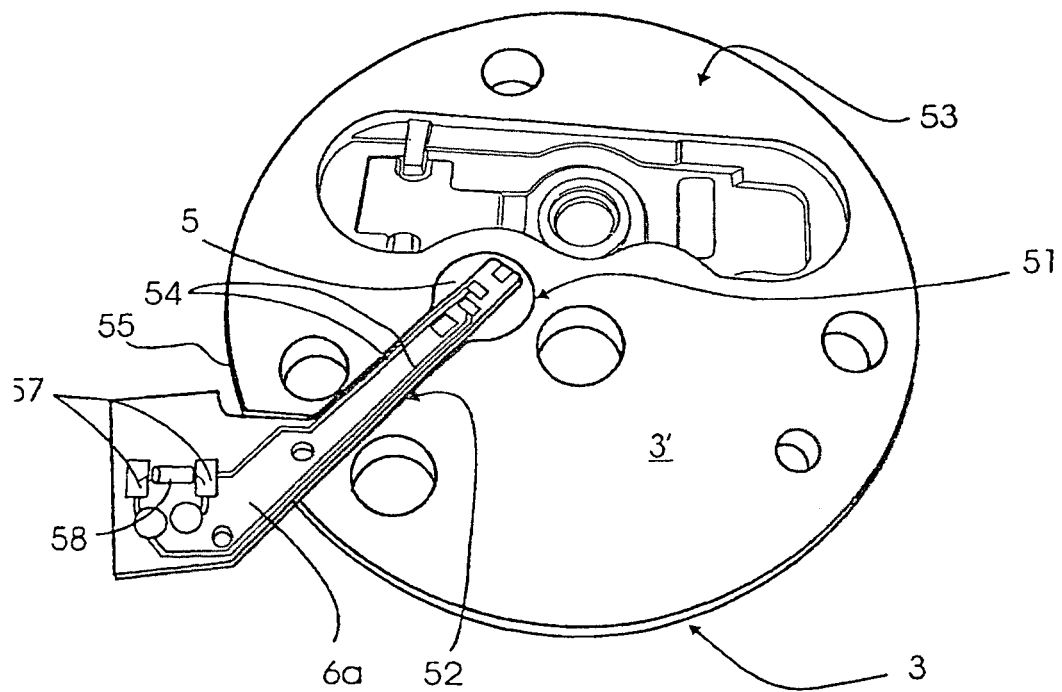


Fig. 5

