

(19)



(11)

EP 2 716 915 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.04.2014 Patentblatt 2014/15

(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 7/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12187622.1**

(22) Anmeldetag: **08.10.2012**

(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
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **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)

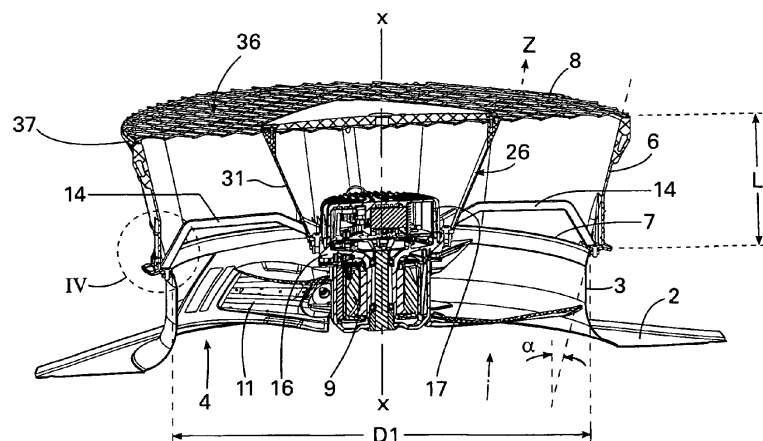
• **Sauer, Thomas**
65510 Idstein (DE)
 • **Bundschuh, Sebastian**
97947 Grünsfeld-Paimar (DE)
 • **Beck, Sven**
74238 Krautheim (DE)
 • **Engert, Markus**
97922 Lauda-Königshofen (DE)
 • **Schöne, Jürgen**
97980 Bad Mergentheim (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Dr. Solf & Zapf
Candidplatz 15
81543 München (DE)

(54) Gehäuse für einen Axialventilator

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Gehäuse für einen Ventilator oder Lüfter, insbesondere Axialventilator, umfassend einen Wandring (2) mit einem Einlassdüsenabschnitt (3) und einem mit dem Wandring (2) ausströmseitig verbundenen ringförmigen Außendiffusor (6) mit einer Einströmöffnung (7) und einer Ausströmöffnung (8) sowie einer Halterung für einen Elektromotor (9) des Ventilators, die in einem Innenraum des Gehäuses angeordnet ist. Der Außendiffusor (6) ist aus mindestens

zwei Teilringabschnitten gebildet, die mittels mechanischer Verbindungsmittel an seiner äußeren Umfangsfläche verbunden sind. Die Halterung wird aus mehreren an einer inneren Umfangsfläche des Außendiffusors (6) mit einem Ende befestigbaren, umfangsgemäß beabstandeten, im Randbereich seiner Einströmöffnung (7) befestigbaren Streben (14) gebildet, die mit ihren anderen Enden an einem Motorflansch (16) eines Motorgehäuses (17) des Elektromotors (9) montierbar sind.

**FIG. 2****EP 2 716 915 A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Gehäuse für einen Ventilator oder Lüfter, insbesondere für einen Axialventilator, umfassend einen Wandering 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] 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.

[0004] Erfindungsgemäß wird dies 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 ist es vorteilhaft, wenn der Außendiffusor sich von seiner Einströmöffnung zu seiner Ausströmöffnung konisch mit einem zu seiner Mittelachse X-X bezogenen Konuswinkel α von 10° bis 18° , insbesondere 12° bis 15° erweitert. Der Verlauf der Umfangswandung des Diffusors kann dabei von der Einströmöffnung bis zur Ausströmöffnung sowohl geradlinig als auch gekrümmt ausgeführt sein. Hierbei ist es erfindungsgemäß von Vorteil, wenn der Diffusor eine Höhe gemessen in Richtung der Längsachse X-X oberhalb von im Wandering 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 Wandering angeordneten Schaufeln ist und D1 der Durchmesser der Einströmöffnung. Durch diese erfindungsgemäße Bemessung wird der Wirkungsgrad des erfindungsgemäßen Gehäuses und die Geräuschentwicklung insbesondere im mittleren und unteren Druckbereich erreicht.

[0005] Weiterhin ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass innerhalb des Außendiffusors 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. Hierbei besitzt der Innendiffusor 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 ausgehend von dem ringförmigen Abschnitt einen sich zum gegenüberliegenden Ende erweiternden Innenraum auf.

[0006] Durch die erfindungsgemäße Anordnung und Ausbildung des Innendiffusors wird eine Nabenrückströmung verhindert und der Wirkungsgrad optimiert. Erfindungsgemäß ist weiterhin von Vorteil, wenn in einer senkrecht zur Längsachse X-X verlaufenden Öffnungsebene des Außendiffusors im Bereich der Ausströmöffnung ein kreisförmiges Schutzgitter angeordnet ist, 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 Innendiffusors über Befestigungsmittel derart lösbar verbunden ist, dass das Schutzgitter zwischen dem Abschlussdeckel und dem Luftleitabschnitt eingeschlossen ist. Das erfindungsgemäße 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.

[0007] 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 Elektro-

motor und Axiallüfterrad,

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

5 Fig. 5 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Innendiffusers ohne Abschlusssdeckel und

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

10 **[0008]** In den Fig. 1 bis 6 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.

15 **[0009]** 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 Außendiffuser 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 Außendiffuser 6 besteht vorzugsweise 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 Außendiffuser 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 Elektromotors 9 bzw. eines Gehäuses 17 des Elektromotors 9 befestigbar.

25 **[0010]** 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 Schaufelrades 11, die größer/gleich 200 mm bis einschließlich 800 mm beträgt. Hierbei ist ein Verhältnis von L/D_1 von 0,25 bis 1,0, insbesondere 0,25 bis 0,8 vorgesehen, wobei D_1 der Durchmesser der Einströmöffnung 7 des Außendiffusers 6 ist. Der Außendiffuser 6 erweitert sich von seiner Einströmöffnung 7 zu seiner Ausströmöffnung 8 konisch mit einem auf seine Mittelachse X-X bezogenen Konuswinkel α von 10° bis 18° , insbesondere 12° bis 15° .

35 **[0011]** Weiterhin ist aus Fig. 4 zu erkennen, dass der Außendiffuser 6 an seiner Außenseite im Bereich der Einströmöffnung 7 entsprechend der Anzahl der Streben 14, d. h. im vorliegenden Ausführungsbeispiel vier Befestigungsbereiche 18 aufweist. Diese Befestigungsbereiche 18 sind nach außen gehend mit einem Winkel γ zwischen 90° und $90^\circ + \alpha$ aufgeweitet und besitzen 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.

40 **[0012]** Wie weiterhin den Fig. 1 bis 3 und 5 zu entnehmen ist, ist innerhalb des Außendiffusers 6 ein Innendiffuser 26 angeordnet. Dabei ist die Anordnung des Innendiffusers 26 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 Querschnitt 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

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

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 Innendiffusers zu Beginn seines Abschnitts 28 ist, und A_{2i} die Öffnungsfläche des Innendiffusers an seinem am Schutzgitter 36 angrenzenden Ende. Vorteilhafterweise besitzt der Luftleitabschnitt 29 abgerundete Ecken 32. In diesen Ecken 32 sind Anschlussdome 33 mit Einschraublöchern 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 radial nach innen weisende Befestigungslaschen 34 auf. Mit diesen Befestigungslaschen 34 kann der Innendiffuser 26 an dem Motorflansch 16 beispielsweise mittels Schrauben befestigt werden.

[0013] Weiterhin ist den Fig. 1 bis 4 zu entnehmen, dass in einer senkrecht zur Längsachse X-X verlaufenden Öffnungsebene der Ausströmöffnung 8 ein kreisförmiges Schutzgitter 36 angeordnet ist, das mit seinem äußeren Umfangsrand 37 mit dem Außendiffuser 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 Außendiffuser 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 Außendiffusers 6 ausgebildeten Befestigungsansätzen 42 zusammenwirken und über Schrauben, die in die Befestigungsansätze 42 eingeschraubt werden, mit dem Außendiffuser 6 verbunden werden.

[0014] Weiterhin ist zu erkennen, dass der Innendiffuser 26 einen Abschlusssdeckel 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 Abschlusssdeckel 43 und dem Luftleitabschnitt 29 eingeschlossen ist. Zum Befestigen des Abschlusssdeckels 43 mittels Schrauben dienen die Anschlussdome 33 in den Ecken 32 des Innendiffusers 26, in dem die Schrauben durch den Abschlusssdeckel 43 hindurch in die Anschlussdome 33 eingeschraubt werden. Zur Aufnahme des Schutzgitters 36 mit seinen Gitterdrähten 38 im Randbereich des Luftleitabschnittes 29 weist dieser ebenfalls Ausnehmungen 44 auf, die der Form und Größe der Gitterdrähte 38 angepasst sind.

[0015] Weiterhin ist zu erkennen, dass der Innendiffuser 26 im Bereich seines Ringabschnittes 28 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 Innendiffusers 26 durch die Streben 14 nicht unterbrochen wird, sondern eine geschlossene Wandfläche auch in diesem Bereich bildet.

[0016] 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 Einstromöffnung 7 hinein, so dass ein Überlappungsbereich zwischen dem Einlassdüsenabschnitt 3 und dem Außendiffuser 6 im Bereich seines an die Einstromöffnung 7 angrenzenden Abschnitt vorhanden ist. Hierdurch wird zwischen diesen beiden Teilen ein Axialspalt 47 ausgebildet, durch den Luft von außen in den Innenraum des Außendiffusers 6 eintreten kann. Durch die Überlappung bzw. Überdeckung strömt die durch den Axialspalt 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.

[0017] Wie insbesondere aus Fig. 3 zu erkennen ist, ermöglicht die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Gehäuses, dass der Außendiffusor 6, der Innendiffusor 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 Wandering 2 befestigt werden.

[0018] Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern umfasst auch alle im Sinne der Erfindung gleichwirkenden Ausführungen. Ferner ist die Erfindung bislang auch noch nicht auf die in den Ansprüchen definierten Merkmalskombinationen beschränkt, sondern kann auch durch jede beliebige andere Kombination von bestimmten Merkmalen aller insgesamt offenbarten Einzelmerkmalen definiert sein. Dies bedeutet, dass grundsätzlich praktisch jedes Einzelmerkmal der unabhängigen Ansprüche weggelassen bzw. durch mindestens ein an anderer Stelle der Anmeldung offenbartes Einzelmerkmal ersetzt werden kann. Insofern sind die Ansprüche lediglich als ein erster Formulierungsversuch für eine Erfindung zu verstehen.

Bezugszeichenliste

[0019]

1	Axialventilator
2	Wandering
3	Einlassdüsenabschnitt
4	Ansaugkanal
6	Außendiffusor
7	Einströmöffnung
8	Ausströmöffnung
9	Elektromotor
11	Schaufelrad
12	Teilringabschnitte
13	Verbindungsmittel
14	Streben
16	Motorflansch
17	Gehäuse des Elektromotors 9
18	Befestigungsbereiche
19	Abwinklung
21	Lasche
22	Schraube
23	Ringkragen
26	Innendiffusor
27	Wandabschnitt / Umfangswandung
28	ringförmiger Abschnitt
29	Luftleitabschnitt
31	Wandflächen
32	Ecken
33	Anschlussdome
34	Befestigungslaschen
36	Schutzgitter
37	Umfangsrand
38	Gitterdrähte
39	Maschen
41	Ausnehmungen
42	Befestigungsansätze
43	Anschlussdeckel
44	Ausnehmungen
46	Ausbuchtungen
47	Axialspalt
Z	Strömungsrichtung
L	Höhe
X-X	Längsachse

D1	Durchmesser von 7
α	Konuswinkel
β	Befestigungswinkel
γ	Aufwinkelung Befestigungsbereich
5 d ₁	Durchmesser Innendiffuser zu Beginn des ringförmigen Abschnitts 28
A _{1i}	Fläche des Innendiffusers zu Beginn des ringförmigen Abschnitts 28
A _{2i}	Fläche des Innendiffusers an seinem am Schutzgitter 36 angrenzenden Ende

Patentansprüche

1. Gehäuse für einen Ventilator oder Lüfter, insbesondere 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,
dadurch gekennzeichnet, dass der Außendiffuser (6) aus mindestens zwei Teilringabschnitten (12) gebildet ist, die mittels mechanischer Verbindungsmittel (13) an seiner äußeren Umfangsfläche verbunden sind, und 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.
2. Gehäuse nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass der Außendiffuser (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 Außendiffuser (6) sich von seiner im Querschnitt kreisförmigen Einströmöffnung (7) zu seiner im Querschnitt kreisförmigen Ausströmöffnung (8) konisch mit einem auf seine 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 Außendiffuser (6) aus Kunststoff hergestellt ist.
6. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass der Außendiffuser (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 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.
8. Gehäuse nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass die Umfangswandung (27) im Verbindungsbereich für den Motorflansch (16) einen im Querschnitt kreisförmigen, ringförmigen Abschnitt (28) aufweist, der in einen Luftleitabschnitt (29) mit einem insbesondere viereckigen Querschnitt, wobei seine Ecken (32) vorzugsweise abgerundet sind, übergeht.
9. Gehäuse nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet, dass 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

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

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 Optimalwert unterscheidet, wobei (A_{1i}) die Öffnungsfläche des Innendiffusers zu Beginn seines Abschnitts (28) ist, und (A_{2i}) die Öffnungsfläche des Innendiffusers an seinem am Schutzgitter (36) angrenzenden Ende.

10. Gehäuse nach einem der Ansprüche 7 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass im Innenraum des Innendiffusers (26) das Motorgehäuse (17) des Elektromotors (9) aufgenommen ist.
11. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass 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.
12. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass der Außendiffuser (6) in seiner Umfangswandung im Bereich der Ausströmöffnung (8) Ausnehmungen (41) zur Aufnahme von Gitterdrähten (38) des Schutzgitters (36) aufweist und die Wandflächen (31) des Innendiffusers (26) an ihren freien Enden im Randbereich Ausnehmungen (44) zur Aufnahme der Gitterdrähte (38) besitzen.
13. Gehäuse nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, dass der Innendiffuser (26) einen Abschlussdeckel (43) besitzt, der auf dem Schutzgitter (36) auf seiner in Ausströmrichtung weisenden Seite aufliegt, und mit dem Luftleitabschnitt (29) über Befestigungsmittel derart verbunden ist, dass das Schutzgitter (36) zwischen dem Anschlussdeckel (33) und dem Luftleitabschnitt (29) eingeschlossen ist.
14. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, dass der Wandring (2), der Außendiffuser (6) und die Streben (14) über Befestigungsmittel (18, 19, 21, 22, 23) befestigbar sind.
15. Gehäuse nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet, dass der Wandring (2) und der Außendiffuser (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.
16. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, dass der Wandring (2) mit seinem Einlassdüsenabschnitt (3) in den Außendiffuser (6) durch dessen Einströmöffnung (7) hindurch derart hineinragt, dass in einem Überlappungsbereich ein in Richtung der mittleren Längsachse (X-X) verlaufender Axialspalt (47) entsteht.
17. Gehäuse nach Anspruch 16,

dadurch gekennzeichnet, dass die Streben (14) den Außendiffusor (6) und den Wandring (2) durch radial zur Längsachse (X-X) verlaufende Befestigungsmittel mit dem Motorgehäuse (17) verbinden.

18. Gehäuse nach Anspruch 17,

5 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außendiffusor (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 Außendiffusors (6).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

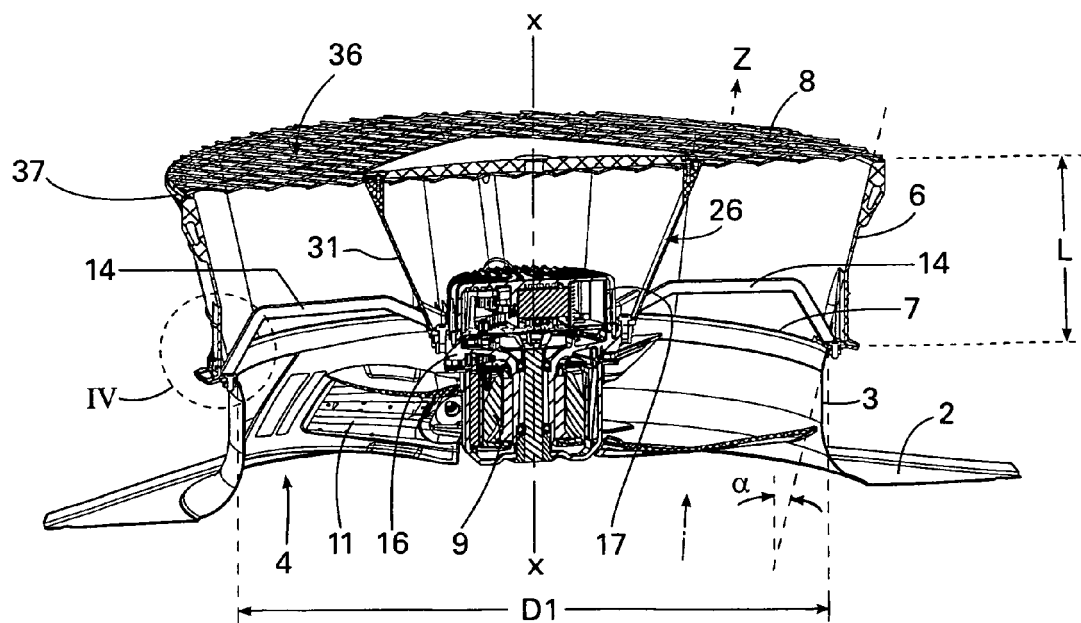
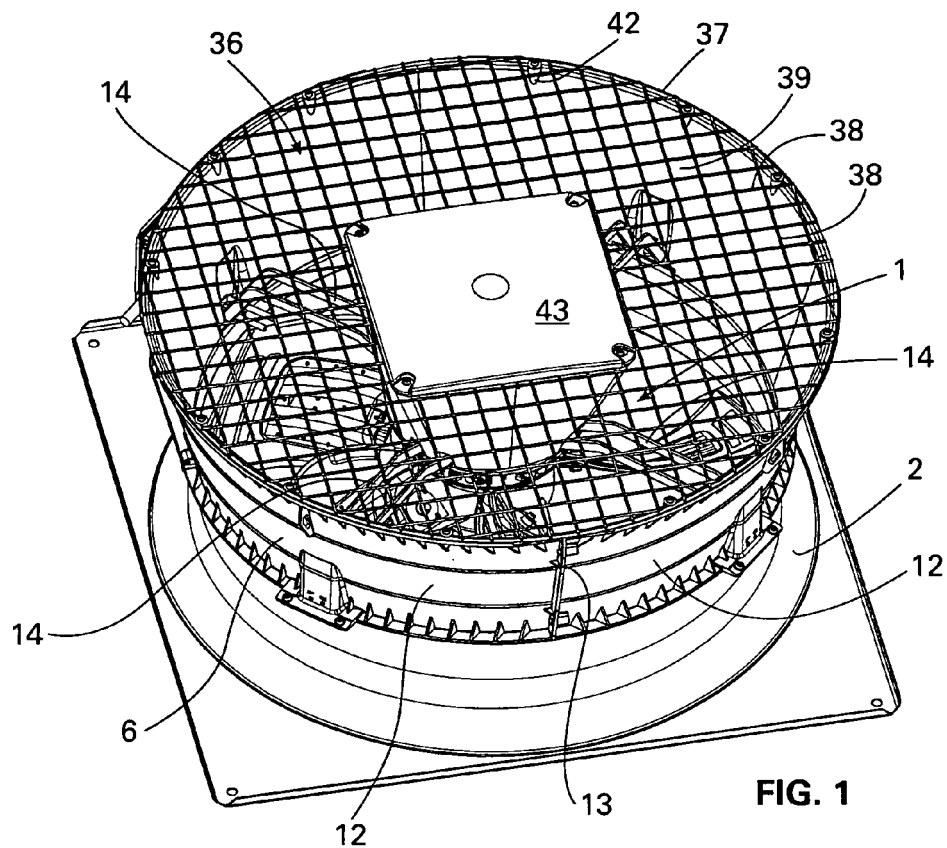


FIG. 2

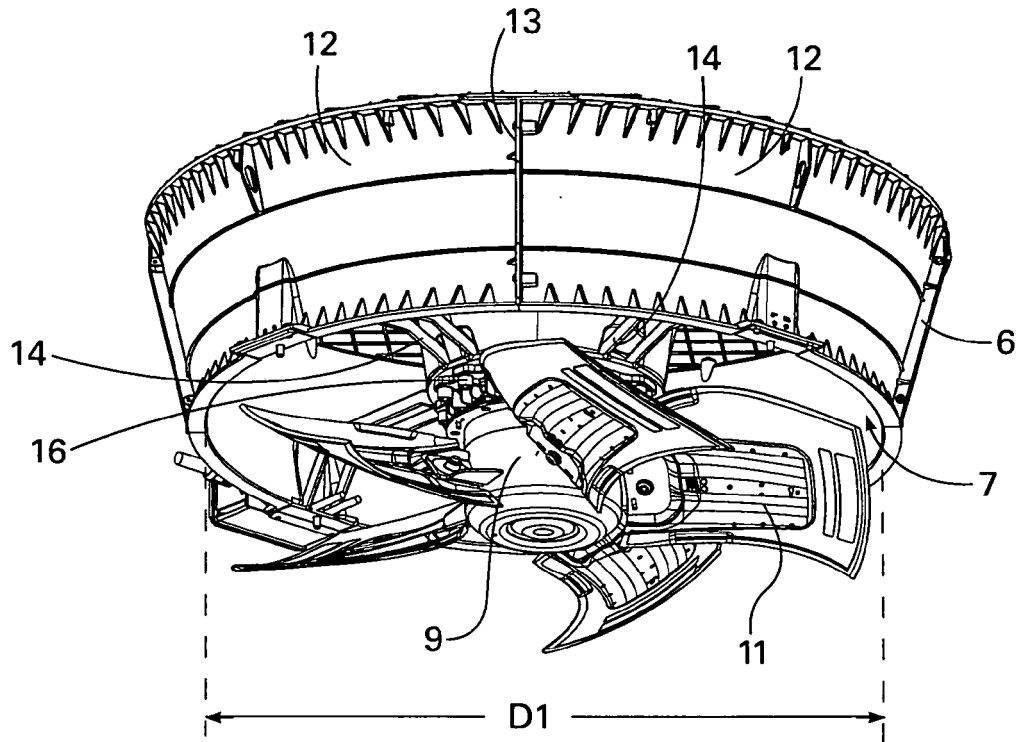


FIG. 3

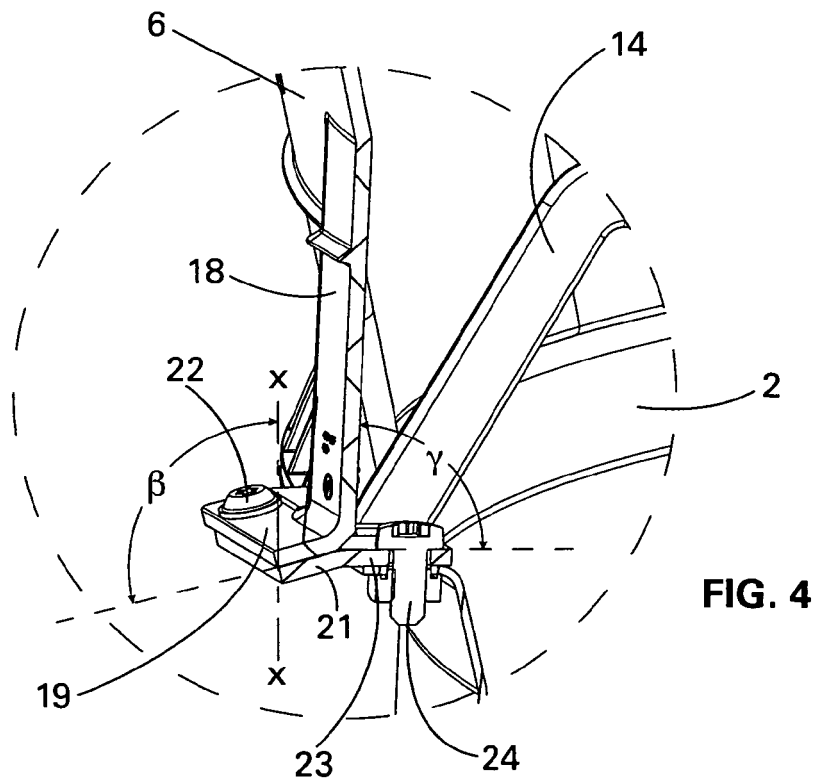
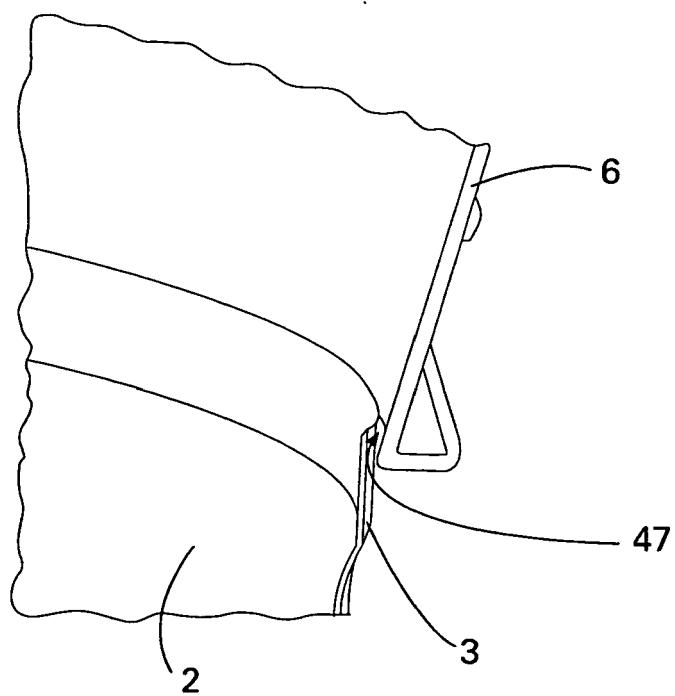
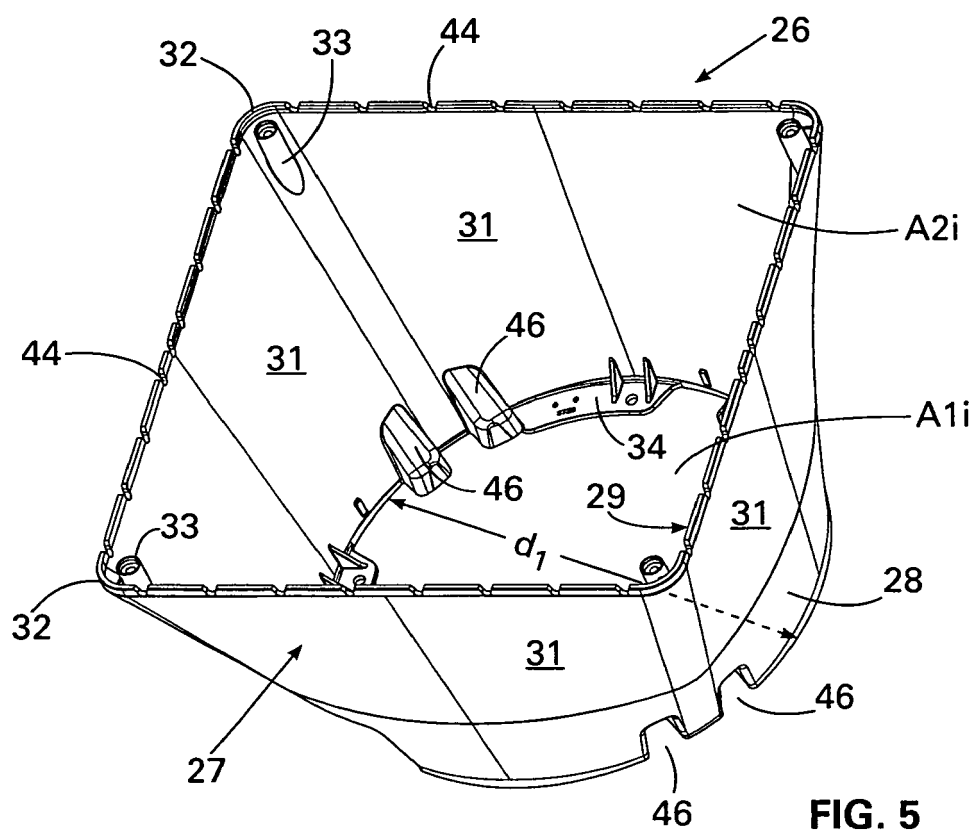


FIG. 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 18 7622

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 567 200 A (SWARTZENDRUBER RAY E [US]) 22. Oktober 1996 (1996-10-22) * Abbildung 2 * * Abbildung 3 *	1-6,11, 12,14-18	INV. F04D19/00 F04D25/08 F04D29/54 F04D29/64 F24F13/02 F04D29/66 F24F7/00
X	----- GB 664 011 A (DAVIDSON & COMPANY LTD; DANIEL MACFARLANE) 2. Januar 1952 (1952-01-02) * Abbildung 1 * * Abbildung 2 *	1,2,5, 7-13	
X	----- GB 407 268 A (JOHN MARSHALL) 15. März 1934 (1934-03-15) * Abbildung 1 * * Abbildung 2 *	1,3	
A	----- DE 20 2010 016820 U1 (EBM PAPST Mulfingen GmbH & Co [DE]) 26. März 2012 (2012-03-26) * das ganze Dokument *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04D F24F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 11. März 2013	Prüfer de Verbigier, L
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

3
EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 12 18 7622

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-03-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5567200	A	22-10-1996	KEINE	

GB 664011	A	02-01-1952	KEINE	

GB 407268	A	15-03-1934	KEINE	

DE 202010016820 U1		26-03-2012	DE 202010016820 U1	26-03-2012
			WO 2012084725 A1	28-06-2012

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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]
- WO 2012084725 A1 [0012]