



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 317 930**

51 Int. Cl.:
F04D 27/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01965223 .9**

96 Fecha de presentación : **29.08.2001**

97 Número de publicación de la solicitud: **1224397**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.07.2002**

54 Título: **Ventilador eléctrico.**

30 Prioridad: **07.09.2000 DE 100 44 066**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.05.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.05.2009

73 Titular/es: **AFL Europe GmbH**
Benzstrasse 2
72636 Frickenhausen, DE

72 Inventor/es: **Gold, Matthias;**
Herke, Dirk y
Hönig, Frank

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 317 930 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

Ventilador eléctrico.

5 La invención se refiere a un ventilador eléctrico, en particular para automóviles, con un motor de accionamiento eléctrico, un rodete de ventilador acoplado al motor de accionamiento y con una unidad electrónica de control para el control del motor de accionamiento.

10 Esta clase de ventiladores eléctricos se conocen por el documento DE 195 46 040 A1, donde una parte de la corriente de aire generada por el ventilador se deriva y se conduce a través de unos canales expresamente previstos para ello a un disipador de calor para la unidad de control.

15 Otros ventiladores eléctricos se emplean especialmente para la refrigeración de los equipos de accionamiento de un automóvil. En este caso se puede generar mediante el rodete del ventilador una corriente de aire orientada esencialmente en dirección paralela al eje de giro del rodete del ventilador, que está dirigida por ejemplo sobre un conjunto de radiador del automóvil.

20 Para conseguir una refrigeración óptima con la menor cantidad posible de energía se pueden regular las revoluciones del rodete del ventilador de acuerdo con las necesidades de refrigeración que se requieran en cada caso. Para ello se emplea usualmente una unidad de control que está acoplada con el motor de accionamiento y que permite el funcionamiento del motor de accionamiento con potencia controlada. Con este fin la unidad de control comprende generalmente un circuito de control que genera una señal PWM, es decir una señal modulada en amplitud de pulsación, para la activación de una etapa final de potencia, generalmente en forma de por lo menos un conmutador de etapa final FET.

25 La unidad de control está conectada generalmente con el motor de accionamiento por medio de cables de unión y está dispuesta en una carcasa independiente.

30 El objetivo de la presente invención es el de realizar un ventilador eléctrico de la clase citada inicialmente con un diseño más sencillo y con posibilidad de efectuar el montaje de modo más económico.

Este objetivo se resuelve de acuerdo con la invención por un ventilador que presenta las características de la reivindicación 1.

35 De acuerdo con la invención el motor de accionamiento y la unidad de control forman una unidad de construcción común. Esto tiene la ventaja de que para el ventilador eléctrico se requiere un espacio considerablemente menor. El ventilador eléctrico se caracteriza además por una muy buena compatibilidad electromagnética, ya que la unidad de control está situada inmediatamente contigua al motor eléctrico y está rodeada junto con éste por una carcasa mediante la cual se puede evitar con la misma eficacia la emisión de una radiación electromagnética interferente como sobre todo que la unidad de control electrónica sea influenciada por campos de radiación electromagnéticos exteriores.

40 Otra ventaja de la realización conforme a la invención consiste en que desaparece una conducción de alimentación de corriente independiente entre la unidad de control y el motor de accionamiento. Esta conducción de alimentación de corriente es una causante principal de radiación electromagnética interferente. La realización compacta del ventilador eléctrico simplifica además su manejo y la consecuencia es una menor propensión a las averías.

45 De acuerdo con la invención está previsto que mediante el rodete del ventilador se pueda producir una corriente de aire de refrigeración que se puede hacer pasar a través de unos orificios de ventilación de la carcasa. De este modo se asegura la evacuación de calor, de modo que a pesar de disponerse la unidad de control y el motor de accionamiento en una carcasa común, queda asegurado un funcionamiento seguro. De acuerdo con la invención está previsto para ello que por lo menos en uno de los orificios de ventilación de la carcasa esté situado un disipador de calor de la unidad de control. El disipador de calor queda por lo tanto expuesto directamente a la corriente de aire de refrigeración que puede generar el rodete del ventilador, de modo que especialmente la unidad de control no está sometida a un calentamiento inadmisiblemente durante el funcionamiento del ventilador eléctrico. La disposición del disipador de calor en uno de los orificios de ventilación de la carcasa permite la incidencia de aire de refrigeración enfocada sobre el disipador de calor.

50 La disposición del por lo menos un disipador de calor en un orificio de ventilación de la carcasa asegura además que la corriente de aire generada por el rodete del ventilador, orientada esencialmente en dirección paralela al eje de giro del rodete del ventilador, no se ve influenciada por la refrigeración del motor de accionamiento y de la unidad de control. La corriente de aire se puede aprovechar por lo tanto íntegramente para la refrigeración, por ejemplo de un equipo de accionamiento de un automóvil, sin que entre en contacto con elementos de refrigeración del motor de accionamiento o de la unidad de control, lo cual tendría como consecuencia un calentamiento de la corriente de aire y por lo tanto una disminución del rendimiento de refrigeración efectivo del ventilador. Además, la corriente de aire no se ve obstaculizada por elementos de refrigeración del motor de accionamiento o de la unidad de control, por ejemplo desviada o parcialmente obstruida. Para la refrigeración de la unidad de control y del motor de accionamiento se emplea más bien una corriente de aire de refrigeración independiente que es generada por el rodete del ventilador igual que la corriente de aire prevista para la refrigeración de equipos exteriores, pero que transcurre principalmente por el interior de la carcasa.

ES 2 317 930 T3

Se puede conseguir una refrigeración especialmente eficaz del interior de la carcasa en una realización ventajosa, por el hecho de que la corriente de aire de refrigeración presente un tramo de flujo orientado esencialmente en dirección coaxial con el eje de giro del rodete del ventilador y que transcurre por el interior de la carcasa. Así por ejemplo puede estar previsto que el tramo de corriente orientado en dirección coaxial con el eje de giro atraviese prácticamente en su totalidad la carcasa en dirección longitudinal, de modo que tanto la unidad electrónica de control como el motor de accionamiento puedan quedar incluidos en la corriente de aire de refrigeración y por lo tanto se puedan refrigerar eficazmente.

De modo alternativo y/o complementario puede estar previsto que la corriente de aire de refrigeración presente en el interior de la carcasa un tramo de corriente orientado esencialmente en dirección radial respecto al eje de giro del rodete del ventilador. Esto permite en particular conducir la corriente de aire de refrigeración por el interior de la carcasa, de tal modo que la corriente de aire de refrigeración penetre en y/o salga en dirección radial de la carcasa para transcurrir por el interior de la carcasa esencialmente en dirección coaxial con el eje de giro del rodete del ventilador.

Es ventajoso si hay por lo menos un disipador de calor situado en la zona del tramo de corriente de aire de refrigeración orientado radialmente. Con respecto al eje de giro del rodete del ventilador esto permite realizar el ventilador eléctrico con una construcción especialmente corta, ya que el disipador de calor se puede disponer con relación al eje de giro a la misma altura que la carcasa.

En una forma de realización especialmente preferida del ventilador conforme a la invención está previsto que esté dispuesto por lo menos un disipador de calor en la zona de un orificio de entrada de aire, a través del cual penetra la corriente de aire de refrigeración en el interior de la carcasa. De este modo se asegura una refrigeración especialmente eficaz del disipador de calor y por lo tanto también de los componentes eléctricos de la unidad de control unidos térmicamente a aquél, ya que la corriente de aire de refrigeración presenta su temperatura más baja a la entrada al interior de la carcasa.

De modo alternativo y/o complementario puede estar previsto que esté situado por lo menos un disipador de calor en la zona de un orificio de salida de aire a través del cual se conduce la corriente de aire de refrigeración fuera del interior de la carcasa. En una forma de realización de esta clase la corriente de aire de refrigeración puede ponerse primeramente en contacto con el motor de accionamiento y los componentes eléctricos de la unidad de control en el interior de la carcasa, pasando a continuación por encima del disipador de calor al salir de la carcasa.

Tal como ya se ha explicado, el disipador de calor está situado preferentemente en un orificio de ventilación que está dispuesto en una zona de la pared de la carcasa que rodea en dirección periférica el motor de accionamiento y la unidad de control.

Es conveniente que el disipador de calor presente aletas de refrigeración cuya perpendicular a la superficie esté orientada esencialmente perpendicular al eje de giro del rodete del ventilador. Las aletas de refrigeración están orientadas preferentemente paralelas entre sí y reciben entre ellas la corriente de aire de refrigeración.

Para asegurar una superficie de contacto especialmente grande entre el motor de accionamiento y la corriente de aire de refrigeración, está previsto que haya por lo menos un disipador de calor situado en un orificio de ventilación que esté dispuesto contiguo a una pared frontal de la carcasa, y que la carcasa presente otro orificio de ventilación en su parte extrema alejada de la pared frontal. Esto le permite a la corriente de aire de refrigeración atravesar prácticamente en su totalidad la carcasa en dirección longitudinal. Para esto es especialmente conveniente si el disipador de calor está situado en un orificio de entrada de aire de la carcasa, ya que esto asegura una refrigeración especialmente eficaz, en particular de la unidad de control.

Para producir la corriente de aire de refrigeración puede estar previsto que el rodete del ventilador genere en el interior de la carcasa una sobrepresión o una depresión al alimentar aire de refrigeración en la carcasa por el rodete del ventilador o generando una depresión en la zona de un orificio de ventilación que tiene como consecuencia una corriente de aspiración a través de la carcasa.

Ha resultado ser especialmente ventajosa una configuración en la que la carcasa presenta un orificio de salida de aire contiguo al rodete del ventilador y donde a la corriente de aire de refrigeración se le puede impartir una rotación alrededor del eje de giro del rodete del ventilador en la zona de este orificio de salida de aire. Durante el movimiento de rotación, la corriente de aire de refrigeración está sometida a una fuerza de inercia (fuerza centrífuga) dirigida radialmente hacia el exterior, de modo que el aire de refrigeración es lanzado oblicuamente hacia el exterior partiendo del orificio de salida de aire situado contiguo al rodete del ventilador. La consecuencia de esto es que en la zona del orificio de salida de aire se forma una depresión, y para conseguir un equilibrio de presiones se forma en el interior de la carcasa una corriente de aspiración en sentido hacia el orificio de salida de aire, con lo cual se asegura una refrigeración eficaz, tanto de la unidad de control como también del motor de accionamiento.

El movimiento de rotación de la corriente de aire de refrigeración se puede producir de forma especialmente sencilla y económica en cuanto a diseño, por el hecho de que el rodete del ventilador presenta unas láminas situadas contiguas al orificio de salida de aire para mover la corriente de aire de refrigeración alrededor del eje de giro. Las láminas están orientadas preferentemente en dirección transversal al sentido de giro del rodete del ventilador.

Para formar una corriente de aire de refrigeración especialmente intensa en el interior de la carcasa es ventajoso que el orificio de salida de aire forme un intersticio anular orientado coaxialmente respecto al eje de giro del rodete del ventilador. Esto permite conducir la corriente de aire de refrigeración uniformemente distribuida en todo el perímetro de la carcasa para sacarla del interior de la carcasa, de modo que todas las zonas del interior de la carcasa se pueden refrigerar uniformemente.

La carcasa puede comprender por ejemplo una cazoleta de carcasa realizada preferentemente en forma de U y una placa base en forma de tapa, estando limitado el intersticio anular por una parte por la cazoleta de la carcasa y por otra parte por la placa base. Para ello resulta especialmente ventajoso si la cazoleta de la carcasa y la placa base van sujetas con posibilidad de un giro relativo entre sí. Así por ejemplo puede estar previsto que la cazoleta de la carcasa asiente de forma giratoria en la placa base y que el rodete del ventilador vaya sujeto a la cazoleta de la carcasa. Una configuración de esta clase se ha acreditado especialmente cuando se utiliza como motor de accionamiento un motor de ventilador con conmutación electrónica. En este caso la cazoleta de la carcasa forma un retorno magnético para los imanes permanentes fijados a la cazoleta de la carcasa en el interior de la carcasa, y la cazoleta de la carcasa forma además un buje para el rodete del ventilador que va sujeto rígidamente sin torsión en la cazoleta de la carcasa, y la rodea en dirección periférica. El giro de la cazoleta de la carcasa tiene como consecuencia que al aire de refrigeración que atraviesa la carcasa se le imparte un movimiento de rotación en la zona del intersticio anular y la fuerza centrífuga resultante tiene como consecuencia que la corriente de aire de refrigeración sea lanzada oblicuamente hacia el exterior en la zona del intersticio anular entre la cazoleta de la carcasa y la placa base. En la zona del intersticio anular se forma por lo tanto una depresión. Para equilibrar la presión pueden estar previstos por ejemplo en una pared del fondo de la cazoleta de la carcasa y/o en la zona de la placa base unos orificios de entrada de aire, de modo que se forma una corriente de aire de refrigeración que atraviesa el interior de la carcasa.

La unidad electrónica de control comprende generalmente una multitud de componentes electrónicos que van fijados sobre una tarjeta de circuito. La tarjeta de circuito está dispuesta en el interior de la carcasa, preferentemente de tal modo que la corriente de aire de refrigeración pase por encima de por lo menos una zona parcial de la tarjeta de circuito. Es especialmente ventajoso si la tarjeta de circuito está orientada transversalmente respecto al eje de giro del rodete del ventilador, en la zona de un tramo de corriente radial de la corriente de aire de refrigeración. Así se puede prever por ejemplo que la tarjeta de circuito esté orientada paralela a una pared frontal de la carcasa, realizada preferentemente con forma cilíndrica.

Se puede asegurar una refrigeración especialmente eficaz de la unidad de control por el hecho de que la tarjeta de circuito vaya sujeta al disipador de calor que penetra en un orificio de ventilación de la carcasa. Para ello es conveniente que la tarjeta de circuito tenga forma anular, estando el disipador de calor sujeto al borde exterior de la tarjeta de circuito. En una forma de realización de esta clase la corriente de aire de refrigeración se puede conducir directamente al disipador de calor situado en el borde exterior de la tarjeta de circuito, y dado que la tarjeta de circuito está acoplada térmicamente con el disipador de calor se puede lograr de este modo una refrigeración segura de la tarjeta de circuito y de los componentes electrónicos de la unidad de control que van fijados a ésta.

La siguiente descripción de dos formas de realización preferidas de la invención sirve para una explicación más detallada, en combinación con el dibujo. En éste muestran:

Figura 1 una representación en perspectiva de una primera forma de realización de un ventilador eléctrico conforme a la invención;

Figura 2 una representación en sección del ventilador eléctrico representado en la Figura 1, y

Figura 3 una representación en sección de una segunda forma de realización de un ventilador eléctrico conforme a la invención.

En las Figuras 1 y 2 se ha representado en una representación esquemática una primera forma de un ventilador eléctrico, que tiene asignado en su conjunto la referencia 10. Esta clase de ventiladores se utilizan especialmente en automóviles, donde se posicionan dentro del compartimiento del motor en un conjunto de radiador, de modo que la corriente de aire generada por el ventilador 10 se pueda dirigir sobre el conjunto del radiador. El ventilador eléctrico 10 comprende generalmente un rodete del ventilador 12 y un motor del ventilador 14, que en el dibujo está indicado únicamente de forma esquemática y es de por sí conocido. El ventilador 10 comprende además una unidad de control electrónica 16 que junto con el motor del ventilador 14 está situada en una carcasa 18 de forma esencialmente cilíndrica. La carcasa 18 comprende una tapa de cojinete anterior 20 orientada hacia el rodete del ventilador 12 y una tapa de cojinete posterior 22 alejada del rodete del ventilador, que cierran frontalmente una envolvente de carcasa 24 que rodea en dirección periférica la unidad de control 16 y el motor del ventilador 14. La tapa de cojinete delantera 20 y la tapa de cojinete posterior 22 forman sendos cojinetes para un árbol del motor 26 que sobresale de la tapa de cojinete delantera 20.

La carcasa 18 va sujeta a una estrella del ventilador 28 que comprende un anillo de soporte 30 que rodea la envolvente de la carcasa 24 en dirección periférica, de la que salen tres brazos de sujeción 32, que con sus extremos libres no representados en el dibujo se pueden fijar en el compartimiento del motor del automóvil.

El rodete del ventilador 12 está realizado como ventilador axial y presenta una cazoleta de ventilador 36 que rebasa la tapa de cojinete anterior 20 de la carcasa 18, la cual está realizada esencialmente en forma de U y comprende una pared del fondo 38, así como una pared lateral 40 unida formando una sola pieza con la pared del fondo 38, que está realizada en forma de una envolvente cilíndrica con el eje del cilindro orientado en dirección coaxial al árbol del motor 26.

A una distancia radial respecto a la pared lateral 40 el rodete del ventilador 12 presenta un anillo exterior 42 orientado en dirección axial respecto a la pared lateral 40, y entre la pared lateral 40 y el anillo exterior 42 transcurren una pluralidad de aletas del ventilador 44 que con relación al árbol del motor 26 tienen orientación radial.

Orientado hacia la tapa de cojinete anterior 20 está conformado en la pared del fondo 38 de la cazoleta del ventilador 36 un casquillo 46 a través del cual el rodete del ventilador 12 está unido a prueba de torsión con el motor del ventilador 14, de modo que el rodete del ventilador puede girar alrededor del eje de giro 48 definido por el árbol del motor 26.

Para controlar la potencia de funcionamiento del motor del ventilador 12 sirve una unidad de control 16 eléctrica dispuesta en el interior de la carcasa 18. Esta comprende una tarjeta de circuito 50 en forma de corona anular que va sujeta en el interior de la carcasa 18 en la tapa de cojinete posterior 22 y que rodea al eje de giro 48 en dirección periférica. En la tarjeta de circuito 50 van fijados de modo conocido y por lo tanto no representado en el dibujo una pluralidad de componentes electrónicos, en particular un sistema electrónico de control para generar unas señales de control moduladas en amplitud de impulsos, así como un sistema electrónico de potencia con varios conmutadores de etapa final FET, tal como se conocen por ejemplo por la memoria de exposición alemana DE 197 02 949 A1. Los componentes electrónicos fijados a la tarjeta de circuito 50 están en comunicación con una fuente de alimentación así como con un equipo de control, por ejemplo un sistema centralizado de gestión del motor de un automóvil a través de unas conducciones de conexión 52 que salen al exterior de la carcasa 18. La tarjeta de circuito 50 de la unidad de control 16 va soportada en un disipador de calor metálico 54 que a su vez fijado a la tapa de cojinete posterior 22, y que presenta una pluralidad de aletas de refrigeración 56. Las aletas de refrigeración 56 atraviesan un orificio de entrada de aire 58 realizado en la envolvente de la carcasa 24 situada próxima a la tapa de cojinete posterior 22. Otros orificios de salida de aire correspondientes 60 están previstos en la tapa de cojinete anterior 20.

La pared lateral 40 de la cazoleta del ventilador 36 presenta sobre su cara interior 62 y orientadas hacia la tapa de cojinete anterior 20 varias láminas 64 dispuestas equidistantes entre sí y orientadas perpendicularmente respecto a la pared lateral 40. Cuando el rodete del ventilador 12 es accionado por el motor del ventilador 44 para realizar un movimiento de rotación, entonces en el interior de la cazoleta del ventilador 36 se pone en rotación el aire debido a las láminas orientadas en dirección transversal respecto al sentido de giro del rodete del ventilador 12. Este movimiento de rotación a su vez tiene como consecuencia que sobre el aire actúa una fuerza centrífuga por lo que el aire es impulsado oblicuamente hacia el exterior. Por lo tanto se genera en el interior de la cazoleta del ventilador 36 en la zona de los orificios de salida de aire 60 situados en la tapa de cojinete anterior 20, una depresión que a su vez da lugar a que a través del orificio de entrada de aire 58 se aspire aire. De este modo se forma en el interior de la carcasa 18 una corriente de aire de refrigeración 66 que partiendo del orificio de entrada de aire 58 tiene primeramente una orientación esencialmente radial respecto al eje de giro 48 y a la tarjeta de circuito 50 formando un tramo de flujo radial 68. En la parte de la tapa de cojinete anterior 20, la corriente de aire de refrigeración 66 pasa a continuación a un tramo de corriente 70 de orientación esencialmente axial, y sale de la carcasa 18 a través de los orificios de salida de aire 60.

Las aletas de refrigeración del disipador de calor 54 están situadas dentro del orificio de entrada de aire 58 y por lo tanto son atravesadas por la corriente de aire de refrigeración 66. Esto da lugar a un enfriamiento eficaz del disipador de calor 54 y de la tarjeta de circuito 50 de la unidad de control electrónico 16 fijada a aquél. También el motor del ventilador 14 recibe una refrigeración eficaz ya que es atravesado prácticamente en toda su longitud por la corriente de aire de refrigeración 66. A pesar de estar integrado el motor del ventilador 14 y la unidad de control electrónico 16 en la carcasa 18, se puede evitar de este modo eficazmente que se produzca un sobrecalentamiento del ventilador eléctrico.

En la Figura 3 está representada una realización alternativa en forma de un ventilador eléctrico 80 con un rodete del ventilador 82, un motor de ventilador 84 y una unidad de control electrónico 86. El motor del ventilador 84 y la unidad de control 86 están situadas dentro de una carcasa común 88, que está formada por una cazoleta de carcasa 90 y una placa base 92 que la recubre separada de la misma. En la cazoleta de la carcasa 90 va colocado a prueba de torsión una cazoleta de ventilador 94 del rodete del ventilador 82, y de acuerdo con la realización del rodete de ventilador 12 descrito al hacer referencia a las Figuras 1 y 2, también en la cazoleta de ventilador 84 del rodete de ventilador 82 van soportados una pluralidad de aletas de ventilador 96 orientadas radialmente que en su extremo radial exterior están unidas entre sí por medio de un anillo de soporte 98.

El motor del ventilador 84 está realizado como motor eléctrico de conmutación electrónica, representando la cazoleta de la carcasa 90 un retorno magnético para el circuito magnético formado en el interior del motor del ventilador 84. La cazoleta de la carcasa 90 va apoyada giratoria en la placa base 92, la cual va sujeta fija mediante una estrella de ventilador 100. Para el apoyo giratorio hay una espiga de apoyo 104 dispuesta en la zona de la pared del fondo 102 de la cazoleta de la carcasa 90, orientada hacia la placa base 92, que va soportado giratoria en un casquillo de cojinete 106 que va fijado a la placa base 92. La espiga de apoyo 104 define un eje de giro geométrico 108 del rodete del ventilador 82.

ES 2 317 930 T3

La cazoleta de la carcasa 90 y la placa base 92 están situadas en su zona radial exterior distanciadas entre sí, de modo que entre los dos componentes se forma un intersticio anular 110 de orientación coaxial respecto al eje de giro 108. Dentro del intersticio anular 110 penetran una pluralidad de espigas de refrigeración 112 fijadas a la placa base 92 orientadas paralelas al eje de giro 108, que en su conjunto forman un disipador de calor.

La placa base 92 soporta una tarjeta de circuito 114 de la unidad de control 86 orientada hacia la cazoleta de la carcasa 90. Sobre la tarjeta de circuito 114 están dispuestos de forma usual los componentes electrónicos, tal como ya se ha descrito al hacer referencia a la tarjeta de circuito 50 representada en las Figuras 1 y 2.

La pared del fondo 102 de la cazoleta de la carcasa 90 presenta varios orificios de entrada de aire 116, y otros orificios de entrada de aire 118 están previstos en la placa base 92.

Cuando por el motor del ventilador 84 se imparte un movimiento de giro a la cazoleta de la carcasa 90 y a la cazoleta del ventilador 94, esto da lugar a que especialmente en la zona del intersticio anular 110, se imparta un movimiento de rotación al aire alrededor del eje de giro 108. Esto a su vez da lugar a que debido a la fuerza centrífuga que actúa sobre el aire éste sea lanzado oblicuamente hacia el exterior, de modo que en la zona del intersticio anular 110 se forma una depresión. A través de los orificios de entrada de aire 116 y 118 se aspira por lo tanto aire de refrigeración al interior de la carcasa 88, esencialmente en dirección axial. En la zona de la tarjeta de circuito 114 se conduce el aire de refrigeración radialmente hacia el exterior en dirección hacia el intersticio anular 110, y a través de éste, de modo que en conjunto se forma en el interior de la carcasa 88 una corriente de aire de refrigeración 120 que procura una evacuación segura del calor generado por el motor del ventilador 84 y por la unidad de control 86.

Los ventiladores eléctricos 10 y 80 se caracterizan por su forma de construcción compacta, donde debido a la integración de la unidad de control 16 u 86 en la carcasa del motor del ventilador 14 y 84 se evita la radiación electromagnética interferente. El sobrecalentamiento de los ventiladores eléctricos 10 y 80 se puede evitar de modo seguro por la corriente de aire de refrigeración provocada por el respectivo rodete 12 u 82.

REIVINDICACIONES

1. Ventilador eléctrico, especialmente para automóviles, con un motor de accionamiento eléctrico (14), con un rodete de ventilador (12) acoplado al motor de accionamiento (14) y con una unidad de control electrónica (16) para el control del motor de accionamiento (14), con una carcasa común (18) en la que están situados el motor de accionamiento (14) y la unidad de control (16), y que presenta orificios de ventilación (58, 60) a través de los cuales puede pasar una corriente de aire de refrigeración (66) que puede generar el rodete del ventilador (12), y con un disipador de calor (54) previsto en la unidad de control (16), que está situado por lo menos en uno de los orificios de ventilación (58) que está situado próximo a una pared frontal (22) de la carcasa (18), estando formada la pared frontal (22) por una tapa de cojinete (22) posterior de la carcasa (18), alejada del rodete del ventilador (12), en la que va fijado el disipador de calor (54), presentando la carcasa (18) en su zona extrema (20) alejada de la pared frontal (22) otro orificio de ventilación (60).

2. Ventilador según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la corriente de aire de refrigeración (66, 120) presenta un tramo de corriente (70) que transcurre por el interior de la carcasa (18, 88) orientado esencialmente en dirección coaxial respecto al eje de giro (48, 108) del rodete del ventilador (12, 82).

3. Ventilador según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque la corriente de aire de refrigeración (66, 120) presenta un tramo de corriente (68) orientado esencialmente en dirección radial respecto al eje de giro (48, 108) del rodete del ventilador (12, 82).

4. Ventilador según la reivindicación 3, **caracterizado** por estar dispuesto por lo menos un disipador de calor (54) en la zona del tramo de corriente (68) orientado radialmente.

5. Ventilador según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por estar dispuesto por lo menos un disipador de calor (54) en la zona de un orificio de entrada de aire (58) a través del cual penetra la corriente de aire de refrigeración (66) al interior de la carcasa.

6. Ventilador según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el disipador de calor (54) está dispuesto en un orificio de ventilación (58), situado en la zona de pared (24) que rodea en dirección periférica el motor de accionamiento (14) y la unidad de control (16).

7. Ventilador según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el disipador de calor comprende unas aletas de refrigeración (56) cuya perpendicular a la superficie está orientada esencialmente perpendicular al eje de giro (48) del rodete del ventilador (12).

8. Ventilador según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el otro orificio de ventilación (60) está previsto en otra tapa de cojinete (20).

9. Ventilador según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la carcasa (18) presenta un orificio de salida de aire (60) próximo al rodete del ventilador (12), y porque en la zona de este orificio de salida de aire (60) se puede impartir un movimiento de rotación a la corriente de aire de refrigeración (66) alrededor del eje de giro (48) del rodete del ventilador (12).

10. Ventilador según la reivindicación 9, **caracterizado** porque el rodete del ventilador (12) comprende unas láminas (64) dispuestas próximas al orificio de salida de aire (60) para mover la corriente del aire de refrigeración (66) alrededor del eje de giro (48).

11. Ventilador según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la unidad de control (16) presenta una tarjeta de circuito (50), pasando la corriente de aire de refrigeración (66) por lo menos sobre una zona parcial de la tarjeta de circuito (50).

12. Ventilador según la reivindicación 11, **caracterizado** porque la tarjeta de circuito (50) está dispuesta en dirección transversal respecto al eje de giro (48) del rodete del ventilador (12) en la zona de un tramo de corriente radial (68) de la corriente de aire de refrigeración (66).

13. Ventilador según la reivindicación 12, **caracterizado** porque la tarjeta de circuito (50) va sujeta al disipador de calor (54) que penetra en un orificio de ventilación (58).

14. Ventilador según una de las reivindicaciones 11 a 13, **caracterizado** porque la tarjeta de circuito (50, 114) está realizada de forma anular, estando sujeto el disipador de calor (54, 112) en el borde exterior de la tarjeta de circuito (50, 114).

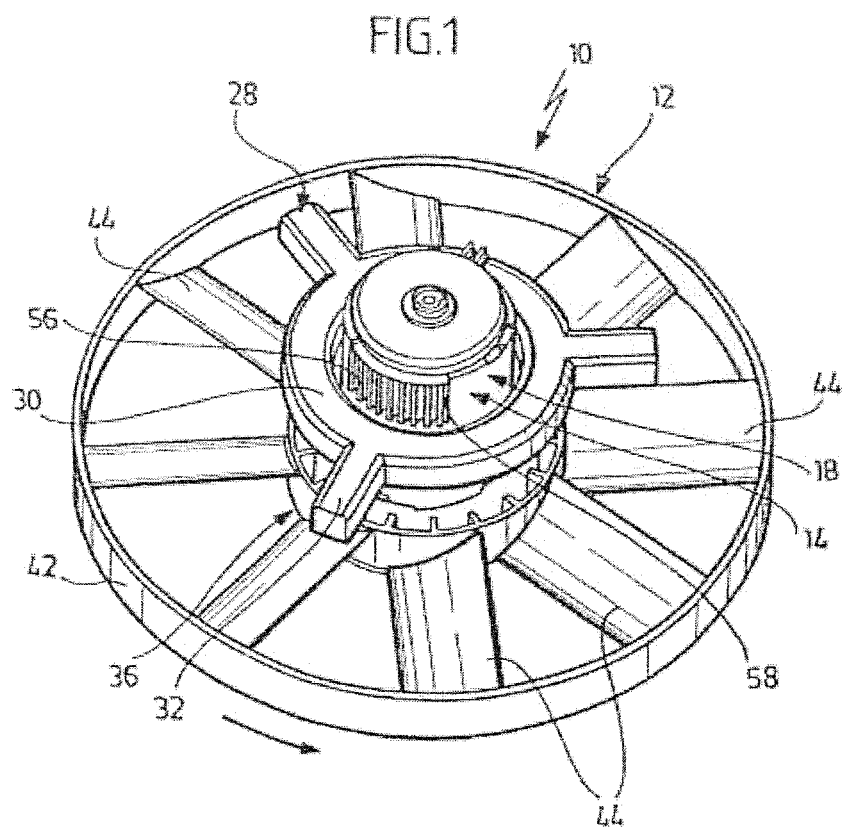


FIG. 2

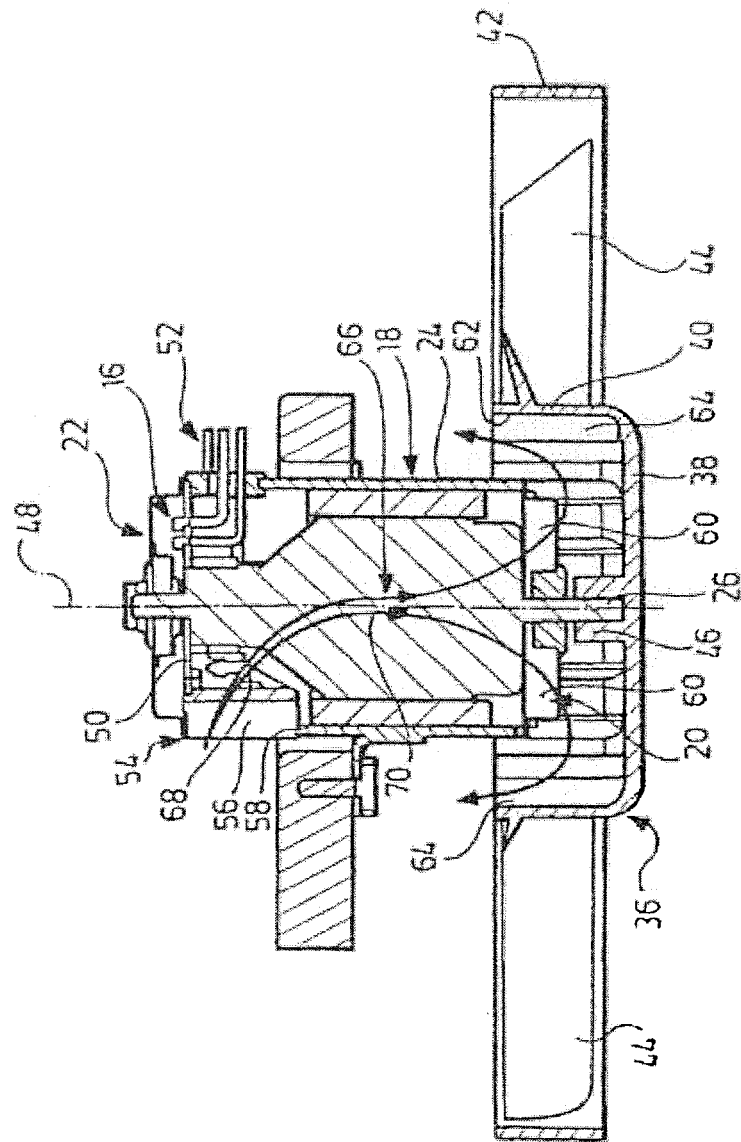


FIG. 3

