



(11)

EP 2 904 270 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
27.02.2019 Patentblatt 2019/09

(21) Anmeldenummer: **13717754.9**

(22) Anmeldetag: **12.04.2013**

(51) Int Cl.:

F04D 19/00 ^(2006.01) **F04D 25/08** ^(2006.01)
F04D 29/54 ^(2006.01) **F04D 29/64** ^(2006.01)
F24F 13/02 ^(2006.01) **F04D 29/66** ^(2006.01)
F24F 7/007 ^(2006.01) **F24F 13/20** ^(2006.01)
F04D 29/70 ^(2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2013/057667

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2014/056630 (17.04.2014 Gazette 2014/16)

(54) **GEHÄUSE FÜR EINEN AXIALVENTILATOR**

HOUSING FOR AN AXIAL VENTILATOR

BOÎTIER POUR UN VENTILATEUR AXIAL

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **08.10.2012 EP 12187622**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.08.2015 Patentblatt 2015/33

(73) Patentinhaber: **EBM-Papst Mulfingen GmbH&CO.
KG
74673 Mulfingen (DE)**

(72) Erfinder:

- **HAAF, Oliver
74635 Kupferzell (DE)**
- **MASCHKE, Matthias
74635 Kupferzell (DE)**
- **BEST, Dieter
74653 Ingelfingen (DE)**
- **SAUER, Thomas
97980 Bad Mergentheim (DE)**

- **BUNDSCHUH, Sebastian
97947 Grünsfeld-Paimar (DE)**
- **BECK, Sven
74238 Krautheim (DE)**
- **ENGERT, Markus
97922 Lauda-Königshofen (DE)**
- **SCHÖNE, Jürgen
97980 Bad Mergentheim (DE)**
- **LUST, Alexander
74182 Obersulm (DE)**
- **HOSS, Sebastian
97980 Bad Mergentheim (DE)**

(74) Vertreter: **Staeger & Sperling
Partnerschaftsgesellschaft mbB
Sonnenstraße 19
80331 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

DE-U1-202010 016 820 GB-A- 407 268
GB-A- 664 011 US-A- 5 567 200
US-A- 5 716 161 US-A1- 2012 039 731

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 2 904 270 B1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Gehäuse für einen Axialventilator, umfassend einen Wandring mit einem Einlassdüsenabschnitt und einem mit diesem ausströmseitig verbundenen ringförmigen Diffusor mit einer Einströmöffnung und einer Ausströmöffnung sowie einer Halterung für einen Elektromotor des Ventilators, die in einem Innenraum des Gehäuses angeordnet ist.

[0002] Bei derartig bekannten Gehäusen, siehe US 2,144,035, ist der Diffusor als Blechformteil hergestellt, woraus sich jedoch relativ hohe Herstellungskosten ergeben und zudem weist die bekannte Lösung gerade im mittleren und unteren Druckbereich relativ schlechte Wirkungsgrade und ein hohes Geräuschniveau auf.

[0003] Die US 5,567,200 offenbart einen Axialventilator mit einem Lüfterrad, einem Motor, einem Gehäuse für das Lüfterrad und Befestigungsmitteln, um den Motor am Gehäuse zu befestigen. Das Gehäuse weist eine ringförmige Wandung auf, die von Endbereichen der Schaufeln des Lüfterrades in einen bestimmten Abstand angeordnet ist. Zudem weist das Gehäuse eine Öffnung, durch die das Gehäuse mit Luft durchströmbar ist, auf. Die Befestigungsmittel erstrecken sich im Wesentlichen zwischen der ringförmigen Wandung und dem Lüfter und sind derart ausgebildet, dass sie die ringförmige Wandung allseitig unterstützen, um den Abstand zwischen Wandung und Lüfter aufrechtzuerhalten.

[0004] Aus der DE 20 2010 016 820 U1 ist ein Diffusor für einen Ventilator bekannt, aufweisend eine Eintrittsöffnung und eine Austrittsöffnung für ein gasförmiges Medium, das von der Eintrittsöffnung in einer axialen Hauptströmungsrichtung einen von einem Außengehäuse umschlossenen Diffusorinnenraum bis zur Austrittsöffnung durchströmt. Dabei ist der Querschnitt der Austrittsöffnung größer als der Querschnitt der Eintrittsöffnung und der Querschnitt des Diffusorinnenraums ist ausgehend vom Querschnitt der Eintrittsöffnung auf den Querschnitt der Austrittsöffnung hin vergrößert, wobei das Außengehäuse einen den Diffusorinnenraum außenseitig begrenzenden Außendiffusor bildet. Der Querschnitt des Außendiffusors geht entlang der Hauptströmungsrichtung von einem kreisförmigen Querschnitt an der Eintrittsöffnung auf einen nicht kreisförmigen Querschnitt an der Austrittsöffnung über. Des Weiteren ist konzentrisch zu dem Außendiffusor ein Innendiffusor angeordnet, der mit einem Innengehäuse den Diffusorinnenraum innenseitig begrenzt.

[0005] US 2012/039731 A1 offenbart einen Axialventilator gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, einerseits eine Kostenreduktion zu erzielen und andererseits den Wirkungsgrad und die Geräuschentwicklung im mittleren und unteren Druckbereich zu verbessern. Zudem soll die Montage vereinfacht werden.

[0007] Die Erfindung besteht aus einem Gehäuse nach Anspruch 1.

[0008] Dies wird dadurch erreicht, dass der Außendiffusor aus mindestens zwei Teilringabschnitten gebildet ist, die mittels mechanischer Verbindungsmittel an seiner äußeren Umfangsfläche verbunden sind, und die Halterung aus mehreren an einer inneren Umfangsfläche des Diffusors mit einem Ende befestigbaren, umfangsgemäß beabstandeten, im Randbereich seiner Einströmöffnung befestigbaren Streben besteht, die mit ihrem anderen Ende an einem Motorflansch eines Motorgehäuses des Elektromotors montierbar sind. Vorteilhafterweise wird der Außendiffusor aus vier Teilringabschnitten gebildet und es werden vier gleich beabstandete Streben vorgesehen, die insbesondere aus zwei parallelen Speichen gebildet sind. Insbesondere besteht der erfindungsgemäße Außendiffusor aus Kunststoff, und die mechanische Verbindung der einzelnen Teilringabschnitte erfolgt mit Hilfe von Schrauben oder Nieten oder durch Steckverbindungen. Durch die Mehrteiligkeit des Außendiffusors reduzieren sich die Werkzeugkosten. Weiterhin erweitert sich der Außendiffusor von seiner Einströmöffnung zu seiner Ausströmöffnung konisch mit einem zu seiner Mittelachse X-X bezogenen Konuswinkel α , vorzugsweise von 10° bis 18° , insbesondere 12° bis 15° . Der Verlauf der Umfangswandung des Diffusors kann dabei von der Einströmöffnung bis zur Ausströmöffnung sowohl geradlinig als auch gekrümmt ausgeführt sein. Hierbei ist es von Vorteil, wenn der Diffusor eine Höhe gemessen in Richtung der Längsachse X-X oberhalb von im Wandring angeordneten Schaufeln des Axialventilators besitzt, die größer/gleich 200 mm bis 800 mm beträgt, bei einem Verhältnis von L:D1 von 0,25 bis 1,0, vorzugsweise 0,25 bis 0,8, wobei L die Höhe des Außendiffusors gemessen in Richtung der Längsachse X-X oberhalb der im Wandring angeordneten Schaufeln ist und D1 der Durchmesser der Einströmöffnung. Durch diese vorteilhafte Bemessung wird der Wirkungsgrad des erfindungsgemäßen Gehäuses und die Geräuschentwicklung insbesondere im mittleren und unteren Druckbereich erreicht.

[0009] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass innerhalb des Außendiffusors, vorzugsweise zentrisch zu seiner Mittelachse, ein Innendiffusor angeordnet ist, der sich von der Einströmöffnung bis zur Ausströmöffnung erstreckt und eine geschlossene Umfangswandung aufweist, und der im Bereich der Einströmöffnung mit dem Motorflansch des Motorgehäuses des Elektromotors verbindbar ist, wobei im Innenraum des Innendiffusors das Motorgehäuse des Elektromotors aufgenommen ist. Vorteilhafterweise besitzt der Innendiffusor hierbei im Verbindungsbereich für den Motorflansch eine Umfangswandung mit einem kreisförmigen Strömungsquerschnitt und bildet einen ringförmigen Abschnitt aus, der in einen Luftleitabschnitt mit einem polygonalen, insbesondere viereckigen Querschnitt, insbesondere mit abgerundeten Ecken, übergeht. Dieser Luftleitabschnitt weist insbesondere ausgehend von dem ringförmigen Abschnitt einen sich zum gegenüberliegenden Ende, d. h. zur Ausströmöffnung, erweiternden Innenraum auf.

[0010] Durch die erfindungsgemäße Anordnung und Ausbildung des Innendiffusors wird eine Nabentrückströmung verhindert und der Wirkungsgrad optimiert. Erfindungsgemäß ist weiterhin in einer senkrecht zur Längsachse X-X ver-

laufenden Öffnungsebene des Außendiffusers im Bereich der Ausströmöffnung ein, insbesondere kreisförmiges, Schutzgitter angeordnet, das mit seinem äußeren Umfangsrand mit dem Außendiffusor verbunden ist. Hierbei ist erfindungsgemäß der Innendiffusor ebenfalls mit dem Schutzgitter verbunden, indem auf dem Schutzgitter auf seiner in Ausströmrichtung weisenden Seite ein Abschlussdeckel aufliegt, der mit dem Luftleitabschnitt des Innendiffusers über Befestigungsmittel derart lösbar verbunden ist, dass das Schutzgitter zwischen dem Abschlussdeckel und dem Luftleitabschnitt eingeschlossen ist. Das Schutzgitter weist vorzugsweise quadratische Maschen auf. Hierbei ist eine große Maschenweite, beispielsweise von 30 mm bis maximal 40 mm, bei quadratischen Maschen von Vorteil. Durch die Abstützung des Schutzgitters auf dem Innendiffusor wird eine "Begehrbarkeit" des erfindungsgemäßen Gehäuses gewährleistet. Weiterhin kann eine Steckverbindung zwischen dem Innendiffusor und dem Motorflansch vorgesehen sein, wodurch die Montage wesentlich vereinfacht wird.

[0011] Vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten und werden an Hand der in den beiliegenden Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht von oben auf ein erfindungsgemäßes Gehäuse mit darin befindlichem Elektromotor mit montiertem Lüfterrad,

Fig. 2 einen Schnitt entlang der Schnittlinie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht von unten auf einen erfindungsgemäßen Außendiffusor mit montiertem Elektromotor und Axiallüfterrad,

Fig. 4 eine Einzelheit bei IV in Fig. 2,

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Innendiffusers ohne Abschlussdeckel,

Fig. 6 eine Teilansicht einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Gehäuses,

Fig. 7 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Gehäuses mit Tragstern mit Steckverbindung für einen erfindungsgemäßen Innendiffusor vor einer Montage des Außen- und Innendiffusers,

Fig. 8 eine Einzelheit gemäß Fig. 7 bei A,

Fig. 9 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Steckverbinders und

Fig. 10 eine Teilansicht gemäß Fig. 8 mit aufgestecktem Innendiffusor.

[0012] In den Fig. 1 bis 10 sind gleiche Teile bzw. funktionsgleiche Teile stets mit denselben Bezugszeichen gekennzeichnet. Sofern bestimmte beschriebene und/oder aus den Zeichnungen entnehmbare Merkmale des erfindungsgemäßen Gehäuses oder seiner Bestandteile nur im Zusammenhang mit einem Ausführungsbeispiel beschrieben sind, sind diese aber auch gemäß der Erfindung unabhängig von diesem Ausführungsbeispiel als Einzelmerkmal oder aber auch in Kombination mit anderen Merkmalen des Ausführungsbeispiels wesentlich und werden als zur Erfindung gehörig beansprucht.

[0013] Wie sich aus den Fig. 1, 2 und 3 insbesondere ergibt, besteht ein erfindungsgemäßes Gehäuse für einen Axialventilator 1 aus einem Wandring 2 mit einem Einlassdüsenabschnitt 3, der insbesondere aus Metall hergestellt ist. Dieser Einlassdüsenabschnitt 3 umschließt einen im Querschnitt kreisförmigen Ansaugkanal 4. Mit dem Wandring 2 ist am freien Ende des Einlassdüsenabschnitts 3 ein ringförmiger Außendiffusor 6 verbunden, der eine insbesondere kreisförmige Einströmöffnung 7 und eine insbesondere kreisförmige Ausströmöffnung 8 aufweist. Die Strömungsrichtung eines durch das Gehäuse mittels des Axialventilators 1 zu transportierenden Mediums ist mit Z eingezeichnet. Der Axialventilator 1 besteht aus einem Elektromotor 9 mit dem ein Schaufelrad 11 antriebsmäßig verbunden ist. Der Außendiffusor 6 besteht aus mindestens zwei Teilringabschnitten 12, wobei im dargestellten Ausführungsbeispiel vier Teilringabschnitte 12 dargestellt sind, die mittels mechanischer Verbindungsmittel 13 an einer äußeren Umfangsfläche des Außendiffusers 6 miteinander verbunden sind. Jeder Teilringabschnitt 12 erstreckt sich über einen bestimmten Umfangsbereich, so dass im fertig montierten Zustand die Teilringabschnitte 12 zu einem umfangsgemäß geschlossenen Ringteil verbunden sind. Der Außendiffusor 6 besteht vorteilhafterweise aus Kunststoff und bei den Verbindungsmitteln 13 kann es sich beispielsweise um Schrauben, Nieten oder um eine Rastverbindung handeln. Weiterhin weist das erfindungsgemäße Gehäuse eine Halterung aus mindestens drei Streben 14 auf, die umfangsgemäß gegeneinander gleiche Abstände besitzen. Diese Streben 14 sind im Randbereich der Einströmöffnung 7 an der inneren Umfangsfläche des Außendiffusers 6 befestigbar. Mit ihrem anderen Ende sind die Streben 14 an einem Motorflansch 16 des Elektro-

motors 9 bzw. eines Gehäuses 17 des Elektromotors 9 befestigbar. Zum Befestigen am Motorflansch 16 sind die Streben 14 zweckmäßigerweise endseitig über einen Ringflansch 14a miteinander verbunden, wobei der Ringflansch 14a mittels Verbindungsmitteln, z. B. Schrauben am Motorflansch 16 befestigt ist. Die Streben 14 bilden mit dem Ringflansch 14a einen Tragstern.

[0014] Wie insbesondere Fig. 2 zu entnehmen ist, besitzt der Außendiffuser 6 eine Höhe L gemessen in Richtung der Längsachse X-X oberhalb von im Wandring 2 bzw. dem Einlassdüsenabschnitt 3 angeordneten Schaufeln des Schau-
felrades 11, die insbesondere größer/gleich 200 mm bis einschließlich 800 mm beträgt. Hierbei ist ein Verhältnis von L/D1 von vorzugsweise 0,25 bis 1,0, insbesondere 0,25 bis 0,8 vorgesehen, wobei D1 der Durchmesser der Einström-
öffnung 7 des Außendiffusers 6 ist. Der Außendiffuser 6 erweitert sich von seiner Einströmöffnung 7 zu seiner Aus-
strömöffnung 8 konisch mit einem auf seine Mittelachse X-X bezogenen Konuswinkel α von insbesondere 10 ° bis 18 °, vorzugsweise 12 ° bis 15 °.

[0015] Weiterhin ist aus Fig. 4 zu erkennen, dass der Außendiffuser 6 an seiner Außenseite im Bereich der Einström-
öffnung 7 entsprechend der Anzahl der Streben 14, d. h. im vorliegenden Ausführungsbeispiel vier Befestigungsbereiche 18 aufweist. Diese Befestigungsbereiche 18 sind insbesondere nach außen gehend mit einem Winkel γ zwischen 90 °
und 90 ° + α aufgeweitet und besitzen vorzugsweise an ihrem freien Ende eine Abwinklung 19. Diese Abwinklung 19
verläuft unter dem Winkel β zur Längsachse X-X. Diese Abwinklung 19 liegt gegen eine Lasche 21 an, die endseitig an
den Streben 14 ausgebildet ist und ebenfalls unter dem Winkel β zur Längsachse X-X angeordnet ist. Der Winkel β
muss $\geq 90^\circ + \alpha$ betragen (α = Konuswinkel). Zur Befestigung des Außendiffusers 6 an den Streben 14 wird die Abwinklung
19 mit der jeweilig zugehörigen Lasche 21 beispielsweise mittels einer Schraube 22 verschraubt. Gleichzeitig wird der
Wandring 2 mit einem radial abstehenden Ringkragen 23 über eine Schraube an die Lasche 21 angeschraubt. Durch
diese Ausgestaltung der Befestigungsbereiche 18 ist eine nachträgliche Montage bzw. Demontage des Komplettsystems
ohne Wandring gemäß Fig. 3 möglich, ohne die Einzelteile entfernen zu müssen.

[0016] Wie weiterhin den Fig. 1 bis 3 und 5 zu entnehmen ist, ist erfindungsgemäß innerhalb des Außendiffusers 6
ein Innendiffuser 26 angeordnet.

[0017] Dabei ist die Anordnung des Innendiffusers 26 vorzugsweise zentrisch zur Längsachse X-X. Der Innendiffuser
26 erstreckt sich von der Einströmöffnung 7 bis zur Ausströmöffnung 8 und weist eine geschlossene Umfangswandung
27 auf. Im Bereich der Einströmöffnung 7 ist der Innendiffuser 26 mit dem Motorflansch 16 des Motorgehäuses 17
verbindbar. Hierzu weist der Innendiffuser 26 im Verbindungsbereich mit dem Motorflansch 16 einen im Querschnitt
kreisförmigen, ringförmigen Abschnitt 28 mit dem Innendurchmesser d_1 auf, der in einen Luftleitabschnitt 29 mit einem
insbesondere viereckigen, insbesondere quadratischen Querschnitt mit vorzugsweise abgerundeten Ecken übergeht.
Was die Ausbildung des Außendiffusers 6 und des Innendiffusers 26 betrifft, wird im Übrigen in vollem Umfang auf die
WO 2012/084725 A1 Bezug genommen. Der Luftleitabschnitt 29 weist ausgehend von dem ringförmigen Abschnitt 28
einen sich zu dem Abschnitt 28 gegenüberliegenden Ende verändernde Austrittsfläche A_{2i} auf, wobei die optimale
Flächenveränderung ΔA_i zu seiner Eintrittsfläche A_{1i} über einen Erweiterungsfaktor k mit

$$k = \left(\frac{\sqrt{(D_1 + 2 \times L \times \tan \alpha)^2 - (D_1^2 - d_1^2)} \times \left(\frac{L}{D_1} - 0,45 \times \left(\frac{L}{D_1} \right)^2 + 1 \right) - d_1}{2 \times L} \right)$$

und die Formel

$$\Delta A_i = A_{2i} - A_{1i} = \pi \times (d_1 + k \times L) \times (k \times L)$$

ermittelt wird und die so ermittelte Austrittsfläche A_{2i} des Luftleitabschnitts 29 sich max. um 20% vom ermittelten Opti-
malwert unterscheidet, wobei A_{1i} die Öffnungsfläche des Innendiffusers 26 zu Beginn seines ringförmigen Abschnitts
28 ist, und A_{2i} die Öffnungsfläche des Innendiffusers an seinem am Schutzgitter 36 angrenzenden Ende. Vorteilhafter-
weise besitzt der Luftleitabschnitt 29 abgerundete Ecken 32. In diesen Ecken 32 sind Anschlussdome 33 mit Einschrau-
blöchern vorgesehen. Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, ist der Innendiffuser 26 derart bemessen, dass in seinem Innenraum
das Motorgehäuse 17 des Elektromotors 9 aufgenommen werden kann. Zum Befestigen des Innendiffusers 26 an dem
Motorflansch 16 weist der Innendiffuser 26 an dem dem Motorflansch 16 zugekehrten Ende des ringförmigen Abschnitts

28 vorzugsweise radial nach innen weisende Befestigungslaschen 34 auf. Mit diesen Befestigungslaschen 34 kann der Innendiffusor 26 an dem Motorflansch 16 mittels Befestigungsmitteln befestigt werden. Hierzu sind im Befestigungsflansch Löcher 60 vorgesehen, durch die die Befestigungsmittel hindurch verlaufen. Beidseitig der Löcher 60 sind Verstärkungsabschnitte 35 im Winkelbereich zwischen den Befestigungslaschen 34 und dem Innendiffusor 26 angeformt.

[0018] Weiterhin ist den Fig. 1 bis 4 zu entnehmen, dass gemäß der Erfindung in einer senkrecht zur Längsachse X-X verlaufenden Öffnungsebene der Ausströmöffnung 8 ein, vorzugsweise kreisförmiges, Schutzgitter 36 angeordnet ist, das mit seinem äußeren Umfangsrand 37 mit dem Außendiffusor 6 im Randbereich seiner Ausströmöffnung 8 verbunden ist. Hierbei kann es sich um eine Schraubverbindung handeln. Das Schutzgitter 36 wird aus einzelnen Gitterdrähten 38 gebildet, die derart kreuzweise angeordnet sind, dass sich viereckige, vorzugsweise quadratische Maschen 39 ausbilden. Die Maschenweite, d. h. der Abstand der parallel zueinander verlaufenden Gitterdrähte 38 beträgt 30 mm bis maximal 40 mm. Der Außendiffusor 6 weist in seinem die Ausströmöffnung 8 umfassenden Randbereich Ausnehmungen 41 auf, die der Kontur der Gitterdrähte 38 angepasst sind, so dass die Gitterdrähte 38 in diesen Ausnehmungen 41 aufgenommen werden. Das Schutzgitter 36 weist radial nach innen abstehende Befestigungslaschen auf, die mit an der Innenseite des Außendiffusors 6 ausgebildeten Befestigungsansätzen 42 zusammenwirken und über Schrauben, die in die Befestigungsansätze 42 eingeschraubt werden, mit dem Außendiffusor 6 verbunden werden.

[0019] Weiterhin ist zu erkennen, dass der Innendiffusor 26 erfindungsgemäß einen Abschlussdeckel 43 aufweist, der auf dem Schutzgitter 36 auf seiner in Ausströmrichtung weisenden Seite aufliegt und mit dem Luftleitabschnitt 29 über Befestigungsmittel, beispielsweise Schrauben, derart lösbar verbunden ist, dass das Schutzgitter 36 zwischen dem Abschlussdeckel 43 und dem Luftleitabschnitt 29 eingeschlossen ist. Zum Befestigen des Abschlussdeckels 43 mittels Schrauben dienen die Anschlussdome 33 in den Ecken 32 des Innendiffusors 26, in dem die Schrauben durch den Abschlussdeckel 43 hindurch in die Anschlussdome 33 eingeschraubt werden. Zur Aufnahme des Schutzgitters 36 mit seinen Gitterdrähten 38 im Randbereich des Luftleitabschnittes 29 weist dieser erfindungsgemäß ebenfalls Ausnehmungen 44 auf, die der Form und Größe der Gitterdrähte 38 angepasst sind.

[0020] Weiterhin ist zu erkennen, dass der Innendiffusor 26 im Bereich seines Ringabschnittes 28 insbesondere in den Diffusorinnenraum ragende Ausbuchtungen 46 besitzt. Durch die von den Ausbuchtungen 46 gebildeten Kanäle verlaufen die Speichen der Streben 14 im montierten Zustand, so dass der Außenwandbereich des Innendiffusors 26 durch die Streben 14 nicht unterbrochen wird, sondern eine geschlossene Wandfläche auch in diesem Bereich bildet.

[0021] Eine erfindungsgemäße Diffusoreinheit bestehend aus dem Außendiffusor 6 und dem Innendiffusor 26 einschließlich des Schutzgitters 36 und des Abschlussdeckels 13 kann in ihrem vormontierten Zustand mit der Ventilatoreinheit, bestehend aus Ventilator 1, dem Wandring 2 und dem aus den Streben 14 und dem Ringflansch 14a gebildeten Tragstern zweckmäßigerweise durch Aufstecken und Verschrauben verbunden werden. Das Verschrauben erfolgt zweckmäßigerweise wie zu Fig. 4 beschrieben, wobei der Außendiffusor 6 z. B. mit acht Schrauben 22 verschraubt ist. Die Steckverbindung erfolgt zwischen dem Innendiffusor 26 und dem Tragstern im Bereich des Ringflansches 14a. Hierzu ist es vorteilhaft, siehe Fig. 7 bis 10, wenn die Steckverbindung aus mehreren Rastverbindern 50 gebildet wird, die am Ringflansch 14a befestigt sind, mit denen insbesondere eine kraftschlüssige oder eine kraftformschlüssige Verbindung zwischen dem Ringflansch 14a und dem Innendiffusor 26 hergestellt wird. Diese Rastverbinder 50 sind vorzugsweise als Schnapphaken ausgeformt, siehe Fig. 9. Diese Schnapphaken umfassen einen zylindrischen Befestigungsabschnitt 51, der vorzugsweise ein Außengewinde 52 aufweist, mit dem er in eine Gewindebohrung im Ringflansch 14a eingeschraubt wird. Der Befestigungsabschnitt 51 weist eine mittlere Längsachse X-X auf. In axialer Richtung der Längsachse X-X schließt sich an den Befestigungsabschnitt 51 ein Rastabschnitt 53 an. Zwischen dem Befestigungsabschnitt 51 und dem Rastabschnitt 53 ist insbesondere ein plattenförmiger Anschlagabschnitt 54 vorhanden, der den Einschraubweg des Befestigungsabschnittes 51 begrenzt. Der Rastabschnitt 53 umfasst einen mittleren Schaft 55, der insbesondere in einer kegelstumpfförmigen Spitze 56 endet, wobei die Spitze 56 mit ihrer Endfläche die kleinere Kegelstumpffläche bildet. Im Übergangsbereich zwischen der Spitze 56 und dem Schaft 55 sind z. B. zwei einander gegenüberliegende, federelastische Rastarme 57 angeformt. Diese Rastarme 57 erstrecken sich in axialer Richtung der Längsachse X-X auf den Befestigungsabschnitt 51 zu und verlaufen derart schräg zur Längsachse X-X, dass sie miteinander in einer durch die Längsachse X-X verlaufenden, senkrechten Ebene einen Winkel δ von $36^\circ \pm 3^\circ$ einschließen. An ihren freien Enden weisen die Rastarme 57 jeweils einen Winkelabschnitt 58 endseitig auf, der gegenüber den Rastarmen 57 derart abgewinkelt ist, dass er in Richtung auf die Längsachse X-X verläuft. Hierbei ist ein radialer Abstand A zwischen den Enden der Rastarme 57 größer als ein radialer Abstand B zwischen den Enden der Winkelabschnitte 58. Der Rastverbinder 50 ist vorzugsweise als Kunststoff-Formteil hergestellt. Der Anlageabschnitt 54 weist umfangsgemäß vorteilhafterweise zwei einander gegenüberliegende Abflachungen 59 auf, die als Schlüsselflächen für einen Schraubschlüssel dienen können. Vorzugsweise sind vier Rastverbinder 50 jeweils am Ringflansch 14a jeweils um 90° zueinander versetzt eingeschraubt. In Fig. 8 ist der eingeschraubte Zustand eines Rastverbinders 50 zu erkennen. In Fig. 10 ist im Ausschnitt die Montageposition eines Innendiffusors 26 der Diffusoreinheit dargestellt, wobei insbesondere die Rastverbindung zwischen dem Innendiffusor 26 und dem Rastverbinder 50 zu erkennen ist. Der Innendiffusor 26 weist hierzu in seinen Befestigungslaschen 34 die Löcher 60 auf, deren Durchmesser derart mit den radialen Abständen A und B der federelastischen Rastarme 57 abgestimmt ist, dass die Rastarme beim Durchstecken des Rast-

verbinders 50 durch das jeweilige Loch 60 radial aufeinander zu zusammengedrückt werden und nach Beendigung des Einsteckvorgangs wieder zurückfedern und in dieser Stellung den Randbereich der Löcher 60 hintergreifen. Mit den an ihren Enden vorhandenen Winkelabschnitten 58 liegen sie mit deren Außenflächen am inneren Rand der Löcher 60 unter Vorspannung an. Die Winkelabschnitte 58 haben hier eine derartige Schrägstellung zur Längsachse X-X, dass Selbsthemmung gegeben ist, so dass die Rastarme 57 nicht auf Grund auftretender Kraftbeaufschlagung im Betriebsfall aus der Montage-Raststellung bewegt werden können. Ein Lösen ist nur durch ein manuelles Zusammendrücken der Rastarme 57 möglich. Mittels der Winkelabschnitte 58, die mit Vorspannung in der Montagestellung an der Innenkante des jeweiligen Loches 60 anliegen, können Toleranzabweichungen zwischen den Bauteilen ausgeglichen werden. Zudem erfolgt eine Zentrierung der erfindungsgemäßen Diffusoreinheit bei der Montage über die am Schaft 55 vorhandenen Rastarme 57. Die axiale Höhe des plattenförmigen Anschlagabschnittes 54 ist geringer als die Tiefe des jeweiligen Loches 60 in den Befestigungslaschen 34 des Innendiffusers 26.

[0022] In Fig. 6 ist eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Gehäuses in Teilansicht dargestellt. Hierbei ragt der Wandring 2 mit seinem Einlassdüsenabschnitt 3 in den Außendiffuser 6 durch dessen Einströmöffnung 7 hinein, so dass ein Überlappungsbereich zwischen dem Einlassdüsenabschnitt 3 und dem Außendiffuser 6 im Bereich seines an die Einströmöffnung 7 angrenzenden Abschnitt vorhanden ist. Hierdurch wird zwischen diesen beiden Teilen ein Axialsalt 47 ausgebildet, durch den Luft von außen in den Innenraum des Außendiffusers 6 eintreten kann. Durch die Überlappung bzw. Überdeckung strömt die durch den Axialsalt 47 eintretende Luft parallel zur im Diffusorinnenraum geförderten Luft, so dass hierdurch keine quer zur geförderten Luft verlaufende Strömung zustande kommt, wodurch sich störende Verwirbelungen ergeben könnten.

[0023] Wie insbesondere aus Fig. 3 zu erkennen ist, ermöglicht die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Gehäuses, dass der Außendiffuser 6, der Innendiffuser 26, das Schutzgitter 36 sowie die Streben 14 mit dem aus Elektromotor 9 und Schaufelrad 11 bestehenden Axialventilator 1 als Baueinheit vorgefertigt werden können. Diese Baueinheit kann dann vor Ort mit einem bereits vormontierten Wandring 2 befestigt werden.

[0024] Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern der Schutzzumfang wird durch die nachfolgenden Ansprüche bestimmt.

Patentansprüche

1. Gehäuse für einen Axialventilator (1), umfassend einen Wandring (2) mit einem Einlassdüsenabschnitt (3) und einem mit dem Wandring (2) ausströmseitig verbundenen ringförmigen Außendiffuser (6) mit einer Einströmöffnung (7) und einer Ausströmöffnung (8) sowie einer Halterung für einen Elektromotor (9) des Ventilators (1), die in einem Innenraum des Gehäuses angeordnet ist, wobei die Halterung aus mehreren an einer inneren Umfangsfläche des Außendiffusers (6) mit einem Ende befestigbaren, umfangsgemäß beabstandeten, im Randbereich seiner Einströmöffnung (7) befestigbaren Streben (14) gebildet wird, die mit ihren anderen Enden an einem Motorflansch (16) eines Motorgehäuses (17) des Elektromotors (9) montierbar sind, und wobei der Außendiffuser (6) sich von seiner Einströmöffnung (7) zu seiner Ausströmöffnung (8) konisch mit einem auf seine mittlere Längsachse (X-X) bezogenen Konuswinkel (α) aufweitet, wobei innerhalb des Außendiffusers (6) ein Innendiffuser (26) angeordnet ist, der sich von der Einströmöffnung (7) bis zur Ausströmöffnung (8) erstreckt und eine geschlossene Umfangswandung (27) aufweist, und der im Bereich der Einströmöffnung (7) mit dem Motorflansch (16) des Motorgehäuses (17) verbindbar ist, wobei im Innenraum des Innendiffusers (26) das Motorgehäuse (17) des Elektromotors (9) aufnehmbar ist, und wobei in einer senkrecht zur Längsachse (X-X) verlaufenden Öffnungsebene der Ausströmöffnung (8) ein Schutzgitter (36) befestigt ist, das mit seinem äußeren Umfangsrand (37) mit dem Außendiffuser (6) verbunden ist, wobei der Außendiffuser (6) in seiner Umfangswandung im Bereich der Ausströmöffnung (8) Ausnehmungen (41) zur Aufnahme von Gitterdrähten (38) des Schutzgitters (36) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außendiffuser (6) aus mindestens zwei Teilringabschnitten (12) gebildet ist, die mittels mechanischer Verbindungsmittel (13) an seiner äußeren Umfangsfläche verbunden sind, wobei Wandflächen (31) des Innendiffusers (26) an ihren freien Enden im Randbereich Ausnehmungen (44) zur Aufnahme der Gitterdrähte (38) besitzen und der Innendiffuser (26) einen Abschlussdeckel (43) besitzt, der auf dem Schutzgitter (36) auf seiner in Ausströmrichtung weisenden Seite aufliegt und mit einem Luftleitabschnitt (29) über Befestigungsmittel derart verbunden ist, dass das Schutzgitter (36) zwischen dem Abschlussdeckel (43) und dem Luftleitabschnitt (29) eingeschlossen ist, wobei der Innendiffuser (26) über eine Steckverbindung (50, 60) mit dem Motorflansch (16) verbindbar ist, wobei vorzugsweise die Steckverbindung aus mehreren Rastverbindern (50) gebildet wird, die an einem die Streben (14) endseitig verbindenden Ringflansch (14a) befestigt sind, wobei die Rastverbinder (50) jeweils aus einem Schnapphaken bestehen.

2. Gehäuse nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass der Außendifusor (6) aus vier Teilringabschnitten (12) gebildet ist.

3. Gehäuse nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass vier beabstandete Streben (14) vorhanden sind, die insbesondere jeweils aus zwei parallelen Speichen bestehen.

4. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass der Außendifusor (6) sich von der im Querschnitt kreisförmigen Einströmöffnung (7) zu der im Querschnitt kreisförmigen Ausströmöffnung (8) konisch mit dem auf die mittlere Längsachse (X-X) bezogenen Konuswinkel (α) von 10 ° bis 18 °, insbesondere 12 ° bis 15 ° erweitert.

5. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass der Außendifusor (6) aus Kunststoff hergestellt ist.

6. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass der Außendifusor (6) eine Höhe (L) gemessen in Richtung der Längsachse (X-X) oberhalb von im Wandring (2) angeordneten Schaufeln des Schaufelrades (11) des Axialventilators (1) besitzt, die größer/gleich 200 mm bis einschließlich 800 mm beträgt, bei einem Verhältnis L/D1 von 0,25 bis 1,0, vorzugsweise 0,25 bis 0,8, wobei D1 der Durchmesser der Einströmöffnung (7) ist.

7. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass die Umfangswandung (27) im Verbindungsbereich für den Motorflansch (16) einen im Querschnitt kreisförmigen, ringförmigen Abschnitt (28) aufweist, der in den Luftleitabschnitt (29) mit einem insbesondere viereckigen Querschnitt, wobei seine Ecken (32) vorzugsweise abgerundet sind, übergeht, wobei vorzugsweise der Luftleitabschnitt (29), ausgehend von dem ringförmigen Abschnitt (28) eine sich zum gegenüberliegenden Ende verändernde Austrittsfläche (A_{2i}) aufweist, wobei die optimale Flächenveränderung (ΔA_i) zu seiner Eintrittsfläche (A_{1i}) über einen Erweiterungsfaktor (k) mit

$$k = \frac{\sqrt{(D_1 + 2 \times L \times \tan \alpha)^2 - (D_1^2 - d_1^2)} \times \left(\frac{L}{D_1} - 0,45 \times \left(\frac{L}{D_1} \right)^2 + 1 \right) - d_1}{2 \times L}$$

und die Formel

$$\Delta A_i = A_{2i} - A_{1i} = \pi \times (d_1 + k \times L) \times (k \times L)$$

ermittelt wird und die so ermittelte Austrittsfläche (A_{2i}) des Luftleitabschnitts (29) sich max. um 20 % vom ermittelten Optimalwert unterscheidet, wobei (A_{1i}) die Öffnungsfläche des Innendifusors (26) zu Beginn seines Abschnitts (28) ist, und (A_{2i}) die Öffnungsfläche des Innendifusors (26) an seinem am Schutzgitter (36) angrenzenden Ende.

8. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass der Wandring (2), der Außendifusor (6) und die Streben (14) über Befestigungsmittel (18, 19, 21, 22, 23) befestigbar sind, wobei vorzugsweise der Wandring (2) und der Außendifusor (6) jeweils radial gerichtete umfangsgemäß verlaufende Anlageflächen (19, 21) aufweisen, die im montierten Zustand aneinander liegen und durch in Richtung der Längsachse (X-X) verlaufende Befestigungsmittel (22) untereinander und mit den Streben (14) verbunden sind.

9. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass der Wandring (2) mit seinem Einlassdüsenabschnitt (3) in den Außendifusor (6) durch dessen Einströmöffnung (7) hindurch derart hineinragt, dass in einem Überlappungsbereich ein in Richtung

der mittleren Längsachse (X-X) verlaufender Axialspalt (47) entsteht, wobei vorzugsweise die Streben (14) den Außendiffuser (6) und den Wandring (2) durch radial zur Längsachse (X-X) verlaufende Befestigungsmittel mit dem Motorgehäuse (17) verbinden, wobei vorzugsweise, der Außendiffuser (6) mehrere Befestigungsbereiche (18) aufweist; die nach außen gehend aufgeweitet sind und an ihren freien Enden eine Abwinklung (19) aufweisen, wobei der Winkel (β) der Abwinklung (19) $\geq 90^\circ + \alpha$ beträgt, mit α = Konuswinkel des Außendiffusers (6).

10. Gehäuse nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass der Schnapphaken einen Befestigungsabschnitt (51) zum Befestigen am Ringflansch (14a) und einen sich hieran in axialer Richtung anschließenden Rastabschnitt (53) besitzt, wobei vorzugsweise der Befestigungsabschnitt (51) als Außengewindeabschnitt mit umfangsgemäß angeordnetem Außengewinde (52) ausgebildet ist, und/oder wobei vorzugsweise zwischen dem Befestigungsabschnitt (51) und dem Rastabschnitt (53) ein Anlageabschnitt (54) vorhanden ist.

11. Gehäuse nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet, dass der Rastabschnitt (53) aus einem Schaft (55) besteht, an dem mindestens zwei umfangsgemäß beabstandete, sich in Richtung einer Längsachse (X-X) des Rastverbinders (50) erstreckenden, radialelastischen Rastarme (57) ausgebildet sind, die sich von einer Spitze (56) des Schaftes (55) in Richtung auf den Befestigungsabschnitt (51) erstrecken und miteinander einen Winkel (δ) von $36^\circ \pm 3^\circ$ einschließen und vorzugsweise an ihren Enden in Richtung auf die Längsachse (X-X) abgewinkelte Winkelabschnitte (58) aufweisen, wobei vorzugsweise die Spitze (56) die Form eines Kegelstumpfes besitzt, wobei die kleinere Kegelstumpffläche am freien Ende der Spitze (56) liegt.

12. Gehäuse nach Anspruch 11,

dadurch gekennzeichnet, dass der Innendiffuser (26) in Befestigungsflaschen (34) Löcher (60) aufweist, deren Durchmesser derart mit radialen Abständen (A, B) der Federarme abgestimmt ist, dass die Rastarme (57) beim Durchstecken des Rastverbinders (50) radial zusammengedrückt werden und nach Beendigung des Einsteckvorgangs wieder zurückfedern und in dieser Stellung die Befestigungsflaschen (34) im Randbereich der Löcher (60) hintergreifen und mit Vorspannung die Winkelabschnitte (58) am von den Löchern (60) gebildeten Randbereich anliegen, wobei vorzugsweise die Winkelabschnitte (58) eine derartige Schrägstellung zur Längsachse (X-X) besitzen, dass bei Anlage am Randbereich der Löcher (60) Selbsthemmung vorliegt.

13. Gehäuse nach Anspruch 12,

dadurch gekennzeichnet, dass der Rastverbinder (50) als Kunststoff-Formteil ausgebildet ist.

Claims

1. A housing for an axial ventilator (1), consisting of a wall ring (2) with an inlet nozzle section (3) and an annular outside diffuser (6) connected to the wall ring (2) on the outlet side and having an inlet opening (7) and an outlet opening (8) as well as a holder for an electric motor (9) of the ventilator (1), which is situated in the interior of the housing, wherein the holder consists of a plurality of struts (14) that can be attached at the edge of the inlet opening (7) of said holder to an interior circumferential surface of the outside diffuser (6), said struts being fastened thereto at one end and spaced at distances from one another circumferentially, and the other end of said struts can be mounted onto a motor flange (16) of a motor housing (17) of the electric motor (9), and wherein the outside diffuser (6) widens conically from its inlet opening (7) to its outlet opening (8) with a cone angle (α) in relation to its central longitudinal axis (X-X),
wherein
situated in the outside diffuser (6) is an inner diffuser (26) that extends from the inlet opening (7) to the outlet opening (8) and which has a closed circumferential wall (27) and which can be connected to the motor flange (16) of the motor housing (17) in the surface of the inlet opening (7), wherein the motor housing (17) of the electric motor (9) can be placed in the interior of the inner diffuser (26), and wherein
a protective grating (36) is affixed in an opening plane of the outlet opening (8) that extends perpendicular to the longitudinal axis (X-X), which protective grating is connected at its external circumferential edge (37) to the outside diffuser (6), wherein the outside diffuser (6) in its circumferential wall in the surface of the outlet opening (8) has recesses (41) for the insertion of grating wires (38) of the protective grating (36),

characterized in that the outside diffuser (6) is formed by at least two partial ring segments (12) that are connected by mechanical connection means (13) at the external circumferential surface of the outside diffuser, wherein wall areas (31) of the inner diffuser (26) have at the edge of their free ends recesses (44) for the insertion of the grating wires (38), and the inner diffuser (26) has an end cover (43) which is supported on the protective grating (36) on its side facing in the outlet direction and which is fastened to an air guiding section (29) via fastening devices so that the protective grating (36) is enclosed between the end cover (43) and the air guiding section (29), wherein the inner diffuser (26) can be connected via a plug connection (50, 60) to the motor flange (16) wherein preferentially the plug connection is formed by a plurality of snap-in connectors (50) which are attached to a ring flange (14a) that connects the struts (14) at their ends, wherein the snap-in connectors (50) each consist of a snap-in hook.

2. The housing of claim 1, **characterized in that** the outside diffuser (6) is formed by four partial ring segments (12).
3. The housing of claim 1 or 2, **characterized in that** four struts (14) at a distance to another are present which in particular each consist of two parallel spokes.
4. The housing of any one of the claims 1 through 3, **characterized in that** the outside diffuser (6) opens conically from the in cross-section circular inlet opening (7) to the in cross-section circular outlet opening (8) at a cone angle (α) of between 10° to 18°, especially 12° to 15°, in relation to its central longitudinal axis (X-X).
5. The housing of any one of the claims 1 through 4, **characterized in that** the outside diffuser (6) is made from plastic.
6. The housing of any one of the claims 1 through 5, **characterized in that** the outside diffuser (6) has a height (L) measured in the direction of the longitudinal axis (X-X) above the paddles of the paddle wheel (11) of the axial ventilator (1) arranged in the wall ring (2), which is larger/equal to 200 mm up to 800 mm inclusively, with a ratio L/D1 of 0.25 to 1.0, preferentially 0.25 to 0.8, wherein D1 is the diameter of the inlet opening (7).
7. The housing of any one of the claims 1 through 6, **characterized in that** the circumferential wall (27) in the connection surface for the motor flange (16) has an, in cross-section, circular, ring-shaped section (28) that transitions into the air guiding section (29) with an in particular rectangular cross section, wherein its edges (32) are preferentially rounded, wherein preferentially the air guiding section (29), starting at the ring-shaped section (28), has an outlet surface (A_{2i}) that changes towards the opposite end, wherein the ideal surface change (ΔA_i) in relation to its inlet surface (A_{1i}) is determined using an expansion factor (k) with

$$k = \left(\frac{\sqrt{(D_1 + 2 \times L \times \tan \alpha)^2 - (D_1^2 - d_1^2)} \times \left(\frac{L}{D_1} - 0,45 \times \left(\frac{L}{D_1} \right)^2 + 1 \right) - d_1}{2 \times L} \right)$$

and the formula

$$(\Delta A_i = A_{2i} - A_{1i} = \pi \times (d_1 + k \times L) \times (k \times L))$$

and wherein the outlet surface (A_{2i}) of the air guiding section (29) so determined differs by at most 20 % from the

determine ideal value, wherein (A_{1i}) is the outlet surface of the inner diffuser (26) at the start of its section (28), and (A_{2i}) is the outlet surface of the inner diffuser (26) at its end adjacent to the protective grating (36).

8. The housing of any one of the claims 1 through 7,
characterized in that the wall ring (2), the outside diffuser (6) and the struts (14) can be fastened using fastening devices (18, 19, 21, 22, 23), wherein preferentially the wall ring (2) and the outside diffuser (6) have respective radially orientated contact surfaces (19, 21) corresponding to the circumference which are touching each other in the fastened state and which are fastened to each other with fastening devices (22) running in the direction of the longitudinal axis (X-X) and which are fastened to the struts (14).
9. The housing of any one of the claims 1 through 8,
characterized in that the wall ring (2) with its inlet nozzle section (3) projects in the outside diffuser (6) through its inlet opening (7) so that in an overlap surface an axial gap (47) in the direction of the central longitudinal axis (X-X) is created, wherein preferentially the struts (14) fasten the outside diffuser (6) and the wall ring (2) to the motor housing (17) with fastening devices running radially to the longitudinal axis (X-X), wherein preferentially the outside diffuser (6) has a plurality of fastening surfaces (18) that are widened towards the exterior and which have at their free ends an angular deflection (19), wherein the angle (β) of the angular deflection (19) is $\geq 90^\circ + \alpha$, with α = cone angle of the outside diffuser (6).
10. The housing of claim 1,
characterized in that the snap-in hook has a fastening surface (51) for fastening to the ring flange (14a) and a lock surface (53) in axial direction from said ring flange (14a), wherein preferentially the fastening surface (51) has the form of an external thread surface with circumferential external thread (52), and/or wherein preferentially a contact surface (54) is between the fastening surface (51) and the lock surface (53).
11. The housing of claim 10,
characterized in that the lock surface (53) consists of a shaft (55) to which are attached at least two radially elastic connectors (57) with circumferential distance to another and running along the longitudinal axis (X-X) of the snap-fit connector (50) and said radially elastic connectors (57) run from a tip (56) of the shaft (55) in the direction of the fastening surface (51) and which together enclose an angle (δ) of $36^\circ \pm 3^\circ$ and which preferentially have at their ends in the direction of the longitudinal axis (X-X) angled deflections (58), wherein preferentially the tip (56) has the shape of a truncated cone wherein the smaller truncated cone surface is located at the free end of the tip (56).
12. The housing of claim 11,
characterized in that the interior diffuser (26) has holes (60) in fastening clips (34) the diameter of which is so adjusted to the radial spaces (A, B) of the spring arms that the connector arms (57) when inserting the snap-fit connector (50) are radially compressed and spring back again after termination of the insertion process and that in this position the fastening clips (34) engage at the edge of the holes (60) and with the pretension of the angled deflections (58) fit to the edge created by the holes (60), wherein preferentially the angled deflections (58) have such an angle towards the longitudinal axis (X-X) that a self-locking effect occurs in case of contact with the edge of the holes (60).
13. The housing of claim 12,
characterized in that the snap-fit connector (50) is made as plastic-molded part.

Revendications

1. Boîtier pour un ventilateur axial (1), comprenant un anneau mural (2) avec une section de buse d'entrée (3) et un diffuseur extérieur (6) annulaire relié côté sortie à l'anneau mural (2) avec une ouverture d'entrée (7) et une ouverture de sortie (8) ainsi qu'un support pour un moteur électrique (9) du ventilateur (1), qui est agencé dans un espace intérieur du boîtier, dans lequel le support est formé de plusieurs entretoises (14) pouvant être fixées avec une extrémité au niveau d'une surface circonférentielle intérieure du diffuseur extérieur (6), à distance circonférentielle, pouvant être fixées dans la zone de bord de son ouverture d'entrée (7), qui peuvent être montées avec leurs autres extrémités au niveau d'une bride de moteur (16) d'un boîtier de moteur (17) du moteur électrique (9), et dans lequel le diffuseur extérieur (6) s'élargit coniquement de son ouverture d'entrée (7) à son ouverture de sortie (8) avec un

angle de cône ($\square$) par rapport à son axe longitudinal médian (X-X), dans lequel un diffuseur intérieur (26), qui s'étend de l'ouverture d'entrée (7) à l'ouverture de sortie (8) et présente une paroi circonférentielle fermée (27), et qui peut être relié dans la zone de l'ouverture d'entrée (7) à la bride de moteur (16) du boîtier de moteur (17), est agencé à l'intérieur du diffuseur extérieur (6), dans lequel le boîtier de moteur (17) du moteur électrique (9) peut être reçu dans l'espace intérieur du diffuseur intérieur (26), et dans lequel une grille de protection (36), qui est reliée avec son bord circonférentiel extérieur (37) au diffuseur extérieur (6), est fixée dans un plan d'ouverture s'étendant perpendiculairement à l'axe longitudinal (X-X) de l'ouverture de sortie (8), dans lequel le diffuseur extérieur (6) présente dans sa paroi circonférentielle dans la zone de l'ouverture de sortie (8), des évidements (41) pour la réception de fils de grillage (38) de la grille de protection (36),

caractérisé en ce que le diffuseur extérieur (6) est formé d'au moins deux sections d'anneau partiel (12), qui sont reliées par des moyens de liaison mécaniques (13) au niveau de sa surface circonférentielle extérieure, dans lequel des surfaces murales (31) du diffuseur intérieur (26) disposent au niveau de leurs extrémités libres dans la zone de bord, des évidements (44) pour la réception des fils de grillage (38) et le diffuseur intérieur (26) dispose d'un couvercle de fermeture (43), qui repose sur la grille de protection (36) sur son côté tourné dans la direction de sortie et est relié à une section de conduite d'air (29) par le biais de moyens de fixation de sorte que la grille de protection (36) est enfermée entre le couvercle de fermeture (43) et la section de conduite d'air (29), dans lequel le diffuseur intérieur (26) peut être relié à la bride de moteur (16) par le biais d'une liaison enfichable (50, 60), dans lequel de préférence la liaison enfichable est formée de plusieurs connecteurs d'arrêt (50), qui sont fixés au niveau d'une bride annulaire (14a) reliant côté extrémité les entretoises (14), dans lequel les connecteurs d'arrêt (50) se composent respectivement d'un crochet d'encliquetage.

2. Boîtier selon la revendication 1,

caractérisé en ce que le diffuseur extérieur (6) est formé de quatre sections d'anneau partiel (12).

3. Boîtier selon la revendication 1 ou 2,

caractérisé en ce que quatre entretoises espacées (14), qui se composent en particulier respectivement de deux rayons parallèles, sont présentes.

4. Boîtier selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,

caractérisé en ce que le diffuseur extérieur (6) s'élargit coniquement de l'ouverture d'entrée (7) à section transversale circulaire à l'ouverture de sortie (8) à section transversale circulaire avec l'angle de cône ($\square$) par rapport à l'axe longitudinal médian (X-X) de 10° à 18°, en particulier 12° à 15°.

5. Boîtier selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,

caractérisé en ce que le diffuseur extérieur (6) est fabriqué en plastique.

6. Boîtier selon l'une quelconque des revendications 1 à 5,

caractérisé en ce que le diffuseur extérieur (6) dispose d'une hauteur (L) mesurée en direction de l'axe longitudinal (X-X) au-dessus de pales agencées dans l'anneau mural (2) de la roue à pales (11) du ventilateur axial (1), qui est supérieure/égale à 200 mm jusqu'à 800 mm compris, pour un rapport L/D1 de 0,25 à 1,0, de préférence 0,25 à 0,8, dans lequel D1 est le diamètre de l'ouverture d'entrée (7).

7. Boîtier selon l'une quelconque des revendications 1 à 6,

caractérisé en ce que la paroi circonférentielle (27) présente dans la zone de liaison pour la bride de moteur (16) une section annulaire, à section transversale circulaire (28), qui se transforme en la section de conduite d'air (29) avec une section transversale en particulier carrée, dans lequel ses coins (32) sont de préférence arrondis, dans lequel de préférence la section de conduite d'air (29), partant de la section annulaire (28), présente une surface de sortie (A_{2i}) variant par rapport à l'extrémité opposée, dans lequel la variation de surface optimale ($\square A_i$) par rapport à sa surface d'entrée (A_{1i}) est déterminée via un facteur d'élargissement (k) avec

$$k = \left(\frac{\sqrt{(D_1 + 2 \times L \times \tan \alpha)^2 - (D_1^2 - d_1^2)} \times \left(\frac{L}{D_1} - 0,45 \times \left(\frac{L}{D_1} \right)^2 + 1 \right) - d_1}{2 \times L} \right)$$

et la formule

$$\Delta A_i = A_{2i} - A_{1i} = \pi \times (r_1 + k \times L) \times (k \times L)$$

et la surface de sortie (A_{2i}) ainsi déterminée de la section de conduite d'air (29) se distingue au maximum de 20 % de la valeur optimale déterminée, dans lequel (A_{1i}) est la surface d'ouverture du diffuseur intérieur (26) au début de sa section (28), et (A_{2i}) la surface d'ouverture du diffuseur intérieur (26) au niveau de son extrémité adjacente à la grille de protection (36).

8. Boîtier selon l'une quelconque des revendications 1 à 7,
caractérisé en ce que l'anneau mural (2), le diffuseur extérieur (6) et les entretoises (14) peuvent être fixés par le biais de moyens de fixation (18, 19, 21, 22, 23), dans lequel de préférence l'anneau mural (2) et le diffuseur extérieur (6) présentent des surfaces d'application (19, 21) s'étendant circonférentiellement dirigées respectivement radialement, qui se trouvent l'une contre l'autre à l'état monté et sont reliées aux entretoises (14) et entre elles par des moyens de fixation (22) s'étendant en direction de l'axe longitudinal (X-X).
9. Boîtier selon l'une quelconque des revendications 1 à 8,
caractérisé en ce que l'anneau mural (2) pénètre avec sa section de buse d'entrée (3) dans le diffuseur extérieur (6) à travers son ouverture d'entrée (7) de sorte qu'une fente axiale (47) s'étendant en direction de l'axe longitudinal médian (X-X) est générée dans une zone de chevauchement, dans lequel de préférence les entretoises (14) relient le diffuseur extérieur (6) et l'anneau mural (2) au boîtier de moteur (17) par des moyens de fixation s'étendant radialement à l'axe longitudinal (X-X), dans lequel de préférence le diffuseur extérieur (6) présente plusieurs zones de fixation (18), qui sont élargies vers l'extérieur et présentent au niveau de leurs extrémités libres un coudage (19), dans lequel l'angle ($\square$) du coudage (19) $\geq 90^\circ + \square$, avec $\square$ = angle de cône du diffuseur extérieur (6).
10. Boîtier selon la revendication 1,
caractérisé en ce que le crochet d'encliquetage dispose d'une section de fixation (51) pour la fixation sur la bride annulaire (14a) et une section d'arrêt (53) s'y raccordant en direction axiale, dans lequel de préférence la section de fixation (51) est réalisée en tant que section à filetage extérieur avec filetage extérieur (52) agencé circonférentiellement, et/ou de préférence une section d'application (54) est présente entre la section de fixation (51) et la section d'arrêt (53).
11. Boîtier selon la revendication 10,
caractérisé en ce que la section d'arrêt (53) se compose d'un arbre (55), au niveau duquel au moins deux bras d'arrêt (57) radialement élastiques, s'étendant en direction d'un axe longitudinal (X-X) du connecteur d'arrêt (50), espacés circonférentiellement sont réalisés, qui s'étendent d'une pointe (56) de l'arbre (55) en direction de la section de fixation (51) et forment l'un avec l'autre un angle ($\square$) de $36^\circ \pm 3^\circ$ et présentent des sections d'angle (58) coudées de préférence à leurs extrémités en direction de l'axe longitudinal (X-X), dans lequel de préférence la pointe (56) a la forme d'un cône tronqué, dans lequel la plus petite surface de cône tronqué se trouve à l'extrémité libre de la pointe (56).
12. Boîtier selon la revendication 11,
caractérisé en ce que le diffuseur intérieur (26) présente dans des pattes de fixation (34) des trous (60), dont le diamètre est accordé sur des distances radiales (A, B) des bras ressort de sorte que les bras d'arrêt (57) sont comprimés radialement lors de l'enfichage du connecteur d'arrêt (50) et reprennent leur forme après la fin de l'opération d'enfichage et entrent en prise dans cette position derrière les pattes de fixation (34) dans la zone de bord des trous (60) et appliquent les sections d'angle (58) avec précontrainte sur la zone de bord formée par les trous (60), dans lequel de préférence les sections d'angle (58) disposent d'une telle position oblique par rapport à l'axe longitudinal (X-X) qu'il y a auto-blocage lors de l'application sur la zone de bord des trous (60).
13. Boîtier selon la revendication 12,
caractérisé en ce que le connecteur d'arrêt (50) est réalisé en tant que pièce moulée en plastique.

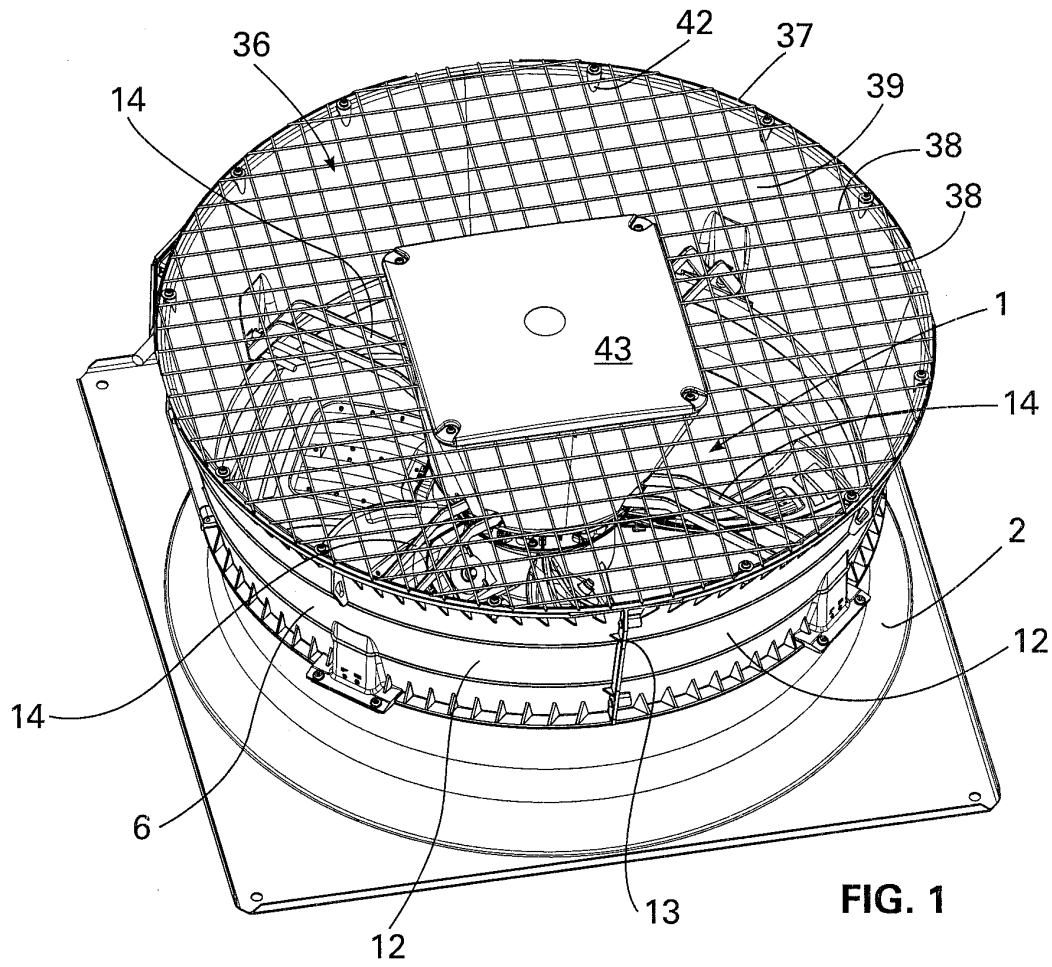


FIG. 1

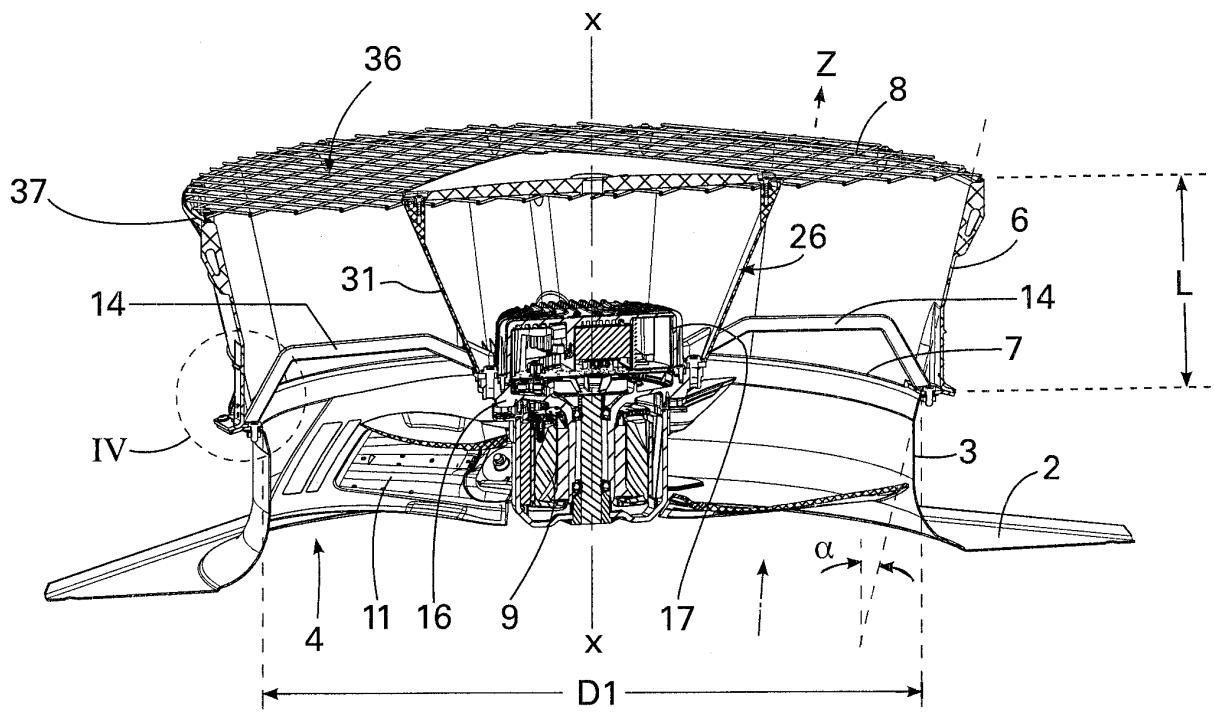


FIG. 2

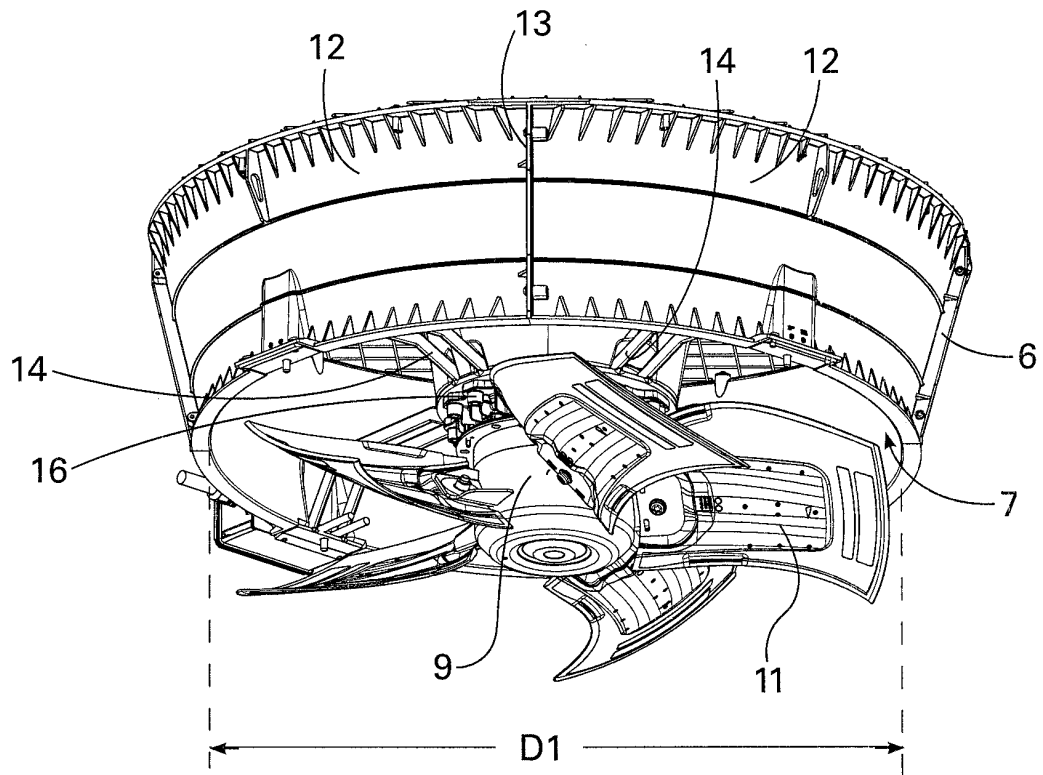


FIG. 3

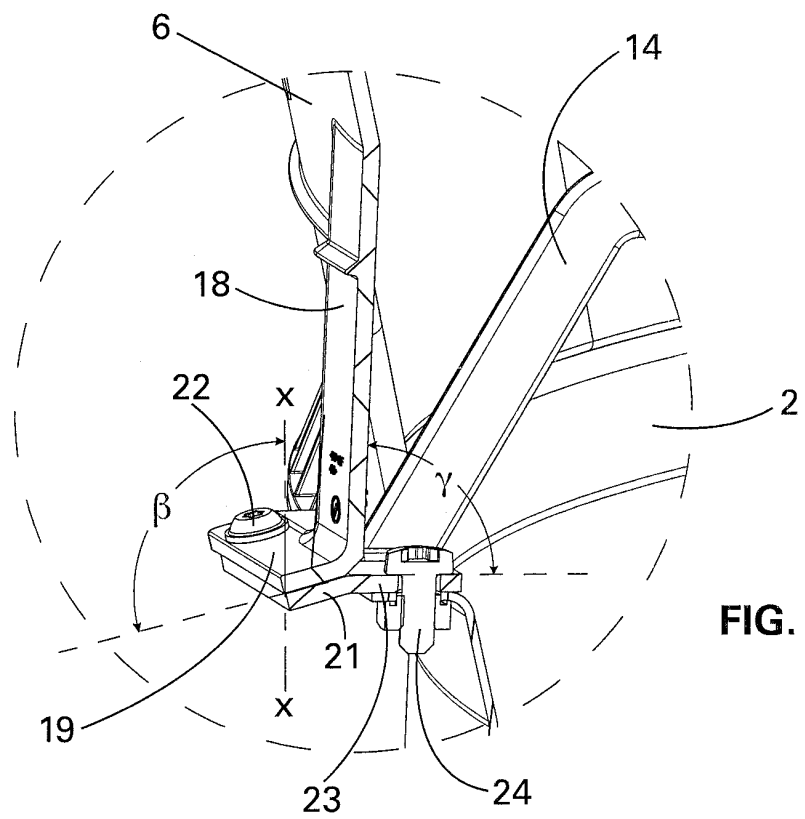


FIG. 4

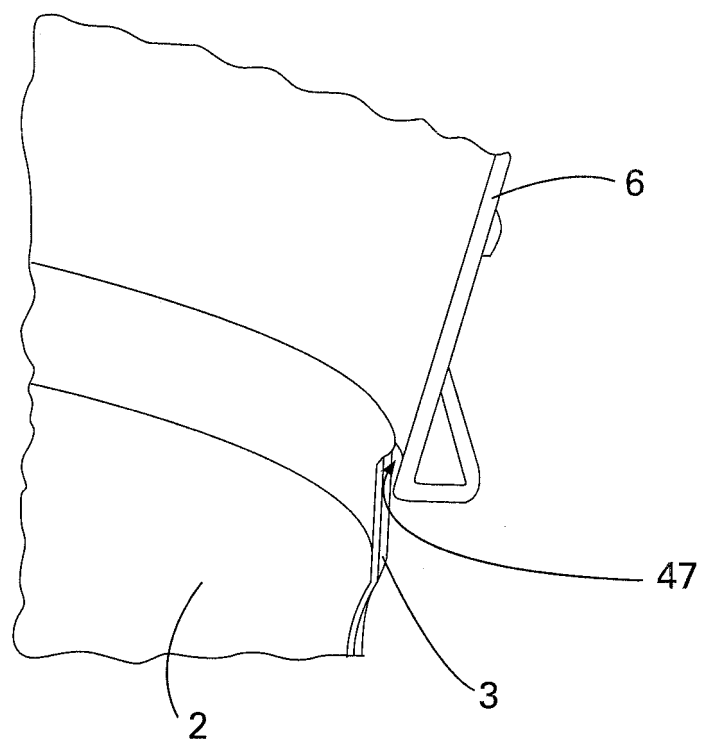
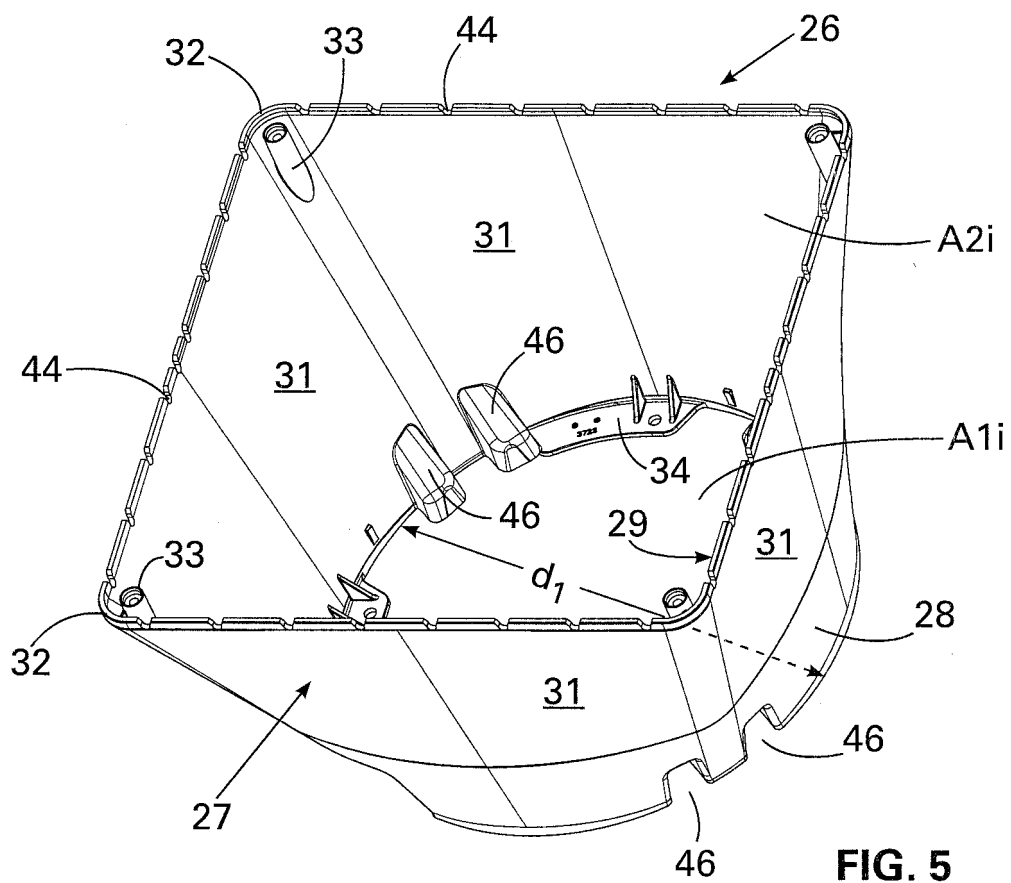


FIG. 6

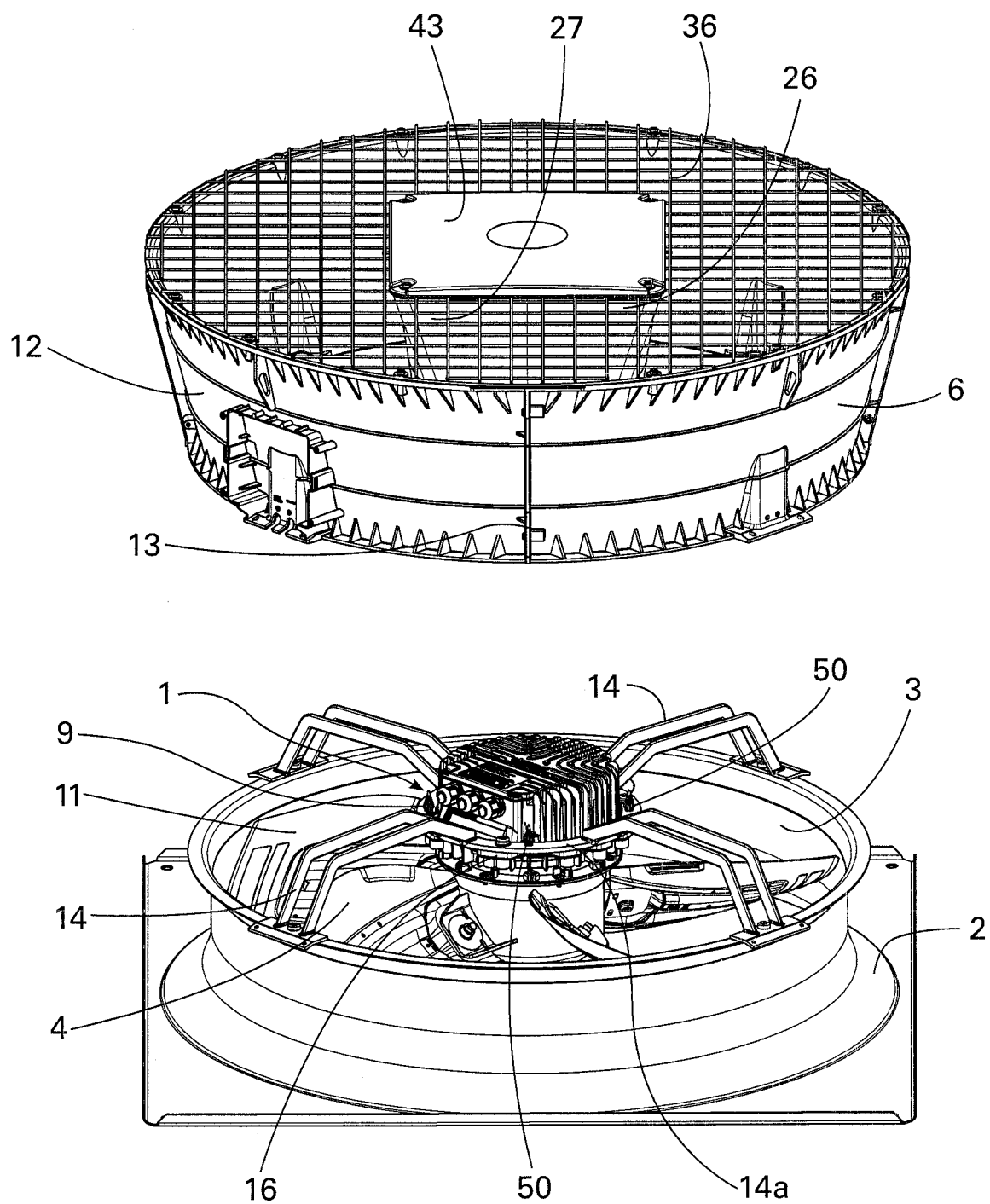
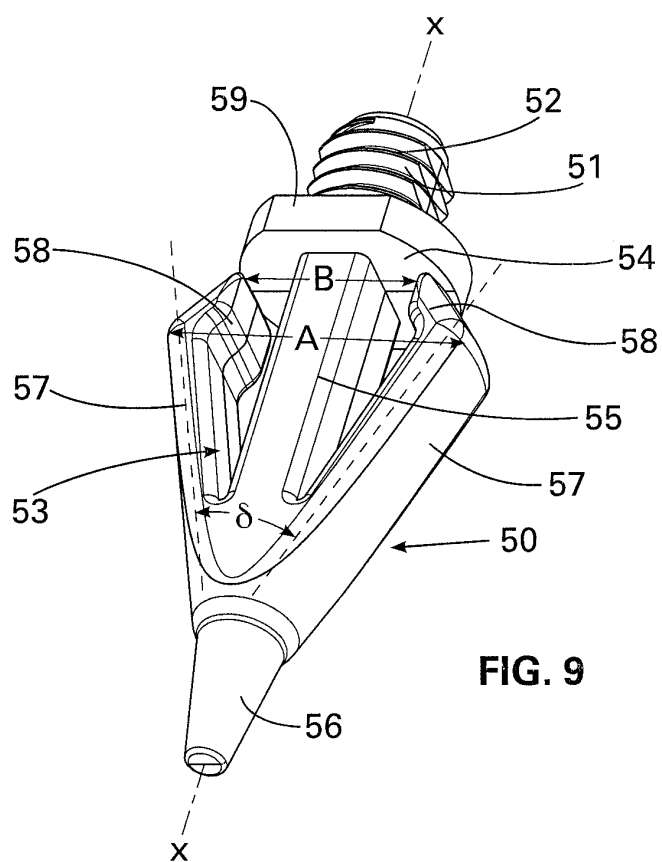
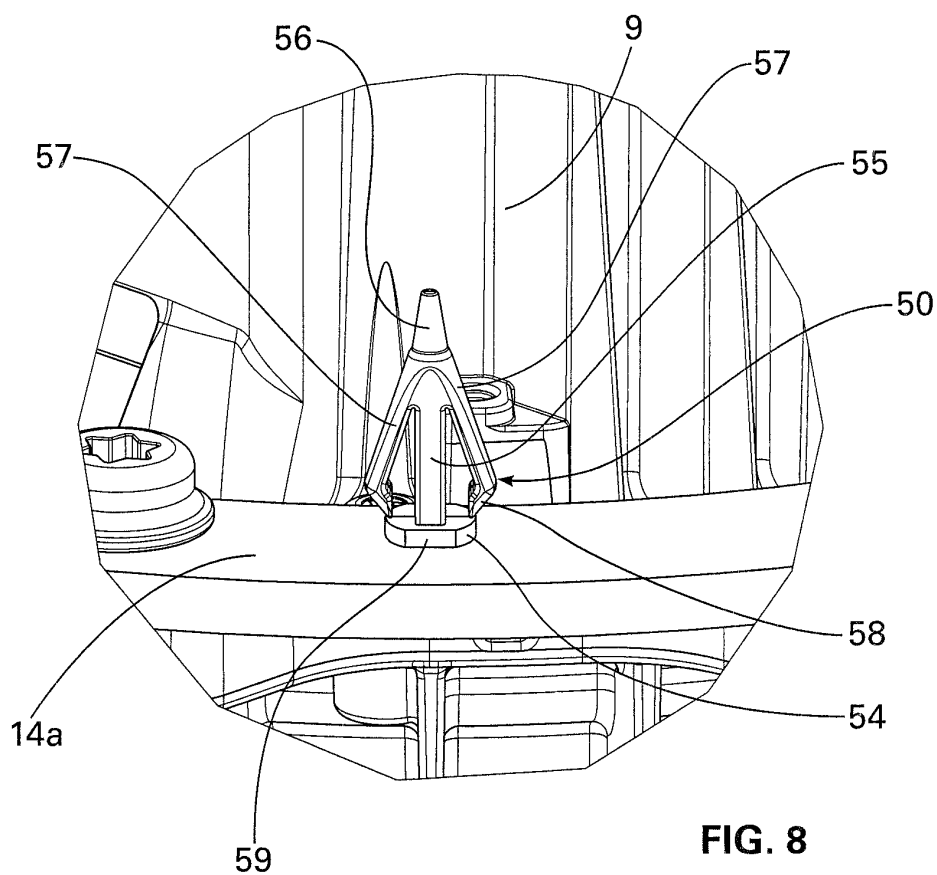


FIG. 7



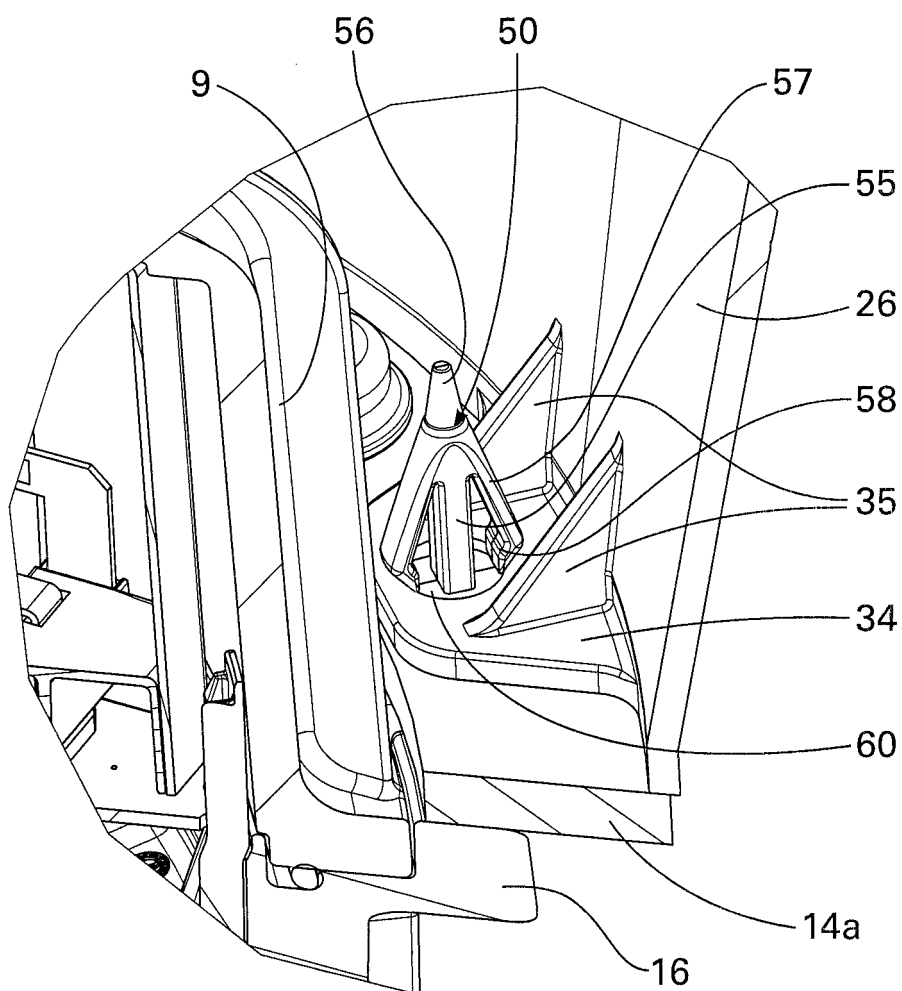


FIG. 10

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

- US 2144035 A [0002]
- US 5567200 A [0003]
- DE 202010016820 U1 [0004]
- US 2012039731 A1 [0005]
- WO 2012084725 A1 [0017]