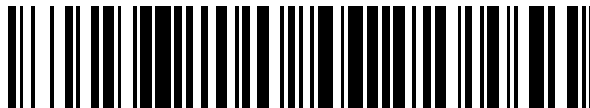


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 556 815**

51 Int. Cl.:

**H05K 1/02** (2006.01)

**H02K 11/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.05.2012 E 12718217 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.10.2015 EP 2705733**

54 Título: **Circuito impreso destinado a garantizar la conexión de un motor eléctrico y motor eléctrico que comprende el circuito impreso**

30 Prioridad:

**03.05.2011 FR 1153764**

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

**20.01.2016**

73 Titular/es:

**ALDEBARAN ROBOTICS (100.0%)  
168 bis - 170 rue Raymond Losserand  
75014 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**CLERC, VINCENT**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 556 815 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**

Circuito impreso destinado a garantizar la conexión de un motor eléctrico y motor eléctrico que comprende el circuito impreso

5 La invención se refiere a un motor eléctrico y a un circuito impreso destinado a garantizar la conexión eléctrica del motor.

La invención está especialmente adaptada para los motores eléctricos de escobillas alimentados con corriente continua, pero se puede implementar igualmente para cualquier tipo de motor eléctrico.

10 Los motores de corriente continua son una fuente de ruido electromagnético. Las interferencias electromagnéticas, bien conocidas en la literatura anglosajona con el nombre de EMI por "ElectroMagnetic Interference", las pueden emitir los bornes y los cables de alimentación del motor. Estas interferencias pueden perturbar a otros equipos eléctricos situados cerca del motor. Las interferencias alteran tanto a los equipos analógicos como a los equipos digitales.

15 La fuente más importante de interferencia electromagnética es la conmutación de las escobillas del motor. En cada conmutación, cuando la escobilla interrumpe su contacto con un segmento de colector, la energía almacenada en el bobinado del motor en forma de campo magnético provoca un pico de tensión entre la escobilla y el segmento de colector. Esto se produce no solo durante la conmutación normal, sino también en aquellas situaciones en las que las escobillas rebotan sobre el colector giratorio. Se pueden utilizar motores sin carcasa magnética sobre el inducido, que generan menos perturbaciones debido a la menor inductancia del inducido no obstante sin suprimir completamente las perturbaciones.

20 Otra fuente de perturbación está causada por los cables de alimentación de los motores. Las perturbaciones pueden ser conducidas o radiadas. Para limitar las perturbaciones radiadas, se puede acercar al máximo los bornes de alimentación sobre el propio motor y utilizar unos cables trenzados para alimentar el motor por sus bornes. Por desgracia, algunos fabricantes de motores eléctricos de bajo coste ofrecen unos bornes alejados que pueden estar incluso diametralmente opuestos. En este caso, incluso implementando un par de cables trenzados, se conserva un  
25 circuito de corriente en los bornes, circuitos que tienen tendencia a irradiar energía electromagnética.

Para limitar las perturbaciones conducidas, se puede situar cerca del motor unos componentes de filtrado. Es habitual disponer unas inductancias en serie sobre los cables de alimentación del motor y unos condensadores conectados entre los cables de alimentación y una masa del equipo al que pertenece el motor. Cada uno de los condensadores puede estar soldado entre uno de los bornes del motor y la carcasa metálica del estátor.

30 Estos componentes de filtrado presentan algunos inconvenientes. En primer lugar, son voluminosos y aumentan, por lo tanto, el tamaño del equipo. En caso de vibraciones experimentadas por el equipo los componentes de filtrado pueden experimentar desplazamientos diferentes de los del motor y de este modo crear tensiones en sus conexiones eléctricas que pueden llegar incluso a la rotura de las conexiones. El peso de los componentes de filtrado también es un inconveniente en particular en las aplicaciones integradas como por ejemplo en robótica humanoide. En efecto, el aumento de peso exige un aumento de par ejercido por los motores en los  
35 desplazamientos del robot lo que provoca un mayor consumo eléctrico y, por lo tanto, una disminución de la autonomía del robot.

40 A continuación, el filtrado realizado dista mucho de ser uniforme. Además, los condensadores e inductancias son unos elementos discretos añadidos por pares en cada uno de los cables de alimentación. En un par, los valores de cada componente pueden diferir en su intervalo de tolerancia de fabricación. Estas diferencias reducen la calidad del filtrado, en particular las perturbaciones de modo diferencial. Otro inconveniente se basa en la soldadura de los condensadores sobre la carcasa del motor. En un motor eléctrico de escobillas alimentado con corriente continua, la carcasa del estátor acoge unos imanes permanentes. Estos imanes se pueden ver alterados por la soldadura que puede hacer que suba localmente la temperatura del imán por encima de su punto de Curie.

45 El control de los motores también es una fuente de perturbaciones electromagnéticas. Este control puede hacerse de acuerdo con una conmutación de alta frecuencia de la corriente continua. Este tipo de conmutación se conoce bien en la literatura anglosajona con el acrónimo PWM por "Pulse With Modulation". Unos interruptores electrónicos cortan la corriente continua con unos frentes escarpados que generan numerosos armónicos que se conducen y se irradian a la vez por los cables de alimentación de los motores. Este tipo de perturbación se puede atenuar por  
50 medio de unos componentes de filtrado y también por medio de blindajes dentro de los que se puede colocar el motor. La utilización de pares trenzados también resulta beneficiosa para limitar este tipo de perturbación. Los blindajes están por lo general compuestos por piezas metálicas añadidas y tienden, por lo tanto, a aumentar el peso, el volumen y el coste del entorno de los motores.

55 El documento US 6 995 983 describe un filtro utilizado en un conector para garantizar el filtrado de modo común y el filtrado diferencial. Este filtro se realiza a partir de un circuito impreso que comprende una placa de masa. El circuito impreso está perforado para dejar pasar las clavijas de conector y un componente de filtrado está montado en la superficie del circuito impreso.

El documento US 5 313 126 describe la protección de un motor eléctrico de corriente continua frente a las interferencias electromagnéticas por medio de un condensador conectado entre las orejetas de alimentación del motor. El condensador está dispuesto en el exterior del cuerpo cilíndrico del motor.

5 La invención pretende limitar las perturbaciones emitidas y radiadas por un motor eléctrico ofreciendo una solución simple de implementar, ligera, utilizable para motores de bajo coste y que permita adaptarse fácilmente a motores de proveedores diferentes incluso cuando las dimensiones y las posiciones de los bornes de conexión difieren. La invención también permite limitar la susceptibilidad del motor frente a perturbaciones procedentes de su entorno.

Para ello, la invención tiene por objeto un circuito impreso destinado a fijarse sobre un motor eléctrico para garantizar la conexión eléctrica, caracterizado porque comprende:

- 10
- una parte central destinada a recubrir una primera cara del motor eléctrico;
  - unas lengüetas flexibles que prolongan la parte central y destinadas a recubrir en parte una segunda cara del motor y a conectarse eléctricamente con esta segunda cara;
  - un primer par de contactos destinados a recibir unas conexiones procedentes del motor;
  - un segundo par de contactos destinados a recibir unos cables de alimentación del motor;

15

  - unas pistas que conectan, cada una, un contacto del primer par con un contacto del segundo par;
  - un condensador de filtrado conectado entre las pistas;
  - una placa de masa que recubre la mayor parte de la parte central y las lengüetas flexibles, estando la placa de masa destinada a conectarse eléctricamente a una pieza metálica que forma la segunda cara del motor.

20 La invención también tiene por objeto un motor eléctrico que comprende un circuito impreso de acuerdo con la invención.

Se entenderá mejor la invención y otras ventajas con la lectura de la descripción detallada de una forma de realización dada a título de ejemplo, descripción ilustrada en los dibujos adjuntos, en los que:

- 25
- la figura 1 representa un circuito impreso de acuerdo con la invención;
  - las figuras 2a, 2b y 2c representan de manera esquemática en sección, unos ejemplos de apilamiento de capas que forman el circuito impreso;
  - la figura 3 representa de forma esquemática un condensador de filtrado con el que se puede equipar el circuito impreso;
  - las figuras 4, 5 y 6 representan unas variantes de condensadores de filtrado con los que se puede equipar el circuito impreso;

30

  - las figuras 7a y 7b representan el circuito impreso montado en un motor eléctrico.

En aras de la claridad, los mismos elementos llevarán las mismas referencias en las diferentes figuras.

35 La mayoría de los motores eléctricos rotativos tienen globalmente una superficie exterior con la forma de una porción de cilindro limitado por dos superficies planas. El eje de rotación del motor es el eje del cilindro y las conexiones del motor se realizan en una de las dos superficies planas mediante unas lengüetas sobre las que se conectan los cables de alimentación, por ejemplo mediante soldadura o por medio de un conector. A continuación se englobará bajo el término "cables de alimentación del motor" cualquier medio de conexión del motor para garantizar la alimentación, como por ejemplo un circuito impreso flexible. La porción cilíndrica y una de las dos superficies planas pueden estar formadas por una envolvente metálica. La segunda superficie plana se puede realizar en un material plástico por el cual salen las conexiones del motor.

40 La figura 1 representa un circuito 10 impreso de una sola cara destinado a fijarse sobre un motor eléctrico para garantizar la conexión eléctrica. Se recuerda que un circuito impreso de una sola cara está formado por un sustrato aislante del cual solo una de las caras recibe unas pistas conductoras. La implementación de un circuito 10 impreso de una sola cara permite reducir su coste de fabricación. El circuito 10 impreso comprende una parte 11 central destinada a recubrir la superficie plana por la cual salen las conexiones del motor. En el ejemplo representado, la parte 11 central es circular con el fin de adaptarse a los motores más habituales. El diámetro de la parte 11 central es sustancialmente igual al de la superficie plana del motor que la parte 11 central debe recubrir. Se sobreentiende que son posibles otras formas.

45

El circuito 10 impreso comprende, además, unas lengüetas 12 flexibles que prolongan la parte central y están destinadas a recubrir en parte la superficie cilíndrica del motor. La flexibilidad de las lengüetas permite plegarlas a lo largo de la superficie cilíndrica. En la figura 1, el circuito 10 impreso se representa plano antes del plegado de las lengüetas 12. En el caso de una parte 11 central circular, las lengüetas 12 se extienden alrededor de la parte 11 central a lo largo de los radios de la parte 11 central cuando el circuito 10 impreso está plano. En la figura 1, doce lengüetas 12 están distribuidas de forma uniforme alrededor de la parte 11 central. Se sobreentiende que la invención no está limitada a este número de lengüetas.

50

55 El circuito 10 impreso también comprende un primer par de contactos 13a y 13b destinados a recibir unas conexiones procedentes del motor, y un segundo par de contactos 14a y 14b destinados a recibir los cables de

alimentación del motor. Una pista 15a conecta los contactos 13a y 14a. Una pista 15b conecta los contactos 13b y 14 b.

5 Se pueden prever dos orificios 16a y 16b que atraviesan el circuito 10 impreso y destinados a dejar pasar las orejetas de conexión del motor. El orificio 16a se realiza cerca del contacto 13a y el orificio 16b se realiza cerca del contacto 13b.

Un condensador 18 de filtrado está conectado entre las pistas 15a y 15b. Una placa 19 de masa recubre la mayor parte de la parte 11 central y las lengüetas 12 flexibles. En el caso de un circuito impreso de una sola cara, como se representa en sección en la figura 2a, la placa 19 de masa está adelgazada para dejar sitio a los contactos 13a, 13b, 14a, 14b y a las pistas 15a y 15b.

10 También se puede realizar un circuito impreso de doble cara como se representa en sección en la figura 2b. La placa 19 de masa se realiza en una cara externa del circuito 10 impreso y los contactos y las pistas se realizan en la cara externa opuesta. Dicho de otro modo, el circuito 10 impreso comprende dos capas 21 y 22 conductoras separadas por una capa 23 aislante. La capa 21 forma la placa 19 de masa. Las pistas 15a y 15b y los dos pares de contactos 13a, 13b, 14a, 14b están grabadas en la capa 22. Durante el montaje del circuito 10 impreso en un motor eléctrico, la placa 19 de masa está destinada a quedar frente a la superficie del motor eléctrico recubierta por el  
15 circuito 10 impreso. De este modo, la placa 19 de masa forma una pantalla entre el motor y las pistas 15a y 15b con el fin de protegerlos mejor contra las perturbaciones irradiadas por el motor.

20 Se puede mejorar aun más la protección de las pistas 15a y 15b añadiendo una segunda placa 24 de masa, como se representa en sección en la figura 2c. Las pistas 15a y 15b quedan por tanto enmarcadas entre las dos placas 19 y 24 de masa. Dicho de otro modo, el circuito 10 impreso comprende una tercera capa conductora que forma la segunda placa 24 de masa, estando una capa 25 aislante dispuesta entre las capas 22 y 24 conductoras. La placa 24 de masa está adelgazada para dejar sitio a unas zonas 26 que permiten recibir al condensador 18. Las zonas 26 están conectadas a las pistas 15a y 15b por medio de unos orificios 27 metalizados.

25 De manera ventajosa, el condensador 18 es de tipo X2Y y está conectado a las pistas 15a y 15b así como a la placa 19 de masa. Este tipo de condensador está fabricado por la empresa Johanson Dielectrics situada en 15.191 Bledsoe St. Sylmar, California, en los Estados Unidos de América. Se puede consultar la documentación completa de este tipo de condensador en la página web [www.x2y.com](http://www.x2y.com).

30 La figura 3 presenta un esquema equivalente de un condensador de tipo X2Y. Este componente comprende cuatro bornes A, B, G1 y G2 de conexión. Un condensador 30 elemental principal está conectado entre los bornes A y B y dos condensadores 31 y 32 elementales auxiliares están conectados entre el borne A y el borne G1 para el condensador 31 y entre el borne B y el borne G2 para el condensador 32. Para su realización, los electrodos de los diferentes condensadores 30, 31 y 32 están entrelazados y el conjunto está encapsulado dentro de una caja destinada a montarse en la superficie de un circuito impreso sin atravesarlo. Los dos condensadores 31 y 32 auxiliares están perfectamente emparejados.

35 La figura 4 representa el condensador 18 de tipo X2Y montado sobre el circuito 10 impreso de tal modo que los bornes A y B estén conectados cada uno a una de las pistas 15a y 15b y que los bornes G1 y G2 estén conectados a la placa 19 de masa. La utilización de tres condensadores 30, 31 y 32 elementales permite limitar tanto las perturbaciones de modo común como las perturbaciones diferenciales. La imbricación de los diferentes condensadores 30, 31 y 32 elementales permite compensar la radiación emitida por cada una de las pistas 15a y  
40 15b. El condensador 18 de tipo X2Y se realiza, por ejemplo, dentro de una caja destinada a montarse en la superficie del circuito 10 impreso. Para ello, la pista 15a comprende una zona 33 que permite acoger al borne A, la pista 15b comprende una zona 34 que permite acoger al borne B y la placa 19 de masa comprende dos zonas 35 y 36 que permiten acoger a los bornes G1 y G2. Los diferentes bornes del condensador 18 están soldados sobre su zona respectiva.

45 En una alternativa, el condensador de filtrado está formado por dos condensadores 37 y 38 conectados en serie entre las pistas 15a, 15b. La placa 19 de masa está por tanto conectada a los bornes comunes de los dos condensadores 37 y 38. Los dos condensadores 37 y 38 son discretos y del mismo valor. Para entender bien la similitud eléctrica con la figura 4, se ha conservado el nombre de los bornes A y G1 para el condensador 37 y el nombre de los bornes B y G2 para el condensador 38. Es, por tanto, deseable acercar lo máximo posible los dos  
50 condensadores 37 y 38 discretos como se representa en la figura 5, de tal modo que se genere una inductancia mutua lo más importante posible entre los dos condensadores 37 y 38 discretos. De manera más precisa, se acercan al máximo los bornes A y G2, por una parte, y los bornes B y G1 por otra parte. Esta disposición permite reducir la radiación emitida y la susceptibilidad a la radiación exterior de las dos pistas 15a y 15b. Como en la alternativa que implementa un condensador de tipo X2Y, los condensadores 37 y 38 se pueden realizar dentro de una caja destinada a montarse en la superficie del circuito 10 impreso. Para ello, se encuentran en la figura 4 las zonas 33 a 36. Sin embargo, esta alternativa aporta menos buenos resultados en términos de filtrado de perturbaciones electromagnéticas que con un condensador de tipo X2Y. Con los dos condensadores discretos, solo  
55 se filtran las perturbaciones de modo común de las dos pistas 15a y 15b con respecto a la masa.

- Al utilizar unos condensadores discretos, se puede mejorar aun más el filtrado añadiendo un tercer condensador 39 conectado entre las pistas 15a y 15b, como se representa en la figura 6. El condensador 39 es eléctricamente equivalente al condensador 30 elemental del condensador de tipo X2Y. El condensador 39 permite filtrar las perturbaciones de modo diferencial entre las dos pistas 15a y 15b. El condensador 39 se puede realizar dentro de una caja destinada a montarse en la superficie del circuito 10 impreso. Para ello, el condensador 39 está soldado entre una zona 33a perteneciente a la pista 15a y una zona 33b perteneciente a la pista 15b. Como anteriormente, resulta ventajoso acercar al máximo los tres condensadores 37, 38 y 39 discretos como se representa en la figura 6, de tal modo que se genere una inductancia mutua lo más grande posible entre estos.
- Sin embargo, no se consigue el rendimiento del condensador de tipo X2Y cuyos electrodos están entrelazados, lo que permite maximizar la inductancia mutua de los diferentes condensadores 30, 31 y 32 elementales que lo componen. Además, los condensadores 31 y 32 elementales están mejor emparejados que cuando se implementan unos condensadores 37 y 38 discretos. Dicho de otro modo, un condensador de tipo X2Y filtra mejor las perturbaciones de modo común que los dos condensadores 37 y 38 discretos.
- Las figuras 7a y 7b representan un motor 40 eléctrico equipado con el circuito 10 impreso. El motor 40 comprende una envolvente 41 metálica con la forma de una superficie 42 cilíndrica y de un fondo 43 plano. Un árbol 44 de salida del motor se extiende a lo largo del eje de la superficie 42 cilíndrica y sale del motor 40 por el fondo 43. El motor 40 está cerrado por una tapa 45 plástica que forma una superficie plana circular paralela al fondo 43. Dos orejetas 46 y 47 salen de la tapa 45 y forman los bornes de alimentación del motor 40. El circuito 10 impreso está dispuesto contra la tapa 45. De manera más precisa, la parte 11 central está situada en paralelo a la superficie plana formada por la tapa 45. Cada una de las orejetas 46 y 47 atraviesa uno de los orificios 16a y 16b del circuito 10 impreso y a continuación se pliega en paralelo a la parte 11 central para quedar conectada en cada uno de los contactos 13a y 13b respectivos, por ejemplo mediante soldadura.
- Las lengüetas 12 se pliegan a lo largo de la superficie 42 cilíndrica de forma perpendicular a la placa de la parte 11 central de tal modo que la placa 19 de masa pueda entrar en contacto eléctrico con la envolvente 41 metálica en la superficie 42 cilíndrica. De este modo, se obtiene una conexión eléctrica de los bornes G1 y G2 del condensador 18 con la envolvente 41 metálica.
- El hecho de utilizar unas lengüetas 12 flexibles permite la colocación del circuito 10 impreso en motores cuyo diámetro de la superficie cilíndrica puede variar ligeramente. Se podrá, por ejemplo, en una fabricación en serie, utilizar unos motores eléctricos procedentes de fabricantes diferentes.
- Además, siempre en el caso de fabricantes diferentes, se pueden prever varios pares de orificios 16a y 16b, si los diferentes fabricantes escogidos proponen orejetas situadas en puntos diferentes de la tapa 45.
- La conexión eléctrica de la placa 19 de masa en las lengüetas 12 y de la envolvente 41 metálica en la superficie 42 cilíndrica puede hacerse por contacto directo como se representa en la figura 7a. Las lengüetas 12 se pueden mantener presionadas contra la envolvente 41 metálica por medio de una cinta 48 adhesiva que rodea las lengüetas 12. En una alternativa, como se representa en la figuras 7b, se puede garantizar esta conexión insertando un adhesivo 49 conductor de doble cara que se adhiere, por una parte, sobre la superficie 42 cilíndrica y, por otra parte, sobre las lengüetas 12.

REIVINDICACIONES

1. Circuito impreso destinado a ser fijado en un motor (40) eléctrico para garantizar su conexión eléctrica, que comprende:
- una parte (11) central destinada a recubrir una primera cara (45) del motor (40) eléctrico;
  - unas lengüetas (12) flexibles que prolongan la parte (11) central y destinadas a recubrir en parte una segunda cara (42) del motor (40) y a ser conectadas eléctricamente con esta segunda cara (42);
  - un primer par de contactos (13a, 13b) destinados a recibir unas conexiones (46, 47) procedentes del motor (40);
  - un segundo par de contactos (14a, 14b) destinados a recibir unos cables de alimentación del motor (40);
  - unas pistas (15a, 15b) que conectan cada una un contacto del primer par (13a, 13b) con un contacto del segundo par (14a, 14b);
  - un condensador (18; 37, 38, 39) de filtrado conectado entre las pistas (15a, 15b);
  - una placa (19) de masa que recubre la mayor parte de la parte (11) central y las lengüetas (12) flexibles, estando la placa (19) de masa destinada a ser conectada eléctricamente a una pieza metálica que forma la segunda cara (42) del motor (40).
2. Circuito impreso de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el condensador (18) es de tipo X2Y y está conectado a las pistas (15a, 15b) y a la placa (19) de masa.
3. Circuito impreso de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el condensador de filtrado está formado por dos condensadores (37, 38) discretos conectados en serie entre las pistas (15a, 15b) y **porque** la placa (19) de masa está conectada a unos bornes (G1, G2) comunes de los dos condensadores (37, 38).
4. Circuito impreso de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado porque** comprende, además, un tercer condensador (39) discreto conectado entre las pistas (15a, 15b).
5. Circuito impreso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3 o 4, **caracterizado porque** los condensadores (37, 38, 39) discretos están dispuestos lo más cerca posible los unos de los otros de tal modo que se genere una inductancia mutua lo más grande posible entre estos.
6. Circuito impreso de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la parte (11) central es circular y **porque** las lengüetas (12) se extienden alrededor de la parte (11) central a lo largo de los radios de la parte (11) central cuando el circuito (10) impreso es plano.
7. Circuito impreso de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** es de una sola cara.
8. Circuito impreso de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende dos capas (21, 22) conductoras separadas por una capa (23) aislante, **porque** una primera (21) de las dos capas conductoras forma la placa (19) de masa, **porque** las pistas (15a, 15b) y los dos pares de contactos (13a, 13b, 14a, 14b) están grabados en la segunda (22) de las dos capas conductoras y **porque** la placa (19) de masa está destinada a quedar frente a la primera cara (45) del motor (40) eléctrico.
9. Circuito impreso de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado porque** la segunda capa (22) conductora está dispuesta entre la primera capa (21) conductora y una tercera capa (24) conductora que forma una segunda placa de masa, estando una segunda capa (25) aislante dispuesta entre la segunda (22) y la tercera (25) capa conductora.
10. Motor eléctrico, **caracterizado porque** comprende un circuito (10) impreso de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores.
11. Motor eléctrico de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado porque** la conexión eléctrica de la placa (19) de masa en las lengüetas (12) y de la segunda cara (42) del motor (40) se hace por contacto directo y **porque** las lengüetas (12) se mantienen presionadas contra la segunda cara (42) por medio de una cinta (48) adhesiva que rodea las lengüetas (12).
12. Motor eléctrico de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado porque** la conexión eléctrica de la placa (19) de masa en las lengüetas (12) y de la segunda cara (42) del motor (40) está garantizada al insertar un adhesivo (49) conductor de doble cara que se adhiere, por una parte, sobre la segunda cara (42) y, por otra parte, sobre las lengüetas (12).

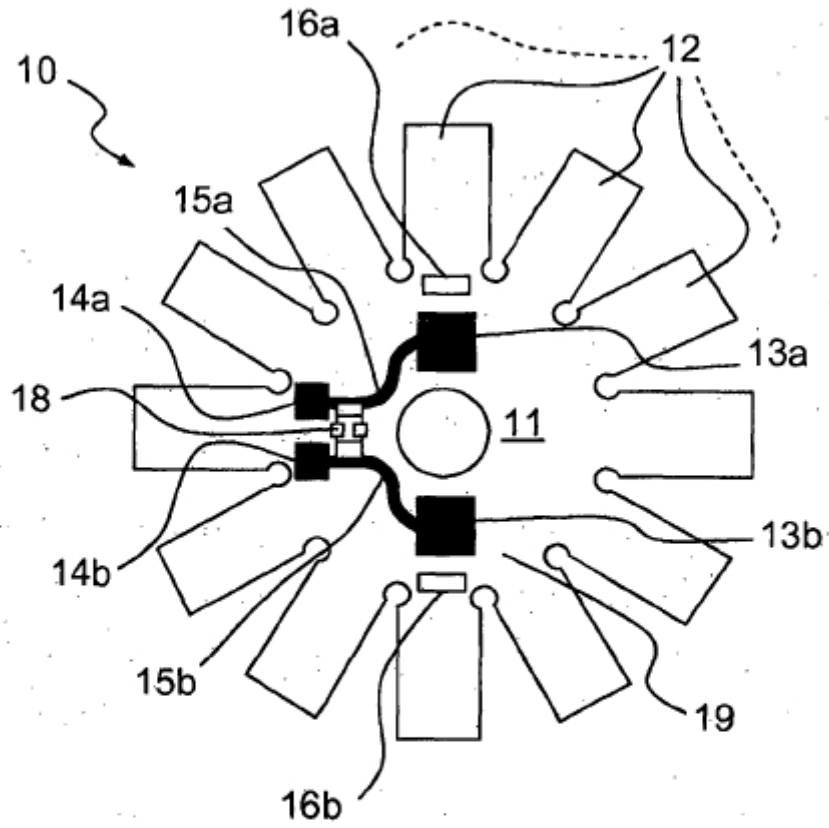


FIG.1

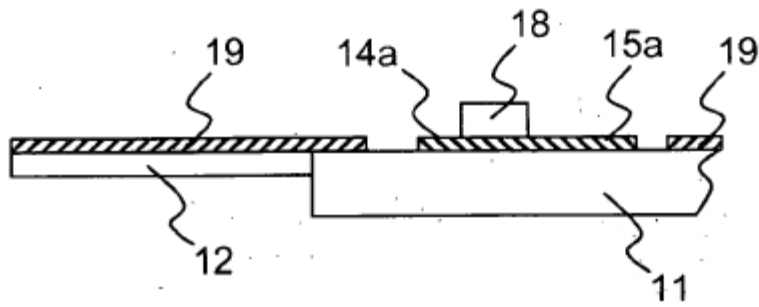


FIG. 2a

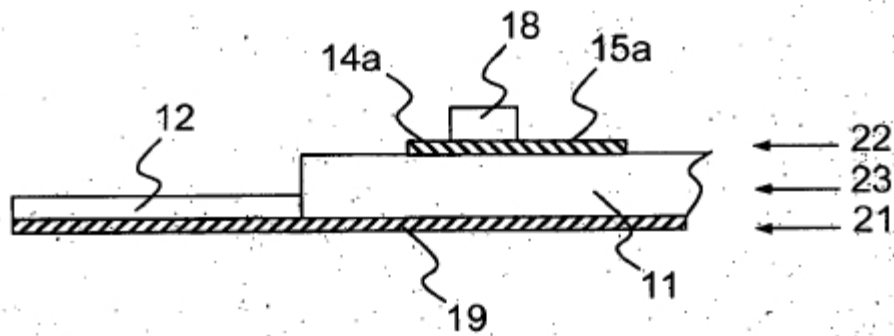


FIG. 2b

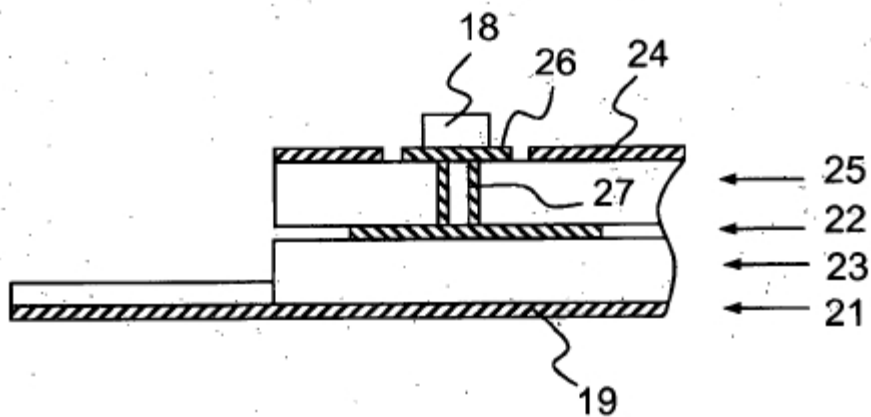


FIG. 2c



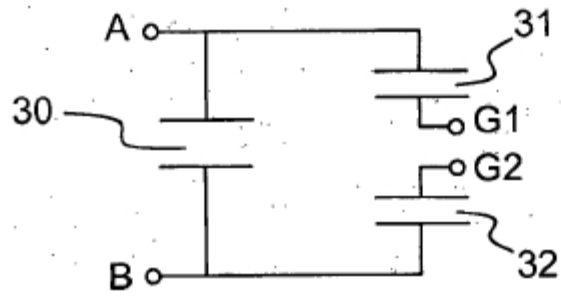


FIG.3

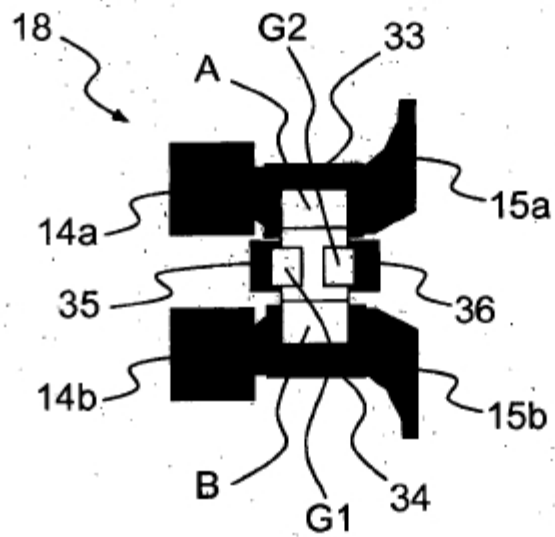


FIG.4

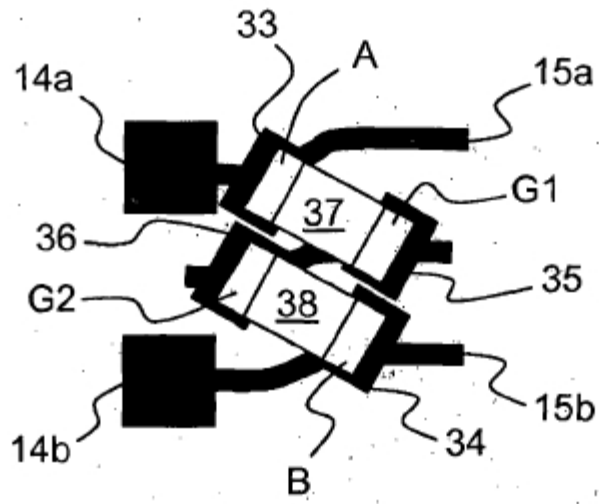


FIG. 5

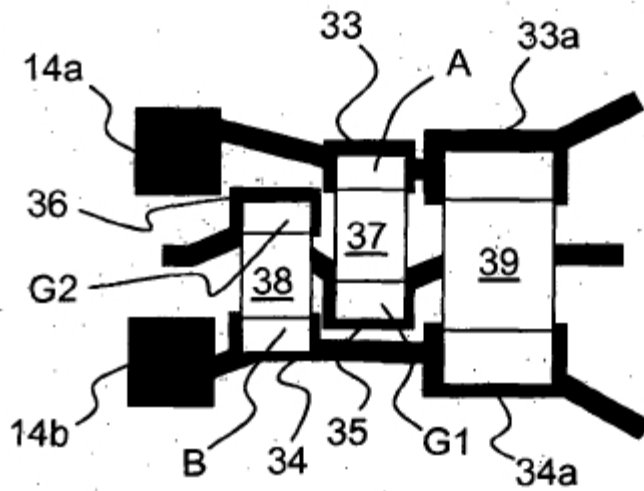


FIG. 6

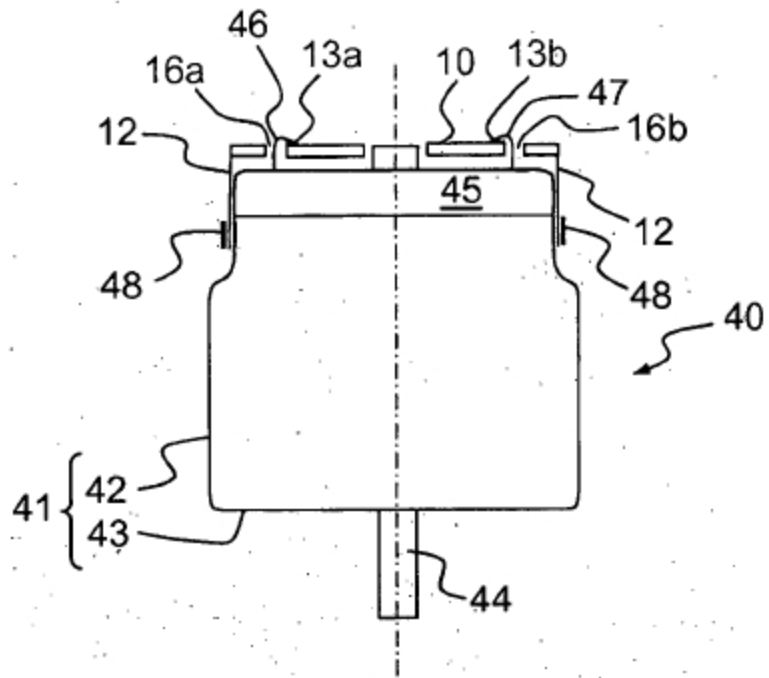


FIG. 7a

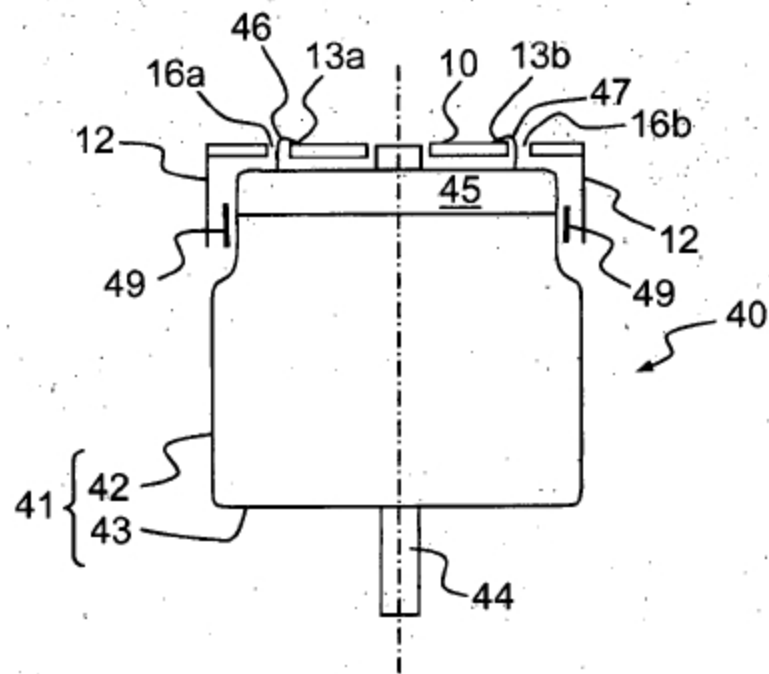


FIG. 7a