



(11) **EP 1 609 996 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.08.2007 Patentblatt 2007/32

(51) Int Cl.:
F04D 25/06^(2006.01) F04D 29/32^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05104899.9**

(22) Anmeldetag: **06.06.2005**

(54) **Lauftrad, insbesondere für einen Axialventilator**

Rotor, in particular for an axial fan

Rotor, en particulier pour ventilateur axial

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **25.06.2004 DE 202004010088 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.12.2005 Patentblatt 2005/52

(73) Patentinhaber: **ebm-papst Mulfingen GmbH & Co.KG**
74673 Mulfingen (DE)

(72) Erfinder:
• **Gruber, Erhard**
74673, Mulfingen (DE)

• **Strohmeier, Reinhard**
74673, Mulfingen (DE)
• **Huegel, Otmar**
74673, Mulfingen (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Dr. Solf & Zapf
Candidplatz 15
81543 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 19 821 833 DE-U1- 20 013 697
DE-U1- 20 316 311 US-A1- 2004 075 356

EP 1 609 996 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Laufrad, insbesondere für einen Axialventilator, mit einem Radkörper, der aus mehreren, insbesondere radial nach außen ragenden, Schaufeln sowie mit einer die Schaufeln tragenden, im Wesentlichen rohrförmigen, zur Befestigung auf ein rotierendes Teil, wie einen Rotor, aufpressbaren Nabe besteht, wobei in der Nabe innenseitig eine im Wesentlichen zylindrische Ronde angeordnet ist.

[0002] Axialventilatorräder, die jeweils einen Radkörper aufweisen, der aus mehreren nach außen ragenden Schaufeln und einer die Schaufeln tragenden, an dem Rotor eines Außenläufermotors befestigbaren Nabe besteht, sind allgemein bekannt.

[0003] Dokument DE-20013697-U1 offenbart eine Bruchverhinderungsstruktur für einen Lüfter

[0004] Aus dem Fertigungsprogramm der Anmelderin sind des Weiteren Axialventilatorräder der eingangs genannten Art bekannt, bei denen die Nabe jeweils rohrförmig ausgebildet ist und zur Befestigung auf den Rotor aufpressbar ist, wobei in der Nabe innenseitig eine mit Kunststoff umspritzte, im Wesentlichen zylindrische, metallische Ronde angeordnet ist, die den Rotor des Außenläufermotors im montierten Zustand umfangsgemäß umschließt. Die zylindrisch geformte Stahlronde der bekannten Kunststoffräder wird beim Aufpressvorgang aufgeweitet. Da die Kunststoffnabe vollflächig an der Stahlronde anliegt, wird deren Aufweitung an die Nabe weitergeleitet, so dass es in der Nabe nachteiligerweise zu hohen mechanischen Spannungen kommen kann, die in einzelnen Fällen sogar einen Radbruch bewirken können. Weitere Nachteile bestehen auch darin, dass ein Abfließen von Kondenswasser, welches sich bei Taupunktunterschreitungen in der Nabe bilden kann, nicht möglich ist, und dass die Kunststoffnabe die Wärmeabgabe über die Rotoroberfläche behindert.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, mit geringem fertigungstechnischen Aufwand ein Laufrad der eingangs beschriebenen Art mit höherer mechanischer Stabilität zu schaffen, insbesondere ein Laufrad, das es gestattet, mechanischen Spannungen in der Nabe, welche infolge eines Aufpressvorgangs auf eine Rotorwelle entstehen, zu verringern.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Ronde alternierend angeordnete erste und zweite Abschnitte umfasst, wobei die ersten Abschnitte jeweils einen größeren Innendurchmesser als die Innendurchmesser der zweiten Abschnitte aufweisen.

[0007] Es wird somit erfindungsgemäß eine segmentierte metallische Ronde, insbesondere Stahlronde, verwendet, wobei unter "segmentiert" verstanden wird, dass der zylindrische Teil der Ronde in die genannten Abschnitte mit unterschiedlichen Innendurchmessern unterteilt ist. Die Abschnitte mit kleinerem Durchmesser werden beim Aufpressvorgang aufgeweitet, während die Abschnitte mit großem Segmentdurchmesser ihre radia-

le Position beim Aufpressvorgang nicht oder nur geringfügig verändern, jedoch vorteilhafterweise eine Senkung des mittleren Niveaus der mechanischen Spannungswerte bewirken.

[0008] Während im Bereich der größeren Durchmesser, wo nur eine geringfügige Verformung auftritt, in bevorzugter Ausführung der Erfindung die Nabe im Sinne einer hohen mechanischen Stabilität über Stege an die Ronde angebunden sein kann, kann eine Kunststoffumspritzung der Ronde so gestaltet sein, dass insbesondere im Bereich der kleinen Durchmesser in der Nabe Taschen eingebracht sind. So wird eine beim Aufpressen eintretende Verformung der Ronde nicht an die Nabe weitergeleitet.

[0009] Die Taschen in der Nabe können dabei auch mit Vorteil in axialer Richtung durchgehend ausgeführt sein, so dass zwischen Saug- und Druckseite des Lüfters eine Verbindung hergestellt ist. Dadurch erzielt man noch zwei weitere Vorteile - nämlich, dass ein Abfließen von sich eventuell bildendem Kondenswasser ermöglicht wird und dass eine sich zwischen Saug- und Druckseite durch die Taschen einstellende Luftströmung die Kühlung des Rotors verbessert.

[0010] Weitere vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung enthalten. Anhand eines in den beiliegenden Zeichnungsfiguren dargestellten Ausführungsbeispiels wird die Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Laufrades,
- Fig. 2 eine perspektivische Darstellung des in Fig. 1 dargestellten erfindungsgemäßen Laufrades, jedoch axial geschnitten,
- Fig. 3 eine Fig. 2 entsprechende Schnittdarstellung jedoch in einer perspektivischen Darstellung "von unten", d.h. in einer gegenüber Fig. 2 um 180° gedrehten Ansicht,
- Fig. 4 eine vergrößerte Darstellung eines Ausschnitts aus Fig. 3,
- Fig. 5 eine Draufsicht auf das in Fig. 1 dargestellte erfindungsgemäße Laufrad im montierten Zustand,
- Fig. 6 eine axial geschnittene Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Laufrades im montierten Zustand,
- Fig. 7 und 8 vergrößerte Darstellungen der in Fig. 6 mit VII und VIII bezeichneten Details des erfindungsgemäßen Laufrades,

Fig. 9 eine perspektivische Darstellung einer Ronde eines erfindungsgemäßen Laufrades,

Fig. 10 eine perspektivische Darstellung der in Fig. 9 dargestellten erfindungsgemäß eingesetzten Ronde, jedoch teilgeschnitten.

[0011] In den Figuren der Zeichnung sind dieselben Teile auch stets mit denselben Bezugszeichen versehen, so dass sie in der Regel auch jeweils nur einmal beschrieben werden.

[0012] Wie zunächst Fig. 1 und 2 zeigen, besitzt ein erfindungsgemäßes Laufrad einen Radkörper 1, der mehrere, insbesondere radial nach außen ragende, Schaufeln 2 sowie eine die Schaufeln 2 tragende, im Wesentlichen rohrförmige Nabe 3 umfasst. In der Nabe 3 ist innenseitig eine mit einer Kunststoffumspritzung 4 umgebene, im Wesentlichen zylindrische, metallische Ronde 5 angeordnet, die in Fig. 9 und 10 als Einzelteil dargestellt ist. Der Radkörper 1 ist, wie Fig. 5 sowie Fig. 6 bis 8 veranschaulichen, auf einem Rotor 6 eines Motors befestigbar und bildet einen Axiaventilator, indem die Nabe 3 auf den Rotor 6 des Motors aufgepresst wird. Die metallische Ronde 5 wird dabei durch die sie umgebende Kunststoffumspritzung 4 befestigend in der Nabe 3 gehalten.

[0013] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Ronde 5 alternierend angeordnete erste und zweite Abschnitte 5a, 5b umfasst, wobei die ersten Abschnitte 5a jeweils einen größeren Innendurchmesser DA als die Innendurchmesser DB der zweiten Abschnitte 5b aufweisen. Zwischen den ersten Abschnitten 5a und den zweiten Abschnitten 5b sind jeweils Übergangabschnitte 5c angeordnet, in denen der größere Innendurchmesser DA in den kleineren Innendurchmesser DB übergeht. Durch diese Segmentierung der Ronde 5, die insbesondere in Fig. 9 und 10, die die Ronde 5 als Einzelteil zeigen, besonders deutlich zu sehen ist, wird nach dem Aufpressen auf den Rotor 6 des Motors eine Verringerung bzw. gleichmäßigere Verteilung der mechanischen Spannungen in der Nabe 3 erreicht, die zu einer erhöhten mechanischen Stabilität führen. Die Übergangabschnitte 5c verhindern dabei sprunghafte Änderungen der mechanischen Spannungen in der Ronde 5.

[0014] Fig. 3 - und in vergrößerter Darstellung Fig. 4 - zeigen, dass die Ronde 5, insbesondere im Bereich der Abschnitte 5a mit den größeren Innendurchmessern DA, über Stege 7, vorzugsweise über parallel zu einer Längsachse X-X (nur in Fig. 6 und 9 dargestellt) verlaufende Stege 7, an die Nabe 3 angebunden sein kann. Die Ronde 5, kann dazu entsprechend, insbesondere im Bereich der Abschnitte 5a mit den größeren Innendurchmessern DA, über ihren ringförmigen Umfang verteilt radial nach außen abstehende Lappen 8 aufweisen. Die Ausführung dieser Lappen 8 an der Ronde 5 veranschaulichen insbesondere Fig. 9 und 10, während Fig. 3, deutlicher Fig.

4, sowie im Schnitt Fig. 6 und deutlicher Fig. 7 zeigen, wie die Lappen 8 bevorzugt mit der Nabe 3 verbunden sein können - nämlich, dass die Lappen 8 der Ronde 5 form- und stoffschlüssig in die Kunststoffumspritzung 4 eingebettet sind. Die Einbettung befindet sich dabei mit Vorteil im Sinne einer hohen Stabilität im Bereich der Stege 7, die einstückig mit der Nabe 3 ausgebildet sind.

[0015] Die Stege 7 können dabei bevorzugt - wie dargestellt - jeweils aus einem ersten Stegabschnitt 7a und aus einem zweiten Stegabschnitt 7b bestehen, wobei Letzterer sich im Bereich der Kunststoffumspritzung 4 befindet bzw. insbesondere einen Bestandteil der Kunststoffumspritzung 4 bildet, welche die Ronde 5 entlang ihrer gesamten äußeren Mantelfläche manschettenartig umfaßt. Der erste Stegabschnitt 7a befindet sich dabei jeweils in einem Bereich der Nabe 3, in dem diese gegenüber der Mantelfläche der Ronde 5 radial nach außen zurückspringt, was durch den mit dem Bezugszeichen S in Fig. 8 bezeichneten Abstand angedeutet ist. Wie Fig. 7 zeigt, bilden die Lappen 8 dabei jeweils bevorzugt die Grenze zwischen dem ersten Stegabschnitt 7a und dem zweiten Stegabschnitt 7b. Der erste Stegabschnitt 7a vergrößert die Anbindungsfläche an der Nabe und bewirkt somit eine erhöhte Stabilität.

[0016] Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass in die Nabe 3 Taschen 9, vorzugsweise mit langlochartigem Grundriss, eingebracht sein können, die insbesondere im Bereich der kleinen Durchmesser DB der Ronde 5 umfangsgemäß in der Kunststoffumspritzung 4 angeordnet sind. Eine beim Aufpressen eintretende Verformung der Ronde 5 wird durch eine Verformung der an der Ronde anliegenden, nicht näher bezeichneten Taschenwände aufgenommen und nicht an den übrigen Körper der Nabe 3 weitergeleitet.

[0017] Nahezu sämtliche Figuren der Zeichnung (außer Fig. 7, 9 und 10) zeigen jedoch, dass sich die Taschen 9 auch im Bereich der großen Durchmesser DA der Ronde 5 in der Kunststoffumspritzung 4 erstrecken können. Die umfangsgemäß zwischen den Taschen 9 liegenden Wände werden dabei jedoch bevorzugt durch die im Bereich der großen Durchmesser DA in der Kunststoffumspritzung 4 liegenden, vorstehend beschriebenen zweiten Stegabschnitte 7b gebildet, die dafür sorgen, daß die Flächenpressung zwischen Kunststoffumspritzung 4 und Ronde 5 in jedem Fall ausreichend hoch ist und durch die Verformung der Taschen 9 keine Delamination der Kunststoffumspritzung 4 von der Ronde 5 eintritt.

[0018] Es kann bevorzugt vorgesehen sein, dass die Taschen 9 in der Nabe 3 in axialer Richtung durchgehend ausgeführt sind. Durch die dadurch entstehenden Durchbrüche im Nabenbereich werden - wie bereits erwähnt - vorteilhafterweise ein Umströmen des Rotors 6 mit Kühlluft und ein Abfließen von sich bei Taupunktunterschreitung bildendem Kondenswasser möglich. Insofern wird dem Vorhandensein bzw. der beschriebenen Ausbildung der Taschen 9 eine eigenständige erfinderische Bedeutung beigemessen.

[0019] Wie bereits aus den vorstehenden Ausführun-

gen hervorgeht, ist die vorliegende Erfindung nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern umfasst alle im Sinne der Erfindung gleichwirkenden Mittel und Maßnahmen. So ist beispielsweise die erfindungsgemäß vorgesehene Rondensegmentierung nicht an einen bestimmten Motortyp, wie einen Außenläufer, oder eine bestimmte Ausführung der an der Nabe 3 befindlichen Schaufeln 2 gebunden. Des Weiteren fällt es auch in den Rahmen der Erfindung, wenn die Ronde 5 nicht, wie beschrieben, über die Lappen 8 vorzugsweise stoffschlüssig, sondern beispielsweise kraft- und/oder formschlüssig in der Nabe 3 befestigt ist, d.h., wenn z.B. keine Umspritzung 4 der Ronde 5, sondern eine Verrastung vorgesehen wird.

Bezugszeichen

[0020]

- 1 Radkörper
- 2 Schaufel von 1
- 3 Nabe von 1
- 4 Kunststoffumspritzung von 3
- 5 Ronde
- 5a erster Abschnitt von 5 mit Durchmesser DA
- 5b zweiter Abschnitt von 5 mit Durchmesser DB
- 6 Rotor (Axialventilator-Motor)
- 7 Steg von 3
- 7a erster Stegabschnitt von 7
- 7b zweiter Stegabschnitt von 7
- 8 Lappen von 5
- 9 Tasche in 3 bzw. 4

- DA Durchmesser von 5a
- DB Durchmesser von 5b
- X-X Längsachse von 1

Patentansprüche

1. Laufrad, insbesondere für einen Axialventilator, mit einem Radkörper (1), der aus mehreren, insbesondere radial nach außen ragenden, Schaufeln (2) sowie mit einer die Schaufeln (2) tragenden, im Wesentlichen rohrförmigen, zur Befestigung auf ein rotierendes Teil, wie einen Rotor (6), aufpressbaren Nabe (3) besteht, wobei in der Nabe (3) innenseitig eine im Wesentlichen zylindrische Ronde (5) angeordnet ist,
dadurch gekennzeichnet, dass die Ronde (5) alternierend angeordnete erste und zweite Abschnitte (5a, 5b) umfasst, wobei die ersten Abschnitte (5a) jeweils einen größeren Innendurchmesser (DA) als die Innendurchmesser (DB) der zweiten Abschnitte (5b) aufweisen.
2. Laufrad nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die - insbesondere

metallische - Ronde (5) von einer Kunststoffumspritzung (4) umgeben ist.

3. Laufrad nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den ersten Abschnitten (5a) und den zweiten Abschnitten (5b) Übergangabschnitte (5c) angeordnet sind, in denen der größere Innendurchmesser (DA) in den kleineren Innendurchmesser (DB) übergeht.
4. Laufrad nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass die Ronde (5), insbesondere im Bereich der Abschnitte (5a) mit den größeren Innendurchmessern (DA), über Stege (7), vorzugsweise über parallel zu einer Längsachse (X-X) des Radkörpers (1) verlaufende, einstückig mit der Nabe (3) ausgebildete Stege (7), an die Nabe (3) angebunden ist.
5. Laufrad nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die Ronde (5), insbesondere im Bereich der Abschnitte (5a) mit den größeren Innendurchmessern (DA), radial nach außen abstehende Lappen (8) aufweist.
6. Laufrad nach Anspruch 2 und 5,
dadurch gekennzeichnet, dass die Lappen (8) der Ronde (5) form- und stoffschlüssig, insbesondere im Bereich der Stege (7), in die Kunststoffumspritzung (4) eingebettet sind.
7. Laufrad nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass in die Nabe (3) Taschen (9) eingebracht sind, die insbesondere im Bereich der kleineren Durchmesser (DB) der Ronde (5) in der Kunststoffumspritzung (4) angeordnet sind.
8. Laufrad nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass die Taschen (9) in der Nabe (3) in axialer Richtung (X-X) durchgehend ausgeführt sind.
9. Laufrad nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet, dass die Taschen (9) im Grundriss langlochartig ausgeführt und insbesondere durch einen Stegabschnitt (7b) der die Ronde (5) an der Nabe verbindenden Stege (7) umfangsgemäß voneinander getrennt sind.

Claims

1. An impeller, particularly for an axial fan, comprising an impeller body (1) which consists of several, particularly radially outwardly projecting, blades (2), and a substantially tubular hub (3) supporting the blades (2) which may be pressed onto a rotating part, such

as a rotor (6), for the purpose of attachment, a substantially cylindrical circular blank (5) being arranged in the hub (3) on the inside thereof,

characterised in that the circular blank (5) comprises first and second portions (5a, 5b) arranged alternately, the first portions (5a) in each case having a larger internal diameter (DA) than the internal diameter (DB) of the second portions (5b).

2. An impeller according to Claim 1, **characterised in that** the - particularly metallic - circular blank (5) is surrounded by an injection-moulded plastics material surround (4).
3. An impeller according to Claim 1 or 2, **characterised in that** between the first portions (5a) and the second portions (5b) are arranged transition portions (5c) in which the larger internal diameter (DA) extends into the smaller internal diameter (DB).
4. An impeller according to one of Claims 1 to 3, **characterised in that** the circular blank (5), particularly in the region of the portions (5a) with the larger internal diameters (DA), is connected to the hub (3) via webs (7), preferably via webs (7) extending parallel to a longitudinal axis (X-X) of the impeller body (1) and formed as one piece with the hub (3).
5. An impeller according to one of Claims 1 to 4, **characterised in that** the circular blank (5) has, particularly in the region of the portions (5a) with the larger internal diameters (DA), radially outwardly protruding lugs (8).
6. An impeller according to Claim 2 and 5, **characterised in that** the lugs (8) of the circular blank (5) are embedded into the injection-moulded plastics material surround (4) in a positive-locking and material-locking manner, particularly in the region of the webs (7).
7. An impeller according to one of Claims 1 to 6, **characterised in that** pockets (9) are inserted into the hub (3), which pockets are arranged particularly in the region of the smaller diameters (DB) of the circular blank (5) in the injection-moulded plastics material surround (4).
8. An impeller according to Claim 7, **characterised in that** the pockets (9) in the hub (3) are formed so as to be continuous in the axial direction (X-X).
9. An impeller according to Claim 7 or 8, **characterised in that** the pockets (9) are formed in the manner of a slot in outline and are separated from each other circumferentially particularly by a web portion (7b) of the webs (7) connecting the cir-

cular blank (5) to the hub.

Revendications

1. Roue à aubage, en particulier pour un ventilateur axial, muni d'un corps de roue (1), qui se compose de plusieurs aubes (2) faisant saillie en particulier à l'extérieur de manière radiale, ainsi que d'un moyeu (3) portant les aubes (2), de forme essentiellement tubulaire, pouvant être emmanché pour la fixation sur une pièce rotative, comme un rotor (6), un cerclage (5) essentiellement cylindrique étant disposé côté interne dans le moyeu (3), **caractérisé en ce que** le cerclage (5) comporte des premières et deuxièmes sections (5a, 5b) disposées de manière alternée, les premières sections (5a) présentant respectivement un diamètre intérieur (DA) plus grand que le diamètre intérieur (DB) des deuxièmes sections (5b).
2. Roue à aubage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le cerclage (5) - en particulier métallique - est enveloppé d'une gaine en matière plastique (4).
3. Roue à aubage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** des sections de transition (5c) sont disposées entre les premières sections (5a) et les deuxièmes sections (5b), dans lesquelles le diamètre intérieur (DA) le plus grand devient le diamètre intérieur (DB) le plus petit.
4. Roue à aubage selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le cerclage (5), en particulier dans la zone des sections (5a) présentant les diamètres intérieurs (DA) les plus grands, est relié au moyeu (3) par le biais de nervures (7), de préférence par le biais de nervures (7) réalisées en un seul tenant avec le moyeu (3) s'étendant parallèlement à un axe longitudinal (X-X) du corps de roue (1).
5. Roue à aubage selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le cerclage (5), en particulier dans la zone des sections (5a) présentant les diamètres intérieurs (DA) les plus grands, présente des pattes (8) s'écartant vers l'extérieur de manière radiale.
6. Roue à aubage selon la revendication 2 et 5, **caractérisé en ce que** les pattes (8) du cerclage (5) sont encastrées par correspondance de forme et de matière dans la gaine en matière plastique (4), en particulier dans la zone des nervures (7).
7. Roue à aubage selon l'une quelconque des reven-

dications 1 à 6,

caractérisé en ce que des poches (9) sont insérées dans le moyeu (3), lesquelles sont disposées dans la gaine en matière plastique (4) en particulier dans la zone des diamètres (DB) les plus petits du cerclage (5) 5

8. Roue à aubage selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** les poches (9) sont réalisées en continu dans le moyeu (3) dans le sens axial (X-X) 10

9. Roue à aubage selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** les poches (9) sont réalisées de façon oblongue dans le plan horizontal et sont séparées les unes des autres de manière adaptée à la circonférence en particulier par une section de nervure (7b) des nervures (7) reliant le cerclage (5) au moyeu. 15

20

25

30

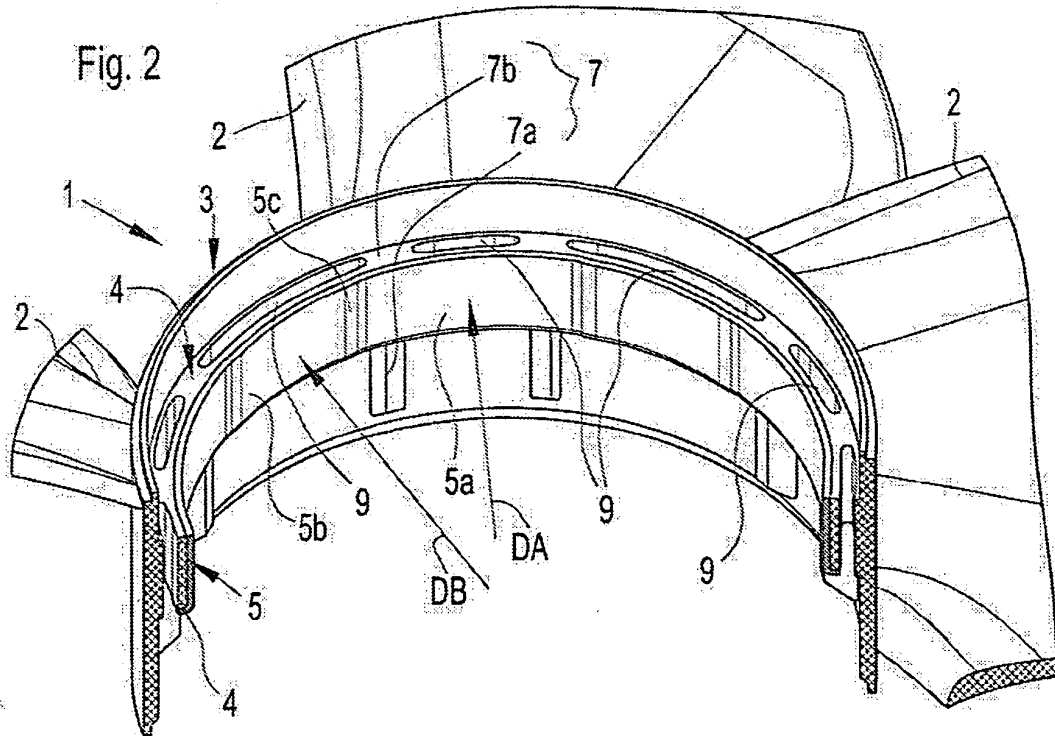
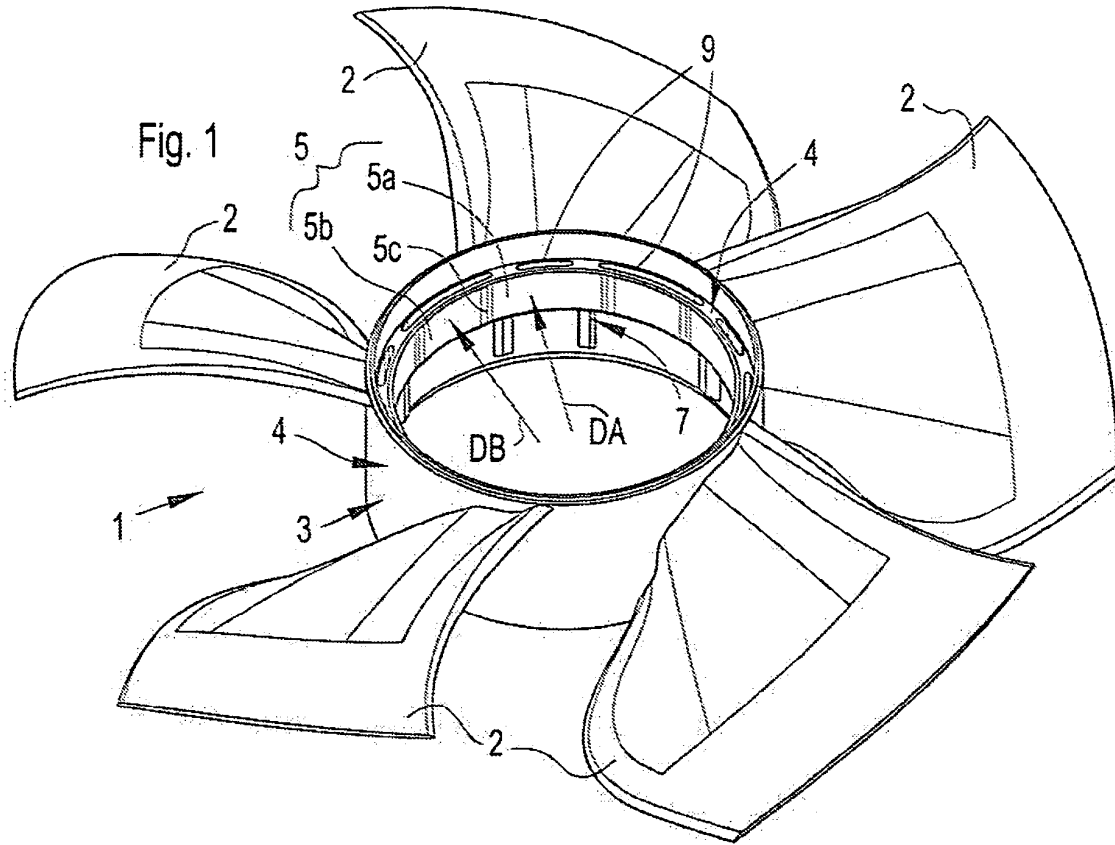
35

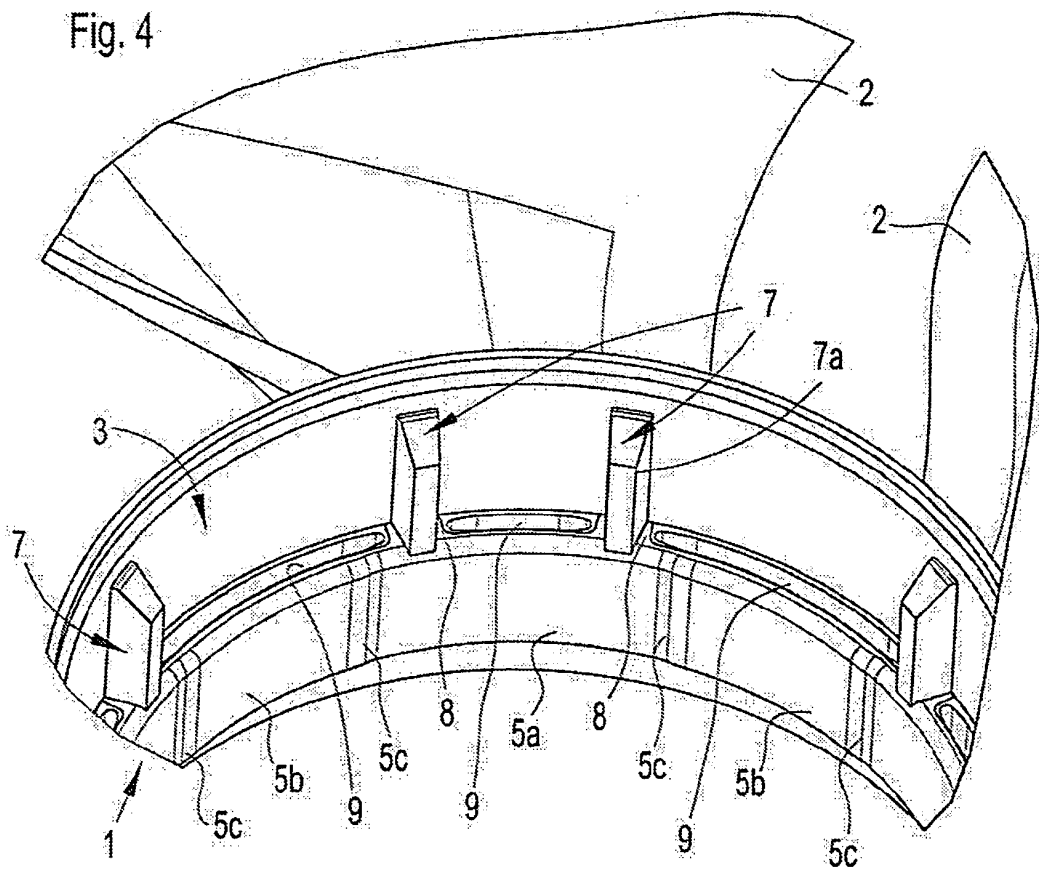
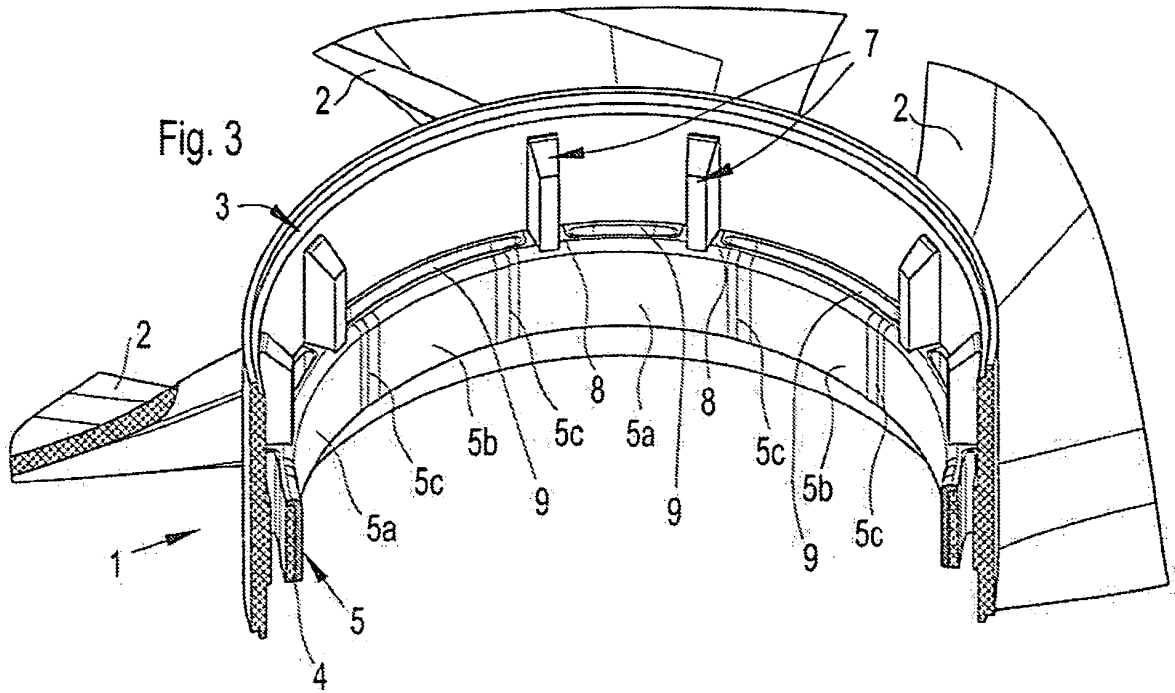
40

45

50

55





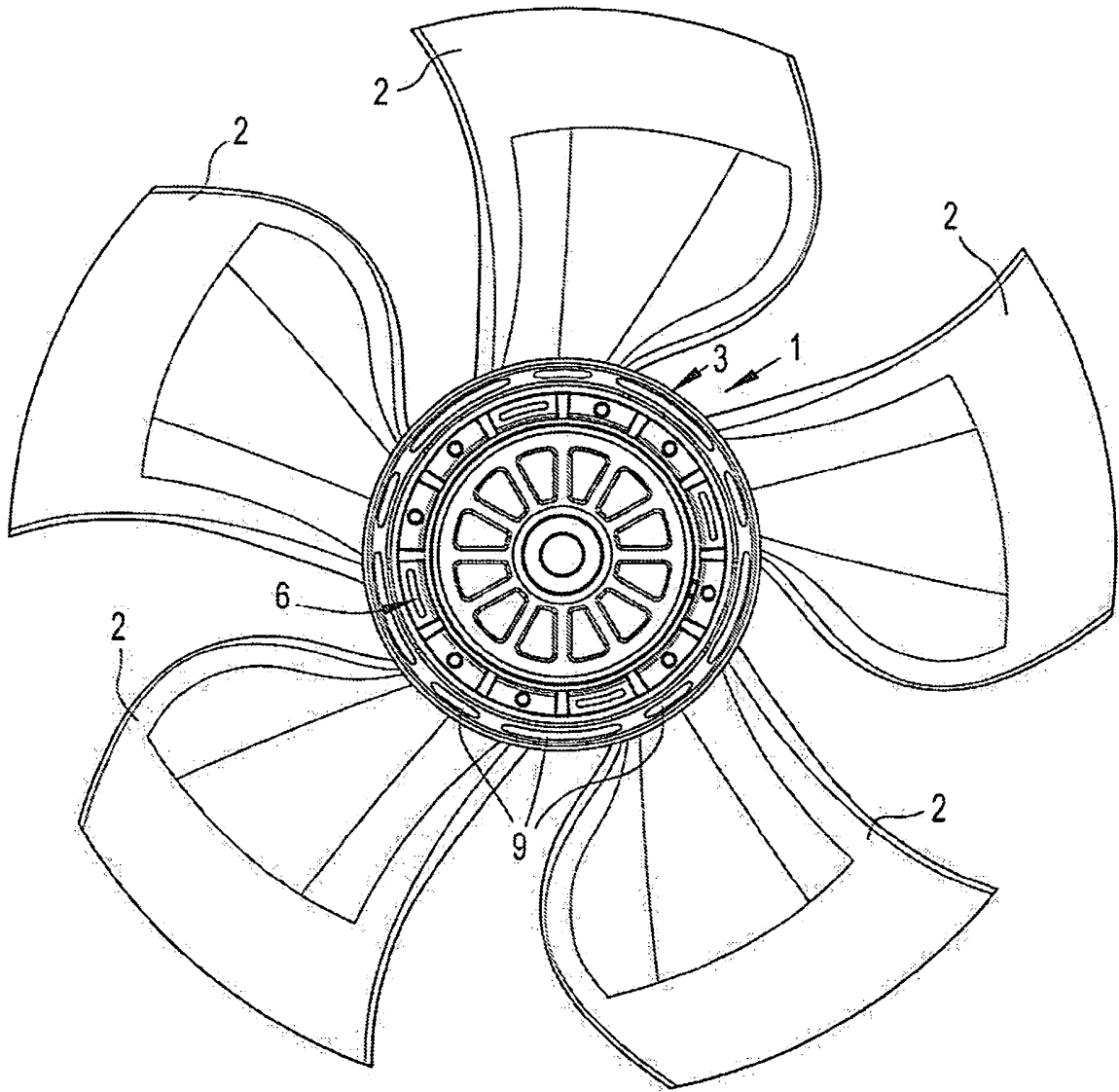


Fig. 5

Fig. 6

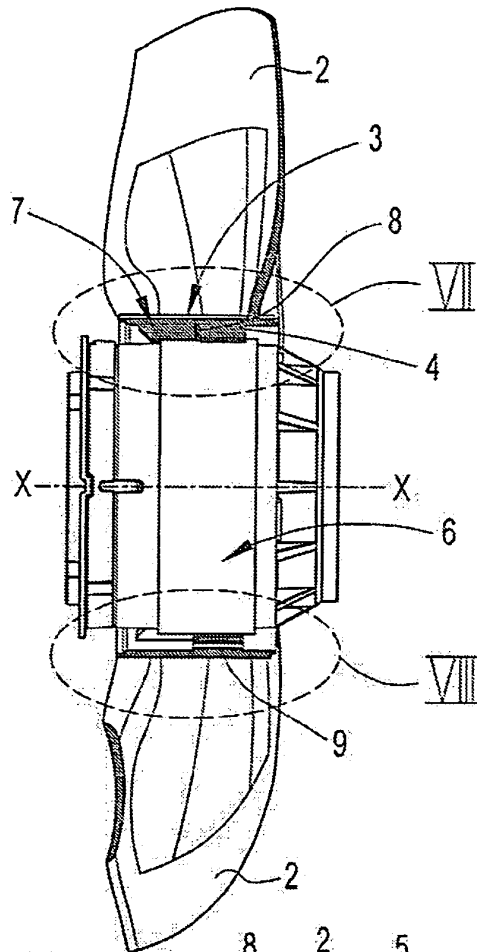


Fig. 7

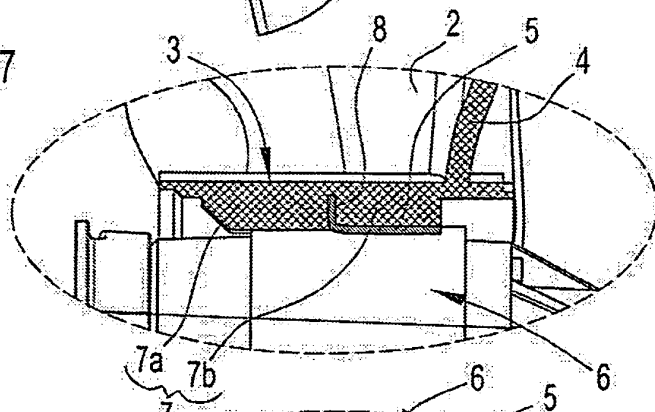
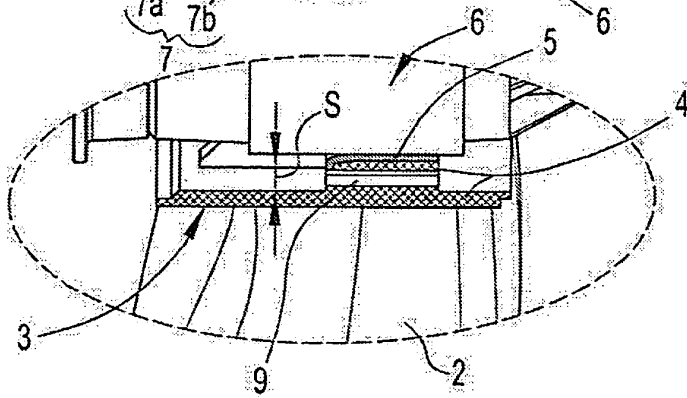
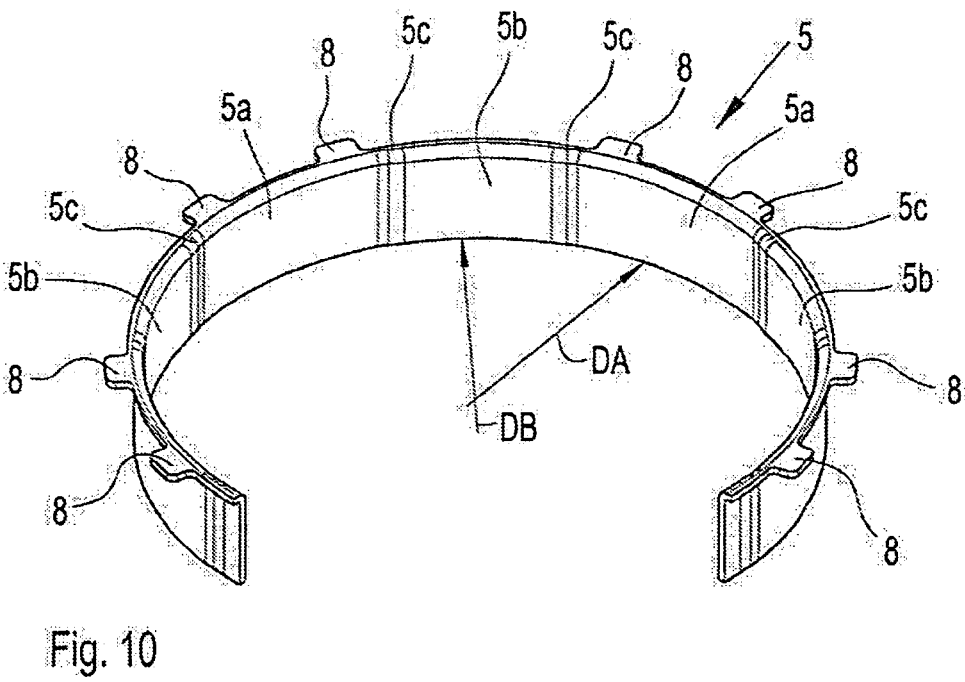
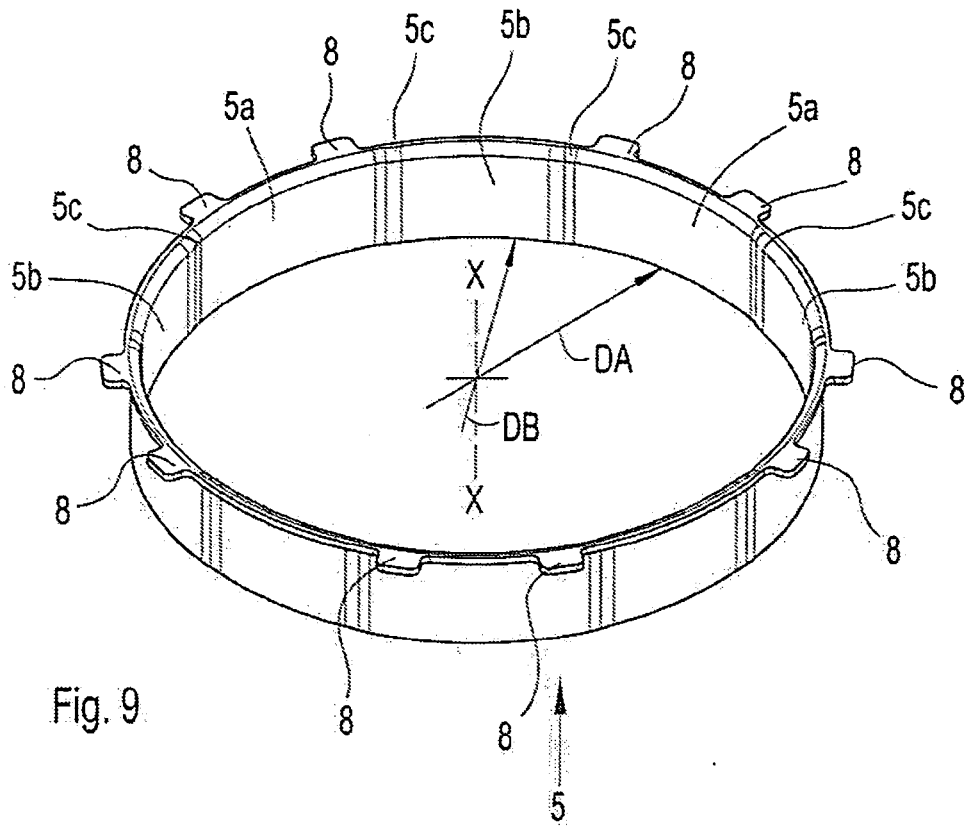


Fig. 8





IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 20013697 U1 [0003]