



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.08.2019 Patentblatt 2019/34

(51) Int Cl.:
F04D 29/42 (2006.01) **F04D 25/08** (2006.01)
F04D 29/66 (2006.01) **F04D 17/16** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19168221.0**

(22) Anmeldetag: **22.07.2016**

(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: **28.08.2015 DE 102015114389**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
16750118.8 / 3 256 736

(71) Anmelder: **ebm-papst Mulfingen GmbH & Co. KG**
74673 Mulfingen (DE)

(72) Erfinder:
• **GEBERT, Daniel**
74613 Öhringen (DE)
• **HAAF, Oliver**
74635 Kupferzell (DE)

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

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 09-04-2019 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) **SPIRALGEHÄUSE EINES RADIALVENTILATORS**

(57) Die Erfindung betrifft ein Spiralgehäuse eines Radialventilators mit einer, ausgehend von einer Gehäusezunge, sich in Umfangsrichtung vergrößernden Strömungsquerschnittsfläche um ein auf einer axialen Mittelachse anordenbares Lüfterrad, wobei die Strömungsquerschnittsfläche über eine Kontur zumindest eines axialen Seitenteils des Spiralgehäuses bestimmt wird, wobei das Seitenteil eine axiale Ansaugöffnung mit einem diese umgebenden Öffnungsrandabschnitt aufweist, an den sich in radialer Richtung gesehen unmittelbar ein in Umfangsrichtung verlaufender Übergangsabschnitt anschließt, der in einem sich von der Gehäusezunge in Umfangsrichtung über einen vorbestimmten Winkel erstreckenden Anfangsabschnitt in axialer Richtung zum Öffnungsrandabschnitt beabstandet ist und einen den Strömungsquerschnitt in Umfangsrichtung vergrößernden Verlauf aufweist, bis Axialflächen des Öffnungsrandabschnitts und Übergangsabschnitts in derselben Ebene verlaufen.

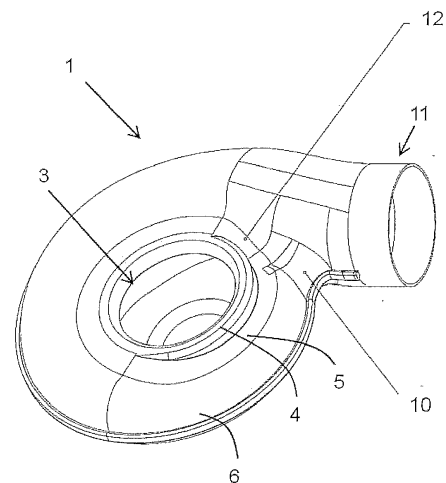


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Spiralgehäuse eines Radialventilators sowie einen Radialventilator mit einem derartigen Spiralgehäuse.

[0002] Spiralgehäuse sind in verschiedenen Formen aus dem Stand der Technik bekannt. Beispielhafte Ausführungen offenbaren die Druckschriften DE 8308512 U1, DE 102009050684 A1 oder DE 10017808 B4.

[0003] Die Spiralgehäuse haben bei Radialventilatoren die Aufgabe, den Luftstrom am Austritt des Radialventilators zu sammeln, in eine Richtung abströmen zu lassen und als Nachleitgeometrie zu wirken. Hierbei erfolgt die Rückwandlung von dynamischem Druck in statischen Druck. Ein Spiralgehäuse besitzt im Grenzgebiet des Spiralhauptkörpers und dem Austritt eine Engstelle, welche in Fachkreisen als Gehäusezunge bezeichnet wird. Bekanntermaßen muss diese Gehäusezunge nah am Lüfterrad angeordnet sein, um eine gute Effizienz des Radialventilators zu erreichen. Dies führt jedoch durch Interaktion der rotierenden Ventilator-schaufeln des Lüfterrades mit der Gehäusezunge zu starken tonalen Anteilen im Geräuschspektrum des Ventilators (Drehklang), welche als störend empfunden werden und den Geräuschpegel deutlich anheben.

[0004] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Spiralgehäuse bereit zu stellen, das eine gute Effizienz bei reduzierter Geräuscherzeugung mit niedrigen Drehklängen aufweist.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die Merkmalskombination gemäß Patentanspruch 1 gelöst.

[0006] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe gelöst durch eine Anpassung der Gehäusekontur, die sich unmittelbar auf den Strömungsquerschnitt und mithin auf die für die Effizienz und Geräuschbildung verantwortliche Strömung auswirkt. Dabei reicht es aus, ein Seitenteil des Spiralgehäuses anzupassen. Das Spiralgehäuse ist deshalb vorzugsweise mehrteilig, insbesondere zweiteilig mit einem Seitenteil und einem Unterteil ausgebildet, die im Axialschnitt im Wesentlichen mittig getrennt werden.

[0007] Es wird ein Spiralgehäuse eines Radialventilators mit einer, ausgehend von einer Gehäusezunge, sich in Umfangsrichtung vergrößernden Strömungsquerschnittsfläche um ein auf einer axialen Mittelachse anordenbares Lüfterrad vorgeschlagen, bei dem die Strömungsquerschnittsfläche über eine Kontur zumindest eines axialen Seitenteils des Spiralgehäuses bestimmt wird. Das Seitenteil weist eine axiale Ansaugöffnung mit einem diese umgebenden Öffnungsrandabschnitt auf, an den sich in radialer Richtung gesehen unmittelbar ein in Umfangsrichtung verlaufender Übergangsabschnitt anschließt, der in einem sich von der Gehäusezunge in Umfangsrichtung über einen vorbestimmten Winkel erstreckenden Anfangsabschnitt in axialer Richtung zum Öffnungsrandabschnitt beabstandet ist und einen den Strömungsquerschnitt in Umfangsrichtung vergrößernden Verlauf aufweist, bis Axialflächen des Öffnungs-

randabschnitts und Übergangsabschnitts in derselben Ebene verlaufen.

[0008] Die erfindungsgemäße Form wird dadurch erreicht, dass zum Einen im Bereich der Gehäusezunge ein geringer axialer Abstand zwischen Laufrad und Spiralgehäuse, zum Anderen ein vergrößerter axialer Abstand im übrigen Bereich der Spirale realisierbar ist. Dies steigert die Effizienz und reduziert die Drehklänge eines das Spiralgehäuse einsetzenden Radialventilators.

[0009] In einer vorteilhaften Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Übergangsabschnitt den den Strömungsquerschnitt in Umfangsrichtung vergrößernden Verlauf aufweist, bis die Axialflächen des Öffnungsrandabschnitts und Übergangsabschnitts in derselben Ebene senkrecht zu einer Rotationsachse des Spiralgehäuses verlaufen. Das bedeutet, dass die Axialfläche des Öffnungsrandabschnitts und Übergangsabschnitts im Übergangsabschnitt zur Mittelachse hin in jedem Schnitt senkrecht zur Mittelachse ausgerichtet sind.

[0010] Ferner ist bei dem Spiralgehäuse günstig, wenn die Axialfläche des Öffnungsrandabschnitts über den gesamten Umfang senkrecht zur Rotationsachse des Spiralgehäuses verläuft. Der Übergangsabschnitt verändert somit seine Kontur gegenüber dem Öffnungsrandabschnitt und vergrößert die Strömungsquerschnittsfläche entlang seiner Erstreckung in Umfangsrichtung. Der Öffnungsrandabschnitt verläuft hingegen über den gesamten Umfang auf einer axialen Ebene. Dies ermöglicht eine vergleichsweise große axiale Bauhöhe des Spiralgehäuses im Ansaugbereich und dem Bereich des Laufrads.

[0011] In einer vorteilhaften Weiterbildung des Spiralgehäuses ist vorgesehen, dass sich in radialer Richtung an den Übergangsabschnitt ein zumindest abschnittsweise den Druckraum des Spiralgehäuses bildender Druckraumabschnitt anschließt, dessen Strömungsquerschnittsfläche im Anfangsabschnitt durch eine Kontur bestimmt wird, die im Radialschnitt tangential in den Übergangsabschnitt übergeht. Der Druckraumabschnitt ist der radial außenseitige Bereich innerhalb des Spiralgehäuses, in dem die Strömung im Wesentlichen ausschließlich in Umfangsrichtung gefördert wird. Das Volumen des Druckraumabschnitts innerhalb des Spiralgehäuses ist gegenüber dem Volumen des Übergangsabschnitts deutlich größer. Im Anfangsabschnitt gehen der Übergangsabschnitt und der Druckraumabschnitt durch die erfindungsgemäße Kontur im Radialschnitt gesehen stufenlos ineinander über.

[0012] In einer hinsichtlich der Effizienz und Geräuschbildung bevorzugten Ausführung erstreckt sich der Anfangsabschnitt ausgehend von der Gehäusezunge, das heißt der engsten Stelle im Spiralgehäuse in Umfangsrichtung über einen Winkel von 5 - 270°, weiter bevorzugt über einen Winkel von 20 - 180°. Der oben beschriebene Verlauf des Übergangsabschnitts gegenüber dem Öffnungsrandabschnitt beziehungsweise dem Druckraumabschnitt erfolgt vorzugsweise kontinuierlich über den gesamten Winkelbereich.

[0013] In Umfangsrichtung schließt sich in einer Ausführungsvariante der Erfindung an den Anfangsabschnitt ein Mittelabschnitt an, in dem die Axialflächen des Öffnungsrandabschnitts und Übergangsabschnitts in derselben Ebene senkrecht zur Rotationsachse verlaufen und der durch den Übergangsabschnitt gebildete Strömungsquerschnitt dadurch konstant ist. In anderen Worten fallen der Übergangsabschnitt und der Öffnungsrandabschnitt im Mittelabschnitt zusammen und bilden eine ebene Fläche. In radialer Richtung erstreckt sich weiterhin an den Übergangsabschnitt anschließend der Druckraumabschnitt mit gegenüber dem Übergangsabschnitt vergrößertem Strömungsquerschnitt. Im Mittelabschnitt vergrößert sich dabei die Strömungsquerschnittsfläche des Druckraumabschnitts gegenüber dem Übergangsabschnitt in radialer Richtung sprunghaft.

[0014] An den Mittelabschnitt kann sich in Umfangsrichtung unmittelbar die Auslassgeometrie anschließen. Jedoch ist eine Ausführung des Spiralgehäuses vorteilhaft, bei der sich in Umfangsrichtung an den Mittelabschnitt ein Endabschnitt anschließt, in dem der Übergangsabschnitt eine in Axialrichtung einwärts gerichtete, den Strömungsquerschnitt verringernde Axialstufe bildet. Die im Anfangsabschnitt vergrößerte Strömungsquerschnittsfläche wird dadurch im Endabschnitt wieder verkleinert. An den Endabschnitt schließt sich vorteilhafterweise unmittelbar der Auslass an.

[0015] In einer sich ebenfalls günstig auswirkenden Ausführung ist die Axialstufe in Umfangsrichtung versetzt zur Gehäusezunge ausgebildet, so dass die Strömung unabhängig von der Gehäusezunge beeinflussbar ist. Jedoch weist die Axialstufe in einer speziellen Ausführungsform eine Erstreckung in Umfangsrichtung mit einer Ausrichtung auf die Gehäusezunge auf. Die Axialstufe nimmt somit die Spiralform auf, ohne direkt in den Auslass zu weisen.

[0016] Der Auslass schließt sich in einem Auslassabschnitt an die Spiralform in tangentialer Richtung, d.h. mit gerader Form, an. Dabei ist vorteilhaft, die Axialstufe in Umfangsrichtung in dem Übergangsbereich aus der Spiralform in die gerade Form des Auslasses zu bilden.

[0017] Ferner ist bei dem erfindungsgemäßen Spiralgehäuse hinsichtlich einer guten Effizienz vorteilhaft, dass sich die Strömungsquerschnittsfläche im Druckraumabschnitt in Umfangsrichtung stetig vergrößert.

[0018] Bei einer günstigen Weiterbildung ist ferner vorgesehen, dass bei dem Spiralgehäuse die Ansaugöffnung rotationssymmetrisch und als Einlaufdüse ausgebildet ist.

[0019] Zur Erfindung gehört auch ein Radialventilator mit einem oben beschriebenen Spiralgehäuse.

[0020] Andere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet bzw. werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführung der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Spiralgehäuses;

Fig. 2 eine Draufsicht mit Schnittansichten A-A und B-B des Spiralgehäuses aus Fig. 1.

[0021] Die Figuren 1 und 2 zeigen ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Spiralgehäuses 1 eines Radialventilators in verschiedenen Ansichten.

[0022] Das Spiralgehäuse 1 ist zweiteilig mit einem Seitenteil 2 und einem Unterteil 20 gebildet. Auf einer axialen Mittelachse wird das nicht dargestellte motorbetriebene Lüfterrad angeordnet. Die als Gehäusezunge 10 bezeichnete Engstelle bildet in Umfangsrichtung (in Strömungsrichtung gesehen) einen Startpunkt für eine angepasste Kontur verschiedener Abschnitte des Spiralgehäuses 1 zur Erhöhung der Effizienz und Reduzierung der Geräuschbildung während des Betriebs. An die Spiralform des Spiralgehäuses 1 schließt sich ein tangential verlaufender Auslass 11 an. Der Querschnitt des Auslasses 11 kann beliebige Formen aufweisen und beispielsweise rund, oval oder elliptisch sein.

[0023] Das Seitenteil 2 weist eine axiale Ansaugöffnung 3 mit einem umlaufenden Öffnungsrandabschnitt 4 auf, der eine Axialfläche bildet. Der Öffnungsrandabschnitt 4 verläuft über seinen gesamten Umfang senkrecht zur Rotationsachse des Spiralgehäuses 1. Die Ansaugöffnung 3 ist als Einlaufdüse mit einem sich in die Ansaugöffnung 3 axial einwärts in Richtung Laufrad konisch erstreckenden Düsenabschnitt gebildet.

[0024] An den Öffnungsrandabschnitt 4 schließt sich in radialer Richtung gesehen unmittelbar der in Umfangsrichtung verlaufende Übergangsabschnitt 5 an, der in einem sich von der Gehäusezunge 10 in Umfangsrichtung über den Winkel α von über 90° erstreckenden Anfangsabschnitt 7 in axialer Richtung zum Öffnungsrandabschnitt 4 beabstandet ist und einen sich in axialer Richtung aufweitenden Verlauf aufweist, durch welchen der Strömungsquerschnitt im Übergangsabschnitt 5 in Umfangsrichtung vergrößert wird. Dieser aufweitende Verlauf des Übergangsabschnitts 5 erstreckt sich in Umfangsrichtung so weit, bis die Axialflächen des Öffnungsrandabschnitts 4 und des Übergangsabschnitts 5 in derselben axialen Ebene senkrecht zur Rotationsachse des Spiralgehäuses 1 verlaufen.

[0025] An den Übergangsabschnitt 5 schließt sich in radialer Richtung der den Druckraum des Spiralgehäuses 1 bildende Druckraumabschnitt 6 an, dessen Strömungsquerschnittsfläche in dem an die Gehäusezunge 10 angrenzenden Anfangsabschnitt 7 eine Kontur aufweist, die im Radialschnitt tangential in den Übergangsabschnitt 5 übergeht, wie es gut im Radialschnitt B-B zu erkennen ist. Der Anfangsabschnitt 7 endet in Umfangsrichtung, sobald der Übergangsabschnitt 5 und der Öffnungsrandabschnitt 4 eine im Radialschnitt tangential ineinander übergehende Kontur aufweisen, d.h. in diesem Fall in derselben axialen Ebene senkrecht zur Rotationsachse des Spiralgehäuses 1 verlaufen. Dieser Bereich bildet den Mittelabschnitt 8 mit konstantem Strömungsquerschnitt.

mungsquerschnitt des Übergangsabschnitts 5.

[0026] Die Betrachtung in Umfangsrichtung fortsetzend folgt dem Mittelabschnitt 8 der Endabschnitt 9, in dem der Übergangsabschnitt 5 eine einwärts gerichtete, den Strömungsquerschnitt verringernde Axialstufe 12 bildet. Die Axialstufe 12 ist als eine Art zweite Gehäusezunge in Umfangsrichtung versetzt zur eigentlichen Gehäusezunge 10 ausgebildet. Der sich in Umfangsrichtung zunächst vergrößernde und dann konstante Strömungsquerschnitt im Übergangsabschnitt 5 wird durch die Axialstufe 12 wieder verringert. Die Axialstufe 12 ist im Übergangsbereich der Spiralförmigkeit in die gerade Form des Auslasses 11 gebildet, erstreckt sich aber in Umfangsrichtung auf die Gehäusezunge 10 zu. Somit wirken die Gehäusezunge 10 und die Axialstufe 12 strömungstechnisch zusammen, obwohl sie in Umfangsrichtung beabstandet sind.

[0027] Eine Betrachtung des Spiralgehäuses 1 in radialer Richtung zeigt, dass sich die Strömungsquerschnittsfläche des den Druckraum bildenden Druckraumabschnitts 6 im Mittelabschnitt 8 gegenüber dem Übergangsabschnitt 5 sprunghaft vergrößert. Diese vergrößerten Abmaße bleiben bis zum Endabschnitt 9 bis in den Auslass 11 erhalten. Dabei vergrößert sich zudem die Strömungsquerschnittsfläche im Druckraumabschnitt 6 auch in Umfangsrichtung stetig.

[0028] Das Unterteil 20 weist neben der axial eingesenkten Aufnahme für das Laufrad eine in radialer Richtung ebene Erstreckung ohne die spezielle Formgebung des Seitenteils 2 auf.

[0029] Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf die vorstehend angegebenen bevorzugten Ausführungsbeispiele. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen Gebrauch macht. Beispielsweise kann die nicht die Strömung beeinflussende Außenkontur des Spiralgehäuses beliebig geformt sein.

Bezugszeichenliste:

[0030]

- 1 - Spiralgehäuse
- 2 - Seitenteil
- 3 - Ansaugöffnung
- 4 - Öffnungsrandabschnitt
- 5 - Übergangsabschnitt
- 6 - Druckraumabschnitt
- 7 - Anfangsabschnitt
- 8 - Mittelabschnitt

9 - Endabschnitt

10 - Gehäusezunge

11 - Auslass

12 - Axialstufe

20 - Unterteil

Patentansprüche

1. Spiralgehäuse eines Radialventilators mit einer, ausgehend von einer Gehäusezunge (10), sich in Umfangsrichtung vergrößernden Strömungsquerschnittsfläche um ein auf einer axialen Mittelachse anordenbares Lüfterrad, wobei die Strömungsquerschnittsfläche über eine Kontur zumindest eines axialen Seitenteils (2) des Spiralgehäuses bestimmt wird, wobei das Seitenteil (2) eine axiale Ansaugöffnung (3) mit einem diese umgebenden Öffnungsrandabschnitt (4) aufweist, an den sich in radialer Richtung gesehen unmittelbar ein in Umfangsrichtung verlaufender Übergangsabschnitt (5) anschließt, der in einem sich von der Gehäusezunge (10) in Umfangsrichtung über einen vorbestimmten Winkel erstreckenden Anfangsabschnitt (7) in axialer Richtung zum Öffnungsrandabschnitt (4) beabstandet ist und einen den Strömungsquerschnitt in Umfangsrichtung vergrößernden Verlauf aufweist, bis Axialflächen des Öffnungsrandabschnitts (4) und Übergangsabschnitts (5) in derselben Ebene verlaufen, wobei sich in Umfangsrichtung an den Anfangsabschnitt (7) ein Mittelabschnitt (8) anschließt, in dem die Axialflächen des Öffnungsrandabschnitts (4) und Übergangsabschnitts (5) in derselben Ebene senkrecht zur Rotationsachse verlaufen und der durch den Übergangsabschnitt (5) gebildete Strömungsquerschnitt dadurch konstant ist wobei sich in Umfangsrichtung an den Mittelabschnitt (8) ein Endabschnitt (9) anschließt, in dem der Übergangsabschnitt (5) eine in axialer Richtung einwärts gerichtete, den Strömungsquerschnitt verringernde Axialstufe (12) bildet, und wobei die Axialstufe (12) in Umfangsrichtung versetzt zur Gehäusezunge (10) ausgebildet ist.
2. Spiralgehäuse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Übergangsabschnitt (5) den den Strömungsquerschnitt in Umfangsrichtung vergrößernden Verlauf aufweist, bis die Axialflächen des Öffnungsrandabschnitts (4) und Übergangsabschnitts (5) in derselben Ebene senkrecht zu einer Rotationsachse des Spiralgehäuses (1) verlaufen.
3. Spiralgehäuse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch**

gekennzeichnet, dass sich in radialer Richtung an den Übergangsabschnitt (5) ein zumindest abschnittsweise einen Druckraum des Spiralgehäuse (1) bildender Druckraumabschnitt (6) anschließt, dessen Strömungsquerschnittsfläche im Anfangsabschnitt (7) durch eine Kontur bestimmt wird, die im Radialschnitt tangential in den Übergangsabschnitt (5) übergeht.

zumindest einem der vorigen Ansprüche.

- 5
4. Spiralgehäuse nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Anfangsabschnitt (7) in Umfangsrichtung über einen Winkel von 5 - 270° erstreckt. 10
5. Spiralgehäuse nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Anfangsabschnitt (7) in Umfangsrichtung über einen Winkel von 20 - 180° erstreckt. 15
6. Spiralgehäuse nach zumindest einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Axialfläche des Öffnungsrandabschnitts (4) über den gesamten Umfang senkrecht zur Rotationsachse des Spiralgehäuses (1) verläuft. 20
- 25
7. Spiralgehäuse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Axialstufe (12) eine Erstreckung in Umfangsrichtung aufweist, die auf die Gehäusezunge (10) gerichtet ist. 30
8. Spiralgehäuse nach einem der vorigen Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** es eine Spiralform mit einem sich in einem Auslassabschnitt an die Spiralform anschließenden tangential verlaufenden geraden Auslass (11) aufweist, wobei die Axialstufe (12) in Umfangsrichtung in einem Übergangsbereich der Spiralform in die gerade Form des Auslasses (11) gebildet ist. 35
9. Spiralgehäuse nach zumindest einem der vorigen Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich im Mittelabschnitt (8) die Strömungsquerschnittsfläche des Druckraumabschnitts (6) gegenüber dem Übergangsabschnitt (5) in radialer Richtung sprunghaft vergrößert. 40
- 45
10. Spiralgehäuse nach zumindest einem der vorigen Ansprüche 2 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Strömungsquerschnittsfläche im Druckraumabschnitt (6) in Umfangsrichtung stetig vergrößert. 50
11. Spiralgehäuse nach zumindest einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ansaugöffnung (3) rotationssymmetrisch und als Einlaufdüse ausgebildet ist. 55
12. Radialventilator mit einem Spiralgehäuse (1) nach

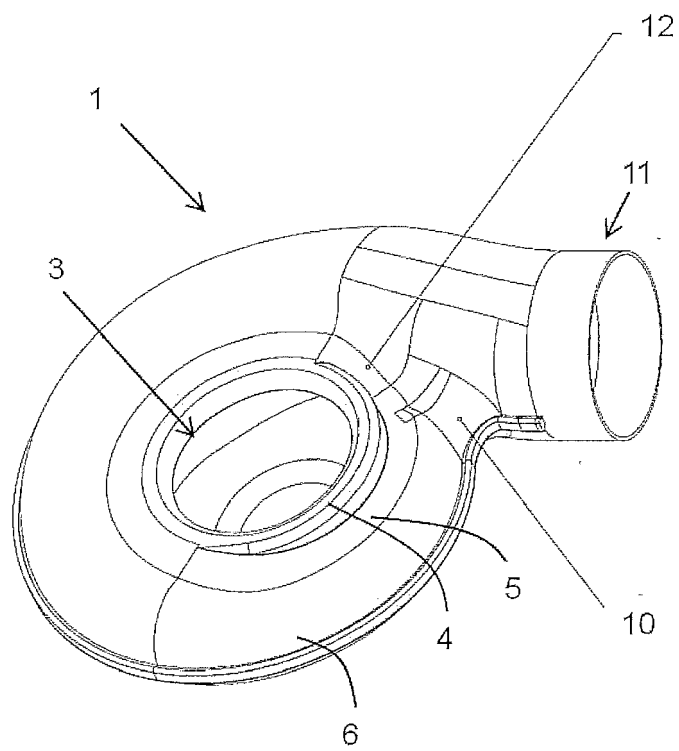


Fig. 1

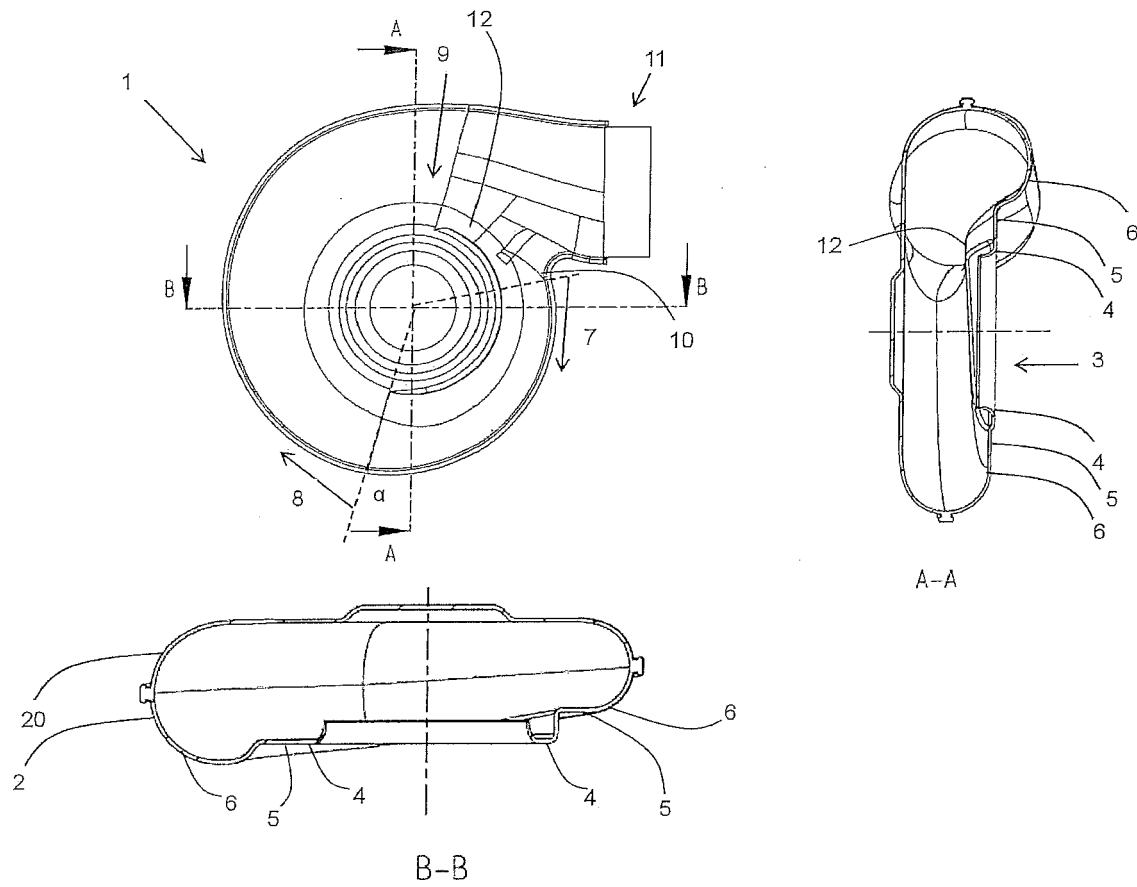


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 16 8221

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 2015/198178 A1 (KAWASAKI MASATOSHI [JP]) 16. Juli 2015 (2015-07-16) * Absätze [0009], [0044] - [0055] * * Abbildungen 1-3 *	1-12	INV. F04D29/42 F04D25/08 F04D29/66 F04D17/16
A	DE 10 2007 010541 A1 (DENSO CORP [JP]; NIPPON SOKEN [JP]) 4. Oktober 2007 (2007-10-04) * Absätze [0106] - [0111] * * Abbildungen 15, 16 *	1-12	
A	DE 199 06 537 A1 (BEHR GMBH & CO [DE]) 31. August 2000 (2000-08-31) * Abbildung 2 *	1-12	
A	EP 1 178 215 A2 (CALSONIC KANSEI CORP [JP]) 6. Februar 2002 (2002-02-06) * Absatz [0016] * * Abbildung 5 *	1-12	
A	US 5 474 422 A (SULLIVAN JOHN T [US]) 12. Dezember 1995 (1995-12-12) * Abbildungen 17-20 *	1-12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F04D
A	JP 2008 067746 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 27. März 2008 (2008-03-27) * Abbildung 2 *	1-12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 9. Juli 2019	Prüfer De Tobel, David
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 19 16 8221

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

09-07-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	US 2015198178 A1	16-07-2015	CN 104641123 A DE 112013004326 T5 JP 6073604 B2 JP 2014047749 A US 2015198178 A1 WO 2014034950 A1	20-05-2015 03-06-2015 01-02-2017 17-03-2014 16-07-2015 06-03-2014
20	DE 102007010541 A1	04-10-2007	CN 101033756 A DE 102007010541 A1 JP 4952006 B2 JP 2007239538 A US 2007212218 A1	12-09-2007 04-10-2007 13-06-2012 20-09-2007 13-09-2007
25	DE 19906537 A1	31-08-2000	KEINE	
30	EP 1178215 A2	06-02-2002	EP 1178215 A2 JP 4185654 B2 JP 2002048097 A KR 20020011915 A US 2002025253 A1	06-02-2002 26-11-2008 15-02-2002 09-02-2002 28-02-2002
35	US 5474422 A	12-12-1995	DE 4140129 A1 FR 2671834 A1 GB 2251893 A JP H04269399 A US 5141397 A US 5474422 A	23-07-1992 24-07-1992 22-07-1992 25-09-1992 25-08-1992 12-12-1995
40	JP 2008067746 A	27-03-2008	JP 4882620 B2 JP 2008067746 A	22-02-2012 27-03-2008
45				
50				
55				

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

- DE 8308512 U1 [0002]
- DE 102009050684 A1 [0002]
- DE 10017808 B4 [0002]