



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
**02.02.94 Patentblatt 94/05**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup> : **F04D 25/06, F04D 29/32**

②① Anmeldenummer : **90913243.3**

②② Anmeldetag : **20.09.90**

⑧⑥ Internationale Anmeldenummer :  
**PCT/CH90/00223**

⑧⑦ Internationale Veröffentlichungsnummer :  
**WO 91/05169 18.04.91 Gazette 91/09**

⑤④ **KLEINVENTILATOR.**

③⑩ Priorität : **29.09.89 CH 3540/89**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**18.09.91 Patentblatt 91/38**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung :  
**02.02.94 Patentblatt 94/05**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :  
**CH DE DK FR GB IT LI SE**

⑤⑥ Entgegenhaltungen :  
**EP-A- 0 180 176**  
**DE-A- 1 503 483**  
**DE-A- 2 944 183**  
**FR-A- 1 177 794**  
**US-A- 4 504 751**

⑦③ Patentinhaber : **Micronel AG**  
**Zürcherstrasse 51**  
**CH-8307 Tagelswangen (CH)**

⑦② Erfinder : **MEIER, Peter**  
**Im Chrummenacher 62**  
**CH-8315 Lindau (CH)**  
Erfinder : **SCHERRER, Ernst**  
**Stationsstrasse 130**  
**CH-8606 Greifensee (CH)**

⑦④ Vertreter : **Groner, Manfred et al**  
**Isler & Pedrazzini AG, Patentanwälte,**  
**Postfach 6940**  
**CH-8023 Zürich (CH)**

**EP 0 446 316 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 einen Kleinventilator nach dem Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruchs 1.

Ein Kleinventilator dieser Gattung ist durch die US-A-4,504,751 der Anmelderin bekannt geworden. Bei diesem ist der Elektromotor in der aussenseitig kreiszyllindrischen Nabe eines einstückigen Flügelrades untergebracht, was bei axialem Luftaustritt auf der Rückseite des Luftführungsgehäuses besonders kleine Aussenabmessungen ermöglicht. Dieser Ventilator hat deshalb viele Anwendungen gefunden. Bei einigen Anwendungen sind jedoch die auftretenden Geräusche störend. Ferner ist durch die DE-A-29 44 183 ein Diagonalgebläse bekannt, bei dem jedoch der Mantel der Nabe des Flügelrades kreiskegelförmig oder konkav paraboloidisch ist und das einen radialen Strömungsaustritt besitzt. Da der Motor getrennt vom Flügel an der Rückseite angeordnet ist, ist eine flache Bauweise wie beim gattungsgemässen Ventilator grundsätzlich nicht möglich. Die Anmelderin hat sich nun die Aufgabe gestellt, den gattungsgemässen Ventilator dahingehend weiterzubilden, dass er bei gleichen Aussenmassen eine höhere Leistung aufweist und gleichzeitig leiser ist und kostengünstiger hergestellt werden kann. Der erfindungsgemässe Kleinventilator weist im Gegensatz zum oben genannten Ventilator, der ein kleines Axialgebläse ist, einen angenähert laminaren Durchfluss auf. Da in der durchströmenden Luft im wesentlichen somit keine Verwirbelungen auftreten, ist er wesentlich leiser. Damit wird eine auf diesem Fachgebiet seit langem angestrebte Verbesserung erreicht.

Versuche haben nun gezeigt, dass beim erfindungsgemässen Ventilator die Leistungsdichte verglichen mit dem einen Axialventilator etwa um 30% höher ist. Obwohl seit langem bekannt ist, dass meridianbeschleunigte Gebläse eine günstige Leistungsdichte aufweisen, hatte diese Erkenntnis bisher den Bau der Kleinventilatoren nicht beeinflusst. Wesentlich ist nun, dass die Flügel des Flügelrades nicht verwunden sind und jeweils über die ganze Flügeltiefe den gleichen Anstellwinkel aufweisen. Das Flügelrad kann deshalb bei einfacher Entformung einstückig und damit kostengünstig im Spritzgussverfahren hergestellt werden.

Durch die Kombination der erfindungswesentlichen Merkmale wird somit bei einfacher Herstellung ein Ventilator mit günstigeren Betriebseigenschaften geschaffen.

Eine besonders flache Bauweise bei günstiger Leistungsdichte wird nach einer Weiterbildung der Erfindung dadurch erreicht, dass die Flügelradvorderkanten und die Nabenfrontseite sowie die Gehäusefrontseite etwa in gleiche Ebene liegen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 einen Schnitt durch einen erfindungsgemässen Kleinventilator,
- Fig. 2 eine Teilansicht eines Flügelrades,
- Fig. 3 einen Schnitt durch einen Flügel entlang der Linie III-III in Fig. 2, und
- Fig. 4 eine Ansicht des Luftführungsgehäuses.

Der Kleinventilator weist ein quaderförmiges Luftführungsgehäuse 2 mit einem Aussenteil 2a und einer kreisrunden Ausnehmung 2f auf. Auf einem angeformten Boden 2b ist ein bekannter Elektromotor 4 mit Elektromagnetspulen 4a angebracht. Mit Armen 2c ist der Elektromotor 4 mit dem Gehäuseaussenteil 2a verbunden.

Ein aus Kunststoff hergestelltes Flügelrad 1 ist in die Ausnehmung 2f eingesetzt und mittels einer Achse 3 und einem Lager 6 rotierbar im Gehäuse 2 gelagert. Die fest mit dem Flügelrad 1 verbundene Achse 3 ist von einem ringförmigen Dauermagneten 5 umgeben, der ein Bestandteil des Elektromotors 4 bildet.

Wie insbesondere die Fig. 2 und 3 zeigen, besitzt das Flügelrad 1 vorzugsweise fünf angeformte Flügel 1a, die jeweils über die gesamte Flügeltiefe den gleichen Anstellwinkel  $\alpha$  und somit parallele Schaufelkanten (Fig. 3) aufweisen. Es hat sich gezeigt, dass bei einer Flügelzahl zwischen 3 und 7 ein besonders günstiges Verhältnis zwischen Volumenstrom und Schall erreicht wird. Die Flügel sind nicht verwunden und besitzen bis zu ihrer Ansatzstelle den gleichen wie in Fig. 3 gezeigten Querschnitt. Der Anstellwinkel beträgt vorzugsweise etwa 30°. In der Darstellung nach Fig. 1 tritt die Luft durch die Gehäusefrontseite 2d axial in den Ventilator ein und verlässt diesen ebenfalls in axialer Richtung durch die Gehäuserückseite 2e. Die Zuströmung zum Laufrad und die Abströmung erfolgt somit weitgehend axial. Das Flügelrad 1 wird hingegen wie durch die Strömungslinien 7 angedeutet diagonal durchströmt.

Die Nabe 2d des Flügelrades 1 weist eine ebene Frontfläche 1c auf, die mit der Gehäusefrontseite 2d sowie den Flügelvorderkanten 1b etwa in einer Ebene liegen. Die an die Fläche 1c anschliessende Strömungsfläche 1e der Nabe 1d weist die aus Fig. 1 ersichtliche Formgebung auf. Die Strömungsflächen 1e und 1f der Flügel 1a ergeben sich aus dem Schnitt gemäss Fig. 3. Naben und Flügel sind so ausgebildet, dass der Durchfluss der Luft durch das Gehäuse laminar ist und an den Flügeln in radialer Richtung im wesentlichen keine Druckunterschiede auftreten.

**Patentansprüche**

- 5 1. Kleinventilator mit einem quaderförmigen und flachen Luftführungsgehäuse (2), in dem ein von einem Elektromotor (4) angetriebenes Flügelrad (1) angeordnet ist und durch dessen Stirnseite (2d) Luft eintritt und durch dessen Rückseite (2e) Luft axial austritt, wobei die Flügel (1a) des Flügelrades (1) nicht verwunden sind und zur Rotationsachse des Flügelrades geneigt sind, und jeweils über die ganze Flügeltiefe den gleichen Anstellwinkel ( $\alpha$ ) aufweisen sowie der Elektromotor in der Nabe (1d) des Flügelrades (1) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass er ein meridianbeschleunigter Ventilator ist, dass die an eine Gehäusefrontseite (2d) anschliessende Strömungsfläche (1g) der Nabe (1d) über die gesamte Tiefe des Flügelrades (1) konvex ausgebildet ist, derart, dass der Durchfluss der Luft durch das Luftführungsgehäuse (2) laminar ist und an den Flügeln (1a) in radialer Richtung im wesentlichen keine Druckunterschiede auftreten.
- 10 2. Kleinventilator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Flügelradvorderkanten (1b) und die Nabenfrontseiten (1c) sowie die Gehäusefrontseite (2d) etwa in der gleichen Ebene liegen.
- 15 3. Kleinventilator nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Flügelrad (1) einstückig und vorzugsweise aus Kunststoff gefertigt ist.
- 20 4. Kleinventilator nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl der Flügel (1a) vorzugsweise drei bis elf ist.

**Claims**

- 25 1. Small fan having a cuboid and flat air-guidance housing (2), in which there is disposed a fan wheel (1) driven by an electric motor (4) and through the end face (2d) of which air enters and through the rear side (2e) of which air is axially discharged, the blades (1a) of the fan wheel (1) not being twisted and being inclined towards the rotational axis of the fan wheel and respectively exhibiting the same angle ( $\alpha$ ) of attack over the entire depth of the blade, and the electric motor being disposed in the hub (1d) of the fan wheel (1), characterized in that it is a meridian-accelerated fan, in that the flow face (1g) of the hub (1d), which flow face adjoins a front side (2d) of the housing, is convexly configured over the entire depth of the fan wheel (1), such that the flow of air through the air-guidance housing (2) is laminar and essentially no pressure differences arise at the blades (1a) in the radial direction.
- 30 2. Small fan according to Claim 1, characterized in that the front edges (1b) of the fan wheel and the front sides (1c) of the hub and the front side (2d) of the housing are situated approximately in the same plane.
- 35 3. Small fan according to Claim 1 or 2, characterized in that the fan wheel (1) is in one piece and is preferably made from plastic.
- 40 4. Small fan according to one of Claims 1 to 3, characterized in that the number of blades (1a) preferably totals three to eleven.

**Revendications**

- 45 1. Petit ventilateur comprenant un boîtier de guidage d'air (2) de forme parallélépipédique et plate, dans lequel est disposée une roue à pales (1) entraînée par un moteur électrique (4) et par le côté frontal (2d) duquel l'air pénètre axialement et par le côté arrière (2e) duquel l'air sort axialement, les pales (1a) de la roue à pales (1) n'étant pas gauchies et étant inclinées par rapport à l'axe de rotation de la roue à pales et présentent le même angle d'attaque ( $\alpha$ ) sur la totalité de la profondeur des pales, le moteur électrique étant monté dans le moyeu (1d) de la roue à pales (1), caractérisé en ce qu'il constitue un ventilateur à accélération méridienne, en ce que la surface d'écoulement (1g) du moyeu (1d) qui se raccorde au côté frontal (2d) du boîtier est de forme convexe sur la totalité de la profondeur de la roue à pales (1), de manière que le passage de l'air par le boîtier de guidage d'air (2) soit laminaire et qu'aucune différence de pression sensible n'ait lieu sur les pales (1a) en direction radiale.
- 50 2. Petit ventilateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les bords avant (1b) de la roue à pales,
- 55

le côté frontal (1c) du moyeu et le côté frontal (2b) du boîtier sont situés sensiblement dans le même plan.

5      3. Petit ventilateur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la roue à pales (1) est réalisée d'un seul tenant et de préférence en matière plastique.

4. Petit ventilateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le nombre des pales (1a) est de préférence compris entre trois et onze.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

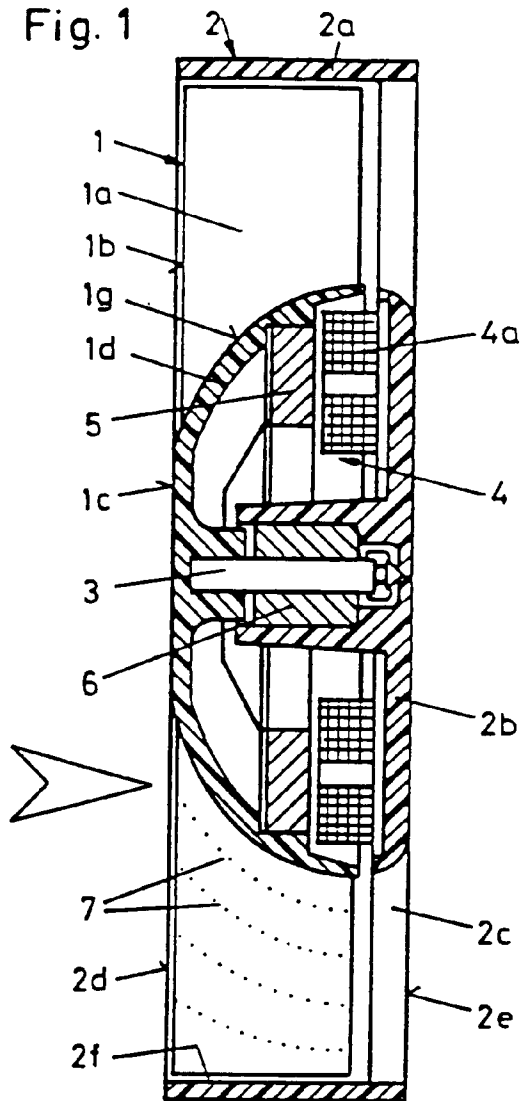


Fig. 2

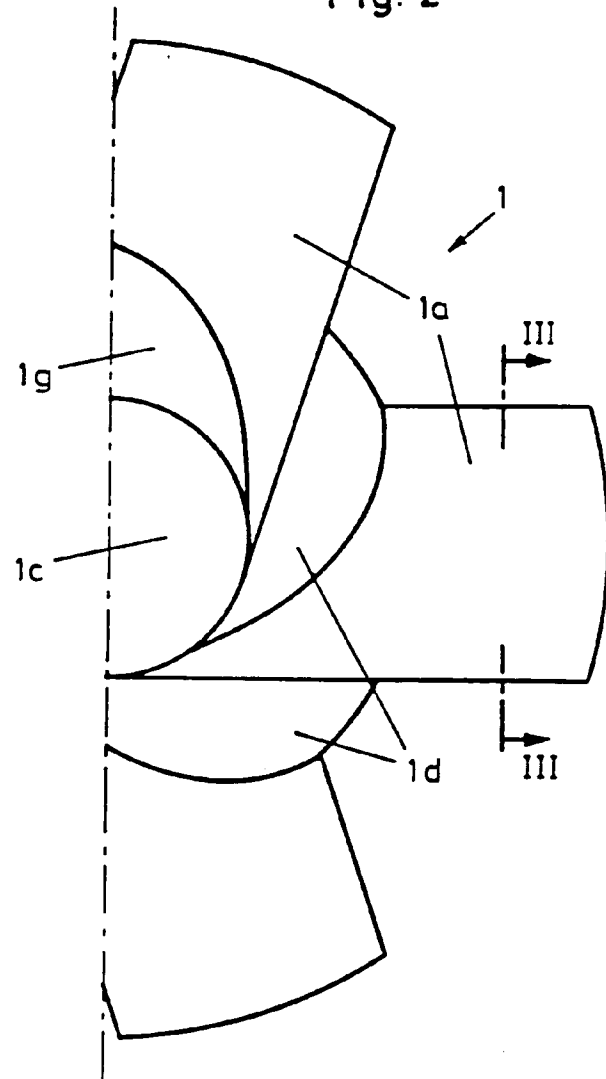


Fig. 3

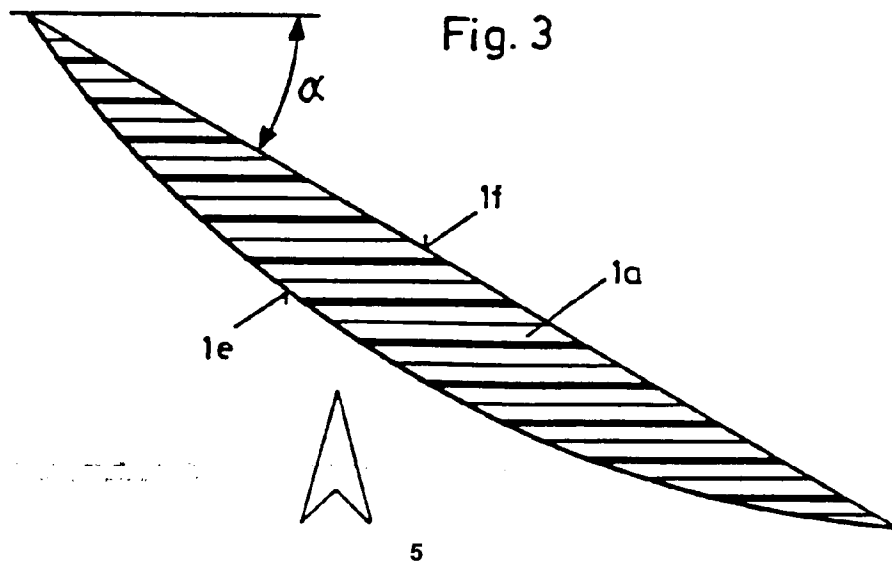


Fig. 4

