



⑫ **NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der neuen Patentschrift :
09.03.94 Patentblatt 94/10

⑤① Int. Cl.⁵ : **F04D 29/28**

②① Anmeldenummer : **85113621.8**

②② Anmeldetag : **25.10.85**

⑤④ **Einstückiges Kunststoff-Lüfterrad.**

③① Priorität : **09.11.84 DE 3441077**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
28.05.86 Patentblatt 86/22

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
07.03.90 Patentblatt 90/10

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Entscheidung über den Einspruch :
09.03.94 Patentblatt 94/10

⑥④ Benannte Vertragsstaaten :
AT DE FR GB IT NL SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
DE-A- 1 453 708
DE-A- 3 050 372

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
DE-C- 2 939 385
DE-U- 7 239 961
FR-A- 2 431 049
GB-A- 117 756
GB-A- 2 060 069
US-A- 1 827 770
US-A- 2 047 501
US-A- 2 557 201
US-A- 3 245 476

⑦③ Patentinhaber : **SIEMENS**
AKTIENGESELLSCHAFT
Wittelsbacherplatz 2
D-80333 München (DE)

⑦② Erfinder : **Reichert, Gerhard**
Baumschulenweg 65
D-8630 Coburg (DE)
Erfinder : **Riedel, Friedrich**
Untere Dorfstrasse 44
D-8627 Redwitz (DE)

EP 0 182 145 B2

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein einstückiges Kunststoff-Radiallüfterrad gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1; ein derartiges Lüfterrad ist aus der DE-C2-29 39 385 bekannt.

In Kraftfahrzeugen werden Lüfterräder durch kleine Gleichstrommotoren angetrieben. Diese Motoren werden statorseitig permanentmagnetisch erregt; im Rotor ist eine Ankerwicklung in offenen Nuten untergebracht. Pro Umdrehung pulsiert das abgegebene Drehmoment mit der Nutenzahl oder deren Vielfachen (Nutzungsfrequenz). Diese Pulsation des abgegebenen Drehmomentes führt bei einem auf die Motor-Antriebswelle starr aufgezogenen Lüfterrad dazu, daß die Radtangente pro Umdrehung im Takte der Nutzungsfrequenz eine geringe Relativbewegung ausführt. Findet nun diese Nutzungsfrequenz in tangentialer Radrichtung eine Resonanzfläche, z.B. in Form des Schaufelkranzes des Radialgebläses, so ist bei bestimmter Umdrehungszahl ein störender Frequenzton hörbar. Durch motorseitige Maßnahmen, wie z.B. einer Nutzungsschrägung, kann diese Erregung zwar klein gehalten, aber nicht ganz vermieden werden.

Bisher wurde versucht, die Arbeitspunkte des Lüfters außerhalb dieser Resonanzstellen zu legen. Zur Lösung dieses Problems ist es durch die eingangs genannte DE-C2-29 39 385 bekannt, zwischen der mit der Motorantriebswelle verbundenen Nabe und dem Schaufelkranz eines Radiallüfterrades ein Zwischenstück aus Speichen vorzusehen, die wie ein Bündel parallel geschalteter Federn wirken sollen. Diese Speichen sind derart bogenförmig ausgebildet, daß das durch sie gebildete Zwischenstück schalenförmig gewölbt den antreibenden Motor zumindest teilweise umhüllt.

Durch die FR-A-2 431 049 ist weiterhin ein Radiallüfterrad bekannt, bei dem die Übertragung von unerwünschten Unwuchten des Schaufelkranzes auf die Antriebswelle und die damit bedingte geräuschbehaftete größere Laufunruhe durch solche elastische Zwischenteile zwischen der die Antriebswelle umfassenden Nabe und dem Schaufelkranz vermieden werden soll, die durch eigene Verformung die radiale Verschiebung des Schaufelkranzes aufgrund von Unwuchtbelastungen kompensieren und dadurch von der Antriebswelle und deren Lagern fernhalten können; dazu sind bei einstückiger Kunststoffteilausbildung die Zwischenteile als im wesentlichen tangential verlaufende Teilbogenstücke zwischen der Nabe und dem Schaufelkranz angeordnet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, mit einfachen fertigungstechnischen Mitteln die als Dämpfungselemente wirkenden Federstege so in dem Radiallüfterrad anzuordnen, daß bei gewährleis-

schaffen auch bei hohen Betriebsstandzeiten erreichbar sind.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt bei einem Radiallüfterrad der eingangs genannten Art durch die Lehre des Anspruchs 1; vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind jeweils Gegenstand der Unteransprüche.

Bei dem erfindungsgemäßen Radiallüfterrad können die Übertragung einer tangentialen motorseitigen Schwingungsanregung auf den Schaufelkranz mit Sicherheit verhindert und trotzdem in fertigungstechnisch einfacher Weise über lange Betriebszeiten gute Laufeigenschaften gewährleistet werden, da zentrifugale Zusatzbelastungen, z.B. durch Staub oder Schmutzablagerungen, nicht zu einer Unwuchtvergrößerung aufgrund radialer bzw. axialer Weichheit oder Nachgiebigkeit des Verbindungsstückes zwischen der Nabe und dem Schaufelkranz führen.

Da das Lüfterrad radial sowie axial stabil ist und keine langen, gewölbt gebogenen Einzelfedern zwischen Nabe und Schaufelkranz enthält, treten in Heizungs- und Klimaanlage von Kraftfahrzeugen im Dauerbetrieb keine Lauf- und Unwuchtveränderungen auf; gleichzeitig werden trotzdem Resonanzübertragungen zwischen der Motor-Antriebswelle und dem Schaufelkranz vermieden, wobei gleichzeitig das Zwischenstück zwischen der Nabe und dem Schaufelkranz hinsichtlich seiner konstruktiven Auslegung von den vorgenannten Problemen bzw. Lösungen unbeeinflusst ausgelegt werden kann.

Es hat sich gezeigt, daß bei Kraftfahrzeug-Radi- algebläsen die tangentialen Schaufelkranz-Eigenfrequenzen zwischen etwa 200 und 600 Hz liegen. Zum Erreichen einer wirksamen Dämpfung muß dann die tangentiale Radeigenfrequenz vielfach kleiner als 200 Hz sein, d.h. die Zwischenstege müssen relativ zur Radmasse tief abgestimmt sein bzw. weich wirken. Um bei dem erfindungsgemäßen Kunststoff- Lüfterrad zur tiefen Frequenzabstimmung eine weiche Feder auch bei einer nicht zu unterschreitenden Mindeststärke der Federstege erreichen zu können, ist nach einer vorteilhaften Ausgestaltung vorgesehen, die axiale Länge der Federstege kleiner als die axiale Länge eines Nabenringes auszuführen. Um trotzdem ein radial und axial laufstabiles Lüfterrad gewährleisten zu können, werden in zweckmäßiger Weise die axiale Länge der Federstege wechselseitig geschmälert und die Federstege in Umfangsrichtung wechselweise axial versetzt angeordnet.

Normalerweise wird man ein geschlossenes, wirbelarmes Zwischenstück zwischen dem äußeren Nabenring und dem Schaufelkranz vorsehen. Wenn bei einer zweiflutigen Lüfterradausführung der Ansaugquerschnitt einseitig für den Motor zu stark eingeengt wird, kann in vorteilhafter Weise über Durchbrüche im Zwischenstück der Ansaugquerschnitt für die Motorseite geöffnet werden.

Um bei hohen Verdrehungsmomenten, z.B. An-

laufblockierungsstößen, ein An- bzw. Abbrechen der Federstege mit Sicherheit verhindern zu können, ist nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung am inneren Nabenring wenigstens ein Mitnehmeranschlag vorgesehen, der einem Federsteg zugeordnet ist; dadurch kann übermäßigen Verdrehungsbelastungen der Federstege vorgebeugt werden.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert; es zeigt:

FIG 1 ein Radiallüfterrad gemäß der Erfindung in einem axialen Schnitt,

FIG 2 eine stirnseitige Draufsicht auf das Radiallüfterrad gemäß FIG 1,

FIG 3 eine stirnseitige Draufsicht auf eine Nabe für ein erfindungsgemäßes Radiallüfterrad mit zusätzlichen Mitnehmeranschlügen,

FIG 4 einen axialen Schnitt durch die Nabe gemäß FIG 3 im Schnittverlauf IV-IV,

FIG 5 einen axialen Schnitt durch die Nabe gemäß FIG 3 im Schnittverlauf V-V.

Das in FIG 1 vereinfacht dargestellte zweiflutige Radiallüfterrad aus Kunststoff umfaßt mit einer zweiteiligen Nabe die Antriebswelle 4 eines Motors 17. Die Nabe weist einen inneren Nabenring 3 und einen in radialem Abstand dazu konzentrisch angeordneten äußeren Nabenring 1 auf. Federstege 2 stellen eine Verbindung zwischen dem äußeren Nabenring 1 und dem inneren Nabenring 3 her. An den äußeren Nabenring 1 schließt sich ein Zwischenstück 5 mit Durchbrüchen 8 an, das sich bis zum Schaufelkranz mit den Radschaufeln 6 und 7 erstreckt.

Aus spritztechnischen Gründen kann für die Dicke s_2 der Federstege 2 (FIG 2) eine Minimalstärke nicht unterschritten werden. Erfordert die Frequenzabstimmung eine weichere Feder, so kann dies durch Verkleinern der axialen Länge 12 bzw. $1'2$ der Federstege 2 (FIG 4, 5) geschehen.

FIG 3 zeigt in axialer Draufsicht die über den Umfang wechselweise axial versetzten Federstege 2 bzw. 2a, deren axiale Länge aus den Schnittbildern gemäß FIG 4, 5 ersichtlich ist; dadurch erreicht man auf besonders einfache Weise eine weiche Drehfeder bei radial und axial laufstabilem Lüfterrad. Mit 10 sind Mitnehmeranschlüge jeweils beidseitig eines Federsteiges bezeichnet, die bei Anlaufblockierungsstößen als Schutz gegen zu starke Verdrehungsbelastungen der Federstege dienen.

Patentansprüche

1. Einstückiges Kunststoff-Radiallüfterrad, insbesondere für das Gebläse einer Heiz- und Klimaanlage in einem Kraftfahrzeug, mit einer Antriebswelle (4) umfassenden Nabe und einem dazu über ein Zwischenstück (5) in radialem Abstand zu der Nabe und über wie ein Bündel par-

allel geschalteter Federn wirkenden Federstege (2) gehaltenem Schaufelkranz mit Schaufeln (6 bzw. 7), **dadurch gekennzeichnet**, daß die Nabe aus einem inneren Nabenring (3) und einem dazu konzentrischen äußeren Nabenring (1) besteht und daß die nur radial verlaufenden Federstege (2) als radial und axial stabile Verbindungselemente zwischen dem inneren Nabenring (3) und dem äußeren (1) Nabenring vorgesehen sind.

2. Einstückiges Kunststoff-Radiallüfterrad nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die axiale Länge der Federstege (2) kleiner ist als die axiale Länge eines Nabenringes (1 bzw. 3).
3. Einstückiges Kunststoff-Radiallüfterrad nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Federstege (2) in Umfangsrichtung wechselweise axial versetzt angeordnet sind.
4. Einstückiges Kunststoff-Radiallüfterrad nach einem der Ansprüche 1-3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Zwischenstück (5) in sich geschlossen ist.
5. Einstückiges Kunststoff-Radiallüfterrad nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Zwischenstück (5) mit Durchbrüchen (8) versehen ist.
6. Einstückiges Kunststoff-Radiallüfterrad nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der innere Nabenring (3) wenigstens einen Mitnehmeranschlag (10) aufweist, der einem Federsteg (2) zugeordnet ist.

Claims

1. One-piece plastics radial fan wheel, in particular for the blower of a heating- and air-conditioning system in a motor vehicle, including a hub surrounding a drive shaft (4), and a blade ring with blades (6 or 7) held relative to this by way of an intermediate piece (5), radially spaced to the hub, and by way of spring bars (2) operating like a bundle of springs connected in parallel, characterised in that the hub consists of an inner hub ring (3) and an outer hub ring (1) concentric thereto, and in that the spring bars (2) only extending radially, are provided as radially and axially stable connecting elements between the inner hub ring (3) and the outer (1) hub ring.
2. One-piece plastics radial fan wheel according to claim 1, characterised in that the axial length of the spring bars (2) is smaller than the axial length

of one hub ring (1 or 3).

3. One-piece plastics radial fan wheel according to claim 2, characterised in that the spring bars (2) are arranged in the circumferential direction alternately offset in an axial manner. 5
4. One-piece plastics radial fan wheel according to one of claims 1 to 3, characterised in that the intermediate piece (5) is closed. 10
5. One-piece plastics radial fan wheel according to one of claims 1 to 3, characterised in that the intermediate piece (5) is provided with apertures (8). 15
6. One-piece plastics radial fan wheel according to one of claims 1 to 5, characterised in that the inner hub ring (3) has at least one driving attachment (10), which is associated with a spring bar (2). 20

Revendications

1. Roue de ventilateur radial en matière plastique et en une pièce, en particulier pour la soufflante d'une installation de chauffage et de conditionnement d'air dans un véhicule automobile, comprenant un moyeu entourant un arbre d'entraînement (4) et une couronne d'aubes (6 ou 7) maintenue radialement à distance du moyeu par une pièce intermédiaire (5) et par des entretoises élastiques (2) agissant comme un faisceau de ressorts montés en parallèle, caractérisée en ce que le moyeu est composé d'un anneau intérieur (3) et d'un anneau extérieur (1) qui est disposé concentriquement autour de l'anneau intérieur et que les entretoises élastiques (2), s'étendant seulement radialement, sont prévues comme des éléments de liaison radialement et axialement stables entre l'anneau intérieur (3) et l'anneau extérieur (1) du moyeu. 25
30
35
40
2. Roue de ventilateur radial selon la revendication 1, caractérisée en ce que la longueur axiale des entretoises élastiques (2) est plus petite que la longueur axiale d'un anneau de moyeu (1 ou 3). 45
50
3. Roue de ventilateur radial selon la revendication 2, caractérisée en ce que les entretoises élastiques (2) sont alternativement décalées axialement en direction circonférentielle. 55
4. Roue de ventilateur radial comprenant une partie intermédiaire (5) reliant le moyeu à la couronne d'aubes selon une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la pièce intermédiaire (5) est

fermée sur elle-même.

5. Roue de ventilateur radial comprenant une partie intermédiaire (5) reliant le moyeu à la couronne d'aubes, selon une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la pièce intermédiaire (5) est pourvue d'ajours (8).
6. Roue de ventilateur radial selon une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que l'anneau intérieur (3) du moyeu présente au moins une bûtte d'entraînement (10) associée à une entretoise élastique (2).

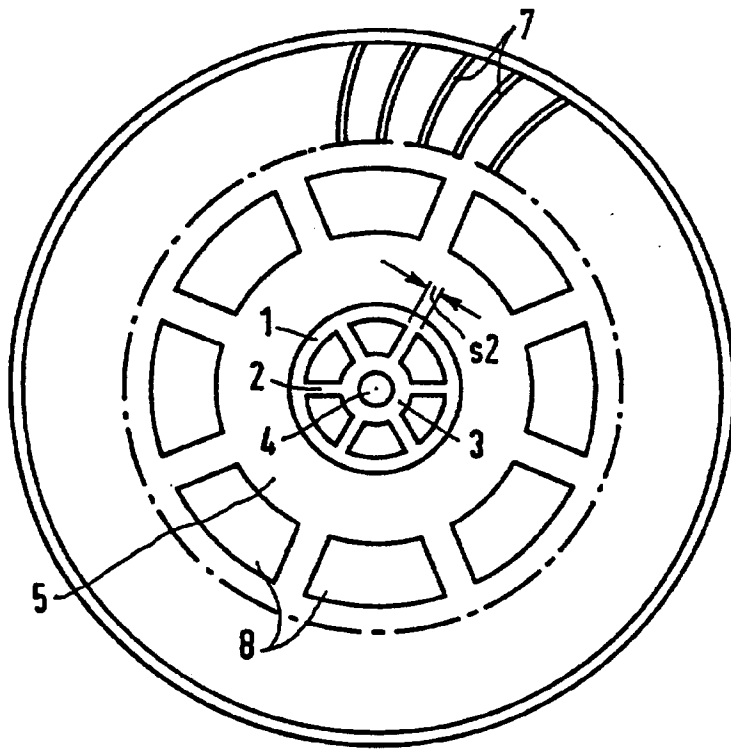


FIG 2

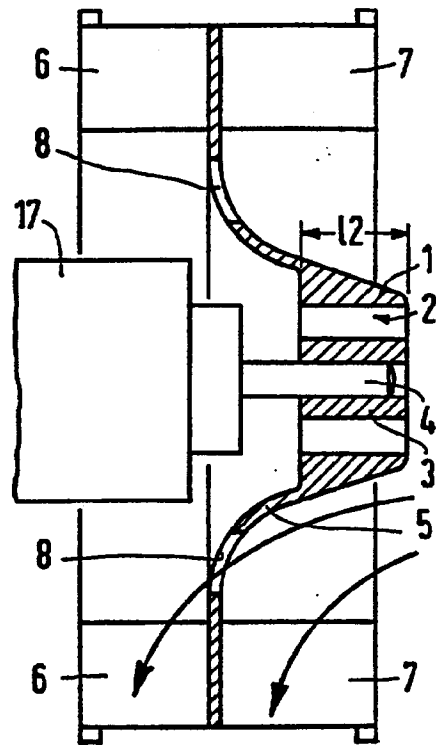


FIG 1

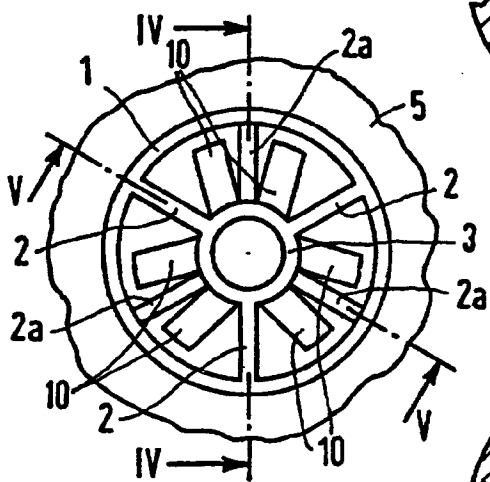


FIG 3

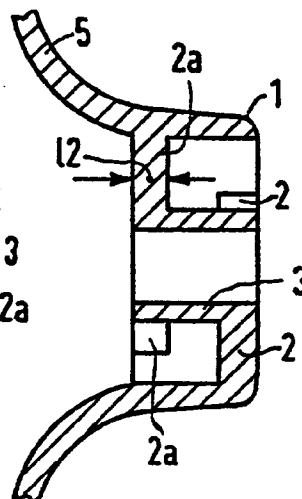


FIG 4

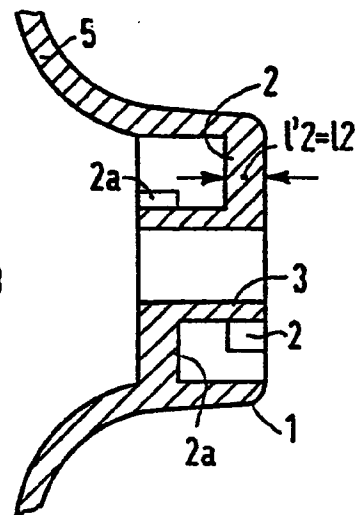


FIG 5