



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 299 805**

51 Int. Cl.:
H02K 9/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04257768 .4**

86 Fecha de presentación : **14.12.2004**

87 Número de publicación de la solicitud: **1564869**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **17.08.2005**

54 Título: **Motor eléctrico.**

30 Prioridad: **20.12.2003 GB 0329607**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.06.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.06.2008

73 Titular/es: **Johnson Electric S.A.**
rue Fritz-Courvoisier 40
2300 La Chaux-de-Fonds, CH

72 Inventor/es: **Ibach, Claus M.**

74 Agente: **García-Cabrerizo y del Santo, Pedro María**

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.

Antecedentes

La presente invención está relacionada con motores eléctricos y, en particular, con un ventilador interno de refrigeración para un motor eléctrico de corriente continua de imán permanente (PMDC).

Hay una demanda constante para aumentar la salida de potencia de pequeños motores, para un tamaño de motor dado. Cuando se requiere que tales motores entreguen grandes potencias de salida, hay una dificultad para disipar el calor generado dentro del motor por pérdidas de potencia. Estos motores tienen masas pequeñas y por eso, pueden experimentar aumentos de temperatura muy rápidos en zonas críticas. A temperaturas excesivas, hay diversos componentes susceptibles de sufrir daños.

Para mantener estos motores por debajo de las temperaturas críticas, se montan ventiladores de aireación en el rotor, ya sea en el eje, en el conmutador, o directamente en el núcleo del rotor. Generalmente, los ventiladores son del tipo centrífugo con aletas radiales rectas del ventilador, para refrigerar el motor cuando está funcionando con una rotación en el sentido de las agujas del reloj o en el sentido contrario a las agujas del reloj.

En el documento GB 2385715 se ilustra un ventilador particular para un motor PMDC. Este diseño de ventilador fue desarrollado para abordar la preocupación de que el flujo de aire generado por el ventilador medio extraía demasiado aire desde el conmutador y aire insuficiente a través del núcleo del rotor y de los devanados del rotor, debido a las significativas diferencias en las resistencias de los caminos del flujo del aire. Sin embargo, ese diseño de ventilador no era práctico de fabricar para la utilización en un motor de producción en masa de bajo coste, y por tanto seguía existiendo la necesidad de un ventilador que se monte cómodamente en el rotor, tras el montaje del rotor, y que pueda extraer un volumen significativo de aire a través del núcleo del rotor y sobre los devanados del rotor, al tiempo que sigue extrayendo aire del conmutador.

Sumario de la invención

La presente invención se esfuerza en abordar este problema proporcionando un ventilador para un motor eléctrico, que tiene una pluralidad de aletas radiales del ventilador, en el cual varias aletas tienen sus bases apantalladas del conmutador.

Consecuentemente, la presente invención proporciona un motor eléctrico que comprende: un estator; un rotor que tiene un eje, un núcleo del rotor montado sobre el eje, un conmutador ajustado al eje contiguamente a un primer extremo del núcleo del rotor, y devanados bobinados alrededor de polos salientes del núcleo del rotor y conectados a los conectores del conmutador, teniendo los polos salientes un vástago que se extiende radialmente desde un lugar cercano al eje y que tienen una cara del polo que se extiende circunferencialmente, por lo que las caras de los polos contiguas están separadas por un estrecho entrehierro, y polos contiguos que forman un túnel para acomodar los devanados abiertos en el lado radialmente externo por el entrehierro, un alojamiento que encierra el estator y que tiene una pared final, contigua a un segundo extremo del núcleo del rotor, formado con respiraderos de entrada y una pared lateral formada con res-

piraderos de escape contiguos al primer extremo del núcleo del rotor, y un extremo abierto; una tapa final ajustada en el extremo abierto del alojamiento y que tiene respiraderos adicionales de entrada y engranajes de soporte de las escobillas, incluyendo terminales del motor para transferir la potencia eléctrica al conmutador, y un ventilador ajustado al primer extremo del núcleo de rotor y configurado para extraer el aire hacia el alojamiento a través de las entradas y hacia fuera del alojamiento a través de los respiraderos de escape, teniendo el ventilador una parte anular que se apoya sobre el núcleo del rotor, una placa anular formada sobre el extremo distal de la parte anular, y una pluralidad de aletas del ventilador que se extienden axialmente y que están formadas radialmente sobre una cara de la placa, distante de la parte anular, caracterizado porque las aletas se extiende radialmente hacia dentro, una vez traspasado el borde interior de la placa anular, y porque varias aletas del ventilador están unidas a un aleta ventiladora contigua, por medio de unas paredes que se extienden circunferencialmente entre dichas aletas y que se extienden radialmente desde un extremo radialmente interior de dichas aletas, hasta la altura radial del borde interior de la placa anular (42).

Preferiblemente, las aletas del ventilador unidas están alineadas con los túneles de los devanados del núcleo del rotor.

Preferiblemente, el ventilador tiene f aletas del ventilador, de forma que $f = np$, donde n es igual a un entero mayor que 1 y p es el número de polos del núcleo del rotor.

Preferiblemente, n es igual a 3.

Preferiblemente, las aletas del ventilador están agrupadas en grupos de tres, estando centrado cada grupo sobre un respectivo túnel de devanado, y donde las paredes de las aletas forman una pared anular discontinua que une conjuntamente solamente las aletas de cada grupo, con una tolva del ventilador abierta entre cada grupo de aletas que miran al conmutador, y alineada con un respectivo vástago de cada polo para extraer el aire desde el conmutador.

Preferiblemente, las paredes de las aletas que unen las aletas del ventilador tienen una parte que se extiende axialmente y que cubre los extremos radialmente internos de las aletas.

Preferiblemente, el ventilador tiene una pluralidad de apéndices que se extienden axialmente desde la parte anular y que están presionados hacia el interior de dichos entrehierros, entre las caras polares, para fijar el ventilador al núcleo del rotor.

Preferiblemente, el ventilador tiene una pluralidad de aletas auxiliares formadas en una cara de la placa anular contigua a la parte anular, y que se extienden radialmente desde su contigüidad a la parte anular hasta el borde radialmente externo de la placa anular.

La presente invención proporciona también una herramienta portátil de potencia, que incorpora un motor como el descrito anteriormente.

Breve descripción de los dibujos

Se describirá ahora un modo de realización preferido de la invención, a modo de ejemplo solamente, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

La figura 1 es un alzado lateral en sección parcial de un motor eléctrico equipado con un ventilador interno de refrigeración, de acuerdo con la presente invención;

La figura 2 es un alzado final en sección parcial del motor de la figura 1;

La figura 3 es una vista en perspectiva del ventilador de la figura 1; y

La figura 4 es una vista en perspectiva de un ventilador alternativo, de acuerdo con un segundo modo de realización.

Descripción detallada de los modos de realización preferidos

El estator del motor eléctrico 10 ilustrado en la figura 1 comprende unos imanes 12 montados en un alojamiento 14 equipado con una tapa final 16. El rotor comprende un núcleo 18 del inducido y un conmutador 20 montado sobre el eje 22 soportado por unos cojinetes, montados respectivamente en la pared final cerrada del alojamiento, y también en la tapa final. Las escobillas 24 de carbono, transportadas por jaulas de escobillas, se apoyan en el conmutador 20. Los respiraderos 26 de entrada están formados en el extremo cerrado del alojamiento 14 y en la tapa final 16. Los respiraderos 28 de escape están formados en una pared lateral del alojamiento 12. El rotor incluye también un ventilador 30 montado sobre un extremo del núcleo del inducido en alineación con los respiraderos 28 de escape.

El núcleo 18 del inducido tiene cinco polos 32 del inducido, que tienen sustancialmente forma de "T". Los extremos exteriores de los polos están circunferencialmente separados por unos entrehierros estrechos 34, que se extienden axialmente, y unos espacios mayores radialmente internos, conocidos como túneles 36 de los devanados (figura 2). Los devanados del inducido (no ilustrados por razones de claridad) están bobinados alrededor de los vástagos de los polos 32 y están conectados a las culatas 38 del conmutador.

Como se ilustra en las figuras 2 y 3, el ventilador 30 comprende una parte anular termoplástica 40, moldeada integradamente con una placa anular 42, que soporta las primeras y segundas aletas 44, 46 del ventilador, en los primeros y segundos lados de la placa anular 42. Las primeras aletas 44 se extienden axial y radialmente a lo largo del primer lado de la placa anular 42 que mira hacia el anillo 40. Las primeras aletas 44 se extienden radialmente hacia fuera desde una posición contigua al anillo 40, hasta un borde exterior de la placa 42, dejando un pequeño hueco entre los extremos radialmente internos de las primeras aletas 44 y el anillo 40. Las segundas aletas 46 se extienden axial y radialmente a lo largo del segundo lado de la placa 42, y se extienden radialmente hacia fuera desde una posición radialmente interna del borde interior de la placa 42, hasta el borde exterior de la placa 42. Así, las segundas aletas 46 sobresalen colgando hacia el espacio axial de la placa anular 42. El espacio axial puede ser definido como el espacio limitado radialmente por el anillo de diámetro interior de la placa anular 42, proyectado axialmente a lo largo del eje del motor.

Hay varios postes 48 de montaje que se extienden axialmente desde el anillo 40, alejándose desde la placa 42. Estos postes se ajustan en los entrehierros 34 entre los polos 32 del inducido. Los postes 48 pueden sostenerse por la deformación plástica o por medio de un ajuste de interferencia en los entrehierros, pero preferiblemente están pegados en su sitio. El ventilador se ajusta después de que el rotor haya sido totalmente ensamblado por otro lado. Cuando está apropiadamente ajustado, los postes 48 se insertan total-

mente en los entrehierros 34, y el anillo 40 se apoya sobre la cara del extremo axial del núcleo 18 del inducido. El propósito del anillo 40 es separar la placa anular 42 axialmente alejándola del núcleo del inducido, para alinear las aletas 48 del ventilador con las culatas 38 del conmutador y para evitar los devanados 36 del inducido.

Las segundas aletas 46 del ventilador están agrupadas en conjuntos de tres, con las aletas centrales de cada grupo alineadas con los postes 48, los entrehierros 34 y el centro de los túneles de los devanados. Cada aleta central está conectada a las aletas inmediatamente contiguas por medio de una pared 50 de la aleta que se extiende radial y circunferencialmente, unida al borde axialmente exterior de las aletas 46, y que se extiende radialmente hacia fuera desde el borde interior de las aletas, hasta cubrir sustancialmente la parte saliente colgante, es decir, la parte de las aletas que se extiende radialmente hacia dentro después de traspasar el borde interior de la placa anular 42. Las paredes 50 de las aletas forman una pared anular discontinua situada en el espacio axial definido anteriormente.

Las tolvas 52 del ventilador están formadas entre aletas contiguas del ventilador y, cuando el ventilador gira, el aire es forzado radialmente hacia el exterior a lo largo de la tolva y saliendo por los respiraderos 28 de escape. Las paredes 50 apantallan efectivamente los extremos internos de las aletas 46 del ventilador, desde la zona abierta del conmutador 20, y están abiertas mirando a los túneles de los devanados para extraer más aire desde los túneles de los devanados hacia las dos tolvas 28 del ventilador formadas por las tres aletas 46 de cada grupo del ventilador. La tolva 28 del ventilador, que existe entre los grupos de tres, está abierta hacia la zona del conmutador 20 y extrae aire desde esta zona para refrigerar el conmutador 20.

El flujo de aire en estas tolvas viene predominantemente desde la zona del conmutador, ya que el otro lado de la tolva de aire mira hacia los vástagos de los polos 32 del inducido y hacia los devanados 36 del inducido.

Con la intención de aislar aún más el flujo de aire del túnel del devanado, del flujo de aire del conmutador, se desarrolló el modo de realización de la figura 4. En este modo de realización, se dispone una pared adicional 54 para cada uno de los grupos de segundas aletas 46. Cada pared adicional 54 cierra los extremos radialmente internos de las tolvas 52 del ventilador del grupo de aletas, forzando así la extracción de un mayor porcentaje de aire desde los túneles de los devanados, que en el ventilador del primer modo de realización.

Sería obvio para los lectores expertos en la técnica que, aunque los dos modos de realización preferidos se han descrito como ejemplos, puede formarse un ejemplo adicional no tan preferido haciendo las paredes de las aletas como una pared anular continua, que conecta todas las aletas conjuntamente y que cruza las tolvas del ventilador contiguas a los vástagos de los polos del rotor. Esto reducirá aún más el flujo de aire desde el conmutador, haciendo que la resistencia del camino del flujo de aire sea más alta, y lo adecuado que pueda ser este modo de realización dependerá de la aplicación particular.

Puede quedar claro que el número de segundas aletas 46 del ventilador está relacionado con el número de polos del rotor. Aunque los modos de realiza-

ción muestran un ventilador con 3 aletas de ventilador por polo, y agrupadas en conjuntos de tres, se podrían utilizar 2 o 4 aletas por polo o más. Consecuentemente, el número ideal de aletas del ventilador $f = n \cdot p$, donde p = número de polos del rotor y n es un entero mayor que 1.

Los modos de realización descritos anteriormente, son ofrecidos solamente a modo de ejemplo, y serán evidentes diversas modificaciones para las personas expertas en la técnica, sin apartarse del alcance de la invención, como se define en las reivindicaciones anexas.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un motor eléctrico que comprende:
un estator (12);
un rotor que tiene un eje (22), un núcleo (18) del
rotor montado sobre el eje (22), un conmutador (20)
ajustado al eje (22) contiguamente a un primer extre-
mo del núcleo (18) del rotor, y devanados bobinados
alrededor de polos salientes (32) del núcleo (18) del
rotor y conectados a los conectores del conmutador (20),
teniendo los polos salientes (32) un vástago que
se extiende radialmente desde un lugar cercano al eje
(22) y que tienen una cara del polo que se extiende
circunferencialmente, por lo que las caras de los polos
contiguos están separadas por un estrecho entrehierro
(34), y polos contiguos que forman un túnel para aco-
modar los devanados abiertos en el lado radialmente
externo por el entrehierro (34),
un alojamiento (14) que encierra el estator y que
tiene una pared final, contigua a un segundo extremo
del núcleo (18) del rotor, formado con respiraderos
(26) de entrada y una pared lateral formada con res-
piraderos (28) de escape contiguos al primer extremo
del núcleo (18) del rotor, y un extremo abierto; una ta-
pa final (16) ajustada en el extremo abierto del aloja-
miento (14) y que tiene respiraderos adicionales (26)
de entrada y mecanismos (24) de soporte de las esco-
billas, incluyendo terminales del motor para transferir
la potencia eléctrica al conmutador, y
un ventilador (30) ajustado al primer extremo del
núcleo (18) del rotor y configurado para extraer el aire
hacia el alojamiento (14) a través de las entradas (26)
y hacia fuera del alojamiento (14) a través de los res-
piraderos (28) de escape, teniendo el ventilador (30)
una parte anular (40) que se apoya sobre el núcleo
(18) del rotor, una placa anular (42) formada sobre
el extremo distal de la parte anular (40), y una plu-
ralidad de aletas (46) del ventilador que se extienden
axialmente y que están formadas radialmente sobre
una cara de la placa (42), distante de la parte anular
(40),
caracterizado porque
las aletas (46) se extiende radialmente hacia den-
tro, una vez traspasado el borde interior de la placa
anular (42), y porque varias de dichas aletas (46) del
ventilador están unidas a un aleta contigua (46) del
ventilador, por medio de unas paredes (50) de las ale-
tas, que se extienden circunferencialmente entre di-
chas aletas (46) y que se extienden radialmente desde
un extremo radialmente interior de dichas aletas (46)

hasta la altura radial del borde interior de la placa anu-
lar (42).

2. Un motor, de acuerdo con la reivindicación 1,
en el que las aletas (46) del ventilador unidas están
alineadas con los túneles de los devanados del núcleo
(18) del rotor.

3. Un motor, de acuerdo con la reivindicación 1 o
2, en el que el ventilador (30) tiene f aletas (46) de
ventilador, de forma que $f = np$, donde n es igual a
un entero mayor que 1 y p es el número de polos del
núcleo del rotor.

4. Un motor, de acuerdo con la reivindicación 3,
donde n es igual a 3.

5. Un motor, de acuerdo con la reivindicación 4,
en el que las aletas (46) están agrupadas en conjun-
tos de tres, estando centrado cada grupo sobre un res-
pectivo túnel de devanado, y donde las paredes (50)
de las aletas forman una pared anular discontinua que
une conjuntamente solamente las aletas (46) de cada
grupo, con una tolva abierta (52) del ventilador, entre
cada grupo de aletas (46) que miran al conmutador
(22) y alineadas con un respectivo vástago del polo,
para extraer aire por encima del conmutador (22).

6. Un motor, de acuerdo con cualquiera de las rei-
vindicações precedentes, en el que las paredes (50)
de las aletas que unen las aletas del ventilador, tienen
una parte (54) que se extiende axialmente, que cubre
los extremos radialmente internos de las aletas (46).

7. Un motor, de acuerdo con cualquiera de las rei-
vindicações precedentes, en el que el ventilador (30)
tiene una pluralidad de apéndices (48) que se extien-
de axialmente desde la parte anular (40) y que están
presionados en dichos entrehierros (34), entre las ca-
ras de los polos, para fijar el ventilador (30) al núcleo
(18) del rotor.

8. Un motor, de acuerdo con cualquiera de las rei-
vindicações precedentes, en el que el ventilador (30)
tiene una pluralidad de aletas auxiliares (44) formadas
sobre una cara de la placa anular (42), contigua a la
parte anular (40), y que se extiende radialmente desde
una posición contigua a la parte anular (40) hasta un
borde radialmente exterior de la placa anular (42).

9. Un motor, de acuerdo con cualquiera de las rei-
vindicações precedentes, en el que las aletas (46)
del ventilador son rectas.

10. Una herramienta de potencia, que funciona
eléctricamente, y que incorpora un motor eléctrico co-
mo se ha definido en cualquiera de las reivindicacio-
nes precedentes.

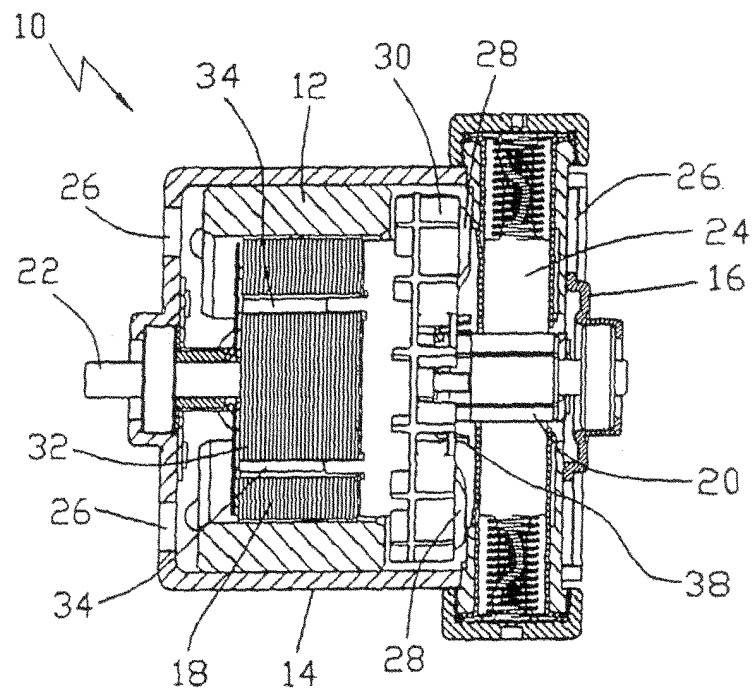


FIG. 1

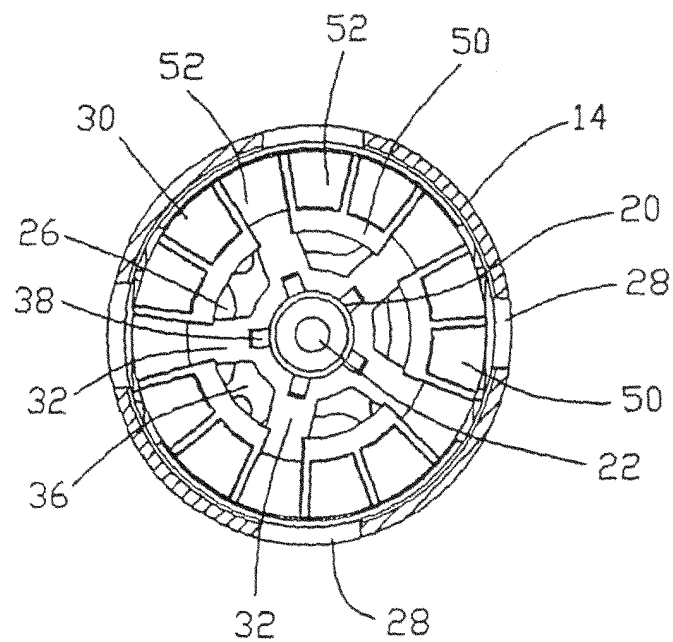


FIG. 2

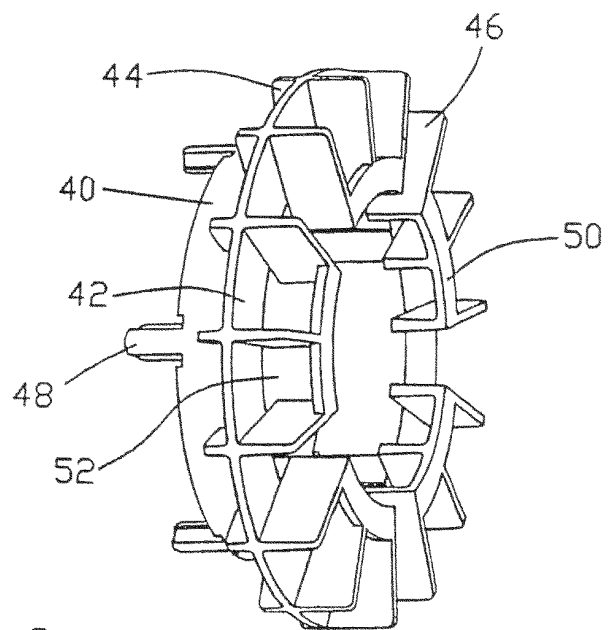


FIG. 3

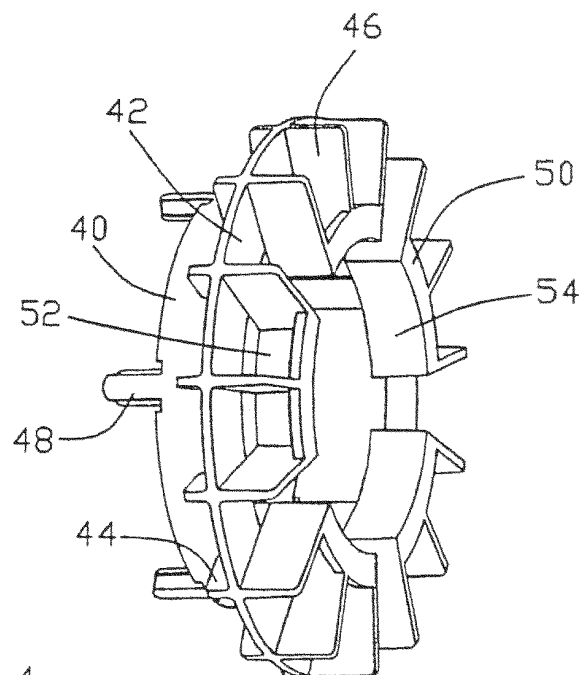


FIG. 4