



(11) **EP 2 314 882 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.04.2011 Patentblatt 2011/17

(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**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

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

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

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

(71) Anmelder: **ebm-papst Mulfingen GmbH & Co. KG**
74673 Mulfingen (DE)

(54) **Luftleitelement für einen Axialventilator**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein 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). Die Luftleitschaufeln (4) verlaufen in Umfangsrichtung gesehen jeweils zwischen einer anströmseitigen Schaufelkante (10) und einer ab-

strömseitigen Schaufelkante (12) schräg zur Achsrichtung geneigt. Das Schutzgitter (8) besteht aus im Wesentlichen konzentrischen und in Umfangsrichtung verlaufenden, mit den Luftleitschaufeln (4) verbundenen Gitterstegen (18). Die Gitterstege (18) des Schutzgitters (8) bestehen aus Stegabschnitten (18a), die jeweils einseitig mit den anströmseitigen Schaufelkanten (10) der Luftleitschaufeln (4) und anderseitig mit den abströmseitigen Schaufelkanten (12) der jeweils in Umfangsrichtung benachbarten Luftleitschaufeln (4) verbunden sind.

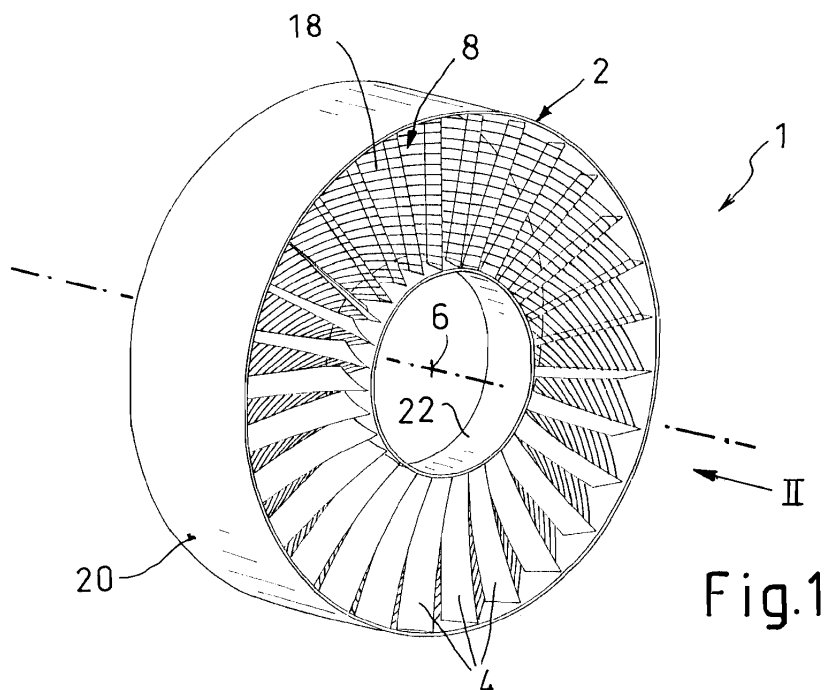


Fig.1

EP 2 314 882 A1

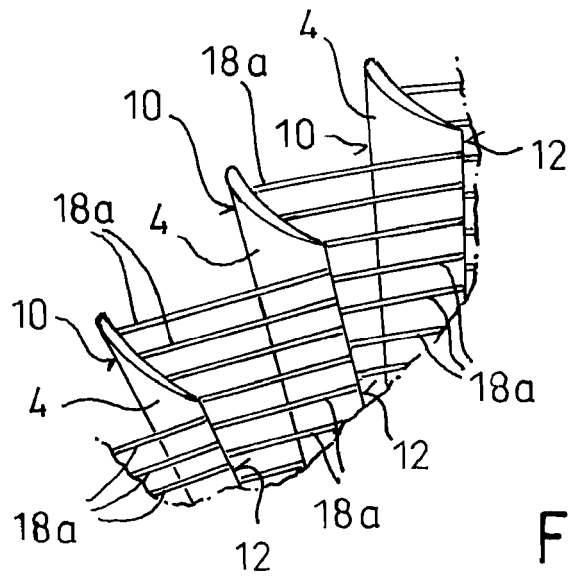


Fig.4

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 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 hinterschnittfreien 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 Schrägneigung 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 Innenring 22 einstückig verbunden. Beide Ringe 20, 22 sind bevorzugt im Wesentlichen hohlzylindrisch ausge-

bildet.

[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).

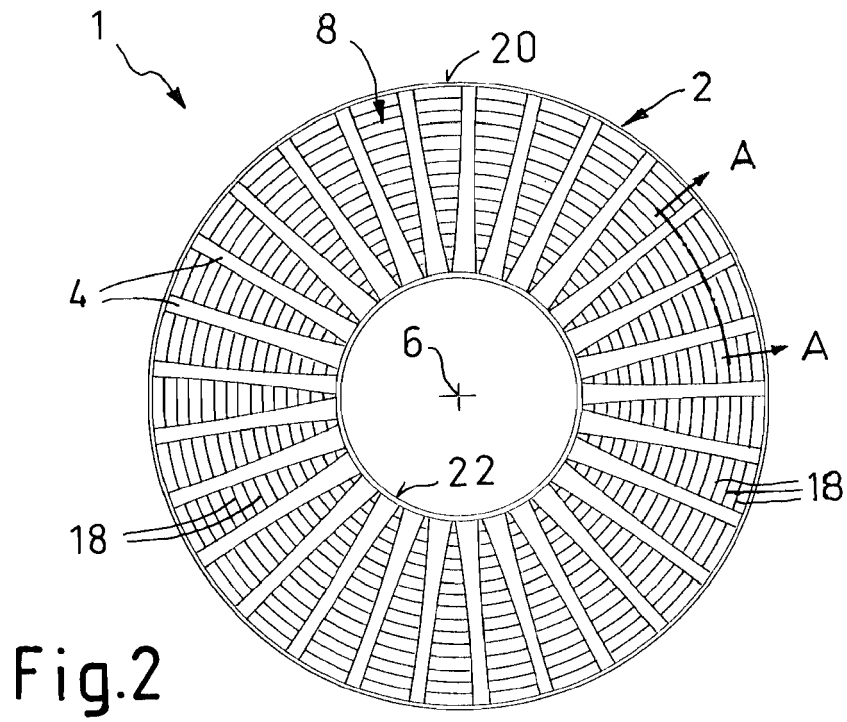
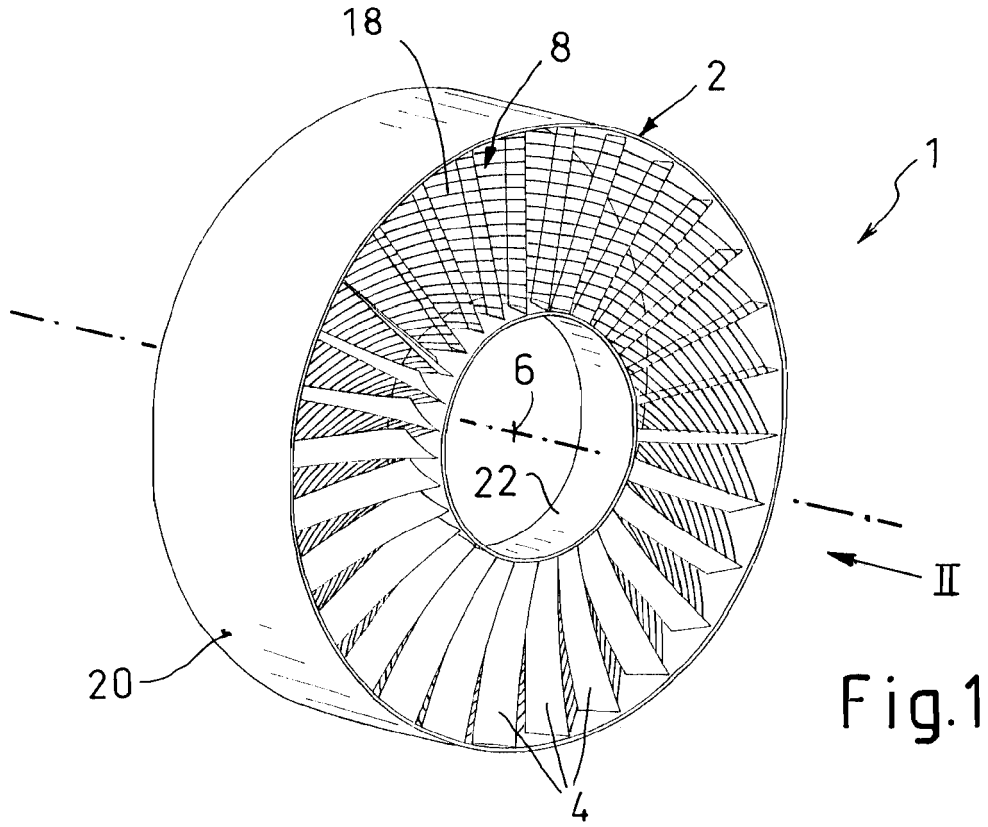
[0020] Wie sich noch aus Fig. 3 ergibt, umschließt der Außenring 20 auf der Anströmseite der Luftleitschaufeln 4 einen Aufnahmeraum für ein Ventilatorrad. Dies bedeutet, dass das unmittelbar vor den anströmseitigen Schaufelkanten 10 anzuordnende Ventilatorrad noch zumindest bereichsweise von dem Außenring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

[0021] Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern umfasst auch alle im Sinne der Erfindung gleichwirkenden Ausführungen. Ferner ist die Erfindung bislang auch noch nicht auf die im Anspruch 1 definierte Merkmalskombination beschränkt, sondern kann auch durch jede beliebige andere Kombination von bestimmten Merkmalen aller insgesamt offenbarten Einzelmerkmalen definiert sein. Dies bedeutet, dass grundsätzlich praktisch jedes Einzelmerkmal des Anspruchs 1 weggelassen bzw. durch mindestens ein an anderer Stelle der Anmeldung offenbartes Einzelmerkmal ersetzt werden kann. Insofern ist der Anspruch 1 lediglich als ein erster Formulierungsversuch für eine Erfindung zu verstehen.

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 Luftleit-

- schaufeln (4) verbundenen Gitterstegen (18) besteht,
dadurch gekennzeichnet, dass die Gitterstege (18) des Schutzgitters (8) aus Stegabschnitten (18a) bestehen, die jeweils einseitig mit den anströmseitigen Schaufelkanten (10) der Luftleitschaufeln (4) und anderseitig mit den abströmseitigen Schaufelkanten (12) der jeweils in Umfangsrichtung benachbarten Luftleitschaufeln (4) verbunden sind. 5
 10
2. Luftleitelement nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Luftleitschaufeln (4) mit ihren radial äußeren Enden mit einem Außenring (20) und mit ihren inneren Enden mit einem coaxialen Innenring (22) einstückig verbunden sind. 15
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 Schrägneigung als im Bereich der abströmseitigen Schaufelkanten (12) haben. 20
 25
4. Luftleitelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass die Gitterstege (18) insgesamt coaxial ringförmig verlaufen. 30
5. Luftleitelement nach einem der Ansprüche 2 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass das Formteil (2) zusätzliche, radial zwischen dem Außenring (20) und dem Innenring (22) angeordnete Haltestreben mit mechanischer Tragfunktion aufweist. 35
6. Luftleitelement nach einem der Ansprüche 2 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. 40
7. Luftleitelement nach einem der Ansprüche 2 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich des Innenrings (22) Mittel zur Halterung eines Ventilators vorgesehen sind. 45
8. Luftleitelement nach einem der Ansprüche 2 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich des Außenrings (20) Mittel zur äußeren Befestigung vorgesehen sind. 50
9. Luftleitelement nach einem der Ansprüche 2 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass der Außenring (20) auf der Anströmseite der Luftleitschaufeln (4) einen Aufnahmeraum für ein Ventilatorrad umschließt. 55



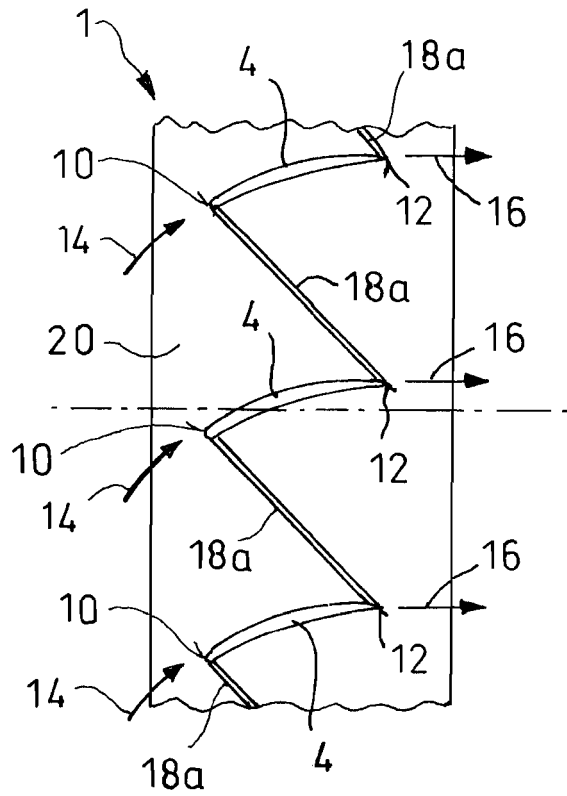


Fig.3

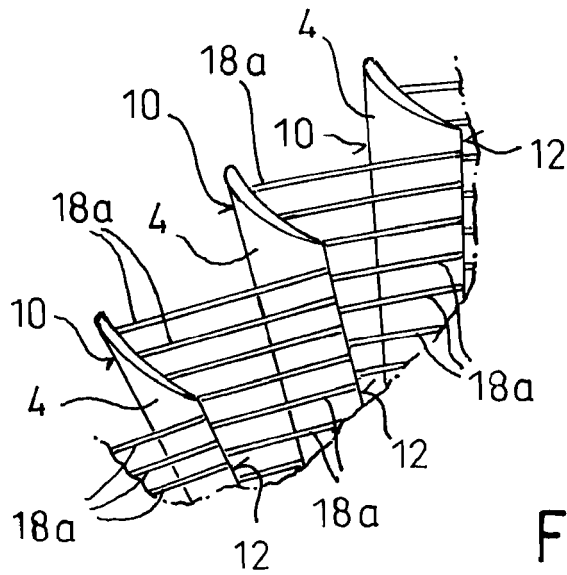


Fig.4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 10 18 7222

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|--|---|--|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| A,D | EP 1 895 166 A1 (MEIER RALF [DE]) 5. März 2008 (2008-03-05) * Absatz [0017] - Absatz [0021]; Abbildungen 1-2 * | 1,2,4-9 | INV. F04D29/52 F04D29/54 F04D29/70 |
| A | DE 23 45 539 A1 (SIEMENS AG) 20. März 1975 (1975-03-20) * Seite 2, letzter Absatz - Seite 3, Absatz 1; Abbildungen 1,2b,3 * | 1,3,4,6 | |
| A | WO 03/054395 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE [DE]) 3. Juli 2003 (2003-07-03) * Seite 6 - Seite 7, Absatz 4; Abbildungen 1-3 * | 1,3-5 | |
| A | US 2004/101404 A1 (TAKEMOTO SHINJI [JP]) 27. Mai 2004 (2004-05-27) * Absatz [0050]; Abbildung 5b * * Absatz [0071]; Abbildung 12 * | 1,4-8 | |
| A | EP 1 467 156 A1 (DAIKIN IND LTD [JP]) 13. Oktober 2004 (2004-10-13) * Absatz [0048] - Absatz [0049] * * Absatz [0053] - Absatz [0055] * * Absätze [0057], [0064]; Abbildungen 1-3,5,6 * | 1,2,4-6, 8 | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F04D B23P B23H B29C B29D |
| A | EP 1 120 571 A1 (DAIKIN IND LTD [JP]) 1. August 2001 (2001-08-01) * Absatz [0015] - Absatz [0017]; Abbildungen 2-3 * * Absatz [0124] - Absatz [0131]; Abbildung 4 * * Absatz [0137] - Absatz [0138]; Abbildung 20 * | 1,4 | |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| 3 | Recherchenort München | Abschlußdatum der Recherche 1. Februar 2011 | Prüfer Di Giorgio, F |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument | |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |

EPO FORM 1503 03.02 (P04/C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 10 18 7222

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

01-02-2011

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 1895166 A1 | 05-03-2008 | AT 422619 T | 15-02-2009 |
| DE 2345539 A1 | 20-03-1975 | KEINE | |
| WO 03054395 A1 | 03-07-2003 | AT 378515 T | 15-11-2007 |
| | | BR 0215147 A | 19-10-2004 |
| | | DE 10162919 A1 | 03-07-2003 |
| | | EP 1458982 A1 | 22-09-2004 |
| | | ES 2295460 T3 | 16-04-2008 |
| US 2004101404 A1 | 27-05-2004 | CN 1502822 A | 09-06-2004 |
| | | CN 2779128 Y | 10-05-2006 |
| EP 1467156 A1 | 13-10-2004 | AU 2003277623 A1 | 07-06-2004 |
| | | CN 1692256 A | 02-11-2005 |
| | | WO 2004042288 A1 | 21-05-2004 |
| | | JP 2004156884 A | 03-06-2004 |
| | | US 2005238481 A1 | 27-10-2005 |
| EP 1120571 A1 | 01-08-2001 | AU 6320700 A | 05-03-2001 |
| | | CN 1319165 A | 24-10-2001 |
| | | WO 0111241 A1 | 15-02-2001 |
| | | JP 4380105 B2 | 09-12-2009 |
| | | TW 461937 B | 01-11-2001 |
| | | US 6503060 B1 | 07-01-2003 |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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]