

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 397 938**

51 Int. Cl.:

H02K 3/52

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.07.2010 E 10007455 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2012 EP 2410634**

54 Título: **Motor eléctrico pequeño así como procedimiento para la fabricación de un motor eléctrico pequeño**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.03.2013

73 Titular/es:

**MAXON MOTOR AG (100.0%)
Bruenigstrasse 220
6072 Sachseln, CH**

72 Inventor/es:

**RAMON, DAVID;
HOFSTETTER, REMO y
FRITSCHY, HUGO**

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 397 938 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

Motor eléctrico pequeño así como procedimiento para la fabricación de un motor eléctrico pequeño.

La presente invención se refiere a un motor de pequeña potencia eléctrico así como un procedimiento para la fabricación de uno de este tipo. Especialmente, la presente invención se refiere a un motor de polo de uñas.

5 Muchos campos de aplicación para motores de pequeña potencia eléctricos requieren un grado de miniaturización siempre superior. Los motores eléctricos deben construirse siempre de manera más pequeña y más compacta para que sean adecuados para aplicaciones por ejemplo en la técnica médica. Esto requiere construcciones de carcasa del motor especialmente pequeñas y una disposición y diseño inteligentes, eficaces de los componentes del motor individuales. A este respecto desempeña un gran papel una disposición optimizada de las conexiones eléctricas y los circuitos impresos en el propio motor.

10 Por el estado de la técnica se conoce generalmente conducir las conexiones eléctricas de las bobinas de estator como cordones conductores hacia fuera de la carcasa del motor. Por el documento DE 36 39 004 A1 se conoce además un motor de polo de uñas con dos bobinas de estator, en el que se usa para el contacto eléctrico de las dos bobinas de estator una placa de circuitos impresos. La placa de circuitos impresos está configurada en forma de anillo y está dispuesta entre las dos bobinas de estator. Las tomas de las bobinas de estator están conectadas eléctricamente con contactos de conexión de bobina en la placa de circuitos impresos. Desde los contactos de conexión de bobina discurren circuitos impresos en la placa de circuitos impresos hacia contactos de conexión externos que están alojados en uno o varios salientes de la placa de circuitos impresos que sobresalen radialmente de la carcasa del motor. Estos salientes radiales de la placa de circuitos impresos están configurados para una conexión enchufable con un cable de conexión eléctrico. En el documento DE 36 39 004 A1 se describe además que en lugar de una placa de circuitos impresos puede usarse también una lámina de circuitos impresos, correspondiendo la disposición y la construcción de la lámina de circuitos impresos esencialmente al principio de la placa de circuitos impresos. También en el uso descrito en el documento DE 36 39 004 A1 de una lámina de circuitos impresos están conducidos radialmente hacia fuera de la carcasa del motor los salientes de la lámina en los que están alojados los contactos de conexión externos. Dado que la lámina de circuitos impresos está dispuesta entre las dos bobinas de estator del motor de polo de uñas, el montaje del motor se configura de manera relativamente complicada, y por tanto no puede automatizarse fácilmente. Además, los contactos de conexión o salientes de la lámina de circuitos impresos conducidos radialmente hacia fuera conducen a un gran volumen constructivo o diámetros totales grandes de la unidad de motor, dado que las conexiones enchufables con los salientes de la lámina de circuitos impresos se encuentran radialmente fuera de la carcasa. Además, el concepto conocido por el documento DE 36 39 004 A1 es relativamente inflexible y permite únicamente la conexión eléctrica de dos bobinas de estator a través de una placa de circuitos impresos o lámina de circuitos impresos común.

15 El documento JP 62 092738 A da a conocer un motor con las características del preámbulo de la reivindicación 1. Por este documento se conoce un motor de polo de uñas con dos bobinas de estator, cuyo estator comprende respectivamente una corona dentada de polo por bobina de estator. Para la conexión eléctrica de las bobinas de estator está prevista una lámina de circuitos impresos flexible que está configurada como una banda alargada con dos zonas de conexión dispuestas distanciadas entre sí. Cada zona de conexión de la lámina de circuitos impresos está pegada directamente a respectivamente una bobina de estator. Las coronas dentadas de polo están colocadas en la combinación constituida por la bobina de estator y la lámina de circuitos impresos.

20 La presente invención se basa en el objetivo de indicar un concepto innovador para un motor de pequeña potencia eléctrico, particularmente un motor de polo de uñas, que permita una fabricación y un montaje sencillos del motor de pequeña potencia eléctrico y facilite una disposición pequeña de las conexiones eléctricas. Además debe conseguirse una fabricación económica del motor de pequeña potencia eléctrico.

25 El objetivo se soluciona mediante las características técnicas de la reivindicación independiente 1. Según esto existe una solución según la invención del objetivo con un motor de pequeña potencia eléctrico con una lámina de circuitos impresos para la conexión eléctrica de las bobinas de estator, en el que la lámina de circuitos impresos está configurada como banda alargada con al menos dos zonas de conexión dispuestas distanciadas entre sí con contactos de conexión de bobina, cuando están dispuestas en dirección axial en un lado de cada corona dentada de polo respectivamente una zona de contacto de la lámina de circuitos impresos y en el otro lado de la corona dentada de polo respectivamente una bobina de estator, en el que las tomas de las respectivas bobinas de estator están conducidas a través de aberturas de la corona dentada de polo hacia el lado de la respectiva zona de conexión.

La invención ofrece la ventaja de un montaje extremadamente sencillo de un motor de polo de uñas miniaturizado.

30 Mediante la configuración de la lámina de circuitos impresos como banda alargada es posible el contacto eléctrico de varias bobinas de estator en las más diversas posiciones dentro o fuera del motor eléctrico. Mediante este concepto extremadamente flexible del contacto de las bobinas de estator puede configurarse también el procedimiento de montaje de manera flexible y económica. La banda alargada flexible puede conducirse de manera arbitraria a través del motor eléctrico o a lo largo de la carcasa y por consiguiente permite un aprovechamiento óptimo del espacio constructivo y con ello una miniaturización adicional. La disposición de los contactos de conexión

externos no está sujeta además a ninguna limitación espacial.

Otras configuraciones de la presente invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

5 En una forma de realización preferente de la presente invención, las zonas de conexión están alienadas perpendicularmente al eje de giro del rotor del motor de pequeña potencia eléctrico y están configuradas esencialmente en forma de anillo circular, estando rodeado el rotor por las zonas de conexión en forma de anillo circular. Esto permite una disposición extremadamente pequeña de las zonas de conexión delante, entremedias y detrás de las bobinas de estator que van a contactar.

Preferentemente, la lámina de circuitos impresos comprende exactamente dos zonas de conexión. Esta forma de realización se recomienda especialmente para un motor de polo de uñas miniaturizado con dos bobinas de estator.

10 En la extensión radial no se requiere en el propio motor ningún espacio constructivo para conexiones eléctricas cuando la banda de lámina de circuitos impresos discurre entre las zonas de conexión al menos parcialmente hacia fuera a lo largo de la carcasa. A este respecto se consigue una optimización adicional del modo de construcción compacto cuando la carcasa presenta en el lado exterior respectivamente una ranura o un rebaje para el alojamiento de la banda de lámina de circuitos impresos.

15 Un montaje extremadamente sencillo y automatizable puede garantizarse cuando la carcasa está cerrada en los dos extremos mediante una cubierta de carcasa, presentando al menos una de las cubiertas de carcasa una concavidad a modo de cámara para el alojamiento de un bucle en voladizo de la banda de lámina de circuitos impresos.

20 En otra forma de realización preferente de la presente invención, los contactos de conexión externos están dispuestos en un extremo de la lámina de circuitos impresos. A este respecto, este extremo se conduce preferentemente a través de una ranura en una de las dos cubiertas de carcasa en dirección axial fuera de la carcasa. Debido a ello se facilita una construcción muy compacta en dirección radial, dado que no se requiere ninguna conexión enchufable o similar radialmente hacia fuera de la carcasa en esta forma de realización en comparación con el estado de la técnica.

25 Cuando en otra forma de realización preferente de la presente invención se usa poliimida como material de soporte de la lámina de circuitos impresos, se configura de manera extremadamente sencilla el manejo en la dobladura de la lámina de circuitos impresos flexible durante el montaje. Además, con poliimida como material de soporte se consiguen altos valores de aislamiento y alta vida útil.

30 En otra forma de realización preferente de la presente invención, las tomas de las bobinas de estator están soldadas con los contactos de conexión de bobina en la lámina de circuitos impresos flexible. Esto garantiza un contacto seguro y duradero que no se ve influido por ejemplo por la deformación de los componentes individuales del módulo del motor debido a distintos calentamientos condicionados por el funcionamiento.

35 A este respecto puede simplificarse el montaje una vez más cuando las zonas de conexión y las bobinas de estator están pegadas con respectivamente la correspondiente corona dentada de polo. Debido a ello se consigue de manera y modo económicos una sujeción conjunta extremadamente segura de los componentes mencionados. Preferentemente se realiza la adhesión antes de la incorporación de las bobinas de estator en la carcasa. Por consiguiente puede producirse de manera económica así como sobre todas las cosas de manera automatizable la sujeción conjunta entre la corona dentada de polo y respectivamente la correspondiente bobina de estator y la correspondiente zona de conexión de manera y modo sencillos, simplificando la sujeción conjunta de los componentes mencionados el procedimiento de montaje posterior considerablemente.

40 A continuación se explica en más detalle un ejemplo de realización preferente de la presente invención por medio de los dibujos. Muestran:

la figura 1 una sección longitudinal de un motor de pequeña potencia eléctrico en vista inclinada,

la figura 2 el motor de pequeña potencia eléctrico según la invención de la figura 1 en la sección longitudinal sin representación del rotor y de la cubierta de carcasa en el lado izquierdo,

45 la figura 3 la lámina de circuitos impresos flexible del motor de pequeña potencia eléctrico según la invención de las figuras 1 y 2 en el estado desbobinado antes del montaje, y

la figura 4 la sección longitudinal de la figura 1 en representación en despiece ordenado.

Para las siguientes realizaciones se aplica que las partes iguales se designan mediante números de referencia iguales.

50 El motor de pequeña potencia eléctrico 1 según la invención representado en la figura 1 está construido según el tipo de un motor de polo de uñas y comprende un rotor 2, un estator 3 así como una carcasa 4 unida de manera fija con el estator 3, que está cerrada axialmente en los dos extremos mediante respectivamente una cubierta de carcasa 5. El estator 3 del motor de polo de uñas 1 según la invención comprende dos bobinas de estator 10 y 10'

que están configuradas en forma de anillo circular y están dispuestas coaxialmente con respecto al eje de giro 7 del rotor 2. Las bobinas de estator 10 y 10' están pegadas respectivamente con una correspondiente corona dentada de polo 11 ó 11' y se conectan una a la otra en dirección axial. Hacia el exterior están rodeadas las bobinas de estator 10 y 10' por la carcasa 4. El rotor 2 del motor de polo de uñas 1 según la invención está constituido esencialmente por un imán permanente cilíndrico hueco 8 y un árbol 6 rodeado por el imán permanente 8 y unido con éste, que está colocado respectivamente sobre un cojinete de deslizamiento sinterizado 9 en las dos cubiertas de carcasa 5. Para la conexión eléctrica de las dos bobinas de estator 10 y 10' está prevista una lámina de circuitos impresos flexible 14 que está configurada esencialmente como banda alargada con dos zonas de conexión 16 y 16'.

Tal como puede distinguirse particularmente a partir de la figura 2, la primera zona de conexión 16 sirve para la conexión de la primera bobina de estator 10 y la segunda zona de conexión 16' para la conexión eléctrica de la segunda bobina de estator 10'. Las dos zonas de conexión 16 y 16' están configuradas ambas esencialmente en forma de anillo circular y rodean igual que las bobinas de estator 10 y 10' y las correspondientes coronas dentadas de polo 11 y 11' el rotor 2 que no está representado en la figura 2. La primera zona de conexión 16 está dispuesta en dirección axial delante de la bobina de estator 10 o delante de la primera corona dentada de polo 11 y está pegada con la corona dentada de polo 11. Desde la primera zona de conexión 16 discurre la banda alargada de la lámina de circuitos impresos flexible 14 en una ranura 15 exterior que discurre axialmente de la carcasa 4 hacia la segunda zona de conexión 16' que está dispuesta en dirección axial detrás de la segunda bobina de estator 10' y su correspondiente corona dentada de polo 11'. La segunda zona de conexión 16' está pegada igualmente con la segunda corona dentada de polo 11'. Para facilitar el montaje del motor de polo de uñas 1 según la invención, la banda de unión de la lámina de circuitos impresos 14 entre las dos zonas de conexión 16 y 16' es aproximadamente más larga que la distancia axial entre las dos zonas de conexión 16 y 16'. La sección en exceso que se genera debido a ello de la banda alargada está alojada, por tanto, en el estado montado de manera acabada en forma de un bucle 20 en una concavidad 17 de la cubierta de carcasa derecha 5.

Dado que en la figura 2 no están representados el rotor ni la cubierta de carcasa en el lado izquierdo, puede distinguirse bien el contacto de la primera bobina de estator 10 con la primera zona de conexión 16 de la lámina de circuitos impresos flexible 14. Las tomas 12 de la bobina de estator 10 están conducidas a través de aberturas de la corona dentada de polo 11 y están soldadas en los contactos de conexión de bobina 13 de la primera zona de conexión 16. Si bien no está representado el contacto eléctrico de la segunda bobina de estator 10' a través de la segunda zona de conexión 16' de la lámina de circuitos impresos flexible 14, sin embargo se realiza de manera análoga. A continuación de la segunda zona de conexión 16', la lámina de circuitos impresos 14 configurada como banda alargada está conducida a través de una ranura 18 en la cubierta de carcasa derecha 5 axialmente hacia fuera. Por consiguiente, la lámina de circuitos impresos flexible 14 no requiere espacio constructivo adicional de ningún tipo en dirección radial y permite debido a ello una construcción muy compacta. En el extremo de la lámina de circuitos impresos 14 realizada como banda alargada que está conducida a través de la ranura 18 en la cubierta de carcasa 5 hacia fuera, se encuentran contactos de conexión externos 19 que están conectados respectivamente con un contacto de conexión de bobina 13 en una de las dos zonas de conexión 16 y 16' mediante un circuito impreso.

La figura 3 muestra la lámina de circuitos impresos flexible 14 realizada como banda alargada en el estado desbobinado antes del montaje del motor de polo de uñas 1 según la invención. Como sustrato de lámina de circuitos impresos se usa en este caso poliimida. Las dos zonas de conexión 16 y 16' comprenden respectivamente dos contactos de conexión de bobina 13 que por su parte están conectados a su vez a través respectivamente de un circuito impreso no representado de la lámina de circuitos impresos 14 con uno de los cuatro contactos de conexión externos 19. La lámina de circuitos impresos 14 configurada como banda alargada es, por tanto, entre las dos zonas de conexión 16 y 16' aproximadamente más estrecha, dado que en esta zona discurre únicamente dos circuitos impresos, de manera que en la sección del bucle alargado que limita con la segunda zona de conexión 16' deben encontrar sitio cuatro circuitos impresos. La distancia de las zonas de conexión 16 y 16' se selecciona de modo que pueda deformarse la banda fácilmente en el montaje, sin que a este respecto se produzcan tensiones mecánicas en la lámina de circuitos impresos 14, que condujeran a un daño de los circuitos impresos o del sustrato de la lámina de circuitos impresos. Se menciona que la banda alargada en el estado desbobinado no ha de discurrir obligatoriamente en una línea. El extremo libre de la banda alargada que limita en el caso representa con la segunda zona de conexión 16' podría desviarse de la segunda zona de conexión 16' como alternativa por ejemplo también en un ángulo arbitrario. Sería concebible por ejemplo que el extremo libre de la banda alargada de la lámina de circuitos impresos 14 se continuara desde la segunda zona de conexión 16' perpendicularmente hacia arriba o hacia abajo. A diferencia del transcurso lineal representado, esto conduciría a que el extremo libre en el estado montado de manera acabada del motor de pequeña potencia eléctrico 1 según la invención se colocara de manera desplazada en 90° en dirección periférica de la carcasa 4.

La figura 4 muestra una vista en despiece ordenado de la sección longitudinal de la figura 1. También en este caso están representados de manera seccionada respectivamente los componentes individuales del motor de polo de uñas según la invención. La carcasa del motor está fabricada en una sola pieza por medio de moldeo por inyección de polvo de metal (*Metal Injection Molding*, MIM). Mediante el uso de la lámina de circuitos impresos 14 según la invención puede conseguirse un montaje sencillo y automatizable del motor de polo de uñas 1. Para ello se pegan las bobinas de estator 10 y 10' por medio de un medio auxiliar de montaje en un lado respectivamente de la correspondiente corona dentada de polo 11 ó 11'. Por medio de otro medio auxiliar de montaje se pegan las zonas

de conexión 16 y 16' en forma de anillo circular de la lámina de circuitos impresos flexible 14 en el respectivamente otro lado de las coronas dentadas de polo 11 y 11'. Las tomas 12 representadas en la figura 2 de las bobinas de estator 10 y 10' se sueldan entonces en los contactos de conexión de bobina 13 de la lámina de circuitos impresos 14 previstos para ello. El estator 3 del motor de pequeña potencia eléctrico 1 según la invención está montado y eléctricamente contactado debido a ello en pocas etapas de trabajo. Los dos paquetes de bobina de estator, respectivamente constituidos por la corona dentada de polo 11 ó 11', la bobina de estator 10 ó 10' y la respectiva zona de conexión 16 ó 16', pueden introducirse en la carcasa 4 y alinearse. La lámina de circuitos impresos 14 configurada como banda alargada se dobla para ello en la forma correcta y el extremo libre de la banda alargada se desplaza a través de la ranura 18 en la cubierta de carcasa derecha 5. A este respecto es importante una alineación exacta de la cubierta de carcasa derecha 5, para que pueda alojarse la parte en voladizo configurada como bucle 20 de la banda alargada de la lámina de circuitos impresos 14 en la concavidad 17 prevista para ello de la cubierta de carcasa derecha 5 y simultáneamente la ranura 18 presenta la posición correcta para la conducción a través de la misma del extremo libre de la lámina de circuitos impresos 14. A continuación se realiza el montaje del rotor 2, así como de las dos cubiertas de carcasa 5.

5

10

15

20

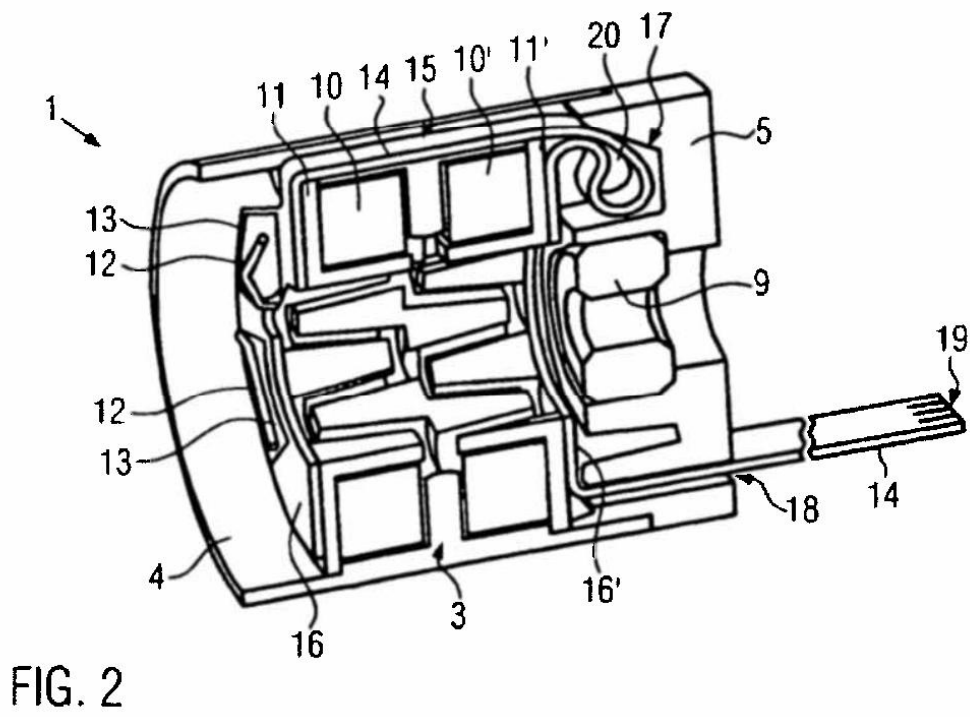
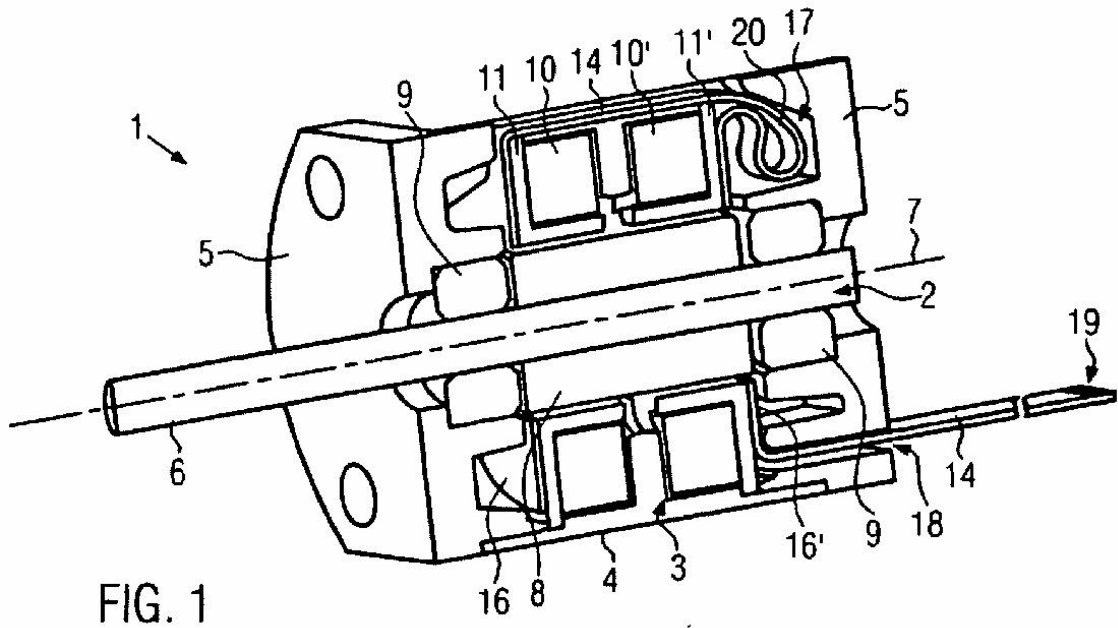
Se indica que la lámina de circuitos impresos según la invención permite también la realización de un motor eléctrico con más de dos bobinas de estator. Para ello se prevén correspondientemente más zonas de conexión en la lámina de circuitos impresos 14 configurada como banda alargada. La banda alargada discurre a este respecto desde la primera bobina de estator fuera de la carcasa del motor hacia la segunda bobina de estator, desde allí en el lado opuesto de nuevo fuera de la carcasa hacia la tercera bobina de estator y de ese modo posteriormente hasta la última bobina de estator y dese allí a través de la cubierta de carcasa.

La realización de la conexión eléctrica por medio de una lámina de circuitos impreso según la invención no está limitada naturalmente a motores de polo de uñas, sino que puede aplicarse también a otros tipos de motores.

REIVINDICACIONES

1. Motor de pequeña potencia eléctrico (1), particularmente motor de polo de uñas, con una carcasa (4), un estator (3) que comprende al menos dos bobinas de estator (10, 10') así como respectivamente una corona dentada de polo (11, 11') por bobina de estator (10, 10'), un rotor (2) con un eje de giro (7) y una lámina de circuitos impresos flexible (14) para la conexión eléctrica de las bobinas de estator (10, 10'), en el que la lámina de circuitos impresos (14) presenta contactos de conexión de bobina (13), contactos de conexión externos (19) así como circuitos impresos entre los contactos de conexión de bobina (13) y los contactos de conexión externos (19), y en el que las tomas (12) de las bobinas de estator (10, 10') establecen contacto eléctrico con los contactos de conexión de bobina (13), en el que además la lámina de circuitos impresos (14) está configurada como banda alargada con al menos dos zonas de conexión (16, 16') dispuestas distanciadas entre sí con contactos de conexión de bobina (13), en el que las zonas de conexión (16, 16') están dispuestas en distintas posiciones en dirección axial del motor de pequeña potencia eléctrico (1) y sirven respectivamente para la conexión eléctrica de distintas bobinas de estator (10, 10'), **caracterizado porque** están dispuestas en dirección axial en un lado de cada corona dentada de polo (11, 11') respectivamente una zona de conexión (16, 16') de la lámina de circuitos impresos (14) y en el otro lado de la corona dentada de polo (11, 11') respectivamente una bobina de estator (10, 10'), en el que las tomas (12) de la respectiva bobina de estator (10, 10') están conducidas a través de aberturas de la corona dentada de polo (11, 11') hacia el lado de la respectiva zona de conexión (16, 16').
2. Motor de pequeña potencia eléctrico (1) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** las zonas de conexión (16, 16') están alineadas perpendicularmente al eje de giro (7) y están configuradas esencialmente en forma de anillo circular, en el que el rotor (2) está rodeado por las zonas de conexión en forma de anillo circular (16, 16').
3. Motor de pequeña potencia eléctrico (1) según una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado porque** la lámina de circuitos impresos (14) comprende exactamente dos zonas de conexión (16, 16').
4. Motor de pequeña potencia eléctrico (1) según la reivindicación 3, **caracterizado porque** la banda entre las zonas de conexión (16, 16') discurre al menos parcialmente fuera a lo largo de la carcasa (4).
5. Motor de pequeña potencia eléctrico (1) según la reivindicación 4, **caracterizado porque** la carcasa (4) presenta en el lado exterior respectivamente una ranura (15) o un rebaje para el alojamiento de la banda.
6. Motor de pequeña potencia eléctrico (1) según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** la carcasa (4) está cerrada en los dos extremos mediante una cubierta de carcasa (5), en el que al menos una de las cubiertas de carcasa (5) presenta una concavidad a modo de cámara (17) para el alojamiento de un bucle en voladizo (20) de la banda.
7. Motor de pequeña potencia eléctrico (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** los contactos de conexión externos (19) están dispuestos en un extremo de la banda.
8. Motor de pequeña potencia eléctrico (1) según la reivindicación 7, **caracterizado porque** el extremo está conducido a través de una ranura (18) en una de las dos cubiertas de carcasa (5) en dirección axial hacia fuera.
9. Motor de pequeña potencia eléctrico (1) según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** el material de soporte de la lámina de circuitos impresos (14) es poliimida.
10. Motor de pequeña potencia eléctrico (1) según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** las tomas (12) están soldadas con los contactos de conexión de bobina (13).
11. Motor de pequeña potencia eléctrico (1) según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** las zonas de conexión (16, 16') y las bobinas de estator (10, 10') están pegadas con respectivamente la correspondiente corona dentada de polo (11, 11').
12. Procedimiento para la fabricación de un motor de pequeña potencia eléctrico (1) con una carcasa (4), un estator (3) que comprende al menos dos bobinas de estator (10, 10') así como respectivamente una corona dentada de polo (11, 11') por bobina de estator (10, 10'), un rotor (2) con un eje de giro (7) y una lámina de circuitos impresos flexible (14) para la conexión eléctrica de las bobinas de estator (10, 10'), en el que la lámina de circuitos impresos (14) presenta contactos de conexión de bobina (13), contactos de conexión externos (19) así como circuitos impresos entre los contactos de conexión de bobina (13) y los contactos de conexión externos (19), y en el que las tomas (12) de las bobinas de estator (10, 10') establecen contacto eléctrico con los contactos de conexión de bobina (13), en el que además la lámina de circuitos impresos (14) está configurada como banda alargada con al menos dos zonas de conexión (16, 16') dispuestas distanciadas entre sí con contactos de conexión de bobina (13), en el que las zonas de conexión (16, 16') están dispuestas en distintas posiciones en dirección axial del motor de pequeña potencia eléctrico (1) y sirven respectivamente para la conexión eléctrica de distintas bobinas de estator (10, 10'), **caracterizado porque** se disponen en dirección axial en un lado de cada corona dentada de polo (11, 11') respectivamente una zona de conexión (16, 16') de la lámina de circuitos impresos (14) y en el otro lado de la corona dentada de polo (11, 11') respectivamente una bobina de estator (10, 10'), en el que las tomas (12) de la respectiva bobina de estator (10, 10') se conducen a través de aberturas de la corona dentada de polo (11, 11') hacia el lado de

la respectiva zona de conexión (16, 16') y en el que las zonas de conexión (16, 16') y las bobinas de estator (10, 10') se pegan con respectivamente la correspondiente corona dentada de polo (11, 11') antes de la incorporación de las bobinas de estator (10,10') en la carcasa (4).



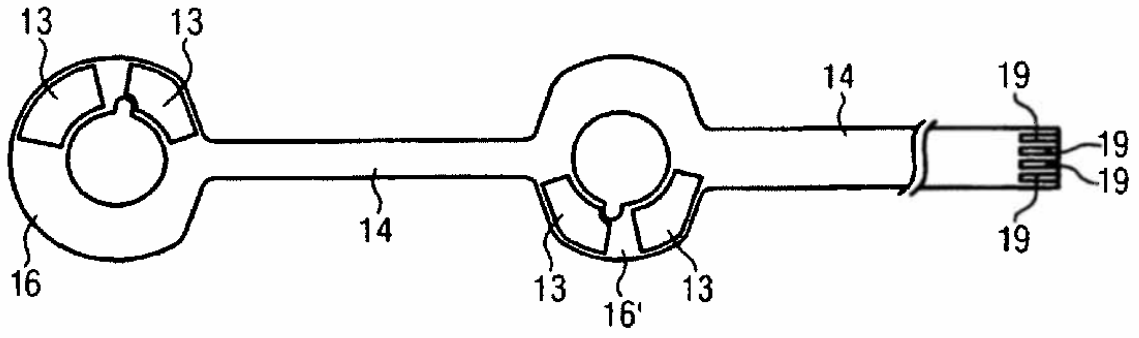


FIG. 3

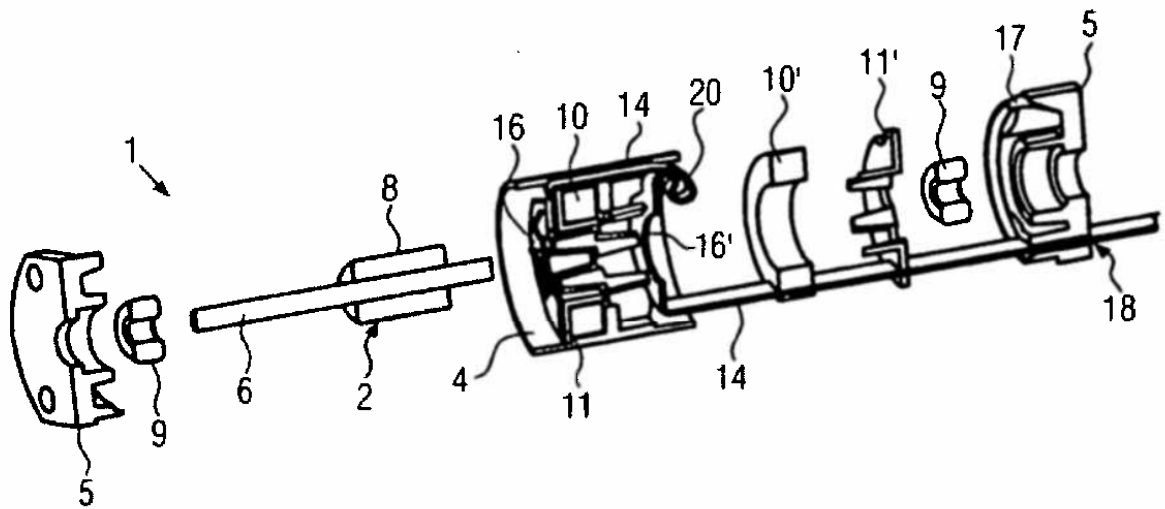


FIG. 4