

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 764 378**

51 Int. Cl.:

**F04D 25/06** (2006.01)

**F04D 29/26** (2006.01)

**F04D 29/64** (2006.01)

**F04D 29/32** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.01.2013 PCT/EP2013/000243**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.08.2013 WO13110473**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.01.2013 E 13708079 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2019 EP 2807378**

54 Título: **Ventilador de radiador de un automóvil**

30 Prioridad:

**28.01.2012 DE 202012000939 U**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**03.06.2020**

73 Titular/es:

**BROSE FAHRZEUGTEILE GMBH & CO.  
KOMMANDITGESELLSCHAFT, WÜRZBURG  
(100.0%)  
Ohmstrasse 2a  
97076 Würzburg, DE**

72 Inventor/es:

**ZIEGLER, THOMAS;  
HUSSY, THOMAS;  
SCHMIDT, ARTUR y  
SCHENCKE, THOMAS**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 764 378 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 de radiador de un automóvil

5 La invención se refiere a un ventilador de radiador de un automóvil, en particular ventilador principal, con una rueda de ventilador que presenta un buje y con un rotor electromotor unido a ella.

10 Los automóviles con un motor de combustión interna presentan una generación de calor considerable durante el funcionamiento. Para mantener la temperatura de funcionamiento del motor de combustión interna y también para el funcionamiento de un aire acondicionado se usa habitualmente un refrigerante líquido, que se debe enfriar de nuevo. Esto se realiza habitualmente por medio de una red de radiadores sometida a un viento en contra, que realiza un intercambio de calor con el refrigerante. Por ejemplo, el refrigerante se conduce en tubos que están incorporados en la red de radiadores. Dado que en particular con pequeñas velocidades del vehículo normalmente no es suficiente el viento en contra para la refrigeración, por ejemplo, por el documento EP 1 621 773 A1 se conoce usar un ventilador eléctrico por medio del que se amplifica el viento en contra.

15 En este caso el ventilador se dispone en la dirección de marcha detrás de la red de radiadores. Con la ayuda de una rueda de ventilador del ventilador se aspira el aire a través de la red de radiadores y se conduce hacia el motor de combustión interna. Si adicionalmente a la red de radiador está presente una red de condensadores de un licuefactor de un aire acondicionado, así se dispone habitualmente la red de condensadores en la dirección del viento en contra delante de la red de radiadores.

20 La rueda de ventilador está conectada por medio de un acoplamiento de árbol de rotor central con un árbol de rotor del motor eléctrico o su rotor. Otros tipos de fijación convencionales de la rueda de ventilador al rotor presentan tornillos. Estos se enroscan o atornillan desde el lado de la rueda de ventilador alejado del motor eléctrico a través de esta en el rotor. Habitualmente se usan tres tornillos de este tipo. Además, se conoce prensar la rueda de ventilador con el árbol de rotor o fijarse entre sí por medio de una conexión de bayoneta.

25 Por el documento EP 0 921 318 A2 se conoce un ventilador de un automóvil que presenta un motor. El ventilador comprende aspas de ventilador, que discurren radialmente y que está unidas en un buje. El buje está fijado por medio de ganchos de encaje en un rotor del motor.

30 Por el documento EP 1 174 623 A2 se conoce un ventilador para la refrigeración de equipamiento de oficina. La rueda de ventilador comprende un buje, que está conectado con un rotor de un motor.

35 En el documento DE 10 2009 003 142 A1 se da a conocer una conexión de rotor - ventilador para un ventilador de refrigeración de un automóvil. En este caso se dobla un número de lengüetas para la fijación del rotor en un ejemplo de realización.

40 Por el documento JP-U-354162910 se da a conocer una conexión de un buje con un rotor por medio de un domo, donde el domo está ensanchado.

45 La invención tiene el objetivo de especificar un ventilador de radiador de un automóvil, que presente en particular un peso comparativamente pequeño y que se pueda montar preferentemente también con elevadas tolerancias de fabricación conservando las medidas relevantes funcionalmente.

Este objetivo se logra según la invención mediante las características de la reivindicación 1. Perfeccionamientos y configuraciones ventajosas son objetivo de las reivindicaciones dependientes.

50 El ventilador de radiador es un componente de un automóvil y sirve en particular para la refrigeración de una máquina de combustión interna. Para ello el viento en contra se conduce a través de una red de radiadores, donde el viento en contra se amplifica por medio del ventilador de radiador o se genera en el caso de una detención del vehículo. Para ello el ventilador de radiador comprende una rueda de ventilador con un número de aspas de ventilador. Las aspas de ventilador están unidas en un buje central. La unión se puede realizar por medio de elementos adicionales, como por ejemplo tornillos, o por material. En particular la rueda de ventilador está hecha de un plástico y está fabricada en una pieza en un procedimiento de moldeo por inyección. La rueda de ventilador se hace girar por medio de un motor eléctrico. Para ello la rueda de ventilador está unida a un rotor del motor. Por ejemplo, el motor eléctrico es un rotor interno sin escobillas y el rotor está dispuesto por consiguiente dentro de un estator del motor eléctrico.

55 La unión se realiza por medio de al menos un domo de conexión que está conformado en el rotor. Durante el montaje de la rueda de ventilador en el rotor se guía el domo de conexión a través de una escotadura correspondiente a este del buje de la rueda de ventilador y se deforma el extremo libre del domo de conexión. Para ello se calienta en particular el extremo libre y se deforma plásticamente, en particular por retacado. La deformación o retacado es en forma de remache. En otras palabras, el extremo libre del domo de conexión está ensanchado de modo que se proporciona una unión de rotor y rueda de ventilador especialmente fiable, ahorrando espacio y de fácil montaje por medio de domos o nudos de retacado. El ensanchamiento es comparativamente grande en este caso, al menos mayor que el diámetro

de la escotadura correspondiente, de modo que la rueda de ventilador ya no se puede retirar del rotor sin un deterioro del domo de conexión u otras partes del rotor.

Debido al ensanchamiento del extremo libre se acorta el domo de conexión en comparación al estado original y la rueda de ventilador se sujeta en arrastre de forma y/o de fuerza entre la cabeza en forma de remache del domo de conexión y el rotor. De esta manera la rueda de ventilador está fijada al menos en la dirección axial del motor eléctrico y no se separa de este durante el accionamiento. Por medio del cierre de fuerza de la conexión se impide igualmente una movilidad axial de la rueda de ventilador en referencia al motor eléctrico, por lo que se impide una generación de ruido indeseada.

Ventajosamente el rotor presenta un número de domos de conexión de este tipo y el buje el mismo número de escotaduras correspondientes. De forma especialmente preferida, el número de escotaduras y de los domos de conexión es respectivamente de cuatro. Por consiguiente se produce una unión comparativamente segura de la rueda de ventilador, donde el tiempo de montaje es comparativamente corto. Además, el peso de la conexión es comparativamente bajo y debido al uso de cuatro domos está presente una reserva de seguridad suficiente, por ejemplo, en el caso de una ruptura de uno de los domos de conexión

Convenientemente el o los domos de conexión discurren en paralelo al eje de rotor del motor eléctrico, que también se designa a continuación como eje de rotación. Por consiguiente se posibilita un montaje comparativamente sencillo de la rueda de ventilador, dado que esta solo se debe encajar sobre el rotor. Se suprime un posicionamiento eventualmente intensivo en tiempo del motor o de la rueda de ventilador entre sí. Solo se debe girar la rueda de ventilador o el rotor a una posición correspondiente. Además, el domo de conexión, si este está posicionado alejado comparativamente lejos del eje de rotor, se puede usar para la transmisión de fuerza hacia la rueda de ventilador. En el caso de un desarrollo esencialmente en paralelo al eje de rotor, en este caso la transmisión de fuerza y la sollicitación del domo de conexión son independientes de la dirección de giro del rotor. En otras palabras, el motor eléctrico se puede hacer funcionar en ambas direcciones, donde las dos veces la rueda de ventilador está conectada de forma segura con el rotor y no se separa por un movimiento de giro. Además, en un desarrollo paralelo del domo de conexión es comparativamente estable el cierre de fuerza entre la rueda de ventilador y el rotor. El cierre de fuerza se elabora en particular principalmente por medio de la cabeza en forma de remache del domo de conexión y otros componentes del rotor, que se sitúan en el lado de la rueda de ventilador opuesto a la cabeza de remache. Por consiguiente, la rueda de ventilador está fijada por apriete esencialmente entre la cabeza de remache y el componente. La transferencia de las fuerzas de apriete es comparativamente elevada y cuidadosa con el material en el caso de un domo de conexión de este tipo.

En una realización preferida, en el domo de conexión está conformada del lado de rotor una o en particular varias nervaduras de estabilización. Convenientemente las nervaduras de estabilización se sitúan en la zona de la transición del domo de conexión hacia el rotor. Una nervadura de estabilización es apropiada en forma de placa y está dispuesta en paralelo al desarrollo del domo de conexión. En particular un número de nervaduras de estabilización rodean en forma de estrella el domo de conexión. El número de las nervaduras de estabilización es en este caso al menos dos y preferentemente seis. Por medio de las nervaduras de estabilización se estabiliza el domo de conexión, de modo que este no se arranca del rotor o se dobla allí en la zona de la transición entre el rotor y el domo de conexión en el caso de una sollicitación, que aparece por ejemplo durante el funcionamiento del ventilador o durante el montaje de la rueda de ventilador.

La nervadura de estabilización forma además un punto de apoyo definido de la rueda de ventilador, de modo que en particular al usar una conexión de varios domos de conexión se pueden seleccionar tolerancias comparativamente grandes para la posición y tamaño de las escotaduras del buje, donde sin embargo es posible un montaje seguro. Asimismo la nervadura de estabilización representa un punto de apoyo definido de la rueda de ventilador, por lo tanto es comparativamente segura y estable la fijación por apriete de la rueda de ventilador entre la cabeza de remache del domo de conexión y la superficie de apoyo de la rueda de ventilador sobre la nervadura de estabilización. La fuerza de apriete que actúa sobre la rueda de ventilador se eleva por consiguiente ventajosamente.

Por ejemplo, el rotor comprende dos y en particular cuatro domos de conexión. De los domos de conexión presentan convenientemente dos y en particular todos la misma distancia respecto al eje de rotor de rotación. En otras palabras, los domos de conexión están dispuestos a la misma distancia radialmente respecto al eje de rotor. Mediante una selección de este tipo para la distancia entre los domos de conexión y el eje de rotor se evitan las masas centrífugas excéntricas del rotor, lo que conduce a una marcha comparativamente tranquila del motor eléctrico y por consiguiente del ventilador de refrigeración. En particular, la distancia entre los domos de conexión y el eje de rotación es comparativamente grande y los domos de conexión se sitúan ventajosamente en la zona del tercio exterior del rotor. Para evitar posteriormente las masas centrífugas excéntricas del rotor es conveniente la disposición de los domos de conexión individuales de forma simétrica en rotación respecto al eje de rotación.

Preferentemente el rotor comprende un anillo de centrado en su superficie. El centro del anillo de centrado, en particular redondo, se sitúa en este caso esencialmente sobre el eje de rotor, y el anillo de centrado está incorporado en el lado delantero o lado frontal del rotor en su superficie, donde el contorno del anillo de centrado está abombado hacia fuera, es decir, en la dirección de la rueda de ventilador. El anillo de centrado está construido en este caso de

5 forma cilíndrica y en particular cilíndrica hueca. El anillo de centrado engrana en una abertura de centrado del buje, que presenta igualmente una forma cilíndrica hueca. Ventajosamente el centro de la abertura de centrado y del anillo de centrado se sitúa en el estado montado sobre el eje de rotación. En otras palabras, la abertura de centrado y el anillo de centrado están dispuestos de forma concéntrica. En este caso el lado interior de la abertura de centrado rodea el lado exterior envolvente del anillo de centrado. No obstante, asimismo también sería concebible que el anillo de centrado rodee la abertura de rotación. En este caso, la abertura de centrado también puede estar configurada a la manera de un cilindro o de un cono trucado, donde la altura del cilindro o tronco es comparativamente baja.

10 En particular, la abertura de centrado y el anillo de centrado están en contacto entre sí en arrastre de forma. De forma apropiada la abertura de centrado es en forma de olla. En otras palabras, la abertura de centrado presenta un fondo. Por consiguiente el buje no está abierto en el lado alejado del rotor en la zona de la abertura de centrado, por lo que un flujo de aire puede fluir comparativamente sin trabas por delante del buje, sin que se originen comparativamente muchas turbulencias que produzcan una elevada contaminación acústica. La rueda de ventilador se posiciona comparativamente exactamente por medio de la abertura de centrada o del anillo de centrado dispuestos uno en otro.

15 En la fabricación del rotor y de la rueda de ventilador se pueden seleccionar por consiguiente también en la zona de estos dos elementos de conexión comparativamente grandes tolerancias de fabricación, donde sin embargo el eje de rotación deseado de la rueda de ventilador coincide con el eje de rotación del rotor.

20 De forma apropiada el rotor comprende una nervadura de arrastre y en particular un número de nervaduras de arrastre. La nervadura de arrastre o las nervaduras de arrastre engranan en el estado montado del ventilador en una hendidura del buje correspondiente a esta o estas. Por ejemplo, la nervadura de arrastre está dispuesta en arrastre de forma y/o fuerza en la hendidura. Preferentemente, la nervadura de arrastre está dispuesta a distancia comparativamente lejos del eje de rotación y se sitúa en particular en el lado frontal del rotor. Por medio de la nervadura de arrastre se transmite el movimiento del rotación hacia la rueda del ventilador. Por consiguiente, la transmisión de fuerzas no se realiza o al

25 menos solo parcialmente con ayuda del domo de conexión, que por tanto no se solicita mecánicamente o solo comparativamente poco. Por tanto, la vida útil del o de los domos de conexión se eleva ventajosamente. Ventajosamente la nervadura de arrastre o cada nervadura de arrastre discurre radialmente. De esta manera, la transmisión de fuerza es comparativamente grande, donde el rotor se puede hacer funcionar de forma segura en las dos direcciones de movimiento de rotación, sin que se origine un deslizamiento entre el rotor y la rueda de ventilador.

30 En particular la nervadura de arrastre o las nervaduras de arrastre están conformadas en el anillo de centrado. Por ejemplo, el anillo de centrado y las nervaduras de arrastre están fabricadas en una pieza. Esto conduce tanto a una elaboración comparativamente económica como también a una estabilidad comparativamente elevada, tanto del anillo de centrado como también de las nervaduras de arrastre, que se soportan mutuamente.

35 De forma especialmente preferida, las hendiduras están incorporadas en un contorno de limitación de la abertura de centrado. Por ejemplo, las nervaduras se sitúan en la superficie envolvente de la abertura de centrado cilíndrica hueca, de modo que esta está formada al menos parcialmente de un número de segmentos cilíndricos huecos. De esta manera el número y el peso de los elementos de la rueda de ventilador que sirven como una conexión de la rueda de ventilador con el rotor son comparativamente bajos, por lo que esta presenta una inercia comparativamente baja.

40 En una realización especialmente preferida, el domo de conexión se realiza en una pieza con un sobremoldeo de plástico eléctricamente aislante de un paquete de rotor del rotor. En otras palabras, el domo de conexión se fabrica en una etapa de trabajo de la elaboración del rotor, que sirve igualmente para el aseguramiento frente a un cortocircuito eléctrico de componentes individuales del rotor. Los componentes individuales son, por ejemplo, arrollamientos de campo de una bobina, por medio de los que se genera un campo magnético o también chapas de rotor individuales, que están aisladas entre sí y forman esencialmente el paquete de rotor, para evitar una configuración de las corrientes parásitas. De esta manera se suprime una fabricación especial del domo de conexión y su colocación subsiguiente en el paquete de rotor ya aislado, lo que conduce a un ahorro de cortes y tiempo.

45 Alternativamente o en combinación a ello, el anillo de centrado y/o en particular la nervadura de arrastre se realizan del mismo modo y manera en una pieza con el sobremoldeo de plástico. Respecto a las ventajas ya mencionadas, además, se propone una estabilidad elevada de los componentes individuales y su conexión con el rotor. Además, se posibilita posicionar el anillo de centrado y por consiguiente también la rueda de ventilador de forma comparativamente exacta en el rotor.

50 En una realización apropiada, el buje de la rueda de ventilador forma una cubierta del rotor. En otras palabras, el rotor está abierto en el lado dirigido hacia la rueda de ventilador y se protege por el buje frente a un deterioro o ensuciamiento. De esta manera se posibilita una reducción de peso del motor eléctrico, por lo que se reduce su inercia.

55 Por consiguiente, el motor eléctrico y el ventilador de radiador reaccionan de forma comparativamente rápida a una excitación modificada, donde sin embargo se usan fuerzas comparativamente bajas.

60 En una realización especialmente preferida de la invención, el domo de conexión está construido de forma cilíndrica hueca. De esta manera se posibilita un ahorro de material del domo de conexión, en el que no se reduce la estabilidad del domo de conexión. Adicionalmente o en lugar de ello el domo de conexión es cilíndrico. En otras palabras, el domo de conexión presenta una forma cilíndrica, en particular recta, donde es redonda por ejemplo la superficie base. De

forma apropiada, el eje de cilindro está en este caso en paralelo al eje de rotación del rotor. Por ejemplo, el domo de conexión está hecho en forma tubular como cilindro hueco. No obstante, asimismo también sería concebible que el domo de conexión presente una superficie base que se desvía de una forma circular. En este caso la escotadura correspondiente del buje está formada convenientemente conforme a la superficie base. Por medio de una selección apropiada de la geometría del domo de conexión se posibilita elaborar una conexión comparativamente estable entre la rueda de ventilador y el rotor, donde el peso de la conexión está reducido.

En un perfeccionamiento especialmente apropiado, en el buje está incorporada una depresión dentro de la que se sitúa la escotadura correspondiente. En particular la depresión está decalada en la dirección del rotor. En el estado montado, la cabeza de remache del domo de conexión rellena completamente la depresión de forma esencialmente conveniente. De esta manera se proporciona una superficie comparativamente grande para la transmisión de fuerza del cierre por fuerza que sirve para la conexión de la rueda de ventilación con el rotor. Asimismo el lado del buje alejado del rotor está formado comparativamente plano, lo que mejora las propiedades aerodinámicas del ventilador de radiador. Convenientemente la depresión es cónica o redonda en forma semiesférica, donde el diámetro de la depresión disminuye con cercanía creciente al rotor y la escotadura correspondiente.

A continuación se explica más en detalle un ejemplo de realización de la invención mediante un dibujo. Aquí muestran:

- Fig. 1 en perspectiva un rotor,
- Fig. 2 en perspectiva un lado frontal de una rueda de ventilador,
- Fig. 3 por secciones el lado frontal de un buje de la rueda de ventilador,
- Fig. 4 en perspectiva un lado posterior de la rueda de ventilador,
- Fig. 5 por secciones el lado posterior del buje de la rueda de ventilador, y
- Fig. 6 esquemáticamente el montaje de la rueda de ventilador en el rotor.

Las piezas correspondientes entre sí están provistas en todas las figuras con las mismas referencias.

En la fig. 1 está representado en perspectiva un rotor cilíndrico 2 de un ventilador de radiador 4 de un automóvil mostrado esquemáticamente en la fig. 6. El ventilador de radiador 4 sirve para la refrigeración de una máquina de combustión interna del automóvil. Para ello el viento en contra se aspira o sopla a través de una red de radiadores, a través de la que se conduce un líquido refrigerante. El líquido refrigerante de nuevo sirve para la refrigeración del motor de combustión interna. Además, por medio del ventilador de radiador 4 se proporciona un flujo de aire que está dirigido hacia la máquina de combustión interna y por consiguiente la enfría directamente.

El rotor 2 presenta un paquete de chapas de rotor 6, que se compone esencialmente de un número de chapas de rotor circulares 8 apiladas axialmente unas sobre otras y aisladas entre sí, que están en paralelo entre sí y se mantienen juntas por medio de medios de fijación. Las chapas de rotor 8 individuales están premagnetizadas en una determinada dirección, o dentro de las chapas de rotor 8 se induce un campo magnético por medio de un estator no mostrado aquí del motor eléctrico durante el funcionamiento del ventilador de radiador 4.

El paquete de chapas de rotor 6 está rodeado por un sobremoldeo de plástico 10, en el que el paquete de chapas de rotor 6 está aislado eléctricamente respecto a otros componentes del motor eléctrico. Además, el sobremoldeo de plástico 10 estabiliza el paquete de chapas de rotor 6 y mantiene juntas adicionalmente las chapas de rotor 8 individuales. Además, por medio del sobremoldeo de plástico 10 se compensa una masa centrífuga excéntrica eventual del paquete de chapas de rotor 6, de modo que el rotor presenta una marcha comparativamente tranquila durante el funcionamiento dentro del estator.

En el sobremoldeo de plástico 10 están conformados cuatro domos de conexión 12. La forma de los domos de conexión 12 es cilíndrica hueca, donde el eje de cilindro respectivo se extiende en paralelo al eje de rotor 14. El eje de rotor 14, alrededor del que rota el rotor durante el funcionamiento, coincide con el eje de cilindro del rotor 2. En cualquiera de los domos de conexión 12 están conformadas del lado de rotor respectivamente seis nervaduras de estabilización 16, que rodean en forma de estrella el domo de conexión 12 correspondiente. En otras palabras, las nervaduras de estabilización 16 se sitúan en la zona del domo de conexión 12, que se sitúa a continuación del paquete de rotor 6.

Cada nervadura de estabilización 16 es en forma de plaquita, donde la dirección de extensión principal está en paralelo al eje de rotor 14. La sección transversal del compuesto de domo de conexión - nervaduras de estabilización es simétrica en rotación respecto a un eje en paralelo al eje de rotor 14 a través del centro del respectivo domo de conexión 12. Los domos de conexión 12 están dispuestos sobre una superficie base del rotor cilíndrico 2, que forma su lado frontal. En este caso los domos de conexión 12 se sitúan a una distancia comparativamente grande del eje de rotor 14, que es mayor que dos tercios del radio del rotor 2. La distancia entre los domos de conexión 12 individuales y el eje de rotación 14 es del mismo tamaño. Los domos de conexión 12 están dispuestos de manera que respectivamente dos domos de conexión 12 adyacentes con el eje de rotación 14 forman un triángulo rectangular. Por consiguiente, los domos de conexión 12 están distribuidos de forma simétrica en rotación en el lado frontal del rotor 2.

En el mismo lado frontal del rotor 2, en el que se sitúan los domos de conexión 12, está conformado un anillo de

centrado 18, cuyo centro se sitúa sobre el eje de rotación 14. El anillo de centrado 18 es cilíndrico hueco y se extiende en paralelo al eje de rotación 14 alejándose del paquete de rotor 6. En el anillo de centrado 18 está dispuesto un número de nervaduras de arrastre 20, que rodean el anillo de centrado en forma de estrella. En otras palabras, las nervaduras de arrastre 20 en forma trapezoidal y de plaquitas discurren radialmente. La extensión de cada una de las nervaduras de arrastre 20 es en este caso menor en la dirección de rotación 14 que la del anillo de centrado 18. El anillo de centrado 18, cada nervadura de arrastre 20, cada domo de conexión 12 y las respectivas nervaduras de estabilización 16 se realizan en una pieza con el sobremoldeo de plástico aislante 10. Todos se fabrican en una etapa del procedimiento, a saber a continuación cuando la placa de rotor 6 se sobremoldea con la masa de material que forma el sobremoldeo de plástico 10 posterior.

La fig. 2 muestra un lado frontal 22a de la rueda de ventilador 22 del ventilador de radiador 4 en un estado no montado. Bajo lado frontal 22a se entiende aquel lado de la rueda de ventilador 22, en el que durante el funcionamiento del ventilador de radiador 4 se aplica el viento en contra durante el funcionamiento. La rueda de ventilador 22 presenta un número de aspas de ventilador 24, que están unidos en un buje central 26. Del lado circunferencial se rodean las aspas de ventilador 24 durante el funcionamiento y evita un así denominado aire de fuga en una zona de transición entre la rueda de ventilador 22 y un bastidor no representado aquí del ventilador de radiador 4. La rueda de ventilador 22 está fabricada en una pieza de un plástico. En otras palabras, el anillo de estabilización 28, todas las aspas de ventilador 24, así como el buje 26, están conectados entre sí por adherencia de materiales y se fabrican en una única etapa de trabajo.

En la fig. 3 está representado un fragmento ampliado del lado frontal 22a de la rueda de ventilador 22. El lado frontal 22a de la rueda de ventilador 22 es comparativamente liso y plano, a fin de evitar remolinos del viento en contra durante el funcionamiento. En el buje 26 están incorporadas cuatro depresiones 30 en forma de semiesfera, que están abombadas alejándose del lado frontal 22a de la rueda de ventilador 22, y de las que se muestran tres en la fig. 3. En el fondo de cada depresión 30, es decir, en el punto de la depresión 30 que está más alejado del lado frontal 22a de la rueda de ventilador 22, está incorporada una escotadura 32. Cada escotadura 32 se corresponde en este caso con uno de los domos de conexión 12. En otras palabras, la sección transversal de cada escotadura 32 se corresponde con la sección transversal exterior de cada domo de conexión 12. Las depresiones 30 y la escotadura 32 están dispuestas respectivamente en forma de cruz en el centro de la rueda de ventilador 22.

En la fig. 4 y 5 está representado en perspectiva un lado posterior 22b de la rueda de ventilador 22, donde la fig. 5 muestra un fragmento de la fig. 4. El lado posterior 22b designa en este caso el lado de la rueda de ventilador 22 opuesto al lado frontal 22a. Por la fig. 4 se clarifica que el buje 26 tiene forma de olla y presenta una estructura de nervios 34 dentro del buje 26 abierto hacia el lado posterior 22b para la estabilización del mismo. En el centrado del buje 26 se sitúa una abertura de centrado 36 igualmente en forma de olla, que es concéntrica al buje 26, y que comprende un contorno de limitación cilíndrico hueco 38. El contorno de limitación 38 comprende un número de hendiduras 40, cuya profundidad es menor que la altura del contorno de limitación 38, y que están incorporadas del lado del contorno de limitación 38 alejado del fondo de olla en este.

La fig. 6 muestra de forma simplificada esquemáticamente por fragmentos el ventilador de radiador 4 montado en una representación en sección a lo largo del eje de rotor 14. Para el montaje se guía cada uno de los domos de conexión 12 a través de una de las escotaduras 32 del buje 26 y la rueda de ventilador 22 se coloca sobre las aletas de estabilización 16. El anillo de centrado central 18 del rotor 2 engrana en este caso en la abertura de centrado 36 de la rueda de ventilador 22. De esta manera se posiciona de forma comparativamente exacta la rueda de ventilador 22, dado que el anillo de centrado 18 está en contacto circunferencialmente con el lado interior del contorno de limitación 38.

Cada una de las nervaduras de arrastre 20 del rotor se dispone en arrastre de forma en respectivamente cada una de las hendiduras 40 de la rueda de ventilador 22 que se corresponden con ellas. La rueda de ventilador 22 se posiciona por consiguiente por medio de la abertura de centrado 36 y el anillo de centrado 18, por lo tanto entre el domo de conexión 12 y la respectiva escotadura 32 correspondiente se pueden seleccionar tolerancias relativamente grandes. En una etapa de trabajo siguiente se calienta cada uno de los domos de conexión 12 del lado del extremo libre 42 y se retaca así como a este respecto se deforma formando una cabeza de remache 44, que rellena la respectiva depresión 30. De esta manera, la rueda de ventilador 22 está fijada en arrastre de fuerza en el rotor 2, donde el lado frontal 22a con las respectivas cabezas de remache 44 forman un plano. De esta manera se evita un remolino de un flujo de aire, que se aplica en el ventilador de radiador 4 del lado frontal 22a durante el funcionamiento.

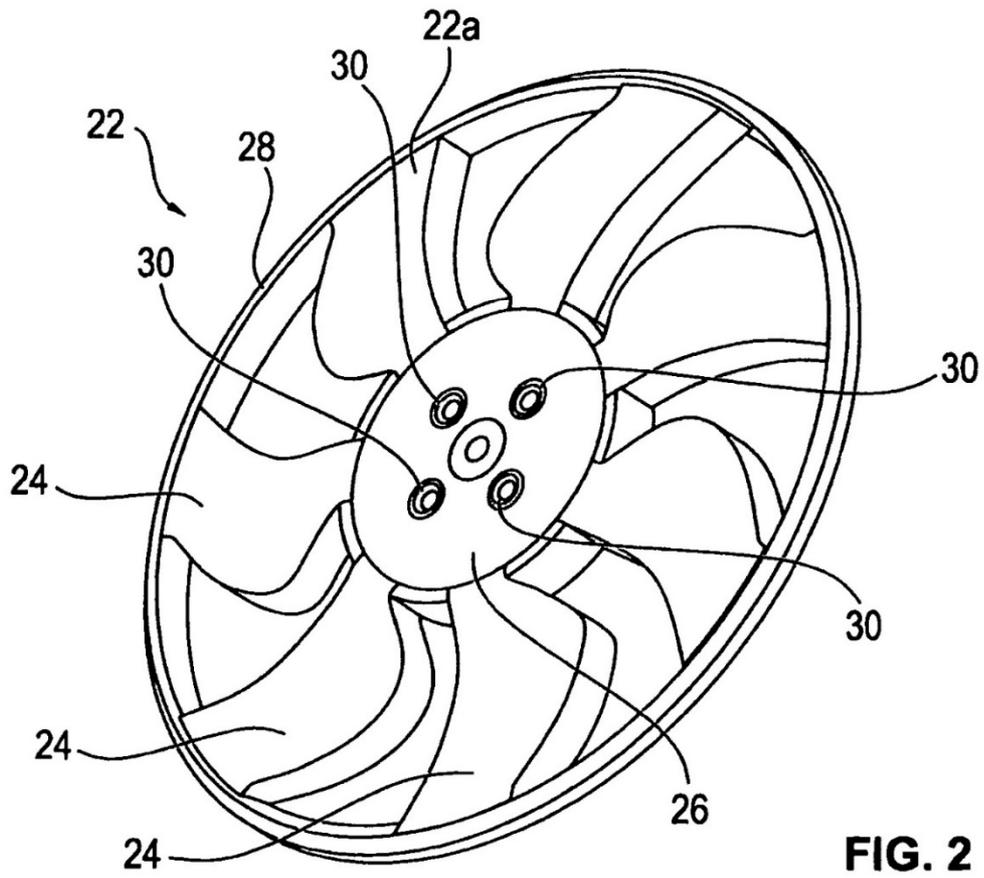
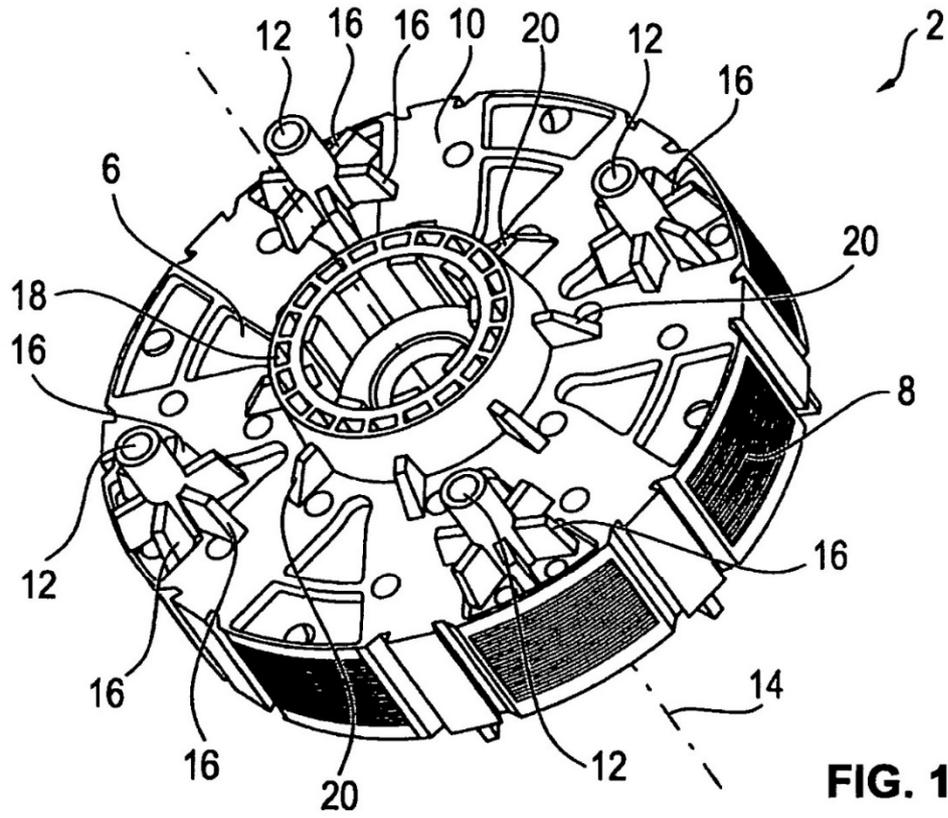
Además, el buje 26 forma una cubierta frontal 26 del rotor 2 y lo protege por consiguiente frente a un deterioro, que se podría provocar en particular por los objetos contenidos en el flujo de aire. La transmisión del movimiento de rotación del rotor 2 hacia la rueda de ventilador se realiza en una parte comparativamente grande por medio de las nervaduras de arrastre 22 dispuestas en las ranuras 40. De esta manera los domos de conexión 12 se cargan comparativamente poco durante el funcionamiento y el cierre por fuerza es comparativamente seguro.

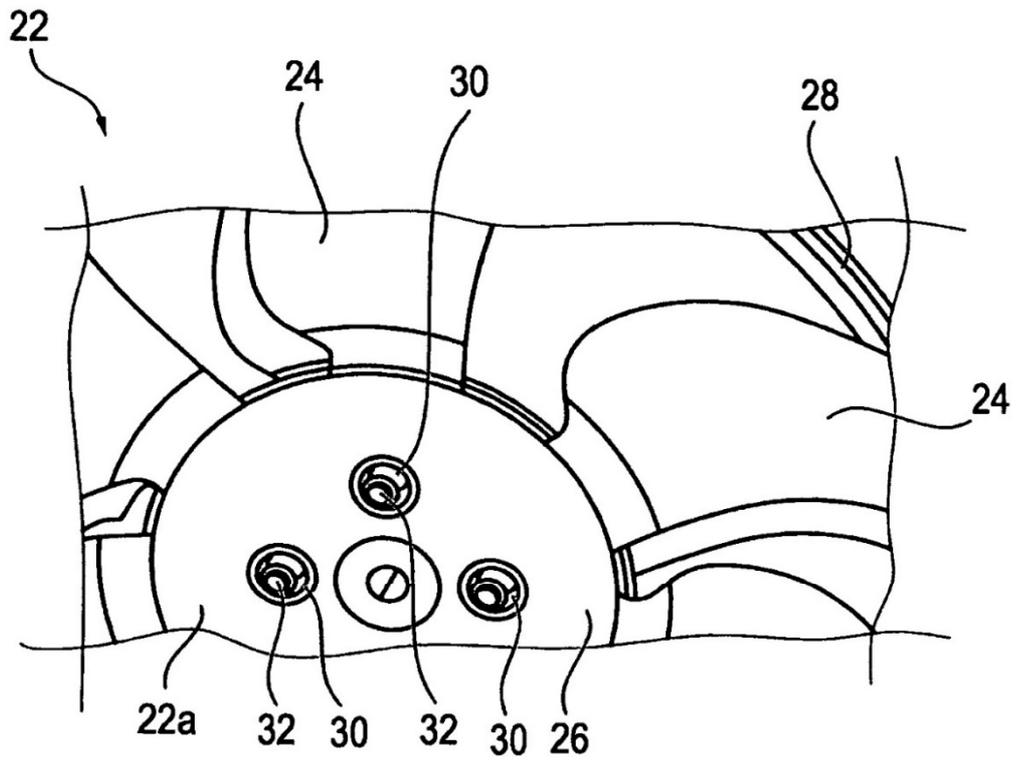
La invención no está limitada al ejemplo de realización descrito anteriormente. Mejor dicho, también se pueden deducir otras variantes de la invención por parte del experto en la material, sin abandonar el objeto de la invención. En

particular, además, todas las características individuales descritas en relación con el ejemplo de realización también se pueden combinar entre sí de otra manera, sin abandonar el objetivo de la invención.

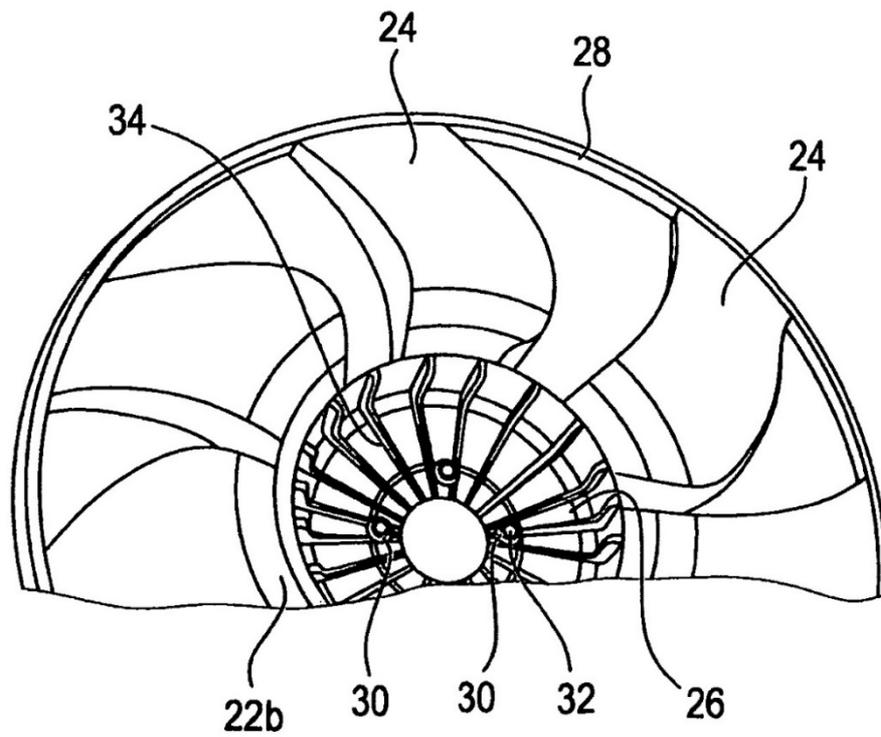
**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Ventilador de radiador (4) de un automóvil, en particular ventilador principal, con una rueda de ventilador (22) que presenta un buje (26) y con un rotor electromotor (2) unido por arrastre de fuerza a él, donde en el rotor (2) está conformado al menos un domo de conexión (12) y el domo de conexión (12) sobresale a través de una escotadura (32) correspondiente del buje (26), **caracterizado porque** el domo de conexión está ensanchado en forma de remache (44) del lado de extremo libre (42) para la configuración del cierre de fuerza, donde el ensanchamiento es mayor que el diámetro de la escotadura (32) correspondiente, y donde el domo de conexión (12) está hueco.
- 10 2. Ventilador de radiador (4) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el domo de conexión (12) se extiende en paralelo al eje de rotor (14).
- 15 3. Ventilador de radiador (4) según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** del lado de rotor en el domo de conexión (12) está conformado un número de nervaduras de estabilización (16).
- 20 4. Ventilador de radiador (4) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** al menos están dispuestos dos, preferentemente cuatro, domos de conexión (12) a la misma distancia radial respecto al eje de rotor (14).
- 25 5. Ventilador de radiador (4) según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el rotor (2) presenta centralmente del lado frontal en su superficie (22a) un anillo de centrado (18) abombado axialmente respecto al buje (26), que engrana, en particular en arrastre de forma, en una abertura de centrado (36) correspondiente en forma olla del buje (26).
- 30 6. Ventilador de radiador (4) según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** el rotor (2) presenta un número de nervaduras de arrastre (20), en particular radiales, que engranan en respectivamente una hendidura (40) correspondiente del buje (26).
- 35 7. Ventilador de radiador (4) según la reivindicación 6, **caracterizado porque** las nervaduras de arrastre (20) están conformadas en el anillo de centrado (18).
- 40 8. Ventilador de radiador (4) según la reivindicación 6 o 7, **caracterizado porque** las hendiduras (40) están incorporadas en un contorno de limitación (38) de la abertura de centrado (36).
- 45 9. Ventilador de radiador (4) según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizado porque** el domo de conexión (12), el anillo de centrado (18) y/o la nervadura de arrastre (20) se realizan en una pieza con un sobremoldeo de plástico (10) eléctricamente aislante de un paquete de rotor (6) del rotor (2).
- 50 10. Ventilador de radiador (4) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** el buje (26) forma al menos parcialmente una cubierta (46) del rotor (2).
- 55 11. Ventilador de radiador (4) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** el domo de conexión (12) es cilíndrico.
12. Ventilador de radiador (4) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado porque** la cabeza de remache (44) del domo de conexión (12) está dispuesta en una depresión (30) del buje (26), que está decalada en particular en la dirección del rotor (2).

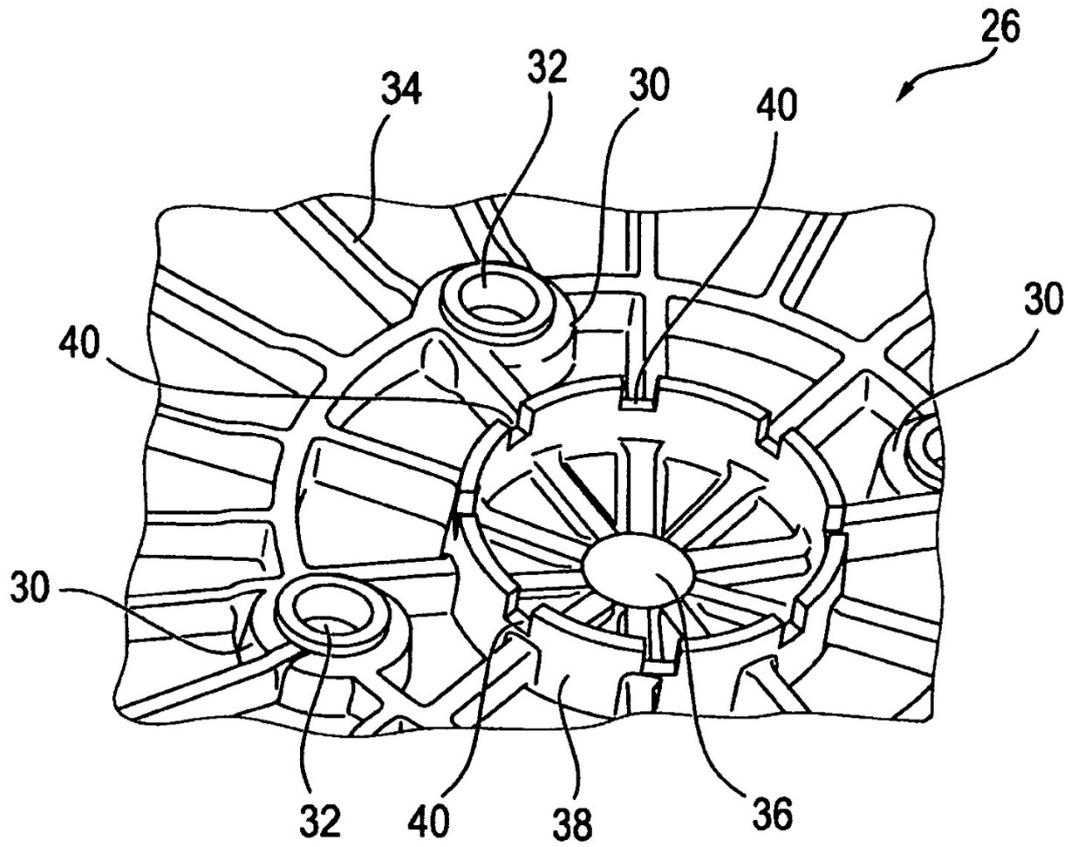




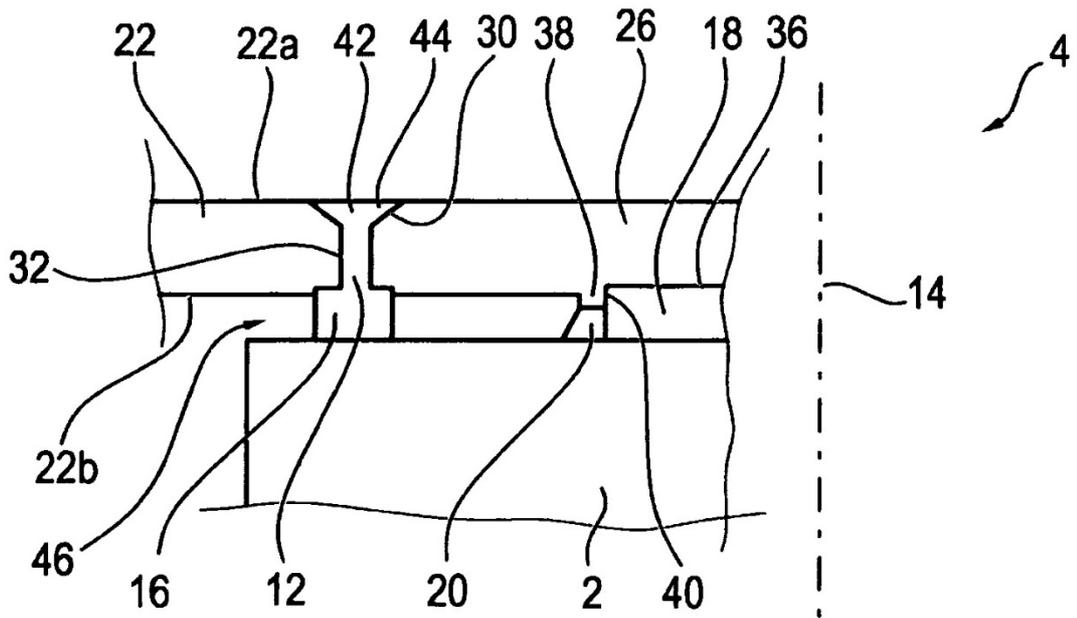
**FIG. 3**



**FIG. 4**



**FIG. 5**



**FIG. 6**