



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
02.03.94 Patentblatt 94/09

⑤① Int. Cl.⁵ : **F04D 29/28, F04D 17/16,**
A47L 5/22

②① Anmeldenummer : **90911759.0**

②② Anmeldetag : **04.08.90**

⑧⑥ Internationale Anmeldenummer :
PCT/DE90/00603

⑧⑦ Internationale Veröffentlichungsnummer :
WO 91/02163 21.02.91 Gazette 91/05

⑤④ **GEBLÄSE MIT EINEM ELEKTROMOTOR.**

③⑩ Priorität : **10.08.89 DE 3926456**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
27.05.92 Patentblatt 92/22

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
02.03.94 Patentblatt 94/09

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
IT

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
DE-A- 1 403 032
FR-A- 648 371
NL-A- 7 015 615
US-A- 3 245 610

⑦③ Patentinhaber : **Metrax GmbH**
Rheinwaldstrasse 22
D-78628 Rottweil (DE)

⑦② Erfinder : **BISSER, Konrad**
Wagenstr. 6
D-7200 Tuttlingen-Möhringen (DE)

⑦④ Vertreter : **Jeck, Anton, Dipl.-Ing.**
Markgröninger Strasse 47/1
D-71701 Schwieberdingen (DE)

EP 0 486 539 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 ein Gebläse mit einem Elektromotor und mindestens einem Flügelrad auf der Motorwelle, das vor dem Elektromotor in einer Gehäusekappe mit zentraler Ansaugöffnung angeordnet ist und die angesaugte Luft über den Motorraum hinweg Austrittsöffnungen zuleitet, bei dem das Flügelrad aus einer Flügelradscheibe besteht, die drehfest mit der Motorwelle verbunden ist und auf der der Ansaugseite zugekehrten Seite gleichmäßig über den Umfang verteilte Flügel trägt, bei dem die Flügel der Ansaugseite zugekehrt mit einer Flügelringscheibe abgeschlossen sind, die mit dem Außenumfang der Flügelradscheibe und den inneren Enden der Flügel bündig abschließt und eine zentrale Ausnehmung aufweist, die im Querschnitt im wesentlichen der Ansaugöffnung der Gehäusekappe entspricht.

Ein Gebläse dieser Art ist durch die DE-A 14 03 032 bekannt. Bei diesen bekannten Gebläsen ist der Betrieb mit hohen Laufgeräuschen verbunden, insbesondere dann, wenn eine große Fördermenge gewünscht wird.

Es sind daher schon viele Versuche unternommen worden, dies durch besondere Ausgestaltung des Flügelrades oder der Flügelräder zu erreichen, wobei insbesondere die Form und Stellung der Flügel auf der Nabe als Parameter benutzt werden, wie z.B. die DE-AS 23 27 125 zeigt. Je komplizierter die Form der Flügel ist, desto teurer ist die Herstellung der Flügel und desto mehr gehen die Toleranzen in die Werte für die Fördermenge und das Geräusch ein, so daß bei einer Serienfertigung mit größeren Streuungen dieser Werte zu rechnen ist.

Wie die NL-A 70 15 615 zeigt, hat man schon versucht, die Laufgeräusche durch konkave Aussparungen an den umfangeseitigen Enden der Flügel eines Flügelrades zu reduzieren.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Gebläse der eingangs erwähnten Art im Bezug auf große Fördermenge und kleine Laufgeräusche durch die Ausgestaltung der Flügel Aussparungen zu optimieren.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, daß die Flügel an den dem Umfang des Flügelrades zugekehrten Stirnseiten konkav ausgespart sind, daß die parabelförmig ausgestalteten Aussparungen der Flügel in die Umfangskanten der Flügelradscheibe und der Flügelringscheibe auslaufen und daß die Flügel auf der vorlaufenden Seite konkav und auf der nachlaufenden Seite entsprechend konvex ausgebildet sind.

Allein durch diese Ausgestaltung der Flügel Aussparungen wird selbst bei hoher Fördermenge noch eine Reduzierung des Geräusches erreicht.

Um die Förderleistung zu steigern, ist vorgesehen, daß auf der Motorwelle zwei Flügelräder angeordnet sind, die zu beiden Seiten eines mit der Gehäusekappe verbundenen, ringförmigen Leitrades liegen, das zur Motorwelle hin bis auf einen Ringspalt herangeführt ist, dessen Umfang im Abstand zur Gehäusekappe steht und das im wesentlichen wie ein Flügelrad aufgebaut ist.

Das der Ansaugöffnung zugekehrte Flügelrad wirkt als Saugrad und das dem Elektromotor zugekehrte Flügelrad als Druckrad. Das Leitrad führt die vom Saugrad angesaugte Luft dem zentralen Eingang des Druckrades zu.

Der Aufbau des Leitrades ist vorzugsweise so, daß das Leitrad aus zwei Ringscheiben zusammengesetzt ist, zwischen denen Flügel, wie beim Flügelrad angeordnet sind, und daß die Flügel des Leitrades an beiden Stirnseiten konkav ausgespart sind.

Die Erfindung wird anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 in teilweise geschnittener Seitenansicht ein Axialgebläse mit zwei Flügelrädern und einem Leitrad,

Fig. 2 die Ansicht auf die Ansaugseite des Flügelrades und

Fig. 3 eine Ansicht des Flügelrades senkrecht zu seiner Drehachse.

Das Axialgebläse weist, wie Fig. 1 erkennen läßt, den Elektromotor 10 auf, der auf der Abgangsseite mit dem Austrittsstutzen 35 abgeschlossen ist. Auf der Ansaugseite des Elektromotors 10 ist das Motorlager 13 angeschraubt, das zur Lagerung der Motorwelle dient. Mit dem Motorlager 13 ist die zweiteilige Gehäusekappe 15, 16 verbunden, die Kammern für die Flügelräder 18 und 24 des zweistufigen Axialgebläses bilden. Die Gehäusekappe 16 weist zentral die Ansaugöffnung die zweiteilige Gehäusekappe 15, 16 verbunden, die Kammern für die Flügelräder 18 und 24 des zweistufigen Axialgebläses bilden. Die Gehäusekappe 16 weist zentral die Ansaugöffnung 17 auf. Der Motorraum 32 steht über das Motorlager 13 mit den Kammern 30 und 31 der Gehäusekappe 15, 16 in Verbindung, da der zentrale Lagerteil des Motorlagers 13 nur über radiale Stege 14 mit dem ringförmigen Befestigungsteil des Motorlagers 13 verbunden ist.

Wie die Fig. 2 und 3 am Beispiel des Flügelrades 18 zeigen, besteht das Flügelrad aus der Flügelradscheibe 19, die mit der Bohrung 34 auf die Motorwelle 11 aufgeschoben und mit den Abstandsbuchsen 12 drehfest darauf festgelegt ist. An der Flügelradscheibe 19 sind blattförmige, etwas gebogene Flügel 21, 21' und 21'' mit der einen Längskante fest angebracht. Dabei ist die konkave Seite der Flügel der vorlaufenden Seite und die konvexe Seite der Flügel der nachlaufenden Seite des Flügelrades 18 zugekehrt. Der Ansaugseite zugekehrt

ist das Flügelrad 18 mit der Flügelringscheibe 20 abgeschlossen. Die Flügelringscheibe 20 ist mit der anderen Längskante der Flügel 21, 21' und 21'' fest verbunden und schließt umfangsseitig und mit seiner zentrischen Ausnehmung 33 bündig mit der Flügelradscheibe 19 und den inneren Enden der Flügel 21, 21' und 21'' ab.
 5 Die dem Umfang des Flügelrades 18 zugekehrten Stirnseiten der Flügel sind mit Aussparungen 22, 22' und 22'' versehen, die konkave Kanten bilden. Die Aussparungen 22, 22' und 22'' sind zu einer Mittelebene zwischen der Flügelradscheibe 19 und der Flügelringscheibe 20 hin symmetrisch und laufen in die Umfangskanten der Flügelradscheibe 19 und der Flügelringscheibe 20 aus. Die Aussparungen 22, 22' und 22'' werden vorzugsweise parabelförmig gestaltet. Die zentrische Ausnehmung 33 der Flügelringscheibe 20 ist in etwa an die
 10 Größe der zentrischen Ansaugöffnung 17 der Gehäusekappe 15, 16 angepaßt.

Der Aufbau des als Druckrad dienenden Flügelrades 24 ist dem Aufbau des Flügelrades 18 identisch, wie die Flügelradscheibe 25, die Flügelringscheibe 26 und die Flügel 27 mit den Aussparungen 28 zeigen.

Zwischen den beiden Flügelrädern 18 und 24 ist das Leitrad 23 angeordnet, das an der Gehäusekappe 15, 16 befestigt ist und zur Motorwelle 11 hin nur den kleinen Ringspalt 29 freiläßt. Die über die Ansaugöffnung 17 angesaugte Luft verläßt das Flügelrad 18 umfangsseitig und wird vom Flügelrad 24 über das Leitrad 23
 15 hinweg vom Umfangsbereich wieder in den zentrischen Bereich der Kammer 30 gesaugt. Von dort passiert die Luft das Flügelrad 24 und wird über das Motorlager 13 in den Motorraum 32 gedrückt, bis die Luft schließlich den Motorraum 32 über den Austrittsstutzen 35 verläßt.

Das Leitrad 23 ist aus zwei Flügelringscheiben und Flügeln ähnlich der Flügelräder 18 und 24 aufgebaut.
 20 Die Flügel können dabei an den Stirnseiten ebenfalls konkave Aussparungen aufweisen.

Bei einem Ausführungsbeispiel wurden folgende Werte gemessen: Leistungsaufnahme 800W, Fördermenge 600 Liter pro Minute bei einem Druck von 150 mbar, Drehzahl 25.000 U/min und Geräuschpegel 62 bis 64 dB(A). Dies ergibt eine durchschnittliche Geräuschreduzierung gegenüber vergleichbaren Geräten mit anderen Flügelrädern von ca. 8 dB(A).

25 Das Gebläse kann sowohl als Axialgebläse als auch als Bypass-Gebläse ausgebildet sein.

Patentansprüche

- 30 1. Gebläse mit einem Elektromotor (10) und mindestens einem Flügelrad (18 bzw. 24) auf der Motorwelle (11), das vor dem Elektromotor (10) in einer Gehäusekappe (15,16) mit zentrischer Ansaugöffnung (17) angeordnet ist und die angesaugte Luft über den Motorraum (32) hinweg Austrittsöffnungen zuleitet, bei dem das Flügelrad (18 bzw. 24) aus einer Flügelradscheibe (19 bzw. 25) besteht, die drehfest mit der Motorwelle (11) verbunden ist und auf der der Ansaugseite zugekehrten Seite gleichmäßig über den Umfang
 35 verteilte Flügel (21 bzw. 27) trägt, bei dem die Flügel (21 bzw. 27) der Ansaugseite zugekehrt mit einer Flügelringscheibe (20 bzw. 26) abgeschlossen sind, die mit dem Außenumfang der Flügelradscheibe (19 bzw. 25) und den inneren Enden der Flügel (21 bzw. 27) bündig abschließt und eine zentrische Ausnehmung (33) aufweist, die im Querschnitt im wesentlichen der Ansaugöffnung (17) der Gehäusekappe (15,16) entspricht, dadurch gekennzeichnet,
 40 daß die Flügel (21 bzw. 27) an den dem Umfang des Flügelrades (18 bzw. 24) zugekehrten Stirnseiten konkav ausgespart sind,
 daß die parabelförmig ausgestalteten Aussparungen (22,22', 22'' bzw. 28) der Flügel (21 bzw. 27) in die Umfangskanten der Flügelradscheibe (19 bzw. 25) und der Flügelringscheibe (20 bzw. 26) auslaufen und
 45 daß die Flügel (21 bzw. 27) auf der vorlaufenden Seite konkav und auf der nachlaufenden Seite entsprechend konvex ausgebildet sind.
2. Gebläse nach Anspruch 1,
 dadurch gekennzeichnet,
 50 daß auf der Motorwelle (11) zwei Flügelräder (18,24) angeordnet sind, die zu beiden Seiten eines mit der Gehäusekappe (15,16) verbundenen, ringförmigen Leitrades (23) liegen, das zur Motorwelle (11) hin bis auf einen Ringspalt (29) herangeführt ist, dessen Umfang im Abstand zur Gehäusekappe (15,16) steht und das im wesentlichen wie ein Flügelrad (18 bzw. 24) aufgebaut ist.
3. Gebläse nach Anspruch 1 oder 2,
 55 dadurch gekennzeichnet,
 daß das Leitrad (23) aus zwei Ringscheiben zusammengesetzt ist, zwischen denen Flügel, wie beim Flügelrad (18 bzw. 24) angeordnet sind, und
 daß die Flügel des Leitrades (23) an beiden Stirnseiten konkav ausgespart sind.

Claims

- 5 1. Fan with an electric motor (10) and at least one vane wheel (18 or 24) on the motor shaft (11), said vane wheel being disposed in front of the electric motor (10) in a housing hood (15, 16) with a central inlet opening (17), and conveying the introduced air across the motor space (32) to outlet openings, the vane wheel (18 or 24) comprising a vane wheel disc (19 or 25) which is non-rotarily connected to the motor shaft (11) and which carries, on the side facing the inlet, vanes (21 or 27) uniformly distributed over the circumference, the vanes (21 or 27) facing the inlet side being enclosed by an annular vane disc (20 or 26) which
10 forms a flush enclosure with the outer circumference of the vane wheel disc (19 or 25) and the inner ends of the vanes (21 or 27), and has a central recess (33) which in cross-section substantially corresponds to the inlet opening (17) of the housing hood (15, 16), characterised in that the vanes (21 or 27) on the end faces facing the circumference of the vane wheel (18 or 24) are recessed in a concave manner, in that parabolically-shaped recesses (22, 22', 22'' or 28) of the vanes (21 or 27) pass into the circumferential
15 edges of the vane wheel disc (19 or 25) and of the annular vane disc (20 or 26), and in that the vanes (21 or 27) on the forward side are concave in form, and on the rearward side are correspondingly convex in form.
- 20 2. Fan according to claim 1, characterised in that there are disposed on the motor shaft (11) two vane wheels (18, 24), lying on either side of an annular guide wheel (23) connected to the housing hood (15, 16), said guide wheel being led up as far as an annular slot (29) whose circumference is at a spacing from the housing hood (15, 16), and which is constructed substantially like a vane wheel (18 or 24).
- 25 3. Fan according to claim 1 or 2, characterised in that the guide wheel (23) is composed of two annular discs, between which vanes are disposed. as with the vane wheel (18 or 24), and in that the vanes of the guide wheel (23) are recessed in a concave manner on both end faces.

Revendications

- 30 1. Ventilateur comportant un moteur électrique (10) et au moins une roue à ailettes (18 ou 24) sur l'arbre d'entraînement (11) du moteur qui est disposée devant le moteur électrique (10) dans un capot du carter (15, 16) présentant un orifice d'aspiration (17) central et qui amène l'air aspiré à travers l'espace du moteur (32) à des orifices de sortie, dont la roue à ailettes (18 ou 24) se compose d'un disque de roue à ailettes
35 (19 ou 25) qui est relié de manière solidaire en rotation à l'arbre d'entraînement (11) du moteur et qui porte sur le côté tourné vers le côté d'aspiration des ailettes (21 ou 27) uniformément réparties sur le pourtour, dont les ailettes (21 ou 27) tournées vers le côté d'aspiration sont terminées par un disque annulaire à ailettes (20 ou 26) qui se termine en alignement avec le pourtour extérieur du disque de roue à ailettes (19 ou 25) et avec les extrémités intérieures des ailettes (21 ou 27) et qui présente un orifice (33) central dont la section transversale correspond pour l'essentiel à l'orifice d'aspiration (17) du capot du carter (15, 16), caractérisé en ce que les ailettes (21 ou 27) sont évidées de manière concave sur les faces frontales
40 tournées vers le pourtour de la roue à ailettes (18 ou 24), en ce que les évidements (22, 22', 22'' ou 28) des ailettes (21 ou 27) réalisés de façon parabolique se terminent dans les bords périphériques des disques de roues à ailettes (19 ou 25) et des disques annulaires à ailettes (20 ou 26), et en ce que les ailettes (21 ou 27) sont réalisées de façon concave sur le côté d'attaque et de façon convexe sur le côté de fuite.
- 45 2. Ventilateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que sur l'arbre d'entraînement (11) du moteur sont disposées deux roues à ailettes (18, 24) qui se situent de part et d'autre d'une roue directrice (23) annulaire reliée au capot du carter (15, 16) qui est séparée de l'arbre d'entraînement (11) du rotor par une fente annulaire (29), dont le pourtour se trouve à distance du capot du carter (15, 16), et qui est construite pour
50 l'essentiel comme une roue à ailettes (18 ou 24).
3. Ventilateur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la roue directrice (23) se compose de deux disques annulaires entre lesquels sont disposées des ailettes, comme dans le cas de la roue à ailettes (18 ou 24), et en ce que les ailettes de la roue directrice (23) sont évidées de manière concave sur les
55 deux faces frontales.

