

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 380 570**

51 Int. Cl.:
D06F 37/20 (2006.01)
D06F 37/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **10174079 .3**
96 Fecha de presentación: **25.02.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **2287379**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.02.2011**

54 Título: **Unidad de motor eléctrico síncrono con un dispositivo de detección de condiciones de desequilibrio**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.05.2012

73 Titular/es:
Askoll Holding S.r.l.
Via Industria, 30
36031 Povolaro di Dueville (Vicenza)

72 Inventor/es:
Marioni, Elio

74 Agente/Representante:
Arizti Acha, Monica

ES 2 380 570 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 motor eléctrico síncrono con un dispositivo de detección de condiciones de desequilibrio

Campo de aplicación

5 La presente invención se refiere a una unidad de motor que comprende un dispositivo de detección de condiciones de desequilibrio particularmente para lavadoras y aparatos domésticos de tambor giratorio similares activados por un motor eléctrico síncrono.

10 En particular, esta invención se refiere a una unidad de motor que comprende un dispositivo que puede detectar de manera continua el desequilibrio de carga en lavadoras, dispositivos de lavado y aparatos domésticos similares, en los que se hace girar el tambor mediante un motor eléctrico síncrono de imán permanente que es parte de la unidad de motor.

Técnica anterior

Tal como el experto en la técnica conoce bien, las lavadoras para uso doméstico están equipadas con un tambor giratorio, insertado en una cuba y conectado a ésta por medio de resortes y amortiguadores, que se hace girar mediante un motor eléctrico.

15 Una placa de control electrónico conectada eléctricamente a una placa base de lavadora permite regular el funcionamiento del motor eléctrico tanto en la etapa de arranque como durante todas las diferentes etapas de funcionamiento: lavado, aclarado, centrifugado-secado, etc.

20 En el caso de la presente invención, el motor eléctrico es del tipo síncrono de imán permanente que comprende un estator interno que tiene bobinados de estator montados fijamente en un eje central y un rotor a modo de copa externo que rodea el estator. El tambor giratorio de lavadora está conectado de manera cinemática al rotor de motor síncrono por medio de poleas adecuadas y una correa de accionamiento y comprende una carga variable tanto para la masa como para la disposición espacial dentro del tambor.

25 Obviamente, la variación o mejor la resultante del desequilibrio de carga durante algunas etapas de funcionamiento de la lavadora, particularmente durante la etapa de aclarado y de centrifugado-secado con giro rápido del motor, permite a la cuba experimentar fuerzas de aceleración inerciales.

Estas fuerzas inerciales se transfieren obviamente a la estructura de la lavadora y, si no se controlan, pueden provocar vibraciones no deseadas así como desplazamientos inadecuados y molestos de la propia máquina.

En general, en una lavadora, el motor eléctrico, la placa de control electrónico correspondiente y el dispositivo para determinar posibles desequilibrios de carga se disponen en posiciones separadas entre sí.

30 En la práctica, el motor eléctrico está situado en una parte inferior de la lavadora, la placa electrónica se dispone en una zona separada cerca de la placa base y se conecta al motor eléctrico por medio de conjuntos de cables específicos, mientras que un dispositivo para determinar el desequilibrio de carga resultante se sitúa cerca del tambor giratorio y se conecta a su vez a la placa de control electrónico por medio de conjuntos de cables adecuados.

35 La separación entre la placa electrónica y el motor se debe principalmente a la configuración de motor de rotor interno en la que la parte de estator sirve como conexión para la estructura de la cuba de la lavadora y por tanto no permite realizar una función de soporte también para la electrónica de control del motor.

Sin embargo, esta separación requiere un conjunto de cables complejo y caro para conectar tanto la placa electrónica con el motor eléctrico correspondiente como el dispositivo para determinar el desequilibrio de carga resultante controlado por la placa electrónica.

40 La necesidad de este caro conjunto de cables implica obviamente costes de mantenimiento del motor eléctrico más altos en caso de fallo.

45 Se conocen ya algunas soluciones para determinar posibles desequilibrios de la carga en el tambor giratorio, tal como por ejemplo las enseñanzas comprendidas en la patente estadounidense n.º US 5.677.606, que se refiere a un método para determinar el desequilibrio de una carga según la corriente absorbida por el motor, o a partir del método descrito en la solicitud de patente estadounidense n.º US2002/0035757. No obstante, estos métodos se refieren a motores universales y no específicamente a motores eléctricos síncronos y los métodos indicados son particularmente complejos y no pueden determinarse fácilmente. Otras soluciones conocidas proporcionan la colocación de un acelerómetro en la cuba. Tal como se conoce, el acelerómetro es un sensor analógico que proporciona una tensión de salida que es proporcional a una fuerza inercial generalmente ejercida en una masa pequeña que cuelga de un soporte flexible solidario con la cubierta del sensor.

50 Sin embargo, estas soluciones conocidas tienen algunos inconvenientes, de hecho requieren el uso de dispositivos de detección colocados cerca del tambor giratorio y requieren amplificadores y circuitos adecuados para procesar la

tensión de salida así como conjuntos de cables adecuados para conectar estos dispositivos a la placa de control electrónico.

5 Una desventaja adicional de los dispositivos conocidos se debe al hecho de que la medición a veces no es completamente fiable y los resultados proporcionados no son muy precisos tampoco debido a los ruidos inducidos en el conjunto de cables de conexión entre el acelerómetro y la placa de control electrónico.

Una desventaja adicional está representada por el coste de los conjuntos de cables de conexión y la mano de obra requerida para su correcto ensamblaje.

Por tanto, las soluciones conocidas no son completamente satisfactorias en lo que se refiere a los costes y/o rendimientos proporcionados.

10 En las solicitudes de patente WO 2004/111324, EP 1167609 y US 2002/194682 se dan a conocer soluciones adicionales para medir el desequilibrio de una lavadora, que comparten uno o más de los inconvenientes mencionados anteriormente.

15 El problema técnico subyacente a la presente invención es por tanto proporcionar una unidad de motor que comprende un dispositivo de detección de condiciones de desequilibrio particularmente para lavadoras y aparatos domésticos similares activados por un motor eléctrico síncrono, que es parte de la unidad de motor, que tiene una estructura y funcionalidad tales como para permitir detectar de manera continua la aceleración de la lavadora con suficiente precisión para evitar posibles oscilaciones, ruido y temblores de toda la estructura de la lavadora así como posibles irregularidades de funcionamiento. El dispositivo también debe permitir una reducción importante de los conjuntos de cables de conexión a la placa de control, y de los mismos al motor, un ahorro de costes considerable, tanto de
20 materiales como de mano de obra proporcionando un dispositivo extremadamente compacto.

Sumario de la invención

La idea de solución subyacente a la presente invención es proporcionar según la reivindicación 1.

25 La unidad de motor según la presente invención comprende un dispositivo que permite controlar la velocidad del motor para reducir drásticamente las vibraciones y oscilaciones del tambor y del propio aparato doméstico, debido a un desequilibrio de la carga en el tambor, así como los efectos no deseados de estas vibraciones tales como: ruido, temblores e irregularidades de funcionamiento.

Ventajosamente según la invención se usa un acelerómetro de película-piezoelectrónico.

Otras características y ventajas del dispositivo según la invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción de una realización en referencia a los dibujos adjuntos dados a modo de ejemplo indicativo y no limitativo.

30 **Breve descripción de los dibujos**

En los dibujos

- la figura 1 muestra esquemáticamente una lavadora que incorpora un motor eléctrico síncrono;

- la figura 2 es una vista entre frontal y lateral de un motor eléctrico síncrono que comprende un dispositivo según la presente invención;

35 - la figura 3 muestra un detalle del dispositivo de la figura 2;

- la figura 4 es una sección del motor eléctrico de la figura 2.

Descripción detallada

40 En referencia a la figura 1, una lavadora con un tambor 2a giratorio, soportado por medio de resortes y amortiguadores por una cuba 2 se representa esquemáticamente con 1, para la que se usa un motor 3 eléctrico síncrono de imán permanente, equipada con un dispositivo 50, según la presente invención.

El motor eléctrico es del tipo llamado de estator interno de rotor externo, es decir, del tipo en el que el rotor 4 está montado fuera del correspondiente estator 5.

45 En el caso de la solución que se muestra, el motor 3 eléctrico síncrono está conectado de manera cinemática de manera tradicional al tambor 2a giratorio de la lavadora 1 por medio de una conexión 7 de polea y correa que puede observarse en la figura 1.

Además, el motor 3 eléctrico síncrono se soporta mediante la cuba 2 por medio de medios 70 de bloqueo adecuados tales como por ejemplo una o más ménsulas. De manera completamente tradicional, la cuba 2 está conectada por tanto a la estructura externa de la lavadora 1.

Globalmente, el estator 5 interno del motor 3 eléctrico síncrono tiene una configuración sustancialmente cilíndrica y comprende una pluralidad de piezas 6 polares conocidas, estando definida cada una de ellas por una correspondiente pluralidad de placas iguales, presionadas unas contra otras, en contacto mutuo, tal como se resalta en la figura 4.

5 El estator 5 tradicionalmente tiene un paso 15 axial, que también es sustancialmente cilíndrico, con un diámetro predeterminado, o prismático, y que está previsto para acoplarse mediante un eje 10.

El motor 3 eléctrico síncrono comprende el dispositivo 50 conectado eléctricamente al propio motor, que, en la presente realización, se hace solidario con un elemento 20 disipador térmico asociado con el dispositivo 50 que tiene una configuración a modo de pala con una superficie de intercambio térmico amplia.

10 Ventajosamente, según la presente invención, el dispositivo 50 comprende una placa 18 de control electrónico para el motor 3 síncrono soportada adecuadamente por el estator 5 por medio de una extensión axial de éste.

Según la realización mostrada en las figuras 2 y 4, la placa 18 electrónica se aloja en un rebaje 21 obtenido en el lado de elemento 20 disipador térmico girado hacia el estator 5.

15 Además, en una realización preferida, para obtener la conexión eléctrica entre la placa 18 electrónica y el estator 5, el motor 3 eléctrico síncrono comprende primeros elementos 22 de conexión de la placa 18 que sobresalen hacia el estator 5 y segundos elementos 24 de conexión del estator 5 que sobresalen hacia la placa 18.

En el caso de la solución que se muestra, los conectores 22 y 24 primero y segundo, respectivamente, son conectores del tipo de embrague rápido macho/hembra, tal como por ejemplo conectores fastom.

20 Ventajosamente, la placa 18 electrónica del dispositivo 50, tal como se resalta en la figura 2, incorpora al menos un acelerómetro 51 conectado a la cuba 2 por medio de una conexión de conector rápido y que está previsto para monitorizar de manera constante la aceleración o mejor las fuerzas de aceleración inerciales de la cuba 2 generadas por una resultante de las fuerzas de desequilibrio de carga en el tambor 2a giratorio. De manera indirecta, esta medición permite determinar un desequilibrio de carga en el tambor giratorio.

25 El acelerómetro 51 en la placa 18 electrónica, asociado con el estator 5, también permite determinar de manera indirecta el desequilibrio de la placa 18 electrónica así como de toda la lavadora 1, siendo el motor 3 eléctrico síncrono y por tanto el estator 5 sustancialmente solidarios con la cuba 2 gracias a los medios 70 de bloqueo y a la cuba 2 con la estructura de la lavadora 1 por medio de las conexiones habituales.

En mayor detalle, el disipador 20 térmico se fija directamente en el armazón 8 del estator 5 por medio de tornillos 30 de sujeción. Preferiblemente, los tornillos 30 de sujeción pueden atornillarse desde fuera del motor 3 eléctrico, en casquillos 37 huecos internamente, para favorecer las operaciones de fijación.

30 Obviamente, pueden realizarse otras soluciones adicionales y diferentes para asociar la placa 18 electrónica con el estator 5 y con el disipador 20 térmico. Ventajosamente, en la realización mostrada, el acelerómetro 51 en la placa 18 electrónica es del tipo de película-piezoeléctrico con detecciones en tres ejes. Más particularmente, tal como se resalta en la figura 3, el acelerómetro 51 de tres ejes tiene tres brazos 53, 54 y 55 orientados según tres direcciones espaciales X, Y y Z, estando compuesto cada brazo por un acelerómetro uniaxial del tipo de película-piezoeléctrico.

35 Los tres brazos 53, 54 y 55 están asociados con un cuerpo 52 central.

El cuerpo 52 central comprende internamente al menos un circuito integrado que permite procesar las señales procedentes de cada uno de los tres brazos 53, 54 y 55 para generar una señal de salida que es proporcional a la fuerza ejercida en correspondencia con los extremos de los tres brazos.

La correspondiente aceleración se obtiene matemáticamente según las leyes bien conocidas de la física.

40 Preferiblemente, el cuerpo 52 central está conectado solidaria y eléctricamente a la placa 18 electrónica y tiene el brazo 53 extendido según la dirección X dispuesto perpendicularmente a la propia placa 18 eléctrica. Obviamente el acelerómetro 51 también puede ser del tipo bidireccional o monodireccional que comprende dos o sólo un acelerómetro de película-piezoeléctrico respectivamente, o puede ser del tipo piezorresistivo o incluso del tipo de variación capacitiva, también llamado efecto túnel. El acelerómetro 51, según los patrones que se usan, proporciona una o más señales de salida que, aplicadas y procesadas adecuadamente por la placa 18 electrónica, permiten modificar adecuadamente el funcionamiento del motor 3 eléctrico síncrono, controlando así las fuerzas inerciales de la cuba 2. Por ejemplo, según la señal de salida, puede generarse una señal de corrección de la velocidad del motor 3 eléctrico síncrono o una alarma o señal de parada según los requisitos y funcionalidad de la propia lavadora 1.

50 La monitorización continua del acelerómetro 51 en la cuba 2 y un control continuo en la señal de salida del propio acelerómetro 51 permiten evitar de raíz vibraciones, ruido, así como los desplazamientos inadecuados y molestos de la lavadora 1. Obviamente pueden proporcionarse diferentes soluciones de la presente invención, por ejemplo, usando dos acelerómetros 51 colocados en la placa 18 electrónica, uno para detectar las fuerzas de aceleración de la cuba 2 y uno para acelerar la placa 18 electrónica y por tanto la estructura de la lavadora 1.

5 La principal ventaja de la unidad de motor según la invención es que comprende un dispositivo de detección que permite monitorizar de manera constante y continua las fuerzas de aceleración inerciales de la cuba 2 de la lavadora de manera directa mediante un acelerómetro colocado en la placa electrónica asociada con el estator de un motor eléctrico síncrono. Una ventaja adicional se debe a los conjuntos de cables reducidos que la solución que se muestra implica tanto para la conexión sencilla de la placa de control electrónico al estator como para el acelerómetro que está directamente en la placa electrónica y esto implica una realización de coste limitado así como una detección de señal reducida y mejorada.

10 Además, debido al hecho de que el acelerómetro permite detectar los desplazamientos de la placa electrónica y siendo ésta estrechamente solidaria con el estator y con la cuba debido a los medios 70 de bloqueo, permite detectar los desplazamientos de la lavadora proporcionando una señal eléctrica que puede usarse eficazmente para evitar de raíz vibraciones y ruidos.

Una ventaja adicional se debe al hecho de que al usar un acelerador que está directamente dispuesto en la placa electrónica y estando asociada esta última con el estator de motor síncrono se realiza un dispositivo funcional extremadamente compacto con costes extremadamente reducidos.

15

REIVINDICACIONES

- 5 1. Unidad (3, 18) de motor para una lavadora (1) o aparato doméstico similar, que comprende: un motor (3) eléctrico síncrono de imán permanente con un estator (5) interno que tiene correspondientes bobinados montados fijamente en un eje (10) central y un rotor (4) externo; caracterizada porque la unidad (3, 18) de motor comprende además un dispositivo de detección que comprende una placa (18) de control electrónico soportada por medio de una extensión axial de dicho estator (5), en la que dicha placa (18) de control electrónico incorpora al menos un acelerómetro (51) adecuado para monitorizar de manera constante la aceleración de una cuba (2) que soporta un tambor (2a) giratorio de una lavadora (1) siendo el motor eléctrico síncrono de imán permanente asociable con la cuba (2) que soporta el tambor (2a) giratorio y para monitorizar de manera indirecta el desequilibrio de dicha lavadora (1) y el desequilibrio de una carga comprendida en dicho tambor (2) giratorio.
- 10 2. Unidad (3, 18) de motor según la reivindicación 1, en la que dicho al menos un acelerómetro (51) genera al menos una señal eléctrica procesada por dicha placa (18) electrónica para accionar el funcionamiento de dicho motor (3) eléctrico síncrono.
- 15 3. Unidad (3, 18) de motor según la reivindicación 1, en la que dicho al menos un acelerómetro (51) es del tipo monodireccional permitiendo monitorizar el desplazamiento de dicha cuba (2) y/o de dicha placa (18) electrónica con respecto a una dirección espacial coaxial u ortogonal a dicho eje (10) central.
4. Unidad (3, 18) de motor según la reivindicación 1, en la que dicho al menos un acelerómetro (51) es del tipo bidireccional permitiendo monitorizar el desplazamiento de dicha cuba (2) y/o dicha placa (18) electrónica con respecto a un par de direcciones espaciales coaxiales u ortogonales a dicho eje (10) central.
- 20 5. Unidad (3, 18) de motor según la reivindicación 1, en la que dicho al menos un acelerómetro (51) es del tipo tridireccional permitiendo monitorizar el desplazamiento de dicha cuba (2) y/o dicha placa (18) electrónica con respecto a una tríada de direcciones ortogonales, siendo una de ellas coaxial a dicho eje (10) central.
- 25 6. Unidad (3, 18) de motor según la reivindicación 1, en la que dicha placa (18) de control electrónico comprende primeros elementos (22) de conexión que sobresalen hacia dicho estator (5) para acoplarse mediante embrague rápido a segundos elementos (24) de conexión de dicho estator (5) que sobresalen hacia dicha placa (18) de control electrónico.
7. Unidad (3, 18) de motor según la reivindicación 6, en la que dichos conectores (22, 24) primeros y segundos son conectores del tipo macho/hembra.
- 30 8. Unidad (3, 18) de motor según la reivindicación 7, en la que dicha placa (18) de control electrónico se aloja en un rebaje (21) obtenido en el lado de dicho elemento (20) disipador térmico girado hacia dicho estator (5).
9. Unidad (3, 18) de motor según la reivindicación 8, en la que dicho elemento (20) disipador térmico comprende tornillos (30) de sujeción que pueden atornillarse desde fuera de dicho motor (3) eléctrico en casquillos (37) huecos internamente opuestos obtenidos en un armazón (8) de dicho estator (5).
- 35 10. Unidad (3, 18) de motor según la reivindicación 1, en la que el acelerómetro (51) comprende uno o más acelerómetros de película-piezoelectrónicos.
11. Unidad (3, 18) de motor según la reivindicación 1, en la que el acelerómetro (51) es del tipo piezorresistivo.
12. Unidad (3, 18) de motor según la reivindicación 1, en la que el acelerómetro (51) es del tipo de variación capacitiva.

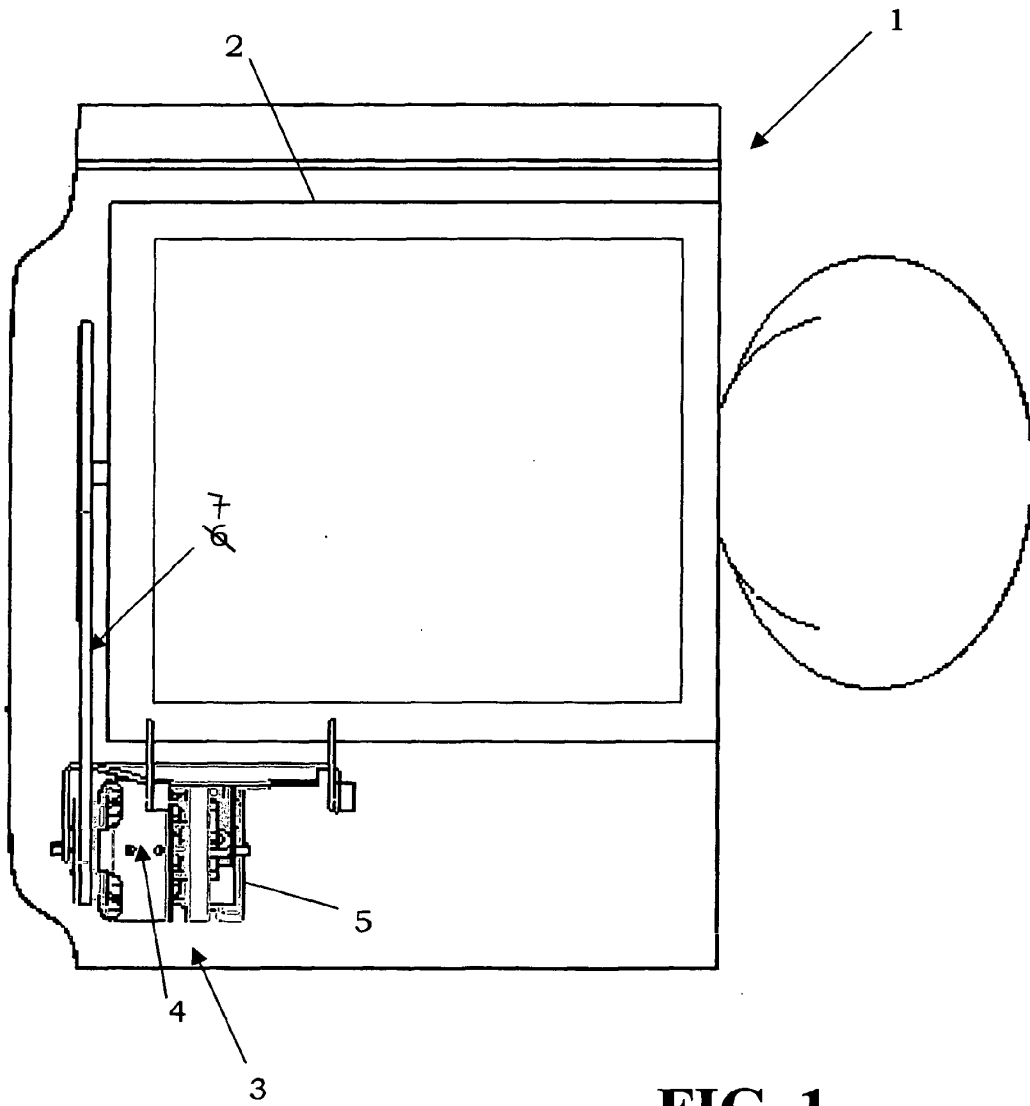


FIG. 1

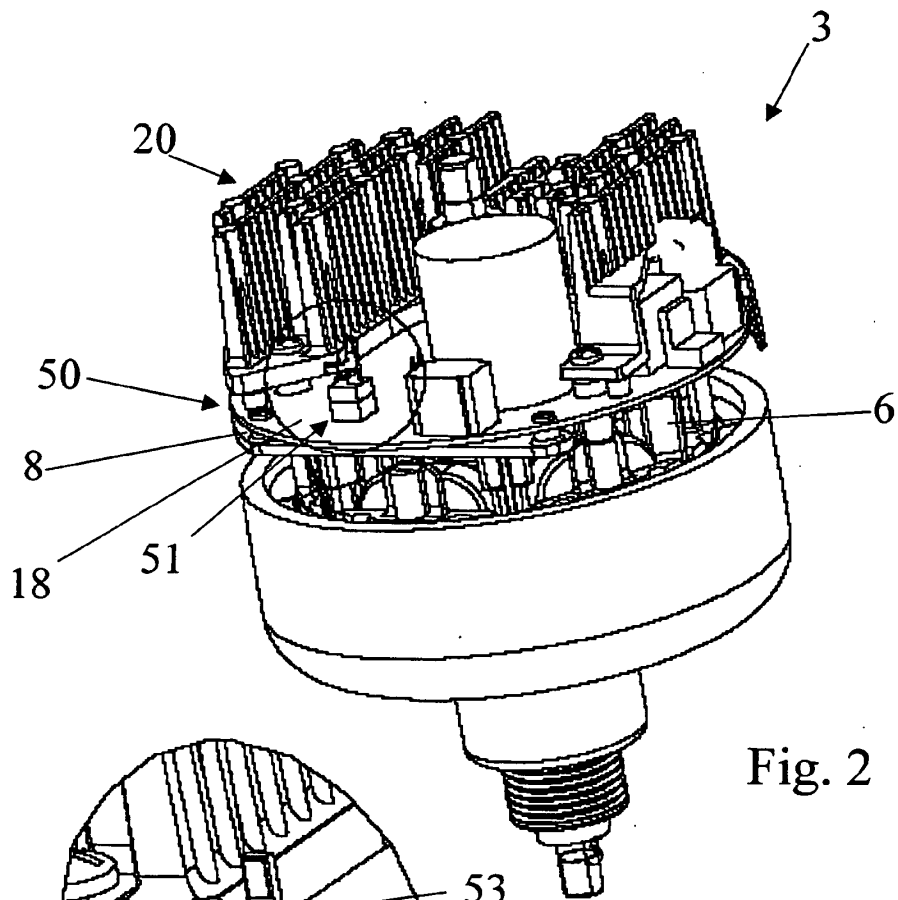


Fig. 2

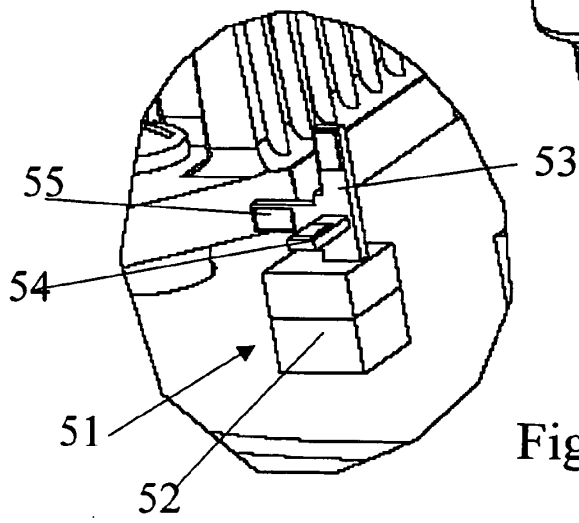


Fig. 3

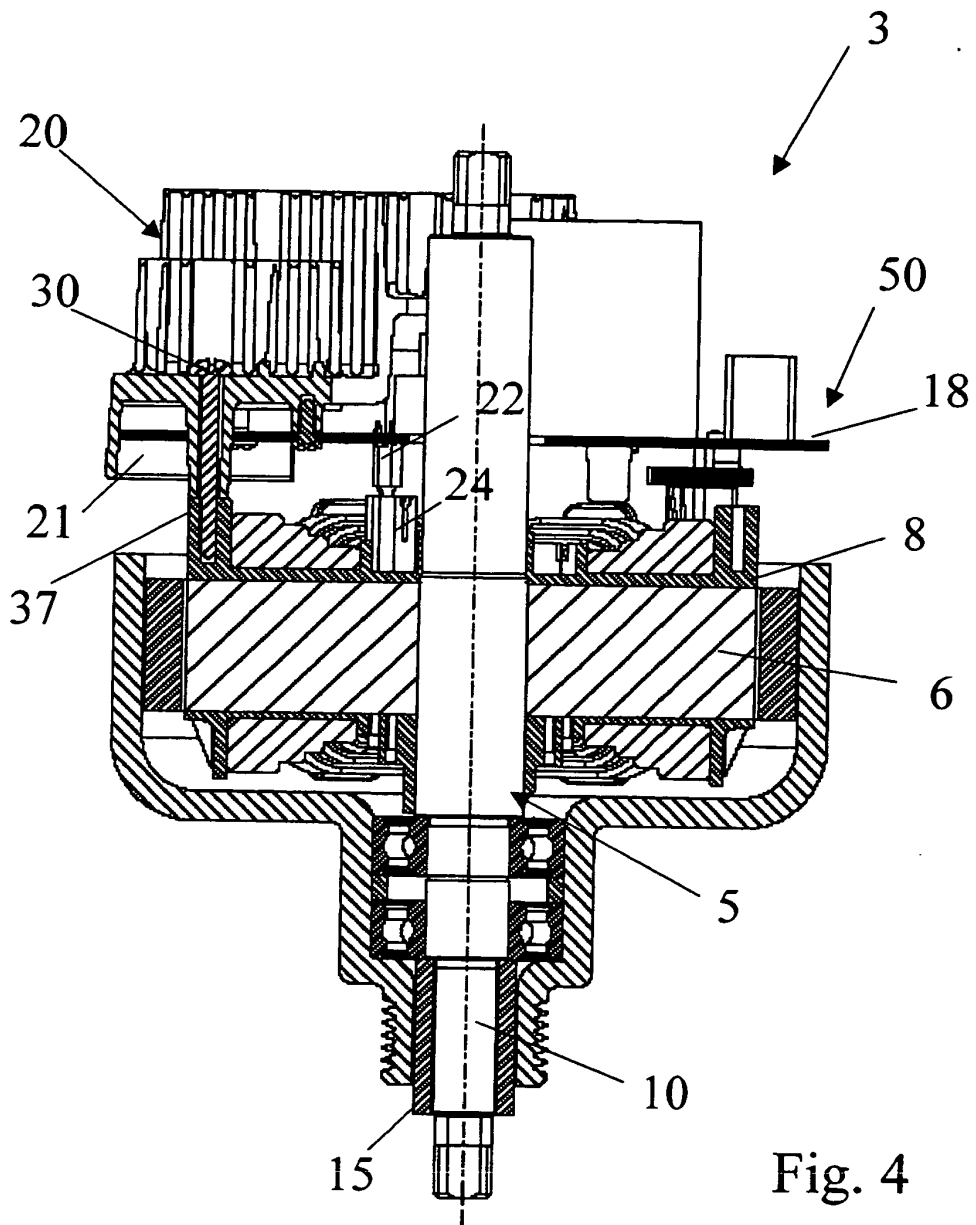


Fig. 4