

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 543 703**

(51) Int. Cl.:

H02K 1/27

(2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.02.2013 E 13153906 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.07.2015 EP 2763283**

(54) Título: **Un dispositivo de fijación para motores sin escobillas**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.08.2015

(73) Titular/es:

POLITUBES S.R.L. (100.0%)
Via Felice Casati 1/A
20124 Milan, IT

(72) Inventor/es:

PENZO, FEDERICO

(74) Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 543 703 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 dispositivo de fijación para motores sin escobillas

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de fijación para motores sin escobillas del tipo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

En particular, la invención se refiere a un dispositivo específico por el que los imanes pueden fijarse a un rotor de un motor sin escobillas.

10 Como se sabe, uno de los ejemplos más importantes de un motor de imanes permanentes es el motor sin escobillas, es decir, un motor sin contactos eléctricos deslizantes, conocidos como escobillas, en el árbol de motor.

15 Los motores sin escobillas actualmente durante el funcionamiento consisten en un rotor que constituye el árbol de salida de movimiento y en la superficie externa a la que se unen una pluralidad de imanes permanentes, y un estator adecuado para emitir un campo magnético por el que se controla la rotación del rotor y, por lo tanto, la salida de movimiento del motor sin escobillas.

20 En particular, para evitar el desprendimiento de los imanes permanentes del rotor, el cuerpo del rotor está provisto de asientos específicos en los que se insertan y se sueldan y/o se pegan en su lugar los imanes permanentes.

Un ejemplo de un dispositivo de fijación para motores sin escobillas se describe en los documentos JPS61207162A. WO8502725A1, JPS61150637A y EP2128963A1.

25 La técnica anterior descrita anteriormente tiene varios inconvenientes significativos.

Un primer inconveniente importante reside en el hecho de que, a pesar del uso de la soldadura o adhesivos, los motores sin escobillas permanentes están sujetos al riesgo de desprendimiento de los imanes del rotor lo que da como resultado un mal funcionamiento de dichos motores.

30 Como resultado de la alta velocidad de rotación del rotor, se ejerce una considerable fuerza centrífuga sobre los imanes permanentes, debilitando la conexión y, por lo tanto, dando como resultado el desprendimiento de los imanes permanentes, lo que produce una rotación desequilibrada del rotor.

35 Otro inconveniente, debido a dicho deterioro de la sujeción entre los imanes y el cuerpo del rotor, está asociado con el hecho de que cuando los imanes permanentes llegan a desprenderse del rotor caen en el espacio de aire entre el rotor y el estator, provocando que se paralice y, por lo tanto, dañen dicho motor.

40 Un inconveniente adicional reside en la extrema complejidad de las operaciones para fijar los imanes permanentes al cuerpo del rotor y, por tanto, el alto coste de producción de los motores sin escobillas.

En particular, el proceso de pegado de los imanes al motor sin escobillas usando cinta adhesiva consiste en las siguientes etapas: colocar de manera manual los imanes en el motor, usar un adhesivo caro y calentar en un horno a horas aproximadamente a 115 °C durante varias horas para permitir que el adhesivo se polimerice, disponer de manera manual una cinta alrededor del rotor, colocar la cinta y el rotor, por lo tanto, montados en el horno de nuevo durante varias horas a una temperatura de 80 °C - 100 °C, controlar el conjunto que se hace complejo debido al embotamiento de la cinta en el horno.

50 Por otra parte, dichos adhesivos y cintas hacen del motor sin escobillas pesado y voluminoso.

55 Otro inconveniente, que no es menos importante, reside en el hecho de que el polvo puede entrar en los motores y, si entra al espacio de aire, interferirá con el campo magnético de los imanes y/o con la rotación del rotor, dando como resultado un mal funcionamiento del motor sin escobillas y una reducción de su vida útil y eficiencia. En esta situación el fin técnico de la presente invención es diseñar un dispositivo de fijación para un motor sin escobillas capaz de superar sustancialmente los inconvenientes mencionados anteriormente.

60 Dentro de ámbito de dicho fin técnico, un objetivo importante de la invención es proporcionar un dispositivo de fijación con el fin de obtener un motor sin escobillas en el que los imanes permanentes se sujeten al cuerpo del rotor de una manera extremadamente segura y, en particular, con el fin de resistir altas fuerzas centrífugas.

65 En particular, un objetivo importante de la invención es diseñar un dispositivo de fijación para obtener un motor sin escobillas capaz de funcionar a altas velocidades sin el riesgo de desprendimiento de los imanes y, por lo tanto, con un mal funcionamiento o averías.

65 Un objetivo adicional de la invención es obtener un motor sin escobillas extremadamente fiable caracterizado por la facilidad de producción y, por lo tanto, bajos costes de producción.

Un objetivo adicional es proporcionar un motor sin escobillas ligero y compacto.

El fin técnico y los objetivos especificados se logran con un dispositivo de fijación para un motor sin escobillas de acuerdo con la reivindicación adjunta 1. Las realizaciones preferidas se describen en las reivindicaciones dependientes.

Las características y ventajas de la invención son claramente evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de una realización preferida de la misma, con referencia a la **figura 1**, que ilustra una aplicación del dispositivo de fijación para motores sin escobillas con una vista ampliada de una parte de la sección transversal del mismo.

Con referencia a dicho dibujo, el número de referencia 1 indica globalmente el dispositivo de fijación para un motor sin escobillas de acuerdo con la invención.

Es adecuado para su uso con un motor sin escobillas 10, que, como se conoce, comprende principalmente un rotor 20 adecuado para definir un eje de rotación 20a; y un estator, no ilustrado en el dibujo, adecuado para emitir un campo magnético que interactúe con el rotor 20 con el fin de controlar la rotación del mismo sobre el eje 20a.

El rotor 20 comprende un elemento de rotor 21 y los imanes 22, preferentemente imanes permanentes, adecuados para sujetarse al elemento de rotor 21 en correspondencia con la superficie lateral exterior de dicho elemento de rotor.

Dispuesto entre el estator y el rotor 20, el motor sin escobillas 10 está provisto de manera ventajosa con el dispositivo de fijación 1 adecuado para adherirse por termoretracción sobre el rotor 20 con el fin de fijar los imanes permanentes 22 al elemento de rotor 21, es decir, un recubrimiento/cubierta fabricado sustancialmente de un material que, cuando se calienta apropiadamente, por ejemplo, por medio de un chorro de aire caliente o en un horno, se contrae sobre el rotor 20 con el fin de que lo encierre y, por lo tanto, bloquee los imanes 22 de manera fija entre el dispositivo de fijación 1 y el elemento de rotor 21.

El dispositivo de fijación 1 tiene una forma tubular en espiral multi-capa con un espesor comprendido sustancialmente entre 50 µm y 500 µm y un diámetro interior, antes de que se adhiera por termoretracción, mayor en tamaño que el diámetro exterior del rotor 20. En particular, la diferencia de tamaño entre el diámetro interior del dispositivo de fijación 1, antes de que se adhiera por termoretracción, y el diámetro exterior del rotor 20 es sustancialmente menor que 5 mm y, más en particular, comprendido sustancialmente entre 0,3 mm y 2 mm.

Esto se caracteriza también preferente y ventajosamente por una longitud, calculada sustancialmente a lo largo del eje de rotación 20a y antes de que se adhiera por termoretracción, sustancialmente mayor que la del rotor 20 de manera que, cuando se adhiere por termoretracción, también se adhiere a la parte delantera de los imanes 22 y, preferentemente, a las dos bases del elemento de rotor 21. Convenientemente, la diferencia entre la longitud del dispositivo 1 y la del rotor 20 es sustancialmente menor que 3 cm y, más apropiadamente, comprendida sustancialmente entre 2 cm y 1 cm.

El dispositivo de fijación 1 comprende una pluralidad de capas termorretráctiles 2, Convenientemente fabricadas de un material caracterizado por una temperatura termorretráctil sustancialmente igual a 90 °C. Preferentemente, las tiras 2a y, por lo tanto, las capas 2 están fabricadas de poliéster termorretráctil transparente y, más preferentemente, del material comercializado por Dupont® bajo el nombre comercial de Mylar HS® o el material comercializado por Mitsubishi® bajo el nombre comercial de Hostaphan® u otro material caracterizado por una termorretráctilidad comprendida sustancialmente entre un 15 % y un 50 %.

En detalle, cada capa termorretráctil 2 consiste sustancialmente en una o más tiras 2a, que se extienden a lo largo de una trayectoria helicoidal o en espiral 2b, y dispuestas una junto a la otra y, más precisamente, dispuestas sustancialmente de manera recíproca en contacto de canto con el fin de definir de manera ventajosa un espesor uniforme sustancialmente para la capa termorretráctil 2 y, por lo tanto, para el dispositivo de fijación 1.

En particular, dicho espesor de la capa 2 y, por tanto, de las tiras 2a es sustancialmente menor que 80 µm y, más en particular, comprendido sustancialmente entre 10 µm y 50 µm y, aún más, en particular, comprendido sustancialmente entre 16 µm y 37,5 µm.

Además, el dispositivo de fijación 1 comprende una pluralidad de capas termorretráctiles 2, seis en la mayoría, y, dispuestas entre dos capas termorretráctiles adyacentes 2, una capa de adhesivo 3 adecuado para unir dichas dos capas adyacentes 2 y mantener las tiras 2a en la posición correcta y, en particular, los bordes de dichas tiras 2 sustancialmente de manera recíproca en contacto.

Con el fin de garantizar la adecuada resistencia mecánica del dispositivo de fijación 1, las capas termorretráctiles 2 y, en particular, las tiras 2a de las capas adyacentes 2 están recíprocamente escalonadas de manera que las trayectorias de extensión 2b definen un paso escalonado que es preferentemente de manera sustancial igual a la mitad de la anchura de las tiras 2a.

La capa adhesiva 3 comprende un adhesivo mezclado adecuadamente con una sustancia coloreada y, en particular, un colorante ftalocianinico y, más en particular, de ftalocianina, con el fin de definir una capa de adhesivo coloreada 3 que es, por lo tanto, claramente visible, haciendo posible comprobar que toda la capa 2 está recubierta con adhesivo. Convenientemente, el espesor de la capa adhesiva 3 es sustancialmente menor que 5 μm y, más convenientemente, sustancialmente igual a 3 μm .

El proceso para montar un motor sin escobillas 10, descrito anteriormente en un sentido estructural, es de la siguiente manera.

10 En primer lugar el proceso prevé una etapa preparatoria en la que el operador prepara el rotor 20 colocando los imanes 22 en el cuerpo de rotor 21 en correspondencia con la superficie lateral exterior de dicho elemento de rotor 21, preferentemente usando una capa delgada de adhesivo.

15 Cuando la etapa preparatoria está completa, el proceso prevé la etapa de inserción durante la que el operador ajusta el rotor 20 en el interior del dispositivo de fijación 1 de manera que el rotor 20 se aloja totalmente dentro del dispositivo 1 que, preferentemente, sobresale de ambas bases del rotor 20.

En este punto, se inicia la etapa termorretráctil, en la que los imanes 22 se fijan al elemento de rotor 21.

20 En esta etapa el operador calienta al menos el dispositivo 1 y, en particular, el dispositivo de fijación 1 y el rotor 20 provocando que el dispositivo 1 se contraiga y, por tanto, colapse contra el rotor 20 atrapando los imanes permanentes 20 entre el elemento de rotor 21 y el dispositivo de fijación 1. El calor se aplica preferentemente durante menos de 10 segundos y más preferentemente durante menos de 3 segundos usando chorros de aire caliente o en un horno.

25 En particular, ya que el dispositivo de fijación 1 es más largo que el rotor 20, se adhiere a la superficie lateral y también a las bases del rotor 20 evitando de este modo cualquier movimiento de los imanes 22 con respecto al elemento de rotor 21.

30 Al final de dicha etapa, el operador dispone dicho conjunto en el interior del estator completando de este modo el montaje del motor sin escobillas 10.

La invención logra algunas importantes ventajas.

35 Una primera ventaja importante reside en el hecho de que el innovador dispositivo de fijación 1 logra un motor sin escobillas 10 caracterizado por una gran fuerza de restricción entre los imanes 22 y el elemento de rotor 21.

40 Dicha ventaja se proporciona por la presencia del dispositivo de fijación 1 que, adhiriéndose por termoretracción sobre el rotor 20, evita el desprendimiento y/o el movimiento de los imanes 22 con respecto al elemento de rotor 21 y, por lo tanto, la problemas que suelen afectar a los motores convencionales, tales como, por ejemplo, la rotación desequilibrada y la paralización del rotor.

45 Una ventaja adicional que resulta de la presencia de una pluralidad de capas, reside en el hecho de que cada superficie, y por lo tanto cada capa, tiene una mucha mayor resistencia mecánica y resistencia a la perforación con respecto a la resistencia dentro de la capa. Por lo tanto, el material multi-capa mejora de manera significativa la resistencia mecánica del dispositivo.

50 En particular, dicha gran fuerza de restricción se debe al hecho de que, ya que el dispositivo de fijación 1 que consiste en capas termorretráctiles 2 fabricadas de tiras 2a dispuestas de canto, tiene un espesor uniforme y, por lo tanto, propiedades físicas y mecánicas uniformes y es por lo tanto capaz de evitar movimientos recíprocos entre el elemento de rotor 21 y los imanes 22.

55 Dicha uniformidad de las propiedades mecánicas se ve mejorada adicionalmente por el hecho de que las capas termorretráctiles 2 estén escalonadas convenientemente de manera recíproca de manera que el dispositivo 1 no tiene zonas que son menos elásticas y/o más frágiles.

Se proporciona otra ventaja por la alta fiabilidad y la vida útil del motor sin escobillas 10.

60 Dicha ventaja se debe, además de a dicha fuerza de restricción, al hecho de que la presencia del dispositivo de fijación 1 evita que el polvo entre en contacto con los imanes 22 y, por lo tanto, reduzca la eficiencia de dicho motor.

Por lo tanto, una ventaja importante reside en la alta calidad del dispositivo de fijación 1 lo que significa que el motor sin escobillas 10 tiene una larga vida de servicio.

65 Debido a la presencia de la capa adhesiva 3, las capas adheridas por termoretracción adyacentes 2 pueden pegarse de forma segura con el fin de evitar cualquier exfoliación de las capas 2.

En particular, dicho aspecto se mejora adicionalmente por la presencia de un colorante que, también debido a la transparencia de las capas termorretráctiles 2, hace posible identificar las partes/zonas entre dos capas adyacentes 2 en las que no hay un recubrimiento adhesivo 3 y que serían incapaces de unir las capas 2.

- 5 Se proporciona una ventaja adicional mediante el uso de un colorante de ftalocianina que también es capaz de resistir altas temperaturas y por lo tanto hace posible comprobar la presencia de la capa adhesiva 3 en cualquier momento y evitar cualquier deterioro de la misma debido al calentamiento.
- 10 Otra ventaja, que no es menos importante, reside en el hecho de que el motor sin escobillas 10 es extremadamente sencillo de montar y por lo tanto puede producirse a un coste reducido. Las diversas etapas necesarias para producir los dispositivos conocidos en la técnica anterior se saltan sustancialmente gracias a la presencia del dispositivo 1 que puede fijarse al motor por medio de un proceso, descrito anteriormente, que es mucho más rápido, más fácil y puede automatizarse.
- 15 Otra ventaja más reside en el hecho de que el motor logrado con el dispositivo 1 es más ligero y más compacto que los motores que usan los sistemas de fijación convencionales.

Pueden hacerse modificaciones y variaciones a la invención descrita en el presente documento sin alejarse del alcance del concepto inventivo. Todos los elementos como se describen y se reivindican en el presente documento pueden reemplazarse por elementos equivalentes y el alcance de la invención incluye todos los detalles, materiales, formas y dimensiones.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de fijación (1) para un motor sin escobillas (10) que comprende un rotor (20) que comprende un elemento de rotor (21) y unos imanes (22); siendo dicho dispositivo de fijación (1) adecuado para adherirse por termoretracción sobre dicho rotor (20) con el fin de fijar dichos imanes (22) entre dicho elemento de rotor (21) y dicho dispositivo de fijación (1) y que comprende una pluralidad de capas termorretráctiles (2) que comprenden cada una al menos una tira (2a) de material termorretráctil; y **caracterizado por que** dicha al menos una tira (2a) tiene una trayectoria baricéntrica helicoidal de extensión (2b) y está dispuesta en contacto de canto con el fin de definir un espesor sustancialmente uniforme para cada una de dichas capas (2); y **por que** dicho dispositivo de fijación (1) comprende al menos una capa adhesiva (3) dispuesta entre dichas capas termorretráctiles (2) y que comprende un colorante.
2. Dispositivo de fijación (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dichas capas termorretráctiles (2) presentan dichas tiras (2a) escalonadas recíprocamente de manera que dichas trayectorias baricéntricas de extensión (2b) definen un paso escalonado.
3. Dispositivo de fijación (1) de acuerdo con la reivindicación 2, en el que dicho paso escalonado es sustancialmente igual a la mitad de la anchura de dicha al menos una tira (2a).
4. Dispositivo de fijación (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que el espesor de dicha capa adhesiva (3) es sustancialmente menor de 5 μm .
5. Dispositivo de fijación (1) de acuerdo con la reivindicación 1 anterior, en el que dicho colorante es un colorante ftalocianínico.
6. Dispositivo de fijación (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que el espesor de cada una de dichas capas termorretráctiles (2) está comprendido sustancialmente entre 16 μm y 37,5 μm .
7. Dispositivo de fijación (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que el número de dichas capas termorretráctiles (2) está comprendido entre dos y seis.
8. Motor sin escobillas (10) que comprende un elemento de rotor (21), unos imanes (22) y dicho dispositivo de fijación (1), de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, adecuado para fijar dichos imanes (22) a dicho elemento de rotor (21).

35

