

(19) ES (11) (21) (22)	NUMERO <b>281172</b>	(10) Y
	FECHA DE PRESENTACION <b>31-5-1.983</b>	



ESPAÑA

MODELO DE UTILIDAD

1 MAR. 1985

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO <b>P 32 30 574.0</b>	(32) FECHA <b>1 de Junio de 1.982</b>	(33) PAIS <b>Rep. Federal Alemana.</b>
--	--	---

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL <b>F04D 29/26</b>
--------------------------	---

(54) TITULO DE LA INVENCIÓN <b>VENTILADOR AXIAL SIN RUEDA DIRECTRIZ.</b>
---

(71) SOLICITANTE (S) <b>SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, de Berlín y München.</b>
---

DOMICILIO DEL SOLICITANTE <b>Wittesbacherplatz, 2, D-8000 München 2, Rep. Federal Alemana.</b>
---

(72) INVENTOR (ES)
--------------------

(73) TITULAR (ES)
-------------------

(74) REPRESENTANTE <b>D. JOSE MIGUEL GOMEZ-ACEBO y POMBO.</b>
--

La presente invención se refiere a un ventilador axial sin rueda directriz, en particular para ventiladores de refrigeración para vehículos automóviles, accionados a motor eléctrico, según el enunciado de la reivindicación 1.

5 Los ventiladores del tipo anteriormente citado se han empleado preponderantemente en tiempos pasados en vehículos auto-  
móviles como ventiladores de refrigeración; los rodetes de estos ventiladores axiales estaban constituidos por chapas independien-  
tes, ligeramente arqueadas y dotadas con dos acanaladuras, cada  
10 una de las cuales estaba remachada sobre un cuerpo de cubo cons-  
tituido en forma de estrella. El ángulo constante de colocación  
de los álabes independientes de un rodete de un ventilador axial  
se encuentra, según las directrices usuales del dimensionado, en  
el margen  $\beta_s =$  aproximadamente  $16^\circ \dots 24^\circ$ . Tales rodetes han si-  
15 do substituidos al paso del tiempo preponderantemente por rode-  
tes de material sintético de gran valor, con álabes del rodete de  
material sintético unidos y con secciones de álabe perfiladas. El  
rendimiento  $\eta_{Lst}$  alcanzable con los ventiladores axiales conoci-  
dos, descritos anteriormente, tiene un valor máximo de un 40 %  
20 bajo las condiciones de montaje desfavorables que se dan en un  
vehículo automovil con un vano relativamente grande entre el ro-  
dete y el anillo conductor y con dispositivos conductores con-  
figurados de forma no óptima.

El objeto de la presente invención es el de conseguir  
25 un ventilador axial accionado por un motor eléctrico, que propor-  
cione un reducido peso por unidad de potencia a pesar de una cons-  
trucción sencilla desde el punto de vista de la fabricación y del  
montaje.

La solución del problema planteado se consigue en un  
30 ventilador axial del tipo indicado en la introducción de la rei-

vindicación 1 o bien de la reivindicación 2, según la presente invención, mediante las enseñanzas de las características de la reivindicación 1 o bien de la reivindicación 2. Configuraciones ventajosas de la presente invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

Se ha descubierto sorprendentemente que un ventilador axial configurado según la presente invención posibilita, suponiendo las mismas condiciones de montaje desfavorables y los mismos materiales así como una resistencia constante con sus álabes, que presentan, frente a los rodets conocidos hasta ahora, una superficie sensiblemente menor y que se pueden fabricar de forma sencilla simultáneamente con el cubo del rodete, especialmente en forma de una pieza colada por inyección de material sintético, enteriza, con una reducción del peso de un 30 a un 40 %, un aumento del rendimiento del rodete  $\eta_{Lst}$  hasta el 45 %.

La combinación entre el peso reducido y, simultáneamente, la buena resistencia puede mejorarse aun más si se elige respectivamente para el parámetro de construcción  $D_N$  (diámetro del cubo) un valor situado dentro del margen de  $0,3 \dots 0,4 D_2$ , siendo  $D_2$  el valor del diámetro externo elegido del rodete.

En el caso de un rodete inyectado de material sintético se elegiran, en el sentido de la presente invención, convenientemente para los parámetros constitutivos  $d_{max}$  (espesor máximo del álabe en el borde anterior del álabe) o bien  $d_{min}$  (espesor mínimo del álabe en el borde posterior del álabe) respectivamente un valor situado en el margen siguiente:

$$d_{max} < 0,0 D_2;$$

$$d_{min} < \frac{1}{2} d_{max}$$

El peso total por unidad de potencia del ventilador axial puede reducirse de este modo aun más de forma ventajosa previendo orificios de aireación en un cubo, en forma de bote

del rodete dentro de dicho cubo nervaduras que discurren radialmente y, respectivamente, entre el extremo interno radial de las nervaduras en el lado frontal del cubo en forma de bote, de tal forma que una corriente de aire, aspirada por el rodete, accionado, a través de los orificios de aireación, sea acelerada en la zona de las nervaduras en dirección radial y sea desviada sobre el lado interno de la pared lateral cilíndrica del cubo en forma de bote, axialmente contra la superficie del motor de accionamiento. Convenientemente se fabrican estas nervaduras también de forma enteriza con la parte restante del rodete a modo de pieza colada por inyección con moldes extraíbles únicamente en un sentido; un rodete de este tipo contribuye tanto por su construcción ventajosa de los álabes, cuanto por su construcción del cubo, conveniente desde el punto de vista de la refrigeración, al éxito total de un reducido peso por unidad de potencia del ventilador axial.

La presente invención se explica a continuación con mayor detalle por medio de un ejemplo de realización representado esquemáticamente en el dibujo.

La figura 1 muestra una vista lateral del ventilador axial con el rodete representado en sección según el plano de corte I-I de la figura 2.

La figura 2 representa una vista en planta frontal del rodete.

La figura 3 muestra una vista lateral del rodete según la figura 2 con el álabe del rodete seccionado según el plano de corte III-III.

La figura 1 muestra un motor eléctrico de accionamiento de un ventilador axial, sobre cuyo extremo libre del árbol 1 se ha montado fijamente un rodete 2. El conjunto del ventilador axial está sujeto, por ejemplo, por medio de tornillos 3 y mediante

tres angulares de retención 4, fijados en la carcasa del motor de accionamiento 1 en un dispositivo conductor, no representado, de un vehículo automovil.

El rodete 2 presenta un cubo 21 en forma de bote, fijado sobre el extremo del arbol 11 del motor de accionamiento 1 con una superficie frontal 212 y una pared lateral cilíndrica 211; sobre el lado externo de la pared lateral cilíndrica 211 se han moldeado conjuntamente de forma enteriza cinco álabes 22 dispuestos en forma de estrella y distribuidos regularmente sobre la periferia. Dentro del cubo en forma de bote 21 se han moldeado conjuntamente, de forma enteriza, además nervaduras 214, extendidas radialmente y distribuidas igualmente de forma regular en la periferia. Entre los respectivos extremos internos radiales de las nervaduras 214 se han previsto en el lado frontal 212 del cubo en forma de bote 21, orificios de aireación 213, de tal forma que una corriente de aire, aspirada por el rodete accionado 2, sea acelerada en la zona de las nervaduras 214 en dirección radial y, a continuación, sea desviada en la cara interna de la pared lateral cilíndrica 211 del cubo 21 en forma de bote, axialmente contra la superficie del motor de accionamiento 1. Las nervaduras 214 moldeadas en el interior del cubo 21 del rodete 2 se comportan, junto con los orificios de aireación 213 en el lado frontal 211 del cubo 21, como un ventilador radial. En este sentido debe considerarse de forma particular el hecho de que las aberturas de aireación 213 esten dispuestas tan cerca como sea posible del extremo del arbol del motor 11, teniendo en cuenta los puntos de vista constructivos óptimos y condicionados por la estabilidad, por un lado y el dimensionado conveniente para el flujo, por otro lado, junto con los extremos internos de las nervaduras 214.

El rodete 2 está determinado por los siguientes paráme-

ros constructivos:

$$l = 0,15 \dots 0,18 D_2$$

$$D_N = 0,3 \dots 0,4 D_2$$

$$d_{max} \leq 0,01 D_2$$

$$d_{min} < 1/2 d_{max}$$

$$R_{su} = 0,35 \dots 0,45 D_2$$

$$R_{so} = R_{su} + d_{max}$$

$$\beta_s = 16^\circ \dots 24^\circ$$

significando:

$D_2$  = diámetro externo del rodete

$l$  = longitud de la distancia entre los bordes anterior y posterior del álabe

$D_N$  = diámetro del cubo del rodete

$d_{max}$  = espesor máximo del álabe

$d_{min}$  = espesor mínimo del álabe

$R_{su}$  = radio de curvatura en el lado inferior del álabe

$R_{so}$  = radio de curvatura en el lado superior del álabe

$\beta_s$  = ángulo de colocación del perfil del álabe, medido contra la dirección periférica.

Si los parámetros de construcción de un rodete están situados respectivamente en el margen anteriormente citado, se obtendrá la mejora del rendimiento pretendida a pesar de una construcción sencilla.

En la construcción de un ventilador axial según la presente invención, puede determinarse para un rodete determinado, respetando el margen dado para los respectivos parámetros de construcción, por ejemplo partiendo de un diámetro externo elegido  $D_2$  del rodete, en primer lugar la longitud del álabe  $l$ ; teniendo en cuenta el valor del parámetro propuesto para el ángulo constante de colocación  $\beta_s$  pueden determinarse entonces los arcos de cír-

culo  $R_{su}$  y  $R_{so}$  para los radios de curvatura del lado inferior del álabe ó bién para el lado superior del álabe, teniendo en cuenta el espesor de pared máximo y mínimo del álabe ( $d_{max}$  ó bién  $d_{min}$ ). Los álabes determinados de este modo con ayuda de  
 5 ambas líneas de arco de círculo, deben redondearse entonces únicamente en la zona del borde anterior ó bién del borde posterior en la transición entre el radio de curvatur inferior y superior de las líneas de arco de círculo descritas anterior- mente, ajustadas desde luego a esta trayectoria.

10 Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarla en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son sus- ceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

15 REIVINDICACIONES

1.- Ventilador axial sin rueda directriz, especial- mente para ventiladores de refrigeración de vehículos automó- viles accionados a motor eléctrico, caracterizado porque com- prende un rodete dispuesto sobre un extremo del árbol de un  
 20 motor de accionamiento con álabes independientes dispuestos en forma de estrella en la periferia de su cubo, con ángulo de colocación constante correspondiente  $\beta_s =$  aproximadamente  $16^\circ$  .... $24^\circ$  del perfil del álabe, presentando los parámetros cons- tructivos siguientes:

25  $l = 0,15 \dots 0,18 D_2$

$R_{su} = 0,35 \dots 0,45 D_2$

$R_{so} = R_{su} + d_{max}$

significando

$D_2 =$  diámetro externo del rodete

30  $l =$  longitud de la distancia entre el borde anterior

y el borde posterior del álabe,

$d_{max}$  = espesor máximo del álabe (en el borde anterior redondeado del álabe),

$R_{su}$  = radio de curvatura en el lado inferior del álabe

$R_{so}$  = radio de curvatura en el lado superior del álabe

$\beta_s$  = ángulo de colocación del perfil del álabe, medido en la dirección periférica.

2.- Ventilador axial según la reivindicación 1, caracterizado porque cuando el ventilador axial sin rueda directriz es en particular un ventilador de refrigeración de vehículos automóviles, accionado a motor eléctrico con un rodete dispuesto sobre el extremo del árbol del motor de accionamiento con álabes dispuestos en forma de estrella en la periferia de su cubo configurado en forma de bote, se han previsto dentro del cubo en forma de bote (21) del rodete, nervaduras (214) que discurren radialmente y orificios de aireación (213) respectivamente entre el extremo interno radial de las nervaduras en el lado frontal (212) del cubo en forma de bote (21), de tal forma que una corriente de aire, aspirada por el rodete (2) accionado, a través de las aberturas de aireación (213), sea acelerada en la zona de las nervaduras (214) en dirección radial y se desvie, en el lado interno de la pared lateral (211) cilíndrica del cubo en forma de bote (21) axialmente contra la superficie del motor de accionamiento (1).

3.- Ventilador axial según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque presenta los siguientes parámetros constructivos adicionales:

$$D_N = 0,3 \dots 0,4 D_2$$

significando:

$D_N$  = diámetro del cubo del rodete

$D_2$  = diámetro del rodete.

4.- Ventilador axial según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque presenta los siguientes parámetros constructivos adicionales:

$d_{max}$  0,01  $D_2$  ó bien  $d_{min}$  1/2  $d_{max}$

significando:

$D_2$  = diámetro externo del rodete.

$d_{max}$  = espesor máximo del álabe (en el borde anterior del álabe),

$d_{min}$  = espesor mínimo del álabe (en el borde posterior del álabe).

5.- Ventilador axial según las reivindicaciones 4, caracterizado porque el rodete (2) está constituido por una pieza inyectada de material sintético, enteriza, fabricable con un molde que puede extraerse únicamente en un sentido de desmoldeo.

6.- Ventilador axial sin rueda directriz; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 8 hojas escritas a máquina por una sola cara.

24 ABR. 1934

Madrid,

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT,  
de Berlín y München.

J. M. GOMEZ-ACEBO Y PONBO  
P. P. Firmado: PILAR DOMÍNGUEZ M.

# ESCALA VARIABLE

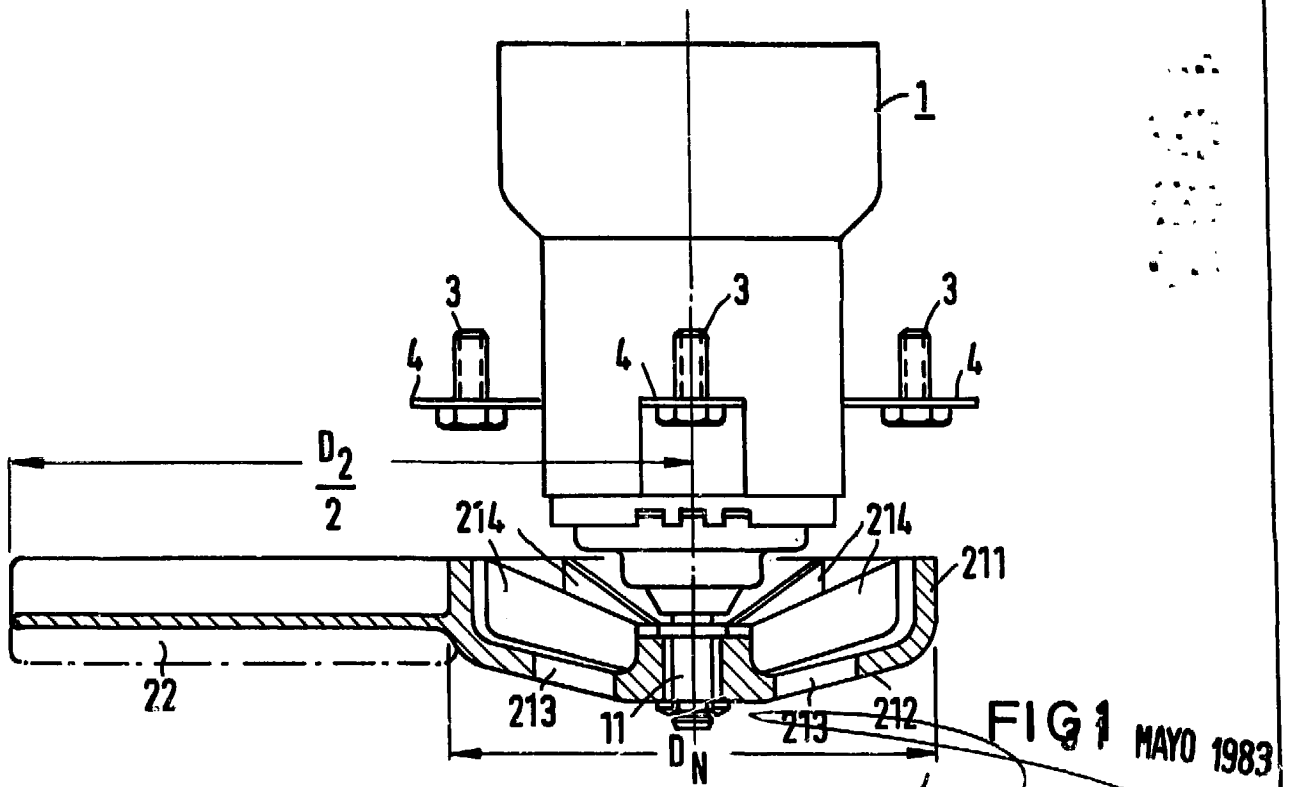
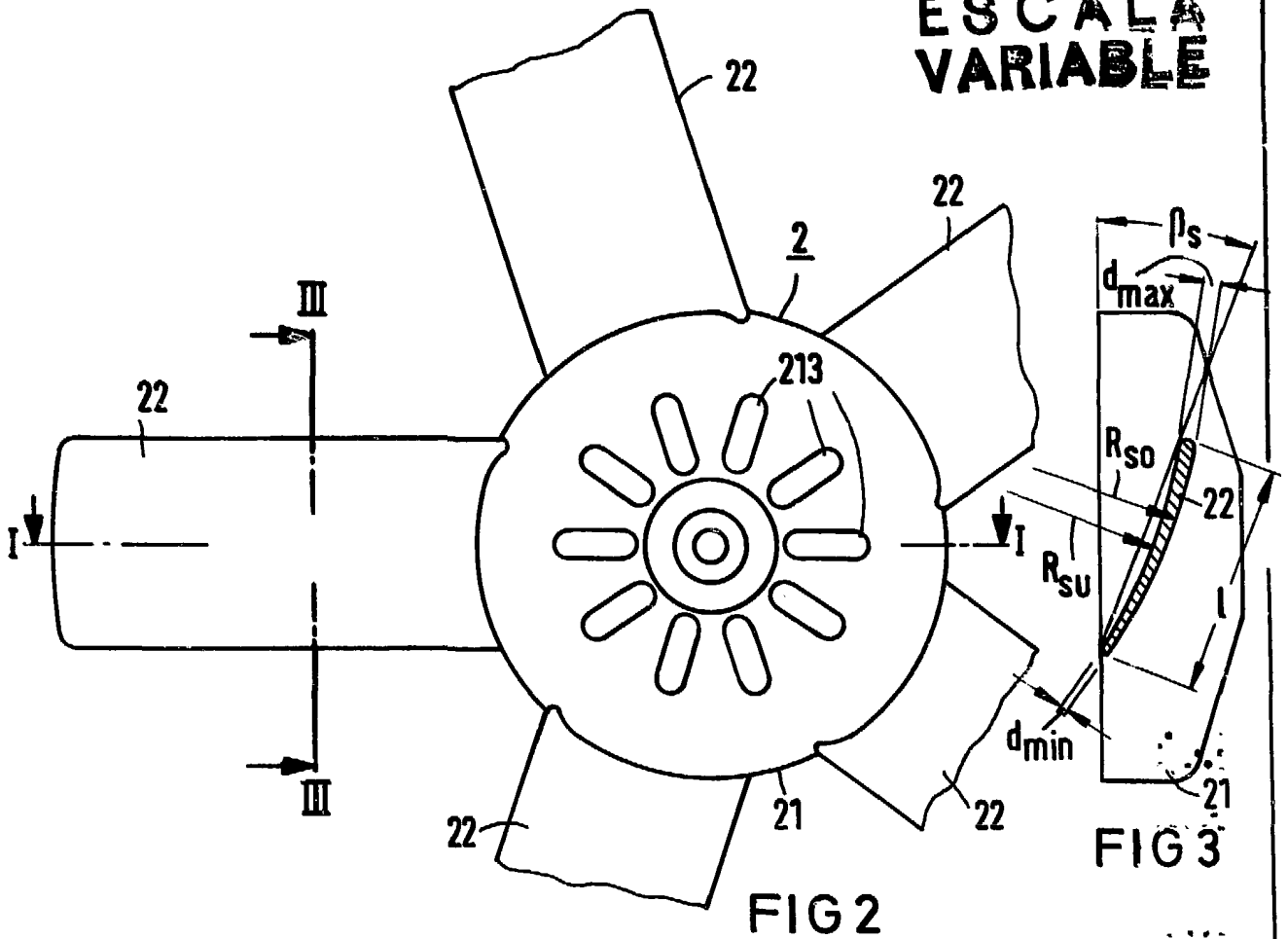


FIG 1 MAYO 1983