



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
21.09.94 Patentblatt 94/38

⑤① Int. Cl.⁵ : **F04D 29/42**

②① Anmeldenummer : **90113649.9**

②② Anmeldetag : **17.07.90**

⑤④ **Vorrichtung zum Fördern eines gasförmigen Mediums.**

③⑩ Priorität : **22.07.89 DE 3924281**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
30.01.91 Patentblatt 91/05

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
21.09.94 Patentblatt 94/38

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
DE FR GB IT NL

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
CH-A- 301 116
DE-A- 3 700 230
DE-B- 1 204 774
FR-A- 1 396 805
GB-A- 2 055 969
VENTILATOREN, Dr. Ing. Bruno Eck, 4. Auflage,
1962, Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Hei-
delberg, Seite 2

⑦③ Patentinhaber : **Alcatel SEL**
Aktiengesellschaft
Lorenzstrasse 10
D-70435 Stuttgart (DE)

⑦② Erfinder : **Hopfensperger, Reinhold**
Im Feld 9
D-8311 Dietelskirchen (DE)
Erfinder : **Tungl, Rudolf**
Flurstrasse 28
D-8300 Ergolding (DE)

⑦④ Vertreter : **Pohl, Herbert, Dipl.-Ing et al**
Alcatel SEL AG
Patent- und Lizenzwesen
Postfach 30 09 29
D-70449 Stuttgart (DE)

EP 0 410 271 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

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Fördern eines gasförmigen Mediums in einer Vorrichtung mit großem Strömungswiderstand.

Bei der Vorrichtung mit hohem Strömungswiderstand kann es sich beispielsweise um einen keramischen Flächenbrenner handeln, welche neuerdings in Gas-Heizkesseln verwendet werden. Diese Gas-Heizkessel mit keramischen Flächenbrennern sind bekannt (Zeitschrift: HLH, Heizung, Lüftung/Klima, Haustechnik; Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure für technische Gebäudeausrüstung; Juni 1989, Seite 308). Sie weisen einen verhältnismäßig hohen Strömungswiderstand, welcher in der Größenordnung von 200 Pascal und mehr liegt, auf. Bei dem zu fördernden Medium kann es sich entweder um Luft oder ein brennbares Gasgemisch handeln.

Es ist ein Radialgebläse bekannt (CH-A-301 116), welches ein verbessertes Ventilator-Druckgehäuse zeigt. Dieses besteht aus zwei gepreßten, kalottenförmigen Gehäuseteilen, die mit ihren konkaven Seiten gegeneinandergekehrt und längs ihrer Umfangsfuge miteinander verschweißt sind. Das bekannte Gebläse besitzt ein geschlossenes Gebläserad, dessen Unterteil und Oberteil jeweils aus einer flachen tellerförmigen Platte bestehen.

Dieses bekannte Gebläse ist - schon allein wegen seiner Abmessungen - für den Einsatz bei keramischen Flächenbrennern in Gas-Heizkesseln ungeeignet.

Es ist auch ein Radialgebläse zur Förderung stark staubhaltiger Gase bekannt (DE-B-1, 204, 774), welches mit hohem Wirkungsgrad arbeiten soll. Bei diesem bekannten Radialgebläse besitzt das Gebläserad rückwärts gekrümmte Schaufeln, deren Schaufelwinkel am Laufradeintritt und am Laufradaustritt etwa gleich sind.

Die Beschreibung dieses bekannten Radialgebläses enthält keinen Hinweis darauf, wie ein Gebläse zum Fördern eines gasförmigen Mediums in einer Vorrichtung mit großem Strömungswiderstand ausgebildet sein sollte.

Es ist ein weiteres Radialgebläse bekannt (FR-A-1, 396, 805), bei welchem eine Maßnahme zur Geräuschminderung durchgeführt worden ist. Sie besteht darin, daß der Spalt zwischen Gebläserad und Innenkontur des Gehäuses im Zungenbereich keilförmig ausgebildet ist. Auch der Beschreibung dieses bekannten Radialgebläses ist kein Hinweis auf die Lösung des anmeldungsgemäßen technischen Problems zu entnehmen.

Der Erfindung liegt das technische Problem zugrunde, eine Vorrichtung zum Fördern eines gasförmigen Mediums in einer Vorrichtung mit großem Strömungswiderstand zu schaffen, d.h. bei welcher das geförderte Medium einen relativ hohen Gegendruck überwindet und welche eine steile Druck-Volumenstrom-Kennlinie aufweist, d.h. bei der Vorrichtung sollen größere Änderungen des erzeugten Drucks nur mit geringen Änderungen des Volumenstroms einhergehen. Der hohe Gegendruck soll etwa 400 bis 450 Pascal und der Volumenstrom soll etwa 7 bis 10 l/s bei einer Dichte des gasförmigen Mediums $\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$ betragen. Da die Geräte, in welchen die Vorrichtung verwendet wird, nicht allzu raumgreifend sein dürfen, darf die von der Vorrichtung beanspruchte Grundfläche (Höhe mal Breite) eine bestimmte Größe, beispielsweise 180 mal 180 mm, nicht überschreiten.

Hinzu kommt, daß das Eigengeräusch der Vorrichtung das Eigengeräusch bekannter Vorrichtungen zum Fördern eines gasförmigen Mediums nicht überschreiten darf.

Dieses technische Problem ist erfindungsgemäß durch ein Radialgebläse mit folgenden Merkmalen gelöst:

- a) einem flachen topfförmigen Gehäuse mit einer spiralförmigen Innenkontur,
- b) einem im wesentlichen ebenen Deckel mit einer zentralen kreisförmigen Öffnung,
- c) einem geschlossenen Gebläserad, dessen Durchmesser mehr als das Zehnfache seiner Strömungsaustrittsbreite beträgt,
- d) das Gebläserad besteht aus einem im wesentlichen ebenen Unterteil, einer Mehrzahl von rückwärts gekrümmten, die Form eines Kreisabschnitts aufweisenden, Schaufeln, deren Breite am Umfang des Gebläserades geringer als an ihrem inneren Ende ist, und einem kreisförmigen, flach tellerförmigen Deckel mit einer zentralen kreisförmigen Öffnung,
- e) die Schaufeln sind derart im Gebläserad angeordnet, daß ihr Eintrittswinkel und ihr Austrittswinkel etwa den gleichen Wert aufweisen,
- f) einem keilförmig ausgebildeten Spalt im Zungenbereich zwischen Gebläserad und Innenkontur des Gehäuses.

Bei dem erfindungsgemäßen Radialgebläse, von dem eine Ausführungsform kleiner als 170 mm im Quadrat (Höhe mal Breite) ist, weist das geförderte gasförmige Medium im vorgesehenen Betriebspunkt einen Druck von 415 Pascal und einen Volumenstrom von 6,9 l/s auf. Die Drehzahl des Gebläserades betrug etwa 3800 Umdrehungen pro Minute.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 bis 5 enthalten. Sie ist nachstehend

anhand eines in den Figuren 1 bis 4 gezeigten Ausführungsbeispiels erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 den Längsschnitt durch ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Radialgebläses,

Fig. 2 die Seitenansicht des prinzipiellen Aufbaus des Radialgebläses gemäß Fig. 1,

Fig. 3 die Draufsicht auf die Stirnseite des Gebläserades und

5 Fig. 4 den prinzipiellen Aufbau des Gebläserades gemäß Fig. 3.

Wie in Fig. 1 zu erkennen, ist das Gehäuse 1 des Radialgebläses mit dem Deckel 2 verschlossen. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel bestehen Gehäuse 1 und Deckel aus Aluminium-Spritzguß. Der Deckel 2 ist unter Zwischenschaltung einer Dichtung 3 am Rand mit dem Gehäuse 1 verschraubt. Auf der Rückseite des Gehäuses 1 ist der Antriebsmotor 4 angeflanscht, dessen Abtriebswelle 5 in das Gehäuse 1 hineinragt. Bei dem gezeigten Antriebsmotor 4 handelt es sich um einen elektronisch kommutierten Gleichstrommotor. Es kann aber auch ein Wechselstrommotor verwendet werden. Auf diesem in das Gehäuse 1 hinragenden Ende der Abtriebswelle 5 ist das Gebläserad 6 kraft- und/oder formschlüssig befestigt. Die Strömungsaustritts-Breite des Gebläserades 6 ist mit c bezeichnet. Das Gebläserad 6 besteht aus dem Unterteil 7 mit den einstückig daran befestigten Schaufeln 8 und dem Deckel 9. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Länge der Schaufel 8 am unteren Ende, d.h. am Unterteil 7, größer als am oberen Ende, d.h. nahe dem Deckel 9. Das Gebläserad 6 kann aus Metall oder Kunststoff bestehen.

Bei dem gezeigten Radialgebläse wird das gasförmige Medium axial, d.h. durch Öffnung 10 im Deckel 2, angesaugt und radial (in Fig. 1 in die Bildebene hinein) ausgeblasen. Die Ausblasöffnung ist als rechteckige Blende in dem kreisförmigen Flansch 11 vorhanden.

20 In Fig. 2 ist die wirksame Gestalt des erfindungsgemäßen Radialgebläses verdeutlicht. Das Gehäuse 1 weist die spiralförmige Innenkontur 12 auf. In dieser Innenkontur ist das Gebläserad 6 mit den Schaufeln 8 derart angeordnet, daß sich zwischen den Punkten A und B der geringste und nahezu gleichmäßige Abstand zwischen Innenkontur 12 und Gebläserad 6 ergibt. Beim gezeigten Ausführungsbeispiel beträgt dieser Abstand 6% des Gebläseradhalbmessers (= 65 mm). Die Abmessungen a und b betragen bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel 156 mm. Die Schaufeln 8 sind rückwärts gekrümmt, wie sich aus dem Vergleich mit der durch den Pfeil 13 verdeutlichten Drehrichtung des Gebläserades 6 ergibt.

Die Gestalt der Schaufeln 8 entspricht im wesentlichen Kreisbögen. Sie sind in der Weise auf dem Unterteil 7 angeordnet, daß der Eintrittswinkel β_1 nahezu den gleichen Wert wie der Austrittswinkel β_2 aufweist. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel haben sie den Wert von 47 Winkelgraden.

30 Bei derartigen Radialgebläsen wird der Spalt zwischen Gebläserad 6 und Innenkontur 12 des Gehäuses nahe der Ausblasöffnung 14 als Zungenbereich 15 bezeichnet. Entgegen der sonst bei Radialgebläsen üblichen Ausgestaltung des Zungenbereiches ist im vorliegenden Fall der Zungenbereich keilförmig gestaltet.

Fig. 3 zeigt das Gebläserad 6 von der Ansaugseite her. Durch die Öffnung 10 im Deckel 2 sind die Schaufeln 8 auf dem Unterteil 7 zu erkennen.

35 Fig. 4 verdeutlicht nochmals, daß die Schaufeln 8 Kreisabschnitte sind. Die Fußpunkte der Halbmesser aller Kreisabschnitte liegen auf dem Kreis 16. Bei einem Gebläserad 6 mit einem Außendurchmesser von 130 mm beträgt der Durchmesser des Kreises 16 98 mm.

40 Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Fördern eines gasförmigen Mediums in einer Vorrichtung mit großem Strömungswiderstand,

gekennzeichnet durch ein Radialgebläse mit folgenden Merkmalen:

- 45 a) einem flachen topfförmigen Gehäuse (1) mit einer spiralförmigen Innenkontur (12)
- b) einem im wesentlichen ebenen Deckel (2) mit einer zentralen kreisförmigen Öffnung (10)
- c) einem geschlossenen Gebläserad (6), dessen Durchmesser mehr als das Zehnfache seiner Strömungsaustrittsbreite (c) beträgt,
- 50 d) das Gebläserad (6) besteht aus einem im wesentlichen ebenen Unterteil (7), einer Mehrzahl von rückwärts gekrümmten, die Form eines Kreisabschnittes aufweisenden, Schaufeln (8), deren Breite am Umfang des Gebläserades geringer als an ihrem inneren Ende ist, und einem kreisförmigen, flach tellerförmigen Deckel (9) mit einer zentralen kreisförmigen Öffnung,
- e) die Schaufeln (8) sind derart im Gebläserad (6) angeordnet, daß ihr Eintrittswinkel (β_1) und ihr Austrittswinkel (β_2) etwa den gleichen Wert aufweisen,
- 55 f) einem keilförmig ausgebildeten Spalt im Zungenbereich (15) zwischen Gebläserad (6) und Innenkontur (12) des Gehäuses (1).

2. Radialgebläse nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß die Länge der Schaufeln (8) am Unterteil (7) größer als am Deckel (9) ist.

3. Radialgebläse nach den Ansprüchen 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet, daß die Eintritts- und Austrittswinkel (β_1 , β_2) der Schaufeln (8) einen
Wert zwischen 45 und 50 Winkelgraden aufweisen.
4. Radialgebläse nach den Ansprüchen 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß der Ort des geringsten Abstandes zwischen dem Gebläserad (6) und der
Innenkontur (12) des Gehäuses (1) gegenüber dem Zungenbereich (15) in Drehrichtung des Gebläsera-
des (6) verschoben ist und sich etwa über ein Viertel des Gehäuseumfanges (zwischen A und B) erstreckt.
5. Radialgebläse nach den Ansprüchen 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, daß der geringste Abstand zwischen dem Umfang des Gebläserades und der
Innenkontur (12) des Gehäuses (1) zwischen 4 und 8 % des Gebläserad-Halbmessers beträgt.

Claims

1. A device for conveying a gaseous medium in a device having a high flow resistance,
characterized by a centrifugal fan with the following features:
a) a flat, cup-shaped casing (1) having a spiral-shaped inner contour (12);
b) an essentially plane cover (2) having a central, circular opening (10);
c) a closed impeller (6) having a diameter more than ten times greater than its outlet width c);
d) the impeller (6) consists of an essentially plane bottom part (7), a plurality of blades (8) which are
curved backward in the form of the arc of a circle and whose width along the circumference of the im-
peller is less than that at their inner ends, and a circular, flat, plate-shaped cover (9) having a central,
circular opening;
e) the blades (8) are disposed in the impeller (6) to have an inlet angle (β_1) and an outlet angle
(β_2) of approximately the same value;
f) a wedge-shaped gap in the tongue region (15) between the impeller (6) and the inner contour (12)
of the casing (1).
2. A centrifugal fan as claimed in claim 1,
characterized in that the length of the blades (8) at the bottom part (7) is greater than that at the cover
(9).
3. A centrifugal fan as claimed in claims 1 and 2,
characterized in that the inlet and outlet angles (β_1 , β_2) of the blades (8) preferably have a value
between 45 and 50 degrees.
4. A centrifugal fan as claimed in claims 1 to 3,
characterized in that the region of the shortest distance between the impeller (6) and the inner contour
(12) of the casing (1) is shifted from the tongue region (15) in the direction of rotation of the impeller (6)
and extends over approximately one quarter of the circumference of the casing (between A and B).
5. A centrifugal fan as claimed in claims 1 to 7,
characterized in that the shortest distance between the circumference of the impeller and the inner contour
(12) of the casing (1) is equal to between 4 and 8% of the impeller radius.

Revendications

1. Dispositif de transport d'un milieu gazeux dans un dispositif à grande résistance à l'écoulement,
caractérisé par un ventilateur radial présentant les attributs suivants:
a) un carter (1) en forme de boisseau plat avec un contour intérieur (12) en forme de spirale,
b) un couvercle sensiblement plan (2) avec une ouverture centrale de forme circulaire (10),
c) un rotor fermé (6) dont le diamètre vaut plus de dix fois sa largeur (c) de sortie du flux,
d) le rotor (6) est constitué d'une partie inférieure (7), sensiblement plane, d'une pluralité de pales (8)
qui sont incurvées vers l'arrière, présentent la forme d'une portion de cercle dont la largeur à la péri-

phérie du rotor est inférieure à ce qu'elle est à son extrémité intérieure, et un couvercle (9) de forme circulaire, en forme d'assiette plate, avec une ouverture centrale de forme circulaire,

e) les pales (8) sont disposées dans le rotor (6) de façon que leur angle d'entrée (β_1) et leur angle de sortie (β_2) présentent à peu près la même valeur,

f) une fente en forme de coin dans la zone en languette (15) entre le rotor (6) et le contour intérieur (12) du carter (1).

2. Ventilateur radial selon la revendication 1,
caractérisé par le fait que la longueur des pales (8) est supérieure à la partie inférieure (7) qu'au couvercle (9).

3. Ventilateur radial selon les revendications 1 et 2,
caractérisé par le fait que les angles d'entrée et de sortie (β_1 , β_2) des pales (8) présentent une valeur comprise entre 45 et 50 degrés.

4. Ventilateur radial selon les revendications 1 à 3,
caractérisé par le fait que l'endroit de la plus petite distance entre le rotor (6) et le contour intérieur (12) du carter (1) est décalé par rapport à la zone en languette (15) dans le sens de rotation du rotor (6) et s'étend à peu près sur un quart de la périphérie du carter (entre A et B).

5. Ventilateur radial selon la revendication 1 à 4,
caractérisé par le fait que la plus petite distance entre la périphérie du rotor et le contour intérieur (12) du carter (1) vaut entre 4 et 8% du rayon du rotor.





