



(11) **EP 2 314 882 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.03.2012 Patentblatt 2012/11

(51) Int Cl.:
F04D 29/52 ^(2006.01) **F04D 29/54** ^(2006.01)
F04D 29/70 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10187222.4**

(22) Anmeldetag: **12.10.2010**

(54) **Luftleitelement für einen Axialventilator**

Air guiding element for an axial ventilator

Elément de guidage d'air pour un ventilateur axial

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **21.10.2009 DE 202009014212 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.04.2011 Patentblatt 2011/17

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

(72) Erfinder:
• **Bohl, Katrin**
74653 Künzelsau (DE)
• **Reichert, Erik**
97944 Boxberg (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 120 571 EP-A1- 1 467 156
EP-A1- 1 895 166 WO-A1-03/054395
DE-A1- 2 345 539 US-A1- 2004 101 404

EP 2 314 882 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Luftleitelement für einen Axialventilator, bestehend aus einem einstückigen Formteil mit einer Mehrzahl von in Umfangsrichtung um eine Längsachse herum verteilt und im Wesentlichen radial angeordneten, flügelartigen Luftleitschaufeln sowie mit einem mit den Luftleitschaufeln integral verbundenen Schutzgitter, wobei die Luftleitschaufeln in Umfangsrichtung gesehen jeweils zwischen einer dem Ventilator zuzuwendenden anströmseitigen Schaufelkante und einer gegenüberliegenden abströmseitigen Schaufelkante schräg zur Achsrichtung geneigt verlaufen, und wobei das Schutzgitter aus konzentrischen und in Umfangsrichtung verlaufenden, mit den Luftleitschaufeln verbundenen Gitterstegen besteht.

[0002] Derartige Luftleitelemente werden mit ihren Luftleitschaufeln unmittelbar hinter einem Axialventilator angeordnet, um die von dem Axialventilator-Laufrad in Strömung versetzte Luft in eine möglichst axiale und gleichmäßige Strömung umzuleiten. Ein solches Luftleitelement wird deshalb häufig auch "Nachleitrad" oder "Strömungsgleichrichter" genannt.

[0003] So beschreibt die EP 1 895 166 B1, die alle Merkmale des Oberbegriffs des Anspruchs 1 offenbart, einen solchen "Strömungsgleichrichter", bei dem die Luftleitschaufeln innen mit einer im Wesentlichen ringförmigen Haltemanschette zur Halterung eines Ventilator-Antriebsmotors sowie außen mit einem sich konisch verengenden Düsenring verbunden sind. Zudem ist ein Schutzgitter an der Abströmseite mit den abströmseitigen Kanten der Luftleitschaufeln integral verbunden. Diese gesamte Einheit soll als ein integrales Spritzteil insbesondere aus Kunststoff ausgebildet sein. Durch die beschriebene Ausgestaltung mit dem auf der Abströmseite angeordneten Schutzgitter dürfte die Herstellung aber nur mit einem aufwändigen, mehrteiligen Formwerkzeug möglich sein.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Luftleitelement der eingangs beschriebenen, gattungsgemäßen Art so zu verbessern, dass es mit strömungsgünstigen Eigenschaften auf besonders einfache und wirtschaftliche Weise herstellbar ist.

[0005] Erfindungsgemäß wird dies durch die Merkmale des Anspruchs 1 erreicht. Vorteilhafte Ausgestaltungsmerkmale der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen und der folgenden Beschreibung enthalten.

[0006] Demnach ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Gitterstege des Schutzgitters aus Stegabschnitten bestehen, die jeweils einendig mit den anströmseitigen (vorderen) Schaufelkanten der Luftleitschaufeln und anderendig mit den jeweils nächstliegenden abströmseitigen (hinteren) Schaufelkanten der jeweils in Umfangsrichtung benachbarten Luftleitschaufeln verbunden sind. Daraus resultiert praktisch ein in Umfangsrichtung gesehen zickzackförmiger Verlauf der Stegabschnitte des Schutzgitters und der Luftleitschaufeln, und zwar derart, dass das Formteil in einem einfachen Formwerkzeug mit

zwei schieberfreien Formhälften einteilig formbar und entformbar ist, und zwar aufgrund einer in Entformrichtung der Formhälften hinterschnittsfreien Ausgestaltung.

[0007] Der besondere, erfindungsgemäße Verlauf der Gitterstege bzw. der Stegabschnitte des Schutzgitters beeinträchtigt vorteilhafterweise nicht die strömungsgünstigen Eigenschaften des Luftleitelementes. Indem die Luftleitschaufeln jeweils eine flügelartige Ausbildung mit einem derart in Umfangsrichtung gekrümmten Konturverlauf aufweisen, dass sie im Bereich der anströmseitigen Schaufelkanten eine größere Schrägneigung als im Bereich der abströmseitigen Schaufelkanten haben, wird eine günstige Strömungsführung und Strömunglenkung erreicht. Durch die Luftleitschaufeln wird die Umfangskomponente der Abströmgeschwindigkeit der Ventilatorströmung in Achsrichtung nahezu verlustfrei umgelenkt, so dass Geschwindigkeitsenergie in statischen Druck rückgewandelt wird.

[0008] In vorteilhafter Ausgestaltung sind die Luftleitschaufeln mit ihren radial äußeren Enden mit einem im Wesentlichen hohlzylindrischen Außenring und mit ihren inneren Enden mit einem coaxialen, insbesondere ebenfalls im Wesentlichen hohlzylindrischen Innenring einstückig verbunden. Über den Innenring kann das Luftleitelement mit einer Ventilatoreinheit bzw. mit einem Antriebsmotor verbunden werden. Die Ventilatoreinheit weist ein Axial-Ventilatorrad auf, welches unmittelbar vor der Anströmseite der Luftleitschaufeln anzuordnen ist. Hierbei bildet der Außenring auch einen Aufnahmeraum für das Ventilatorrad. Der Außenring dient zur äußeren Befestigung der gesamten Einheit in einem Lüftungsgerät oder einer Lüftungsanlage. Hierbei können die den Außenring mit dem Innenring einstückig verbindenden Luftleitschaufeln auch zumindest anteilig mit einer mechanischen Tragfunktion ausgelegt sein, um Kräfte und Drehmomente des Ventilatormotors auf den Außenring zu übertragen. Es können aber auch zusätzliche, radial zwischen dem Außenring und dem Innenring angeordnete Haltestreben mit mechanischer Tragfunktion vorgesehen sein.

[0009] Anhand eines in der Zeichnung veranschaulichten, bevorzugten Ausführungsbeispiels soll die Erfindung genauer erläutert werden. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine Perspektivansicht eines erfindungsgemäßen Luftleitelementes,

Fig. 2 eine axiale Draufsicht in Pfeilrichtung II gemäß Fig. 1,

Fig. 3 eine vergrößerte Abwicklung bzw. einen umfänglichen Schnitt eines Teilbereiches des Luftleitelementes entsprechend der Linie A-A in Fig. 2 und

Fig. 4 einen Ausschnitt eines Teilbereiches der Luftleitschaufeln in Perspektivansicht zur Erläuterung der besonderen Ausgestaltung des

Schutzgitters.

[0010] In den verschiedenen Figuren der Zeichnung sind gleiche Teile stets mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0011] Ein erfindungsgemäßes Luftleitelement 1 besteht aus einem einstückigen Formteil 2 insbesondere aus Kunststoff (Spritzgussteil). Das Luftleitelement 1 weist eine Mehrzahl von Luftleitschaufeln 4 auf, die in Umfangsrichtung um eine Längsachse 6 herum verteilt und im Wesentlichen radial angeordnet sind. Die Längsachse 6 entspricht im Wesentlichen der gewünschten Strömungsrichtung eines das Luftleitelement 1 durchströmenden Mediums, insbesondere Luft, wobei die Längsachse 6 in Fig. 2 senkrecht zur Zeichnungsebene verläuft. Das Luftleitelement 1 weist weiterhin ein mit den Luftleitschaufeln 4 integral verbundenes Schutzgitter 8 auf. Das Luftleitelement 1 wird einem nicht dargestellten Axialventilator unmittelbar nachgeordnet, wobei es durch das Schutzgitter 8 auch als Berührschutz dient.

[0012] Die Luftleitschaufeln 4 verlaufen in Umfangsrichtung gesehen jeweils zwischen einer dem Ventilator zuzuwendenden anströmseitigen Schaufelkante 10 und einer gegenüberliegenden, abströmseitigen Schaufelkante 12 schräg zur Achsrichtung geneigt. Hierbei können die Luftleitschaufeln 4 jeweils eine flügelartige Ausbildung mit einem in Umfangsrichtung derart gekrümmten Konturverlauf aufweisen, dass sie im Bereich der anströmseitigen Schaufelkanten 10 eine größere Schrägung als im Bereich der abströmseitigen Schaufelkanten 12 haben. Hierzu wird insbesondere auf Fig. 3 verwiesen. Daraus wird deutlich, dass die auf der Anströmseite in Pfeilrichtung 14 vom Ventilatorrad kommende Luft über die Luftleitschaufeln 4 hinweg in axiale Richtung entsprechend der Pfeile 16 umgelenkt wird.

[0013] Das Schutzgitter 8 besteht gemäß Fig. 1 und 2 aus konzentrischen und insbesondere ringförmig in Umfangsrichtung verlaufenden, mit den Luftleitschaufeln 4 einstückig verbundenen Gitterstegen 18.

[0014] Wie sich nun insbesondere aus Fig. 3 und 4 ergibt, bestehen die Gitterstege 18 erfindungsgemäß aus Stegabschnitten 18a, wobei jeder Stegabschnitt 18a einendig mit der anströmseitigen Schaufelkante 10 einer der Luftleitschaufeln 4 und anderendig mit der nächstliegenden abströmseitigen Schaufelkante 12 der in Umfangsrichtung benachbarten Luftleitschaufel 4 verbunden ist. Gemäß Fig. 3 und 4 verlaufen somit die Stegabschnitte 18a und die Luftleitschaufeln 4 in Umfangsrichtung zickzackförmig axial hin und her.

[0015] Anhand der Darstellungen in Fig. 3 und 4 ist leicht nachvollziehbar, dass durch diese erfindungsgemäße Ausgestaltung das einstückige Formteil 2 in einem nur zweiteiligen Formwerkzeug geformt und aufgrund einer hinterschnittfreien Ausgestaltung auch schieberfrei entformt werden kann.

[0016] Gemäß Fig. 1 und 2 sind die Luftleitschaufeln 4 mit ihren radial äußeren Enden mit einem Außenring 20 und mit ihren inneren Enden mit einem koaxialen In-

nenring 22 einstückig verbunden. Beide Ringe 20, 22 sind bevorzugt im Wesentlichen hohlzylindrisch ausgebildet.

[0017] In bevorzugter Ausgestaltung haben die Gitterstege 18 bzw. deren Stegabschnitte 18a in axialer Draufsicht gesehen (siehe Fig. 2) einen kreisbogenförmigen Verlauf, wobei die Gitterstege 18 insgesamt koaxial ringförmig verlaufen. Es ist auch ein Spiralverlauf möglich.

[0018] Die den Außenring 20 mit dem Innenring 22 integral verbindenden Luftleitschaufeln 4 können zumindest anteilig für eine mechanische Tragfunktion ausgelegt sein. Zusätzlich können radial zwischen dem Außenring 20 und dem Innenring 22 nicht dargestellte Haltestreben mit mechanischer Tragfunktion vorgesehen sein.

[0019] Im Bereich des Innenrings 22 sind nicht dargestellte Mittel zur Verbindung mit einem ebenfalls nicht dargestellten Ventilator bzw. einem Antriebsmotor vorgesehen. Weiterhin sind im Bereich des Außenrings 20 Mittel zur äußeren Befestigung der gesamten Einheit in einem Lüftungsgerät oder einer Lüftungsanlage vorgesehen (ebenfalls nicht dargestellt).

[0020] Wie sich noch aus Fig. 3 ergibt, umschließt der Außenring 20 auf der Anströmseite der Luftleitschaufeln 4 einen Aufnahmeraum für ein Ventilatorrad. Dies bedeutet, dass das unmittelbar vor den anströmseitigen Schaufelkanten 10 anzuordnende Ventilatorrad noch zumindest bereichsweise von dem Außenring 20 umschlossen wird.

Patentansprüche

1. Luftleitelement (1) für einen Axialventilator, bestehend aus einem einstückigen Formteil (2) mit einer Mehrzahl von in Umfangsrichtung um eine Längsachse (6) herum verteilt und im Wesentlichen radial angeordneten Luftleitschaufeln (4) sowie mit einem mit den Luftleitschaufeln (4) integral verbundenen Schutzgitter (8), wobei die Luftleitschaufeln (4) in Umfangsrichtung gesehen jeweils zwischen einer anströmseitigen Schaufelkante (10) und einer abströmseitigen Schaufelkante (12) schräg zur Achsrichtung geneigt verlaufen, und wobei das Schutzgitter (8) aus im Wesentlichen konzentrischen und in Umfangsrichtung verlaufenden, mit den Luftleitschaufeln (4) verbundenen Gitterstegen (18) besteht,

dadurch gekennzeichnet, dass die Gitterstege (18) des Schutzgitters (8) aus Stegabschnitten (18a) bestehen, die jeweils einendig mit den anströmseitigen Schaufelkanten (10) der Luftleitschaufeln (4) und anderendig mit den abströmseitigen Schaufelkanten (12) der jeweils in Umfangsrichtung benachbarten Luftleitschaufeln (4) verbunden sind.

2. Luftleitelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftleitschau-

feln (4) mit ihren radial äußeren Enden mit einem Außenring (20) und mit ihren inneren Enden mit einem koaxialen Innenring (22) einstückig verbunden sind.

3. Luftleitelement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftleitschaufeln (4) jeweils eine flügelartige Ausbildung mit einem derart in Umfangsrichtung gekrümmten Konturverlauf aufweisen, dass sie im Bereich der anströmseitigen Schaufelkanten (10) eine größere Schrägung als im Bereich der abströmseitigen Schaufelkanten (12) haben.
4. Luftleitelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gitterstege (18) insgesamt koaxial ringförmig verlaufen.
5. Luftleitelement nach Anspruch 2 und einem der Ansprüche 3 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Formteil (2) zusätzliche, radial zwischen dem Außenring (20) und dem Innenring (22) angeordnete Haltestreben mit mechanischer Tragfunktion aufweist.
6. Luftleitelement nach Anspruch 2 und einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die den Außenring (20) mit dem Innenring (22) verbindenden Luftleitschaufeln (4) auch zumindest anteilig für eine mechanische Tragfunktion ausgelegt sind.
7. Luftleitelement nach Anspruch 2 und einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich des Innenrings (22) Mittel zur Halterung eines Ventilators vorgesehen sind.
8. Luftleitelement nach Anspruch 2 und einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich des Außenrings (20) Mittel zur äußeren Befestigung vorgesehen sind.
9. Luftleitelement nach Anspruch 2 und einem der Ansprüche 3 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenring (20) auf der Anströmseite der Luftleitschaufeln (4) einen Aufnahmeraum für ein Ventilatorrad umschließt.

Claims

1. Air guiding element (1) for an axial fan, consisting of a one-piece moulded part (2) with a plurality of air guide vanes (4) which are arranged in a manner distributed in the circumferential direction around a lon-

gitudinal axis (6) and substantially radially and with a protective grating (8) integrally connected to the air guide vanes (4), the air guide vanes (4), viewed in the circumferential direction, each running between an inflow-side vane edge (10) and an outflow-side vane edge (12) in a manner inclined obliquely with respect to the axial direction, and the protective grating (8) consisting of substantially concentric grating webs (18) running in the circumferential direction and connected to the air guide vanes (4), **characterised in that** the grating webs (18) of the protective grating (8) consist of web sections (18a), which are each connected at one end to the inflow-side vane edges (10) of the air guide vanes (4) and at the other end to the outflow-side vane edges (12) of the respectively neighbouring air guide vanes (4) in the circumferential direction.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2. Air guiding element according to Claim 1, **characterised in that** the air guide vanes (4) are connected in one piece by their radially outer ends to an outer ring (20) and by their inner ends to a coaxial inner ring (22).
3. Air guiding element according to Claim 1 or 2, **characterised in that** the air guide vanes (4) each have a wing-like design with a contour course which is curved in such a way in the circumferential direction that they have a greater oblique inclination in the region of the inflow-side vane edges (10) than in the region of the outflow-side vane edges (12).
4. Air guiding element according to one of Claims 1 to 3, **characterised in that** the grating webs (18) as a whole run coaxially annularly.
5. Air guiding element according to Claim 2 and one of Claims 3 to 4, **characterised in that** the moulded part (2) has additional holding struts with a mechanical supporting function which are arranged radially between the outer ring (20) and the inner ring (22).
6. Air guiding element according to Claim 2 and one of Claims 3 to 5, **characterised in that** the air guide vanes (4), which connect the outer ring (20) to the inner ring (22), are also designed at least partially for a mechanical supporting function.
7. Air guiding element according to Claim 2 and one of Claims 3 to 6, **characterised in that** means for mounting a fan are provided in the region of the inner ring (22).
8. Air guiding element according to Claim 2 and one of Claims 3 to 7, **characterised in that** means for external fastening

are provided in the region of the outer ring (20).

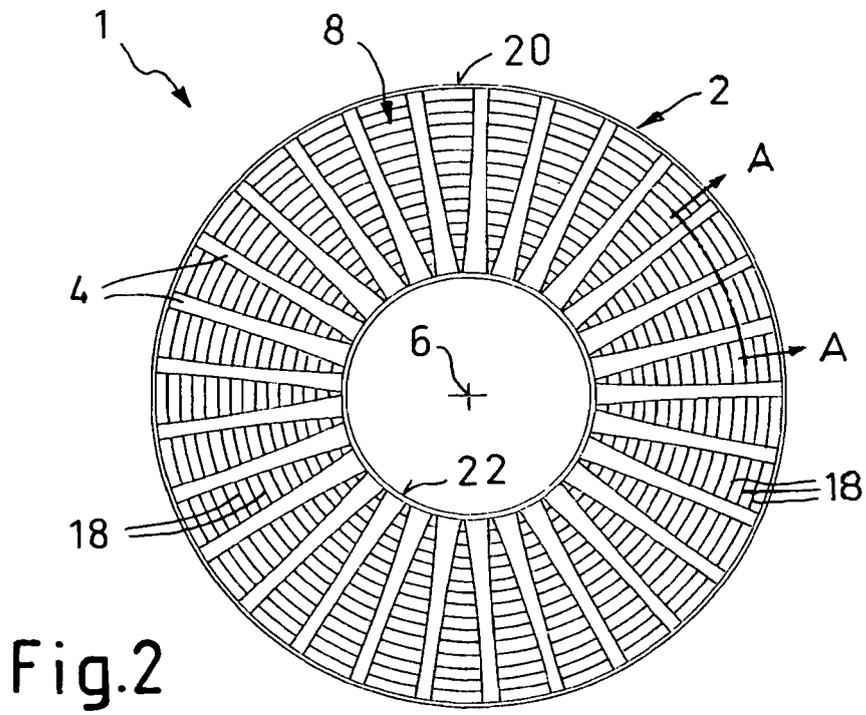
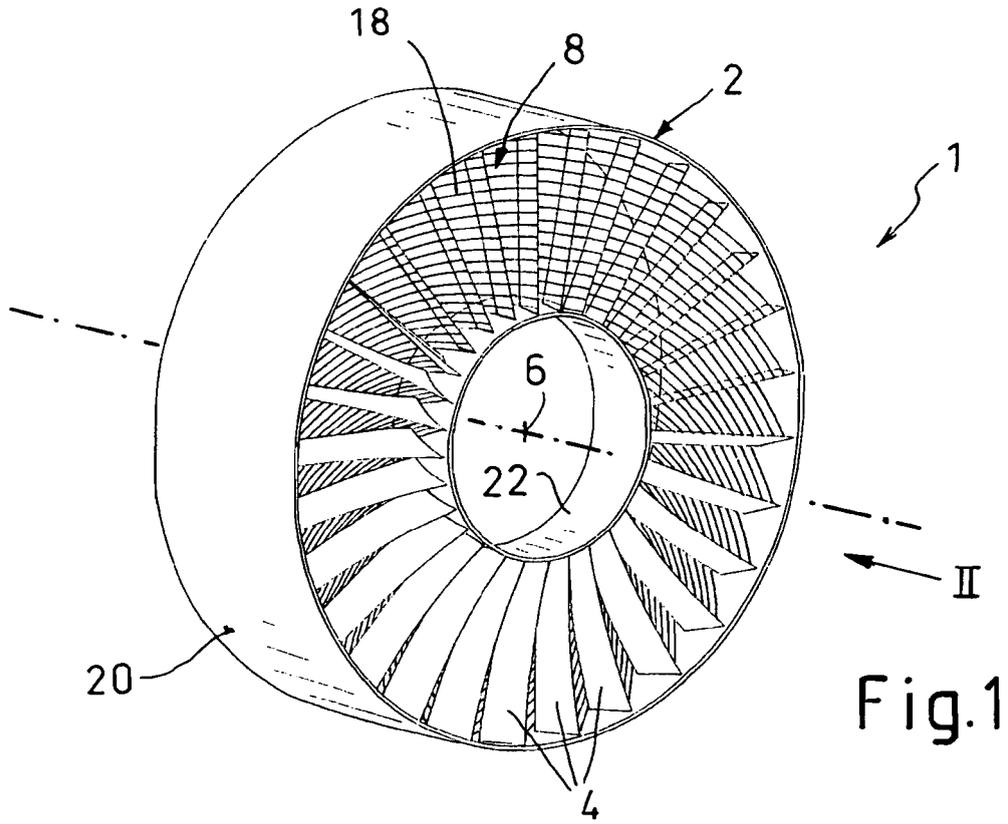
9. Air guiding element according to Claim 2 and one of Claims 3 to 8,
characterised in that the outer ring (20) encloses a receiving space for a fan wheel on the inflow side of the air guide vanes (4).

Revendications

1. Élément de guidage de l'air (1) pour un ventilateur axial, formé par un élément profilé (2) moulé d'un seul tenant avec une pluralité de pales de guidage de l'air (4), réparties dans la direction circonférentielle autour d'un axe longitudinal (6) et agencées sensiblement radialement, et avec une grille de protection (8) reliée intégralement aux pales de guidage de l'air (4), dans lequel lesdites pales (4), vues dans la direction circonférentielle, s'étendent respectivement entre un bord amont (10) et un bord aval (12) en étant inclinées par rapport à la direction axiale, et ladite grille de protection (8) est formée par des barreaux (18) reliés aux pales de guidage de l'air (4) et s'étendant sensiblement concentriquement et dans la direction circonférentielle, **caractérisé en ce que** les barreaux (18) de la grille de protection (8) sont formés par des tronçons (18a) qui sont reliés respectivement par une extrémité avec les bords amont (10) des pales de guidage de l'air (4) et par l'autre extrémité avec les bords aval (12) des pales de guidage de l'air (4) respectivement adjacentes dans la direction circonférentielle.
2. Élément de guidage de l'air selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les pales de guidage de l'air (4) sont reliées d'un seul tenant par leurs extrémités radialement extérieures à une bague extérieure (20) et par leurs extrémités intérieures à une bague intérieure (22) coaxiale.
3. Élément de guidage de l'air selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les pales de guidage de l'air (4) possèdent chacune une configuration en forme d'aile avec un contour incurvé dans la direction circonférentielle, de telle sorte que leur inclinaison oblique dans la zone des bords amont (10) est supérieure à celle dans la zone des bords aval (12).
4. Élément de guidage de l'air selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les barreaux (18) s'étendent dans l'ensemble coaxialement sous forme annulaire.
5. Élément de guidage de l'air selon la revendication 2 et l'une des revendications 3 à 4,

caractérisé en ce que l'élément profilé (2) comporte des barreaux de retenue supplémentaires avec une fonction de support mécanique, agencés radialement entre la bague extérieure (20) et la bague intérieure (22).

6. Élément de guidage de l'air selon la revendication 2 et l'une des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce que** les pales de guidage de l'air (4), reliant la bague extérieure (20) à la bague intérieure (22), sont aussi dimensionnées, au moins proportionnellement, pour une fonction de support mécanique.
7. Élément de guidage de l'air selon la revendication 2 et l'une des revendications 3 à 6, **caractérisé en ce que** des moyens pour la fixation d'un ventilateur sont prévus dans la zone de la bague intérieure (22).
8. Élément de guidage de l'air selon la revendication 2 et l'une des revendications 3 à 7, **caractérisé en ce que** des moyens pour la fixation extérieure sont prévus dans la zone de la bague extérieure (20).
9. Élément de guidage de l'air selon la revendication 2 et l'une des revendications 3 à 8, **caractérisé en ce que** la bague extérieure (20), sur le côté amont des pales de guidage de l'air (4), entoure un espace de réception pour une roue de ventilateur.



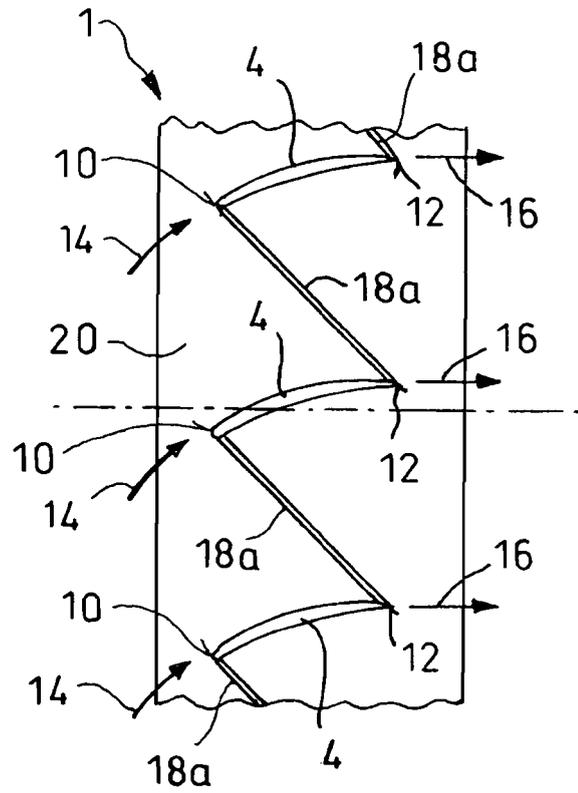


Fig.3

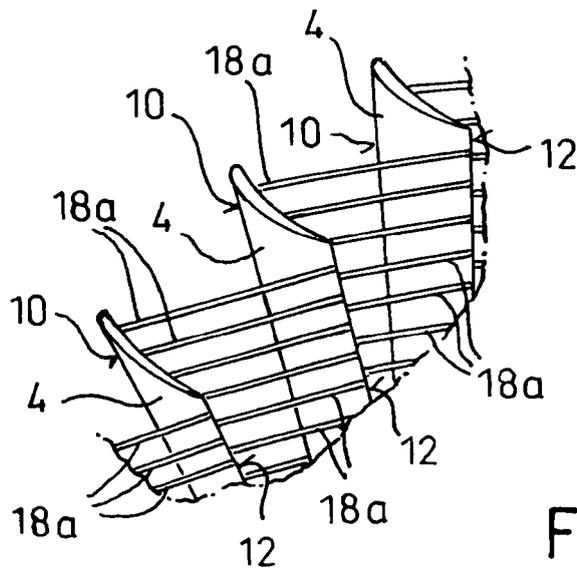


Fig.4

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

- EP 1895166 B1 [0003]