(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 236 838 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.09.2016 Patentblatt 2016/38

(51) Int Cl.:
F04D 29/42 *(2006.01)* ***F04D 25/06*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **09004232.6**

(22) Anmeldetag: **25.03.2009**

(54) **Radialgebläse**

Radial fan

Ventilateur radial

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK TR

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.10.2010 Patentblatt 2010/40

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

(72) Erfinder:
- **Streng, Gunter**
  74575 Schrozberg (DE)
- **Müller, Rainer**
  74639 Zweiflingen-Pfahlbach (DE)

(74) Vertreter: **Jostarndt Patentanwalts-AG**
Philipsstrasse 8
52068 Aachen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 484 509
DE-A1- 19 841 762
US-A- 2 776 088
US-A- 4 694 210
US-A1- 2005 116 675
US-A1- 2007 020 085
US-A1- 2007 212 219
US-A1- 2008 260 527

Bemerkungen:

Die Akte enthält technische Angaben, die nach dem Eingang der Anmeldung eingereicht wurden und die nicht in dieser Patentschrift enthalten sind.

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).

EP 2 236 838 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Radialgebläse, mit mindestens einer axialen Lufteintrittsöffnung und einer radialen Luftausblasöffnung, bestehend aus einer Gehäusebaugruppe und einer Lüfterbaugruppe, welche einen Elektromotor und ein Lüfterrad umfasst, wobei die Gehäusebaugruppe mindestens ein Halteteil, das im Bereich der axialen Lufteintrittsöffnung angeordnet ist und zur lagernden Aufnahme eines Tragteils der Lüfterbaugruppe dient, und zwei lösbar miteinander verbindbare, die Lufteintrittsöffnung teilende Schalenteile aufweist, zwischen denen das Halteteil im Montagezustand befestigt ist, sowie einen Klemenkasten zur Aufnahme von Motoranschlüssen.

[0002] Ein Gebläse dieser Art ist aus der deutschen Patentschrift DE 198 41 762 C2 bekannt und hat sich in der Praxis bewährt.

[0003] In vielen Haushaltsanwendungen, Klimaanwendungen sowie anderen Bereichen werden verstärkt sogenannte doppelflutige Radialgebläse eingesetzt. Doppelflutig bedeutet, dass das Radialgebläse zwei Einlassöffnungen besitzt, die sich auf axial gegenüberliegenden Seiten des Gebläses befinden. Auch für das in der DE 198 41 762 C2 beschriebene Gebläse ist als bevorzugte Ausführung eine solche doppelflutige Ausführung beschrieben. Hierbei wird ein Elektromotor eingesetzt, der beidseitig in einem Elastikelement schwingungsisolierend gelagert ist. Über eine teilweise hohle Achse wird das Anschlusskabel, vom Motor ausgehend, über einen Tragarm zu einem der Gehäusebaugruppe zugehörigen Klemmenkasten geführt. Bei dem Elektromotor handelt es sich um einen Wechselstrommotor, der als geschlossener Außenläufermotor ausgeführt ist. In dem Klemmenkasten sind die Enden der Anschlussleitungen des Motors angeschlossen und sowohl ein erforderlicher Betriebskondensator, als auch Sicherungen sowie eine Anschlussklemmleiste zum steckbaren Verbinden eines Motoranschlusskabels untergebracht.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Gebläse der vorstehend beschriebenen, gattungsgemäßen Art zu schaffen, das bei im Vergleich zum bekannten Gebläse eine deutliche Gewichtsreduzierung aufweist und das niedrigerem Energieverbrauch mindestens die gleiche Luftmenge fördern kann. Hierbei sollen auch die Geräüschwerte des Gebläses nicht ansteigen. Diese Aufgabe steht im Zusammenhang mit Forderungen von Gesetzgebern sowie Verbrauchern nach verbesserten Masse-Leistungs-Verhältnissen derartiger Gebläse.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Es handelt sich somit beim Elektromotor gemäß der Erfindung um eine bürstenlose Gleichstrommaschine, bei der der Rotor Permanentmagneten und der Stator mehrere Magnetspulen aufweist. Der Stator kann insbesondere dreiphasig ausgeführt sein. Die Sputenstränge des Stators werden zur elektronischen Kommutierung über eine Brückenschaltung geschaltet, in der Transistoren, wie bevorzugt Metalloxid-Halbleiter-Feldeffekt-Transistoren (MOSFET) oder Bipolartransistoren mit isolierter Gate-Elektrode (IGBT), eingesetzt werden können. Insbesondere bei kleineren Leistungen kann die Schaltung als integrierter Schaltkreis (Leistungs-IC) ausgeführt sein, so dass man auch von einer Umrichtelektronik spricht. Diese Elektronik stellt dem Wesen nach einen Drehstromregler dar, wie er ähnlich auch in Frequenzumrichtern verwendet wird, so dass der Elektromotor mit Gleichspannung gespeist werden kann. Da eine solche Elektronik auch zusätzlich noch andere Funktionen erfüllen kann, wird im Weiteren diesbezüglich der Ausdruck Steuerelektronik verwendet.

[0007] Met dem erfindungsgemäßen Gebläse können vorteilhafterweise wegen des hohen Motor-Wirkungsgrads und dessen kompakter Bauweise bei gleichen Bauvolumina und deutlich reduzierten Massen wie bei dem bekannten Gebläse höhere - oder bei geringeren Bauvolumina und Massen gleiche - Leistungen erzielt werden.

[0008] Der Motor kann dabei wie der Wechselstrommotor des bekannten Gebläses eine starre Achse aufweisen, wobei der Stator des Motors auf der Achse fixiert ist. Es handelt sich also erfindungsgemäß ebenfalls um einen Außenläufermotor, dessen beidseitige Achsenden in Trägerelementen des Gebläses befestigt werden können.

[0009] Hierbei kann eine der Reduzierung von Körperschall und Lagergeräuschen dienende Entkopplung des Antriebs in bewährter Weise - wie eingangs erwähnt - über Elastikelemente, wie Elastomerteile, die über ein Fixierteil an der Achse angebracht sind, erfolgen. Durch den vergleichsweise sehr massearmen EC-Motor lässt sich so ein sehr gutes Entkoppelungsergebnis erreichen.

[0010] Ein erfindungsgemäßes Gebläse kann in vorteilhafter Weise, wie nachfolgend noch im Detail dargestellt wird, modular aufgebaut sein, wobei die einzelnen Grundelemente durch einfaches Zusammenstecken und Verclipsen bzw. Verschrauben montiert werden können. Die Montagezeiten können dadurch äußerst kurz gehalten werden.

[0011] Erfindungsgemäß kann, was die elektronische Kommutierung betrifft, vorgesehen sein, dass der Motor sensorgesteuert ist, wobei die Stellung des Rotors durch mindestens einen magnetischen, elektrischen oder optischen Lagesensor, z. B. einen Hall-Sensor, eine Feldplatte oder ein Potentiometer, detektiert wird.

[0012] Besonders bevorzugt ist es jedoch, einen solchen EC-Motor einzusetzen, der sensorlos gesteuert ist, wobei die Stellung des Rotors durch eine in den Spulen des Stators induzierte Gegenspannung detektiert und diese Gegenspannung über entsprechend aufbereitete Signale zur Festlegung der Kommutierungszeitpunkte verwendet wird.

[0013] Die Gegenspannung ist linear abhängig von der Motordrehzahl und der Erregerstärke und kann daher auch dazu benutzt werden, um die Drehzahl exakt einzustellen. Es besteht also hiermit des Weiteren mit Vorteil

die Möglichkeit, diese und andere Steuer- und Regelfunktionen des EC-Motors in dem erfindungsgemäßen Gebläse zu nutzen. Der zusätzliche Vorteil gegenüber einem sensorgesteuerten EC-Motor besteht bei der Positionsdetektierung über die Gegenspannung auch darin, dass keine - manchmal störanfälligen - Positionssensoren verwendet werden müssen.

[0014] Bei EC-Motoren ist die Steuerelektronik üblicherweise in den Motor integriert und kann je nach der Leistung des Motors entsprechend groß sein. Dabei befindet sich diese Elektronik, die in Wechselstrommotoren nicht erforderlich ist, insbesondere im Ansaugbereich des Gebläses, weil dort auch durch die angesaugte Luft eine ausreichende Kühlung erfolgen kann, damit eine vorgeschriebene Arbeitstemperatur nicht überschritten wird. Eine Kühlung ist für die Funktionsfähigkeit der Elektronik nämlich unabdingbar notwendig. Dadurch wird aber im Ansaugbereich des Gebläses eine gewisse Versperrung erzeugt, durch die gerade bei doppelseitig saugenden Gebläsen nachteiligerweise eine ungleichmäßige Verteilung der angesaugten Luft entstehen kann.

[0015] In der Ausführungsform der Erfindung ist daher vorgesehen sein, dass die Steuerelektronik vom EC-Motor getrennt in einem Klemmenkasten untergebracht ist, wie er auch aus dem Stand der Technik bei Wechselstrommotoren - jedoch dort zur Aufnahme der Motoranschlüsse, des Betriebskondensators usw - bekannt ist. Da die Elektronik in räumlicher Distanz vom Motor im Klemmenkasten angeordnet ist, sind ungünstige gegenseitige Beeinflussungen unterbunden, und die Motor- und ElektronikBauteile ergänzen sich optimal.

[0016] Insbesondere kann ein speziell zu kühlendes Elektronikmodul, also im Wesentlichen eine Platine, auf der die Steuerelektronik angeordnet bzw. geschaltet ist, in eine Aussparung des Klemmenkastens oder an einen Steckplatz an der Unterseite des Gebläses einsetzbar sein. Ein Kühlkörper des Elektronikmoduls kann dabei in eine korrespondierende Aussparung an der unteren Gehäuseschale einragen und so in unmittelbarem Kontakt mit dem Luftstrom im Inneren des Gebläses stehen. Durch die Beaufschlagung mit der Gebläseluft erfolgt eine optimale Umströmung des Kühlkörpers, ohne dass aber dabei das Gebläseinnenvolumen vermindert oder der Luftstrom gestört wird.

[0017] Da im Motor dann keine Temperaturbegrenzung durch Elektronikbauteile zu beachten ist, kann durch die Trennung von Motor und Elektronik für den Motor eine höhere Eigenerwärmung des Motors zugelassen werden, nämlich beispielsweise eine solche, wie sie sich gemäß der zulässigen Temperaturbelastung von zur Isolation des Motors eingesetzten Werkstoffen ergibt.

[0018] Der Stator des EC-Motors kann dabei komplett mit einem. Umgussmaterial, vorzugsweise einem Duroplast, verkapselt sein, wodurch eine optimale Wärmeabfuhr vom Motor erreicht werden kann sowie alle stromführenden Teile isoliert und gegen Berührung geschützt sind.

[0019] Bei einer derartigen Verkapselung des Stators kann der umlaufende Rotor - im Gegensatz zu den bekannten Gleichstrommotoren - nicht als geschlossene Glocke, sondern beidseitig an den Stirnseiten geöffnet ausgeführt werden. Trotz eines solchen offenen Rotors lässt sich aber wegen der allseitigen Umhüllung des Stators eine hohe IP-Schutzklasse erreichen. Bekanntermaßen versteht man unter dieser IP-Schutzklasse gemäß der Norm EN 60529 den Schutzgrad gegenüber Berührung, Fremdkörpern, wie Staub, und Feuchtigkeit. Die Öffnungen bewirken dabei, dass die durch das Gebläse geförderte Luft den Stator umströmt, wobei sie auch durch den üblicherweise zwischen Rotor und Stator vorhandenen Spalt geführt wird, was einer zu starken Erwärmung der Motorbauteile im Voraus entgegenwirkt.

[0020] Durch die genannte, räumlich getrennte Kombination von EC-Motor und Elektronikmodul ist des Weiteren auch in schneller und einfacher Weise eine Anpassung des erfindungsgemäßen Gebläses an die unterschiedlichsten Kundenschnittstellen möglich. Ein bevorzugter Einsatzbereich sind dabei Dunstabzugshauben, wo das erfindungsgemäße Gebläse Verwendung finden kann. Insbesondere in diesem Bereich werden bisher wegen der feuchten und oft fetthaltigen Abluft Gebläse mit geschlossenen Wechselstrommotoren eingesetzt. Die Erfindung stellt dazu eine effiziente und energiesparende Alternative mit einfacher Möglichkeit der Substitution dar. Jeder Leistungsbereich, ob ohne oder mit zusätzlich geforderter Elektronik, mit Teilelektronik oder Vollelektronik, kann durch das erfindungsgemäße Gebläse abgedeckt werden. Dabei können mögliche unterschiedliche Abstufungen der Elektronikmodule den unterschiedlichen Luftleistungen des Gebläses angepasst werden.

[0021] Weitere vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung enthalten. Anhand eines in den beiliegenden Zeichnungsfiguren dargestellten Ausführungsbeispiels wird die Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1	eine perspektivische Seitenansicht einer Ausführung eines erfindungsgemäßen Radialgebläses,
Fig. 2	einen perspektivischen Längsschnitt durch das in Fig. 1 dargestellte erfindungsgemäße Radialgebläse,
Fig. 3	einen Längsschnitt durch einen Stator des erfindungsgemäßen Radialgebläses,
Fig. 4 bis 6	jeweils in perspektivischer Darstellung verschiedene Montagezustände des erfindungsgemäßen Radialgebläses,
Fig. 7	einen perspektivisch dargestellten Schnitt durch das erfindungsgemäße Radialgebläse quer zu seiner Längsachse,

Fig. 8 eine perspektivische Darstellung des erfindungsgemäßen Radialgebläses in einer Ansicht von oben mit einem abgenommenen Klemmenkasten.

[0022] In den verschiedenen Figuren der Zeichnung sind dieselben Teile auch stets mit denselben Bezugszeichen versehen, so dass sie in der Regel auch jeweils nur einmal beschrieben werden.

[0023] Wie zunächst aus Fig. 1 hervorgeht, weist ein erfindungsgemäßes Gebläse mindestens eine axiale Lufteintrittsöffnung 1 - im vorliegenden bevorzugten Fall, doppelflutig ausgebildet, wie Fig. 2 zeigt, zwei einander axial gegenüberliegende Lufteintrittsöffnungen 1 - und eine radiale Luftausblasöffnung 2 auf.

[0024] Das erfindungsgemäße Gebläse besteht dabei aus einer Gehäusebaugruppe und einer Lüfterbaugruppe, wobei Letztere einen Elektromotor 3 und ein Lüfterrad 4 umfasst. Die Erfindung ist insbesondere für eine Ausführung geeignet, bei der wie in der gezeigten Darstellung der Elektromotor 3 als Außenläufermotor ausgebildet ist.

[0025] Die Gehäusebaugruppe umfasst mindestens ein Halteteil 5, im dargestellten Fall zwei Halteteile 5, die jeweils im Bereich der axialen Lufteintrittsöffnung 1 angeordnet sind und zur lagernden Aufnahme eines Tragteils 6 der Lüfterbaugruppe dienen.

[0026] Das Tragteil 6 ist, wie Fig. 2 bis 5 zeigen, als eine längliche, mit ihren Enden in den Halteteilen 5 gehalterte Tragachse ausgebildet, auf der einerseits der Stator 30 des Elektromotors 3 verdrehfest sitzt, wie dies in Fig. 3 im Detail dargestellt ist, und auf der andererseits der Rotor 40 als Außenläufer drehbar gelagert ist.

[0027] Die Gehäusebaugruppe umfasst des Weiteren zwei lösbar miteinander verbindbare, die Lufteintrittsöffnung 1 teilende Schalenteile 71, 72, ein oberes Halbschalenteil 71 und ein unteres Halbschalenteil 72, zwischen denen das Halteteil 5 im Montagezustand gehalten ist. Die Trennstelle zwischen den Schalenteilen 71, 72 liegt dabei in einer Ebene, die etwa mittig zur Ausblasöffnung 2 und zur Achslage des Motors 3 verläuft. Die Schalenteile 71, 72 bestehen in bevorzugter Weise aus Kunststoff, so dass die einzelnen Bestandteile der Gehäusebaugruppe vorteilhafterweise im Spritzgussverfahren hergestellt werden können.

[0028] Die Schalenteile 71, 72 sind in der gezeigten Ausführung über Klammern 8 miteinander verbindbar. Um das obere und das untere Schalenteil 71, 72 zusammenzuhalten, sind insgesamt vier Klammern 8 angebracht, von denen zwei in der Darstellung gemäß Fig. 1 im hinteren Bereich des Gehäuses und zwei im vorderen Bereich des Gehäuses seitlich der Lufteintrittsöffnungen 1 und der Luftausblasöffnung 2 angeordnet sind.

[0029] Die Halteteile 5 weisen insbesondere in ihrer Grundgestalt kreisringförmige, verstrebte Rahmen 9 auf. Die Verstrebung ist dabei durch drei sternförmig miteinander verbundene Tragarme 10 gebildet. Die Tragarme 10 verlaufen jeweils von der Mitte des Halteteils 5 bogenförmig nach außen und sind dort mit dem Rahmen 9 verbunden. Der Raum zwischen Streben und Rahmen 9 des Halteteils 5 bildet jeweils die axiale Lufteinlassöffnung 1.

[0030] Wie Fig. 2 zeigt, ist aus dem Elektromotor 3, das Tragteil 6 als stehende - also nicht rotierende - Tragachse beidseitig herausgeführt. Zumindest ein in dem Halteteil 5 gehaltertes Ende der Tragachse - dies zeigt deutlicher auch Fig. 3 - weist dabei einen inneren Führungskanal 11 zur Aufnahme von Anschlussleitungen 12 für den Elektromotor 3 auf. Die Achse ist somit teilweise, von einem Achsende ausgehend, als Hohlachse ausgeführt. Die Anschlussleitungen 12 werden durch den Führungskanal 11 in den Innenraum des Elektromotors 3 zum Stator 30 herangeführt. Die Hohlform gewährleistet auch, dass sich ein hohes Flächenträgheitsmoment des Tragteils 6 einstellt, was im Hinblick auf eine Biege- und eventuell auch Torsionsbelastung - von Bedeutung ist. Das Flächenträgheitsmoment ist zusammen mit dem Elastizitätsmodul ein Maß für die Steifigkeit eines ebenen Querschnitts im Hinblick auf die genannten Belastungsfälle. Auf diese Weise braucht keine Stahlwelle eingesetzt werden, ohne dass dabei die Festigkeit bzw. Stabilität des Stator 30 beeinträchtigt würde und ohne dass dazu eine Vergrößerung der geometrischen Abmaße notwendig wäre.

[0031] Die jeweils nicht am Stator 30 angeschlossenen Enden der Anschlussleitungen 12 können durch einen mit Vorteil als Kabelkanal ausgeführten Tragarm 10a geführt sein und enden in einem Klemmenkasten 13, in dem sich beispielsweise Sicherungen und ähnliche Bauelemente sowie eine Anschlussklemmleiste zum steckbaren Verbinden eines nicht dargestellten äußeren Motoranschlusskabels befinden.

[0032] Der Klemmenkasten 13, der in Fig. 1, 7 und 8 dargestellt ist, gehört zur Gehäusebaugruppe und ist an einem der Schalenteile 71, 72, insbesondere an dem unteren Schalenteil 72 lösbar befestigbar. Zur Befestigung kann eine Verschräubung vorgesehen sein oder auch - wie dargestellt - eine Verrastung.

[0033] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der Elektromotor 3 der Lüfterbaugruppe ein elektronisch kommutierter Gleichstrommotor ist. Durch die geringe Masse eines solchen EC-Motors, mit dem andererseits gegenüber einem bekannten Gebläse eine erhöhte Gebläseleistung erzielbar ist, lässt sich darüber hinaus mit bekannten Mitteln auch ein sehr gutes Entkoppelungsergebnis erreichen, was die Reduzierung von Körperschall und Lagergeräuschen angeht.

[0034] Zur Schwingungsentkopplung sind auf die beiden Enden der Tragachse - wie Fig. 2 zeigt - Elästikelemente 14 aufgesetzt, die zur schwingungsisolierenden Halterung des Elektromotors 3 an den Halteteilen 5 dienen. Dabei wird das auf der Seite der elektrischen Anschlussleitungen 12 befestigte Elastikelement 14 von diesen Leitungen durchgriffen. Wie aus der Schnittdarstellung in Fig. 2 dabei deutlich wird, sind die Elastikelemente 14 bevorzugt jeweils einstückig ausgebildet, be-

stehen jedoch jeweils aus drei axial hintereinander liegenden nicht näher bezeichneten Abschnitten. Diese sind ein verdrehfest mit dem Halteteil 5 verbundendener Träger-Verbindungs-Abschnitt, ein verdrehfest mit dem Tragteil 6 verbundener Motor-Verbindungs-Abschnitt und ein zwischen den beiden Verbindungsabschnitten angeordneter elastisch tordierbarer Zwischenabschnitt. Das jeweilige Elastikelement 14 kann über in Drehrichtung des Elektromotors 3 formschlüssige und dadurch Relativverdrehungen verhindernde Steckverbindungen mit dem Tragteil 6 und/oder mit dem Halteteil 5 verbunden werden.

[0035] Der Stator 30 des Motors 3 kann dabei mit Vorteil gekapselt und somit gegen Umwelteinflüsse geschützt sein, während der Rotor 40 vorzugsweise beidseitig geöffnet sein kann, so dass die im Stator 30 entstehende Wärme leicht aus dem Motor 3 heraus abgeführt werden kann.

[0036] Insbesondere zeigt diesbezüglich die Darstellung in Fig. 3, dass der Stator 30 komplett von einem Umgussmaterial 15 für das Statorblechpaket 16, die Wicklungen 17 sowie alle weiteren bekanntermaßen vorhandenen Bauteile, wie die elektrischen Anschlussleitungen 12, umgeben ist. Bei dem Material kann es sich vorzugsweise um einen Duroplast handeln. Alle stromführenden Teile sind dadurch isoliert und können nicht berührt werden, was wie oben erwähnt, eine hohe IP-Schutzklasse gewährleistet und das erfindungsgemäße Gebläse für einen Einsatz in Dunstabzugshauben besonders -prädestiniert.

[0037] Die Verkapselung des Stators 30 gestattet es, ohne Einbuße an der Qualität des Schutzgrades auch bei den kritischeren Klimaanwendungen den umlaufenden Rotor 40 beidseitig an seinen Stirnseiten mit Öffnungen 18 zu versehen, wie dies Fig. 1, 4 und 5 veranschaulichen. Die Öffnungen 18 ermöglichen dabei, dass die Luft - als Kühlluft wirkend - den Stator 30 umströmt und somit eine optimale Wärmeabfuhr gewährleistet. Verbunden mit der Verkapselung des Stators 30 kann in vielen Fällen auch eine kürzere Motorbaugruppe verwendet werden, was vorteilhafterweise mit niedrigere Herstellungskosten verbunden ist.

[0038] Der erfindungsgemäße Einsatz eines EC-Motors impliziert, wie erwähnt, die Notwendigkeit des Vorhandenseins einer speziellen Elektronik zur elektronischen Kommutierung. So kann der Motor 3 in bevorzugter Weise sensorlos gesteuert sein, wobei die Stellung des Rotors 40 durch eine in den Statorwicklungen 17 des Stators 30 induzierte Gegenspannung detektiert wird. Exemplarisch sind in Fig. 7 und 8 für diese Steuerelektronik stehende Bauteile mit dem Bezugszeichen 19 bezeichnet.

[0039] Wie bereits ausgeführt und in der dargestellten Ausführung gezeigt, kann die Steuerelektronik 19 mit Vorteil vom Motor 3 getrennt in der Gehäusebaugruppe angeordnet sein. Damit wird eine bei bekannten EC-Motoren vorhandene Versperrung der Luftansaugung vermieden.

[0040] insbesondere kann die Steuerelektronik 19 dabei in dem Klemmenkasten 13 angeordnet sein, der dadurch gleichzeitig vorteilhafterweise die Funktion eines Elektronikgehäuses übernimmt. Ein separates Elektronikgehäuse kann dadurch entfallen.

[0041] Die Steuerelektronik 19 kann bevorzugt ein als Ganzes montierbares Elektronikmodul bilden, welches in eine Aussparung oder an einen dafür vorgesehenen Montageplatz des Klemmenkastens 13 einsetzbar, insbesondere einsteckbar, ist. Hierbei kann zur Kühlung der Elektronik 19 ein Kühlkörper 20 vorgesehen sein, der in eine Aussparung 21 in der Gehäuseschale 72 aus dem Klemmenkasten 13 in den durch die Gehäuseschalen 71, 72 gebildeten Raum einragt und der so in unmittelbarem Kontakt mit dem Luftstrom im Inneren des Gebläses steht. Durch die Beaufschlagung mit der Gebläseluft erfolgt eine optimale Umströmung des Kühlkörpers 20.

[0042] Hierbei ist es im Sinne einer Minimierung der Strömungsverluste der Luft von besonderem Vorteil, wenn der Kühlkörper 20, wie dies insbesondere Fig. 7 zeigt, eine Form aufweist, die der Gehäusewandung angepasst, also beispielsweise bogenförmig gekrümmt, ist. Des Weiteren ist es im Sinne des Schutzes der Elektronik 19 im Klemmenkasten 13 vor einer ungünstigen Beaufschlagung durch Umwelteinflüsse vorteilhaft, wenn der Kühlkörper die Aussparung 21 in der Gehäuseschale 72 verschließt, insbesondere dichtend, ggf. bei Anwesenheit einer zusätzlichen Dichtung, verschließt, so dass die eventuell mit schädigend auf die Steuerelektronik 19 wirkenden Stöffen beladene Luft nicht in den Klemmenkasten 13 gelangt. Außerdem kann der Kühlkörper 20 unter dem Aspekt einer effizienten Kühlung und in Anpassung an den Bauraum im Klemmenkasten 13 - wie ebenfalls aus Fig. 7 zu ersehen - eine gewinkelte, beispielsweise V-förmige, Grundgestalt aufweisen, wobei ein Schenkel des Winkels die von der Gebläseluft gekühlte Fläche, welche üblicherweise mit Kühlrippen versehen ist, repräsentiert, während der andere Schenkel sich vollständig im Inneren des Klemmenkastens 13 erstreckt und ausreichend groß für die Wärmeaufnahme von der Steuerelektronik 19, insbesondere von deren speziell zu kühlenden Bauteilen KT, dimensioniert ist. Dabei kann darüber hinaus auch vorgesehen sein, dass der Kühlkörper 20 und ein speziell zu kühlendes Bauteil KT - wie gezeigt - aneinander befestigt bzw. befestigbar sind.

[0043] Die Herstellung bzw. Montage des erfindungsgemäßen Gebläses ist einfach, wobei durch einen modularen Aufbau, bei dem die einzelnen Grundelemente durch einfaches Zusammenstecken und Verclipsen bzw. Verschrauben montiert werden können, eine kurze Möntagezeit und auch eine optimale Adaptionsmöglichkeit an unterschiedliche Anwenderschnittstellen erzielt werden können.

[0044] Zur Fertigung des erfindungsgemäßen Gebläses erfolgt zunächst die Herstellung des Stators 30 bzw. einer Statorbaugruppe (einschließlich des Tragteils 6), wie diese in Fig. 3 dargestellt ist. Die Statorbaugruppe umfasst das Statorblechpaket 16 und die Statorwicklung

17 mit der Anschlussleitung 12, die durch die einseitig hohle Achse zu den Anschlusspunkten am Stator geführt ist. Die Statorbaugruppe wird mit dem Kunststoffumguss 15 verkapselt.

[0045] Nun wird, wie Fig. 4 und 5 zeigen, ein stirnseitiger Flansch 22 des Rotors 40 zunächst über das Anschlusskabel 12 und dann auf die Achse (Tragteil 6) aufgeschoben. Diese Einheit sowie auch der gegenüberliegende Flansch 22 des Rotors 40 werden dann an einer vorgefertigten Lüftereinheit, die Fig. 6 zeigt, mittels Schrauben 23, die durch die Bohrungen 24 am Rotorflansch 22 geführt sind, befestigt.

[0046] Vorgefertigte Lüftereinheit bedeutet dabei, dass diese sowohl das Lüfterrad 4 mit seinen Lüfterschaufeln 25, als auch den Rotor 40 des Motors 3 umfasst. Das Lüfterrad 4 mit den Lüfterschaufeln 25 und der Rotor 40 bilden ein einstückiges Bauteil. Der Rotor 40 kann dabei - siehe Fig. 2 und 7 - aus einem Rückschlussring 26 gebildet sein, an dem innenseitig Magnetsegmente 27 befestigt sind und der außenseitig etwa rohrförmig mit einer Kunststoffumhüllung 28 umspritzt ist. Die Magnetsegmente 27 können, wie Fig. 2 zeigt, in zwei axial nebeneinander liegenden Reihen mit jeweils mehreren Magnetsegmenten 27 vormontiert sein und umfänglich zueinander einen geringen Umfangs-Winkelversatz aufweisen. Natürlich sind auch, abhängig von der Motorbaugröße, einreihige Magnetsegmente 27 oder ein Magnetband möglich.

[0047] Die Kunststoffumhüllung 28 geht in der dargestellten Ausführung der Erfindung über einen rechtwinklig zur Motorachse, insbesondere mittig angeordneten scheibenförmigen Bereich 29 in die Lüfterschaufeln 25 über. Durch diese Umhüllung 28 des metallischen Rückschlussringes 26 mit den Magnetsegmenten 27 einerseits sowie durch das materialeinheitlich mit der Kunststoffumhüllung 28 ausgebildete Lüfterrad 4 weist die vormontierte Lüftereinheit eine vorteilhaft kompakte Bauweise auf. Die Einheit erfüllt die elektrotechnische Funktion des Rotors 40 und ist zugleich als Lüfterflügelanordnung zur Erfüllung der strömungstechnischen Aufgaben ausgebildet. Dabei beschränkt sich der Materialeinsatz von Metall auf den Rückschlussring 26, so dass gegenüber herkömmlichen Lüfterbaugruppen auch eine Gewichtsreduzierung erzielt werden kann. Eine Oberflächenbehandlung des Rotorkörpers im Sinne eines Korrosionsschutzes kann wegen der vollständigen Kunststoffumspritzung 28 vorteilhafterweise entfallen. Auch kann ein Ladungsabfluss bei elektrostatisch aufgeladenem Rückschlussring 26 durch Fremdströme beilspielsweise über eine Rotorwelle (die als solche im erfindungsgemäßen Gebläse nicht vorhanden ist) oder über die Wellenlager 60, die zentral in den stirnseitigen Flanschen 22 sitzen, welche also Lagerflansche des Motors 3 bilden, nicht auftreten, da der Rotor 40 durch den Kunststoff vollständig isoliert ist.

[0048] Nachdem der Motor 3 im Innenraum des Lüftereinheit gemäß Fig. 6 montiert ist, wird diese Einheit auf beiden Seiten des Tragteils 6 mit den in Fig. 2 dargestellten schwingungsisolierenden Elastikelementen 14 versehen, die bevorzugt in zusätzliche außenseitig der Elastikelemente 14 vorhandene, glockenartige Trägerelemente 70 eingesetzt werden. Diese Einheit wird nun zentrisch mit den Halteteilen 5 verbunden, insbesondere in die Halteteile 5 eingesteckt und zwischen die Schalenteile 71, 72 der Gehäusebaugruppe eingesetzt.

[0049] Abschließend erfolgt die Montage des Klemmenkastens 13 bzw. des Elektronikgehäuses an dem unteren Schalenteil 72. Hierbei wird der Kühlkörper 20 in die Aussparung 21 des Schalenteils 72 eingefügt, so dass er beim Lauf des Gebläses vom Luftstrom überstrichen und damit gekühlt werden kann.

[0050] Zusammenfassend lassen sich folgende wichtige Vorteile konstatieren, die ein erfindungsgemäßes Gebläse auszeichnen:

- vergleichsweise geringes Masse-Leistungs-Verhältnis bei optimalem Materialeinsatz, geringer Baugröße und hohem Motorwirkungsgrad,
- Reduktion der Anzahl von Bauteilevarianten durch modulare, an verschiedene Leistungsstufen anpassbare Baukastenbauweise, insbesondere von Motor, Gehäuse und Elektronik,
- einfache Montage und an unterschiedliche Kundenschnittstellen adaptierbare, steckfertige Funktions-Module,
- hoher IP-Schutz,
- optimales Wärmemanagement bei hoher zulässiger Motorbetriebstemperatur.

[0051] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt, sondern umfasst alle im Sinne der Erfindung gleichwirkenden Mittel und Maßnahmen, z. B. auch ein einflutiges Gebläse I'm Rahmen der folgenden Ansprüche.

Bezugszeichen

[0052]

1	Lufteintrittsöffnung
2	Luftausblasöffnung
3	Elektromotor
30	Stator von 3
4	Lüfterrad
40	Rotor von 3
5	Halteteil
6	Tragteil (Achse)
70	Trägerelement für 6 mit 14
71	oberes Schalenteil
72	unteres Schalenteil
8	Klammer für 71, 72
9	Rahmen von 5

10 Tragarm von 5
10a Tragarm von 5 mit Kabelkanal
11 Führungskanal in 6
12 Anschlussleitung
13 Klemmenkasten
14 Elastikelement
15 Umgüssmaterial von 30
16 Statorblechpaket von 30
17 Wicklungen von 30
18 Öffnungen in 40 (22)
19 Steuerelektronik (Bauteile)
20 Kühlkörper
21 Aussparung in 71
22 Flansch von 40
23 Schraube
24 Bohrung in 22
25 Lüfterschaufel von 4
26 Rückschlussring von 40
27 Magnetsegment von 40
28 Kunststoffumhüllung um 40
29 scheibenförmiger Bereich von 4

KT speziell zu kühlendes Teil von 19

Patentansprüche

1. Radialgebläse, mit mindestens einer axialen Lufteintrittsöffnung (1) und einer radialen Luftausblasöffnung (2), bestehend aus einer Gehäusebaugruppe und einer Lüfterbaugruppe, welche einen Elektromotor (3) und ein Lüfterrad (4) umfasst, wobei die Gehäusebaugruppe mindestens ein Halteteil (5), das im Bereich der axialen Lufteintrittsöffnung (1) angeordnet ist und zur lagernden Aufnahme eines Tragteiles (6) der Lüfterbaugruppe dient, und zwei lösbar miteinander verbindbare, die Lufteintrittsöffnung (1) teilende Schalenteile (71, 72) aufweist, zwischen denen das Halteteil (5) im Montagezustand befestigt ist, sowie einen Klemmenkasten (13) zur Aufnahme von Motoranschlüssen (12),
dadurch gekennzeichnet, dass der Elektromotor (3) der Lüfterbaugruppe ein elektronisch kommutierter Gleichstrommotor ist, welcher eine Steuerelektronik (19) aufweist, die vom Elektromotor (3) getrennt in der Gehäusebaugruppe, und zwar in dem Klemmenkasten (13) zur Aufnahme der Motoranschlüsse (12), angeordnet ist.

2. Gebläse nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass der Elektromotor (3) sensorgesteuert ist, wobei die Stellung des Rotors (40) durch mindestens einen magnetischen, elektrischen oder optischen Lagesensor, z. B. einen Hall-Sensor, eine Feldplatte oder ein Potentiometer, detektiert wird.

3. Gebläse nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass der Elektromotor (3) sensorlos gesteuert ist, wobei die Stellung des Rotors (40) durch eine in Wicklungen (17) des Stators (30) induzierte Gegenspannung detektiert wird.

4. Gebläse nach einem der Ansprüche 1 bis 3.
dadurch gekennzeichnet, dass der Klemmenkasten (13) an der Unterseite eines unteren Schalenteils (72) der Gehäusebaugruppe befestigt ist.

5. Gebläse nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerelektronik (19) ein Elektronikmodul bildet, welches in eine Aussparung oder an einen Montageplatz des Klemmenkastens (13) einsetzbar, insbesondere einsteckbar, ist, wobei ein Kühlkörper (20) des Elektronikmoduls in eine Aussparung (21) in der Gehäuseschale (72) einragt und so in unmittelbarem Kontakt mit dem Luftstrom im Inneren des Gebläses steht.

6. Gebläse nach Ansprüche 5,
dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlkörper (20) eine Form aufweist, die der Gehäusewandung angepasst, also beispielsweise bogenförmig gekrümmt, ist.

7. Gebläse nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekenntzeichnet, dass der Kühlkörper (20) die Aussparung (21) in der Gehäuseschale (72) verschließt, insbesondere dichtend, ggf. bei Anwesenheit einer zusätzlichen Dichtung, verschließt.

8. Gebläse nach einem der Ansprüche 5 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlkörper (20) eine gewinkelte, beispielsweise V-förmige, Grundgestalt aufweist, wobei ein Schenkel des Winkels in Kontakt mit dem Luftstrom im Inneren des Gebläses steht, während der andere Schenkel sich vollständig im Inneren des Klemmenkastens (13) erstreckt.

9. Gebläse nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass in der Gehäusebäugruppe zwei sich axial gegenüberliegende Lufteintrittsöffnungen (1) ausgebildet sind.

10. Gebläse nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass das Tragteil (6) als eine längliche, mit ihren Enden in den Halteteilen (5) gehalterte Tragachse ausgebildet ist, auf der einerseits der Stator (30) des Elektromotors (3) verdrehfest sitzt und auf der andererseits der Rotor (40) als Außenläufer drehbar gelagert ist.

11. Gebläse nach einem der Ansprüche 1 bits 10,
dadurch gekennzeichnet, dass das Tragteil (6), zumindest teiliweise, von einem Achsende ausgehend, als Hohlachse ausgeführt ist, wobei das Trag-

teil (6) einen inneren Führungskanal (11) zur Aufnahme von Anschlussleitungen (12) für den Elektromotor (3) aufweist.

12. Gebläse nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Tragteil (6), jeweils über ein Elastikelement (14) mit dem Trägerteil (5) verbunden ist, wobei das Elastikelement (14) vorzugsweise aus drei axial hintereinanderliegenden Abschnitten besteht, und zwar einem verdrehfest mit dem Trägerteil (5) verbundenen Träger-Verbindungs-Abschnitt, einem verdrehfest mit dem Trägerteil verbundenen Motor-Verbindungs-Abschnitt sowie einem zwischen den beiden Verbindungsabschnitten angeordneten elastisch verformbaren Zwischenabschnitt.

13. Gebläse nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stator (30) des Elektromotors (3) gekapselt, vorzugsweise komplett von einem Umgussmaterial (15) für das Statorblechpaket (16), die Wicklungen (17) sowie für weitere vorhandene Bauteile, wie die elektrischen Anschlussleitungen (12), umgeben ist.

14. Gebläse nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichne**t, dass der Rotor (40) des Elektromotors (3), vorzugsweise in Flanschen (22), die an seinen beiden Stirnseiten befestigt sind, Öffnungen (18) aufweist.

15. Gebläse nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rotor (40) mit dem Lüfterrad (4) eine vorgefertigte Lüftereinheit bildet, wobei vorzugsweise das Lüfterrad (4) mit seinen Lüfterschaufeln (25) und der Rotor (40) ein einstückiges Bauteil bilden.

16. Gebläse nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rotor (40) aus einem Rückschlussring (26) gebildet ist, an dem innenseitig Magnetsegmente (27) befestigt sind und der außenseitig, insbesondere rohrförmig, von einer Kunststoffumhüllung (28) umgeben ist.

17. Gebläse nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichne**t, dass die Kunststoffumhüllung (28) über einen rechtwinklig zur Motorachse, insbesondere mittig angeordneten, scheibenförmigen Bereich (29) in die Lüfterschaufeln (25) übergeht, wobei die Kunststoffumhüllung (28) materialeinheitlich mit dem Lüfterrad (4) ausgebildet ist.

Claims

1. Radial fan comprising at least one axial air inlet opening (1) and a radial air outlet opening (2), consisting of a housing assembly and a fan assembly, which comprises an electric motor (3) and a fan wheel (4), wherein the housing assembly has at least one retaining part (5), which is arranged in the region of the axial air inlet opening (1) and which serves to receive a support part (6) of the fan assembly so as to support it, and two shell parts (71, 72), which can be detachably connected to one another and which divide the air inlet opening (1), and between which the retaining part (5) is fastened in the assembled state, as well as a terminal box (13) for receiving motor connections (12), **characterized in that** the electric motor (3) of the fan assembly is an electronically commutated direct current motor, which has a control electronics (19), which is arranged in the housing assembly, namely in the terminal box (13), so as to be separated from the electric motor (3), for accommodating the motor connections (12).

2. Fan according to claim 1, **characterized in that** the electric motor (3) is sensor-controlled, wherein the position of the rotor (40) is detected by means of at least one magnetic, electrical or optical position sensor, e.g. a Hall sensor, a magneto resistor or a potentiometer.

3. Fan according to claim 1, **characterized in that** the electric motor (3) is sensor-controlled, wherein the position of the rotor (40) is detected by means of a counter-voltage induced into windings (17) of the stator (30).

4. Fan according to any one of claims 1 to 3, **characterized in that** the terminal box (13) is fastened to the bottom side of a lower shell part (72) of the housing assembly.

5. Fan according to claim 4, **characterized in that** the control electronics (19) forms an electronics module, which can be inserted, in particular plugged into a recess or to an assembly space of the terminal box (13), wherein a cooling body (20) of the electronics module protrudes into a recess (21) in the housing shell (72) and is thus in direct contact with the airflow in the interior of the fan.

6. Fan according to claim 5, **characterized in that** the cooling body (20) has a shape, which is adapted to the housing wall, thus curved in an arch-shaped manner, for example.

7. Fan according to claim 5 or 6, **characterized in that** the cooling body (20) closes the recess (21) in the housing shell (72), in particular in a sealing manner, if applicable in the presence of an additional seal.

8. Fan according to any one of claims 5 to 7, **characterized in that** the cooling body (20) has an angled,

for example V-shaped base frame, wherein one leg of the angle is in contact with the airflow in the interior of the fan, while the other leg extends completely in the interior of the terminal box (13).

9. Fan according to any one of claims 1 to 8, **characterized in that** two air inlet openings (1), which are located axially opposite one another, are embodied in the housing assembly.

10. Fan according to any one of claims 1 to 9, **characterized in that** the support part (6) is embodied as an elongated bearing axle, which is mounted by its ends in the retaining parts (5), and on which the stator (30) of the electric motor (3) sits in a rotationally fixed manner on the one hand and on which the rotor (40) is rotatably supported as external rotor on the other hand.

11. Fan according to any one of claims 1 to 10, **characterized in that** the support part (6) is embodied at least partially as a hollow axle, starting at one axle end, wherein the support part (6) has an inner guide channel (11) for receiving connecting lines (12) of the electric motor (3).

12. Fan according to any one of claims 1 to 11, **characterized in that** the retaining part (6) is in each case connected to the support part (5) via an elastic element (14), wherein the elastic element (14) preferably consists of three sections located axially downstream from one another, namely a support-connecting section, which is connected to the retaining part (5) in a rotationally fixed manner, a motor-connecting section, which is connected to the support part in a rotationally fixed manner, as well as an elastically deformable intermediate section, which is arranged between the two connecting sections.

13. Fan according to any one of claims 1 to 12, **characterized in that** the stator (30) of the electric motor (3) is encapsulated, preferably surrounded completely by a casting material (15) for the stator lamination package (16), the windings (17) as well as for further available components, such as the electrical connecting lines (12).

14. Fan according to any one of claims 1 to 13, **characterized in that** the rotor (40) of the electric motor (3) has openings (13), preferably in flanges (22), which are fastened to its two front sides.

15. Fan according to any one of claims 1 to 14, **characterized in that** the rotor (40) forms a prefabricate fan unit with the fan wheel (4), wherein the fan wheel (4) preferably forms an integral component with its fan blades (25) and the rotor (40).

16. Fan according to claim 15, **characterized in that** the rotor (40) is formed from a ground ring (26), to which magnetic segments (27) are fastened on the inside and which is surrounded by a plastic cladding (28), in particular in a tubular manner, on the outside.

17. Fan according to claim 16, **characterized in that** the plastic cladding (28) merges into the fan blades (25) via a disk-shaped region (29), which is arranged at right angles to the motor axle, in particular centrally, wherein the plastic cladding (28) is embodied homogeneously with the fan wheel (4).

Revendications

1. Ventilateur radial comportant au moins un orifice axial d'admission d'air (1) et un orifice radial de sortie d'air (2), composé d'un ensemble formant boîtier et d'un ensemble ventilateur qui comprend un moteur électrique (3) et une roue de ventilateur (4), l'ensemble formant boîtier comportant au moins une pièce de maintien (5) qui est agencée dans la zone de l'orifice axial d'admission d'air (1) et sert à loger une pièce porteuse (6) de l'ensemble ventilateur, et deux parties de coque (71, 72) pouvant être reliées entre elles de manière détachable, séparant l'orifice d'admission d'air (1) et entre lesquelles est fixée la pièce de maintien (5) à l'état de montage, ainsi qu'une boîte à bornes (13) destinée à recevoir des raccordements de moteur (12), **caractérisé en ce que** le moteur électrique (3) de l'ensemble ventilateur est un moteur à courant continu commuté électroniquement et comportant une électronique de commande (19) qui est séparée du moteur électrique (3) dans l'ensemble formant boîtier, à savoir située dans la boîte à bornes (13) pour loger les raccordements de moteur (12).

2. Ventilateur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le moteur électrique (3) est commandé par capteurs, la position du rotor (40) étant détectée par au moins un capteur de position magnétique, électrique ou optique, par exemple, un capteur de Hall, une plaque de champ ou un potentiomètre.

3. Ventilateur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le moteur électrique (3) est commandé sans capteur, la position du rotor (40) étant détectée par une tension inverse induite dans des enroulements (17) du stator (30).

4. Ventilateur selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la boîte à bornes (13) est fixée à la face inférieure d'une partie de coque inférieure (72) de l'ensemble formant boîtier.

5. Ventilateur selon la revendication 4, **caractérisé en**

ce que l'électronique de commande (19) constitue un module électronique pouvant être inséré, et plus particulièrement emboîté dans un évidement ou sur une place de montage de la boîte à bornes (13), un corps de refroidissement (20) du module électronique faisant saillie dans un évidement (21) dans la coque de boîtier (72) et étant ainsi en contact direct avec le flux d'air à l'intérieur du boîtier.

6. Ventilateur selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le corps de refroidissement (20) présente une forme adaptée à la paroi du boîtier, c'est-à-dire, par exemple, recourbée en arc.

7. Ventilateur selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** le corps de refroidissement (20) ferme l'évidement (21) dans la coque du boîtier (72), et plus particulièrement de manière étanche, le cas échéant en présence d'un joint supplémentaire.

8. Ventilateur selon l'une des revendications 5 à 7, **caractérisé en ce que** le corps de refroidissement (20) présente une forme de base anguleuse, par exemple en V, une branche de l'angle étant en contact avec le courant d'air à l'intérieur du ventilateur, tandis que l'autre branche s'étend entièrement à l'intérieur de la boîte à bornes 13).

9. Ventilateur selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** sont ménagés, dans l'ensemble formant boîtier, deux orifices d'admission d'air (1) axialement en vis-à-vis.

10. Ventilateur selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** la pièce porteuse (6) se présente sous la forme d'un axe porteur allongé, maintenu en ses extrémités dans les pièces de maintien (5), sur lequel se trouve, d'une part, le stator (30) du moteur électrique (3) de façon à résister à la torsion et sur lequel est logé rotatif, d'autre part, le rotor (40) en tant que rotor extérieur.

11. Ventilateur selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** la pièce porteuse (6) est réalisée au moins en partie en tant qu'axe creux à partir d'une extrémité d'axe, la pièce porteuse (6) présentant un canal de guidage interne (11) pour loger des lignes de raccordement (12) pour le moteur électrique (3).

12. Ventilateur selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** la pièce porteuse (6) est reliée à la pièce de maintien (5) respectivement via un élément élastique (14), l'élément élastique (14) se composant préférentiellement de trois parties qui se succèdent axialement, à savoir une partie de liaison à la pièce de maintien, reliée à la pièce de maintien (5) de façon à résister à la torsion, une partie de liaison au moteur reliée à la pièce de maintien de façon à résister à la torsion et une partie intermédiaire élastiquement déformable située entre les deux parties de liaison.

13. Ventilateur selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** le stator (30) du moteur électrique (3) est encapsulé, et de préférence complètement entouré d'une matière d'enrobage (15) pour l'empilement des tôles statoriques (16), les enroulements (17) et pour d'autres composants présents, tels que les lignes de raccordement électriques (12).

14. Ventilateur selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** le rotor (40) du moteur électrique (3) comporte des orifices (18), de préférence dans des flasques (22) fixés sur ses deux faces frontales.

15. Ventilateur selon l'une des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce que** le rotor (40) constitue avec la roue de ventilateur (4) une unité de ventilateur préfabriquée, la roue de ventilateur (4) avec ses pales de ventilateur (25) et le rotor (40) constituant de préférence un composant d'une seule pièce.

16. Ventilateur selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** le rotor (40) est constitué d'une bague de reflux (26) sur la face intérieure de laquelle sont fixés des segments magnétiques (27) et qui est entourée extérieurement, et plus particulièrement tubulairement, d'une enveloppe en matière plastique (28).

17. Ventilateur selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** l'enveloppe en matière plastique (28) s'étend aux pales de ventilateur (25) via une zone (29) en forme de disque agencée à angle droit par rapport à l'axe du moteur, et plus particulièrement centralement, l'enveloppe en matière plastique (28) étant réalisée dans la même matière que la roue de ventilateur (4).

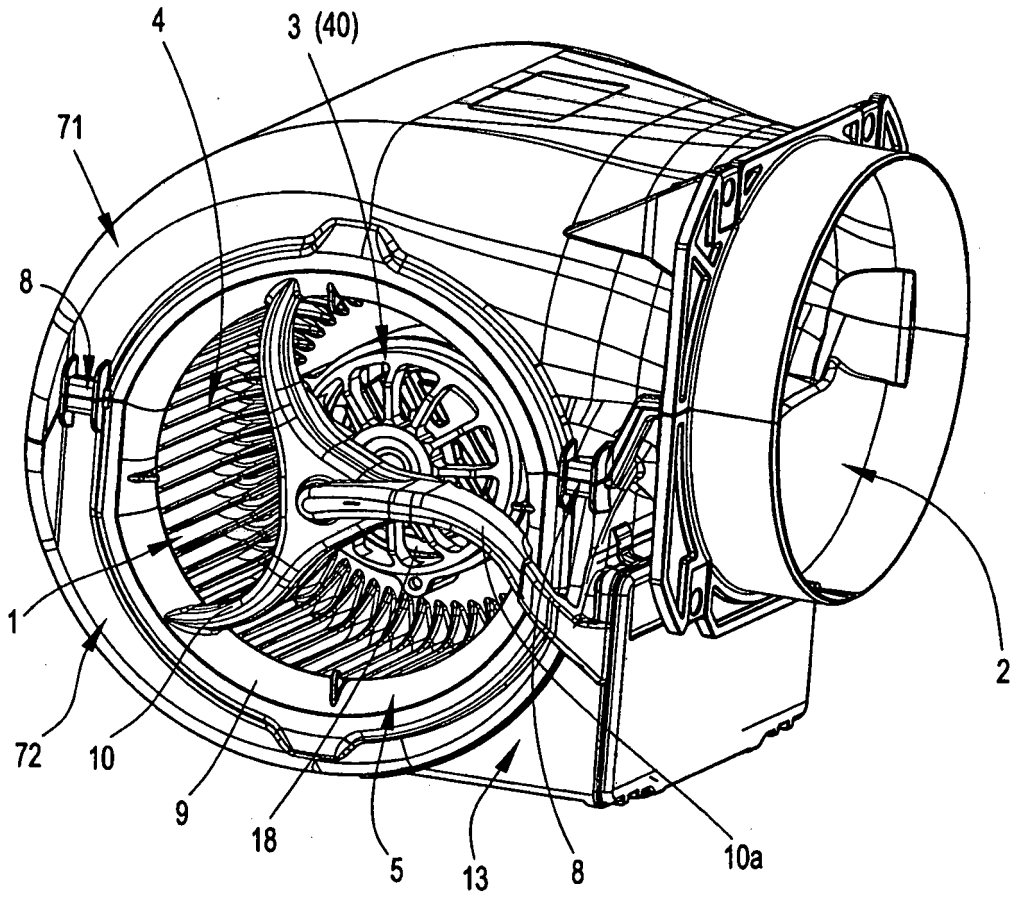


Fig. 1

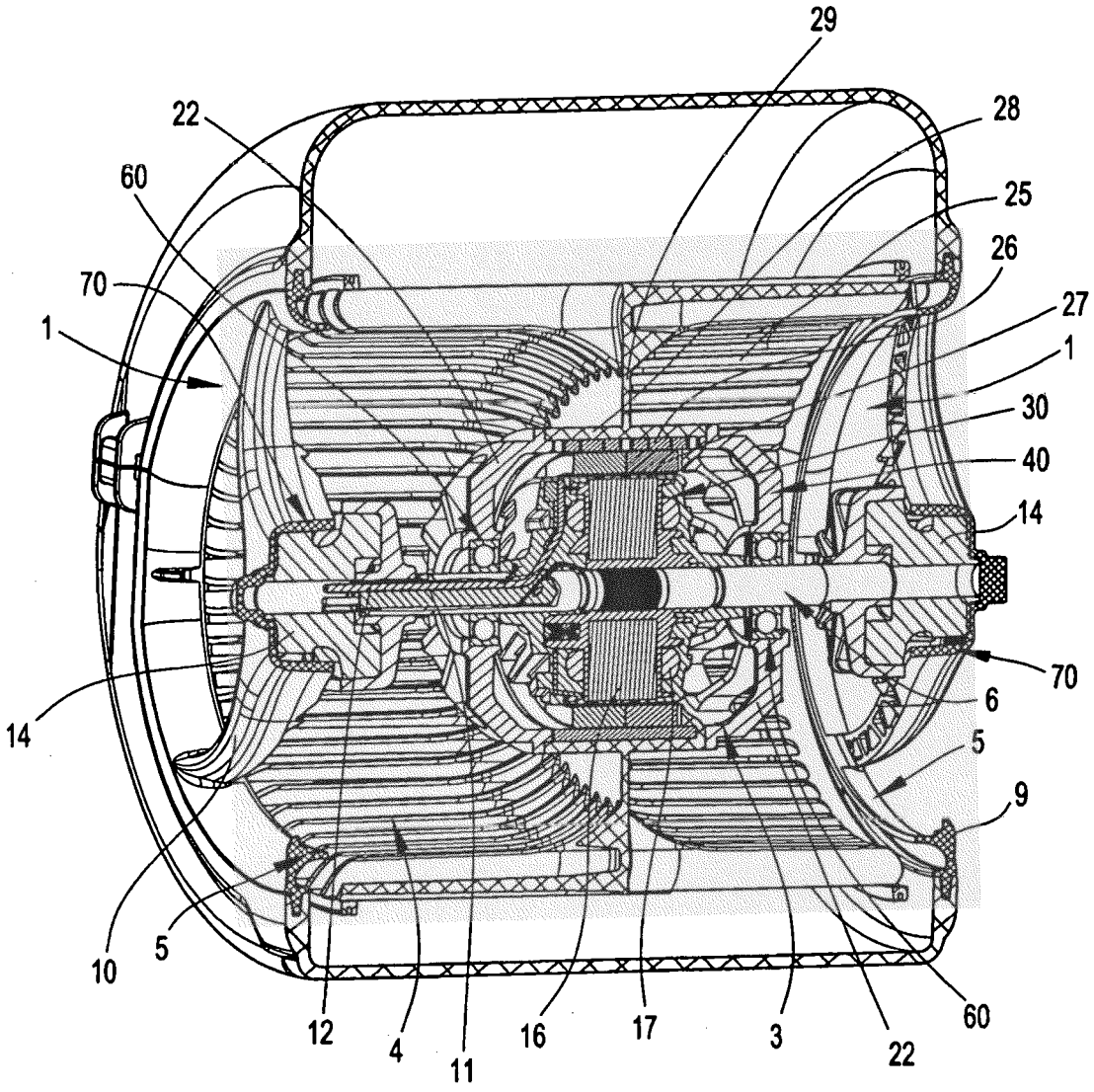

29
22
28
60
25
26
70
27
1
1
30
40
14
70
14
6
5
9
10
5
12
4
11
16
17
3
22
60

Fig. 2

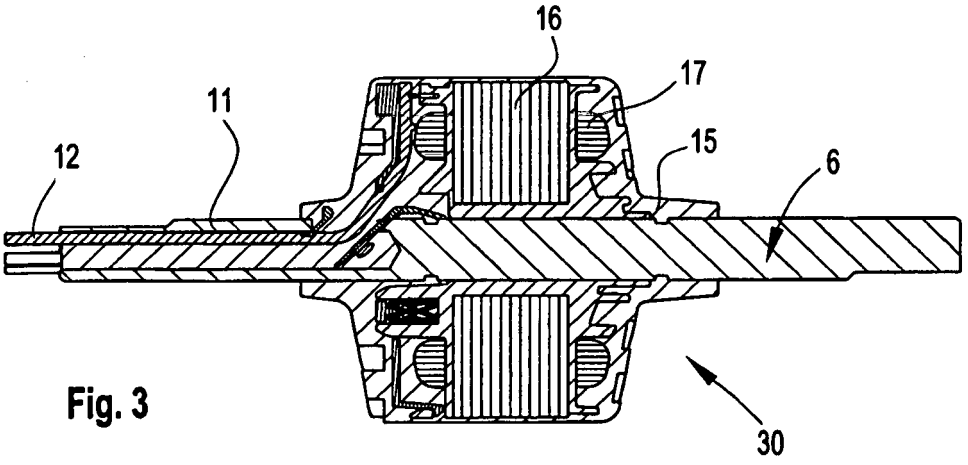

16
17
11
15
12
6
30

Fig. 3

Fig. 4

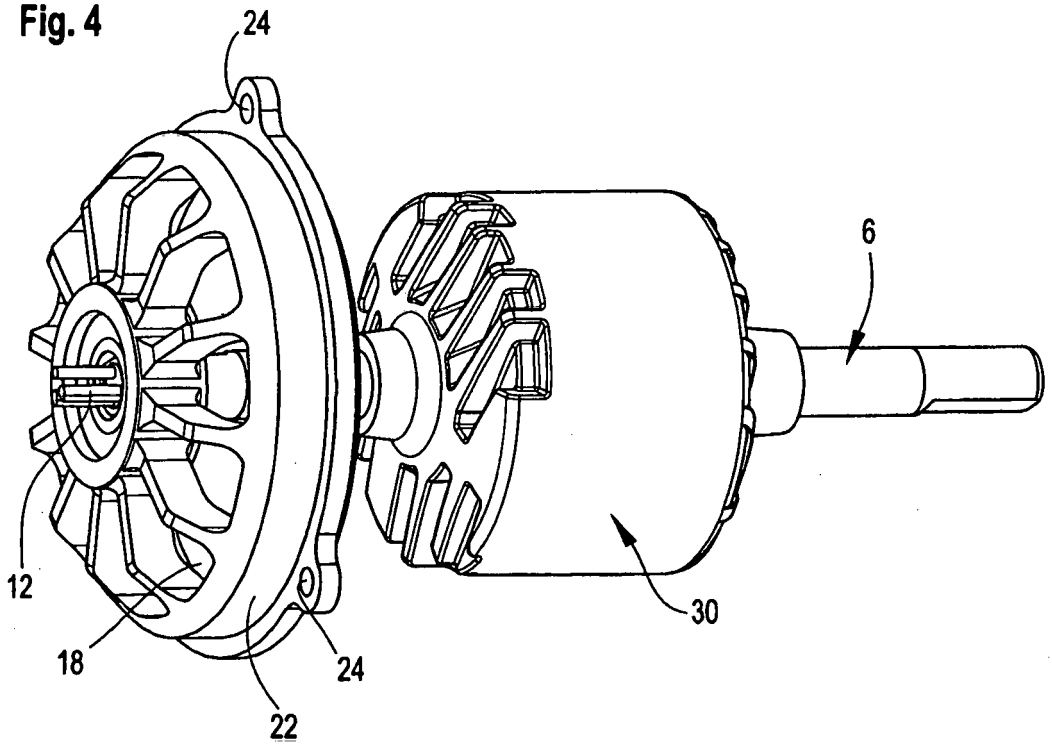
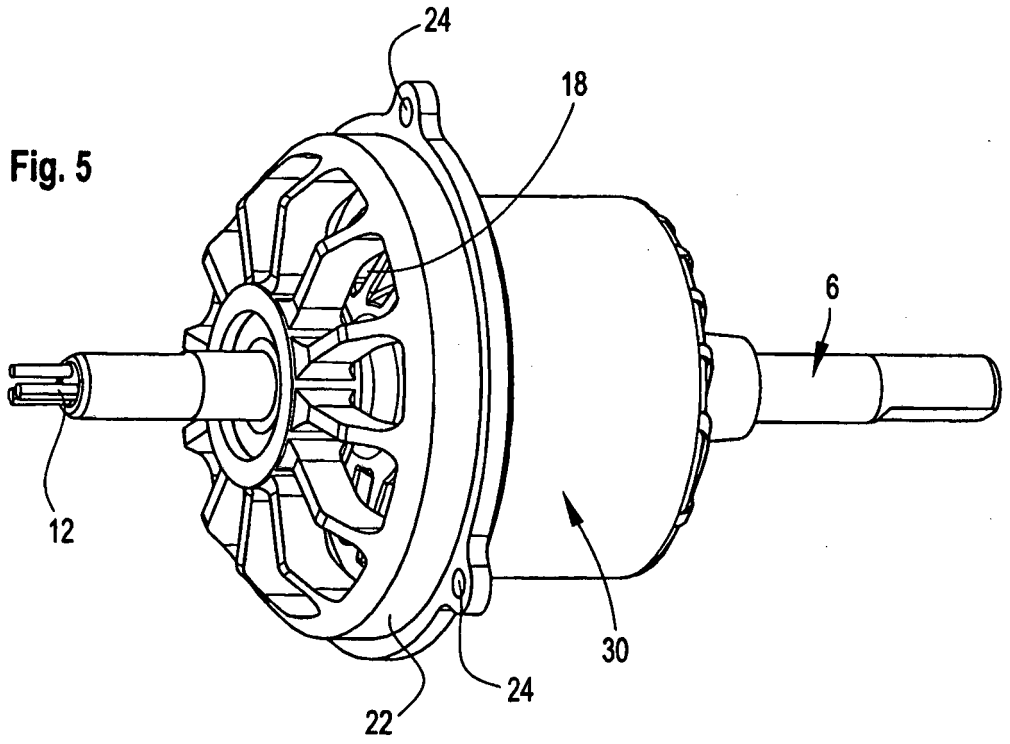


Fig. 5



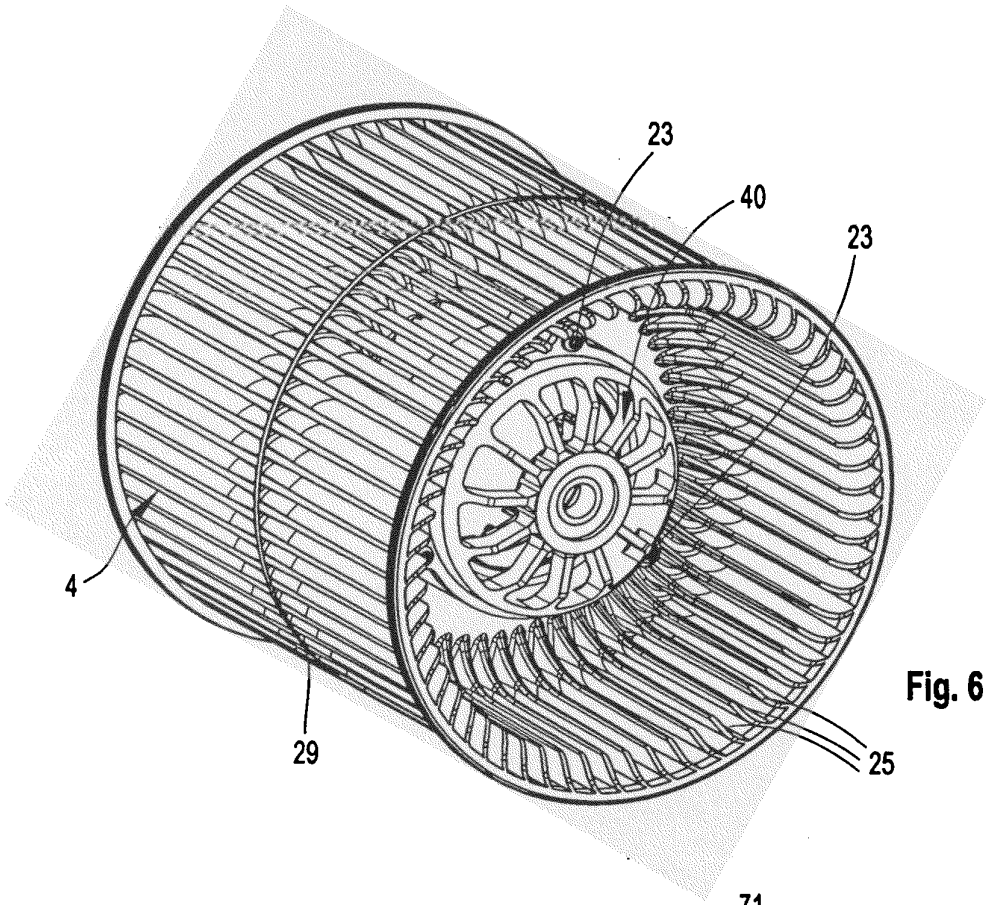


Fig. 6

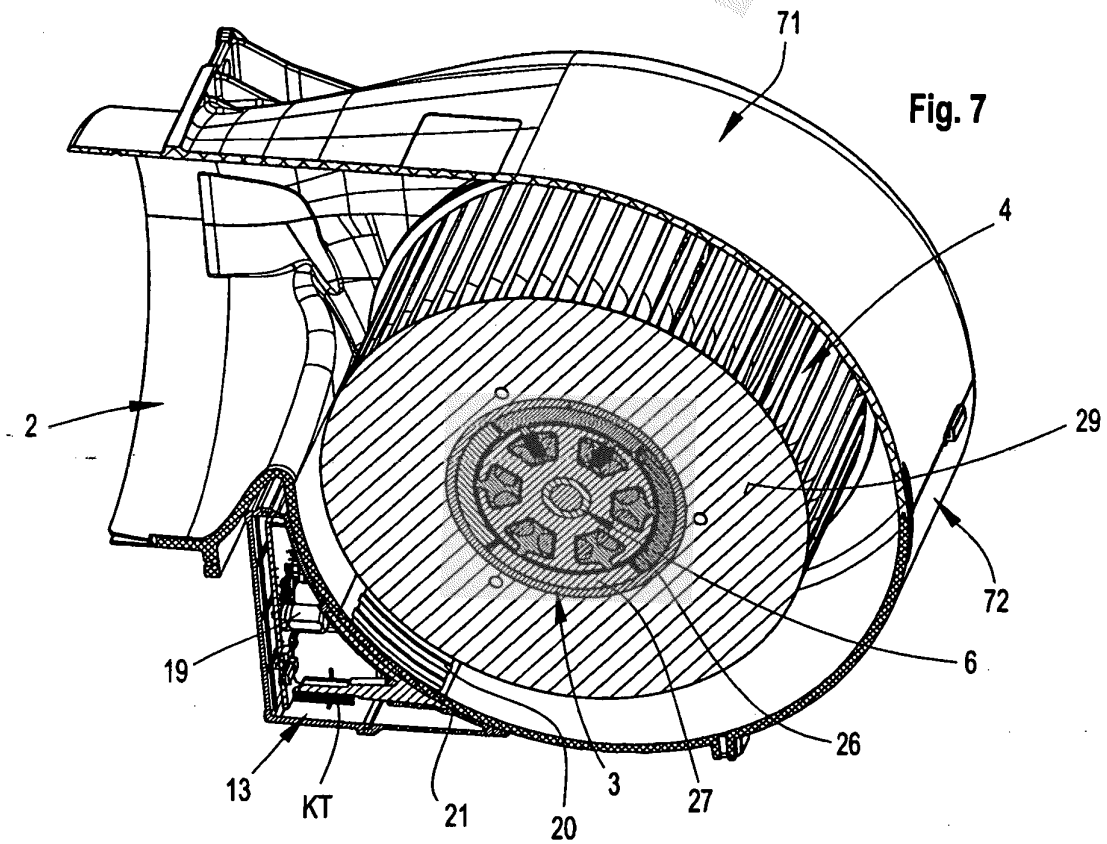


Fig. 7

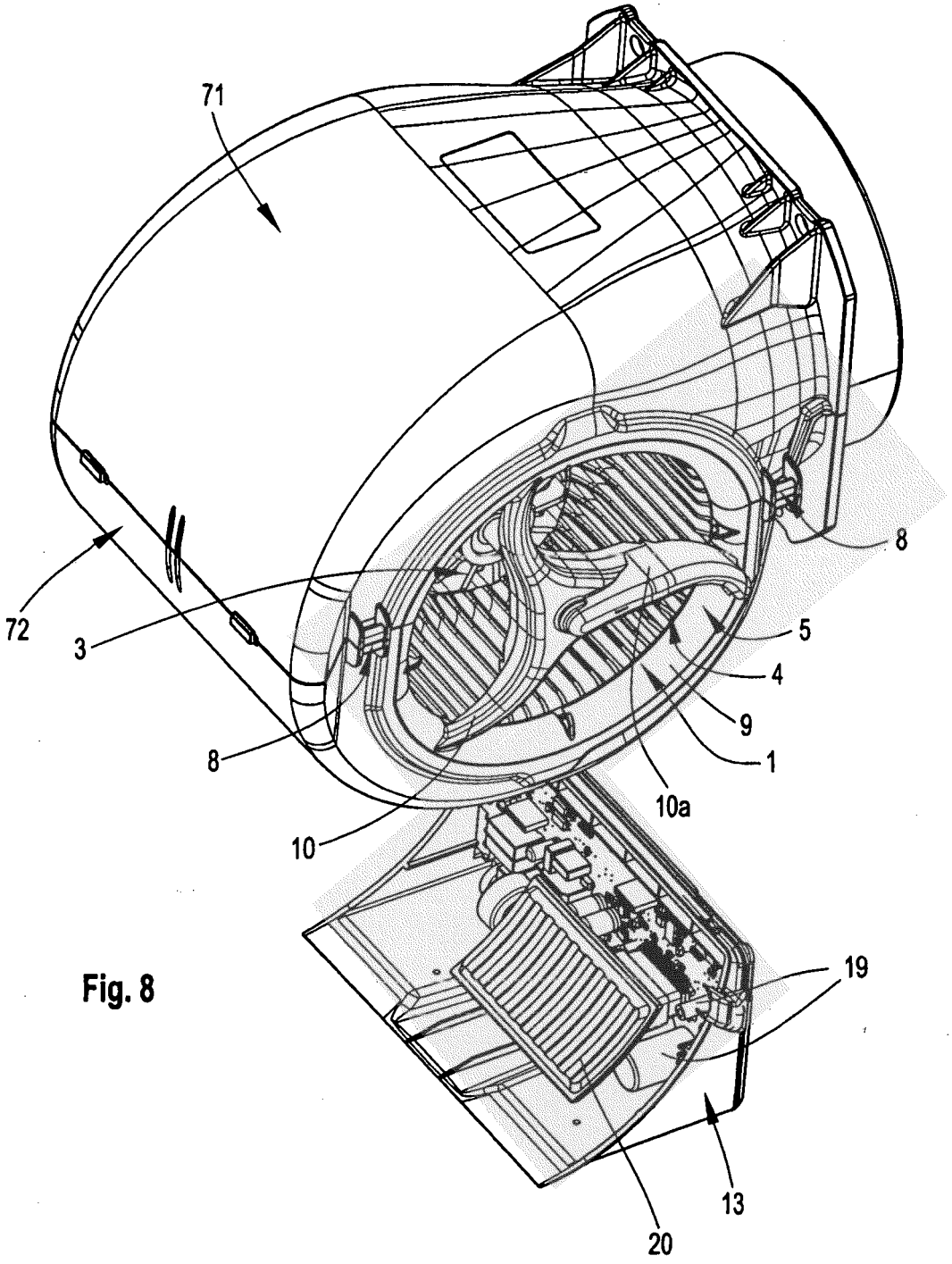


Fig. 8

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

- DE 19841762 C2 **[0002] [0003]**