

(19)



(11)

EP 3 486 494 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.05.2019 Patentblatt 2019/21

(51) Int Cl.:
F04D 17/16^(2006.01) F04D 29/42^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18190075.4**

(22) Anmeldetag: **21.08.2018**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Gebert, Daniel**
74613 Öhringen (DE)
• **Müller, Jens**
74653 Künzelsau (DE)

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

(30) Priorität: **15.11.2017 DE 102017126912**

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

(54) RADIALGEBLÄSEGEHÄUSE UND RADIALGEBLÄSE

(57) Die Erfindung betrifft ein Radialgebläsegehäuse (1) und ein Radialgebläse (50) mit einem ersten Gehäuseteil (2) zur Aufnahme eines ersten Radiallaufrads (3) und einem axial unmittelbar daran angrenzenden zweiten Gehäuseteil (4) zur Aufnahme eines zweiten Radiallaufrads (5), wobei der erste und der zweite Gehäuseteil (2, 4) in einem Spiralabschnitt (6) des Radialgebläsegehäuses (1) getrennt verlaufende Strömungsräume (8, 9)

aufweisen, die in einem sich in Umfangsrichtung gesehen an den Spiralabschnitt (6) unmittelbar anschließenden Ausblasabschnitt (7) des Radialgebläsegehäuses (1) ineinander münden, wobei der erste Gehäuseteil (2) und der zweite Gehäuseteil (4) im Spiralabschnitt (6) über mindestens eine Druckausgleichsöffnung (10) strömungsverbunden sind

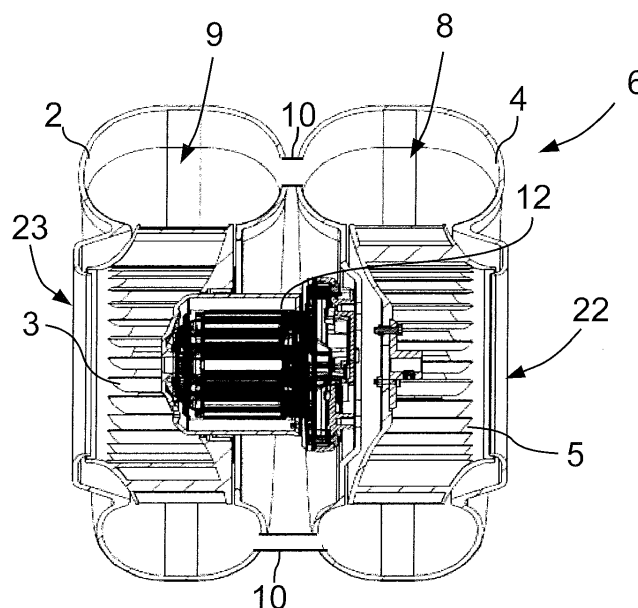


Fig. 2

EP 3 486 494 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Radialgebläsegehäuse sowie ein Radialgebläse mit einem derartigen Radialgebläsegehäuse, insbesondere zur Verwendung bei Dunstabzugshauben.

[0002] Radialgebläse sind in verschiedenen Ausführungen aus dem Stand der Technik bekannt. Um eine breitflächige Ansaugung bei Dunstabzugshauben mit hohem Volumenstrom zu realisieren, kommen aufgrund der beengten Platzverhältnisse häufig doppelflutige Radialgebläse mit Ansaugöffnungen an zwei axial gegenüberliegenden Seiten zum Einsatz, deren Radialgebläsegehäuse zwei Gehäuseteile zur Aufnahme jeweils eines Lüfterrades aufweisen. Die beiden Lüfterräder erzeugen in den Gehäuseteilen zwei Luftströme. Die zwei Gehäuseteile werden im Ausblasabschnitt des Radialgebläses zusammengeführt, so dass die beiden Luftströme miteinander über eine einzige Ausblasöffnung in das Abzugsrohr ausgeblasen werden. Der Innendurchmesser des Abzugsrohrs ist in vielen Ländern standardisiert und liegt zumeist bei 150mm. Die Ausblasöffnung des Radialgebläses wird entsprechend groß ausgebildet.

[0003] Der Parallelbetrieb der beiden Lüfterräder mit einem einzigen Antriebsmotor wird im Stand der Technik beispielsweise über eine Motorversperrung realisiert. Die dabei erzeugten Luftkennlinien (Wirkungsgrad, Maximaldruck) der einzelnen Laufräder unterscheiden sich unwesentlich. Eine andere Möglichkeit zur Realisierung des Parallelbetriebes der Lüfterräder kann beispielsweise durch einen Antriebsmotor erfolgen, der zwischen den Lüfterrädern angeordnet ist. In Parallelschaltung, d.h. im zusammengeschalteten Zustand der Laufräder, verändert sich die Situation jedoch deutlich. Die beiden einzelnen Laufräder müssen im Parallelbetrieb jeweils den gleichen Druck erreichen. Dies gelingt bis zu einem bestimmten Druck und Volumenstrom auch, jedoch sinken anschließend sowohl der Wirkungsgrad als auch der Druck deutlich ab. Grund hierfür ist, dass sich das Verhältnis des Druckunterschieds zum Volumenunterschied (dp/dV) eines Laufrads aus dem negativen Bereich in den positiven Bereich verändert, wodurch der jeweilige Arbeitspunkt nicht mehr stationär, sondern unerwünscht instationär ist. Dies führt zum strömungstechnischen "Pumpen" und beeinflusst sowohl den Wirkungsgrad als auch den durch das Radialgebläse erzeugten Druck negativ.

[0004] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Lösung für Radialgebläse mit mehreren parallel betriebenen Laufrädern bereitzustellen, bei welcher der erreichte Wirkungsgrad über den Verlauf des geförderten Volumenstroms, insbesondere bei Volumenströmen unterhalb des Wirkungsgradmaximums des Radialgebläses verbessert ist.

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

[0006] Erfindungsgemäß wird ein Radialgebläsegehäuse eines Radialgebläses mit einem ersten Gehäuse-

teil zur Aufnahme eines ersten Radiallaufrads und einem axial unmittelbar daran angrenzenden zweiten Gehäuseteil zur Aufnahme eines zweiten Radiallaufrads vorgeschlagen. Der erste und der zweite Gehäuseteil weisen in einem spiralförmigen Spiralabschnitt des Radialgebläsegehäuses getrennt verlaufende Strömungsräume auf, die in einem sich in Umfangsrichtung gesehen an den Spiralabschnitt unmittelbar anschließenden Ausblasabschnitt des Radialgebläsegehäuses ineinander münden. Der erste Gehäuseteil und der zweite Gehäuseteil sind im Spiralabschnitt über mindestens eine Druckausgleichsöffnung zur Gewährleistung eines Druckausgleichs zwischen den Gehäuseteilen strömungsverbunden.

[0007] Die Strömungsräume im spiralförmigen Spiralabschnitt des Radialgebläsegehäuses bilden jeweils den Druckraum der einzelnen Laufräder, wobei sich die jeweiligen Strömungsräume aufgrund der Spiralform in Umfangsrichtung in Richtung der Ausblasöffnung vergrößern. Die Spiralform kann sich in einer Ausführungsvariante über den gesamten Spiralabschnitt erstrecken. In einer alternativen Ausführung verlaufen die Druckräume in Umfangsrichtung abschnittsweise teils mit konstanter, teils mit spiralförmig zunehmender Strömungsquerschnittsfläche.

[0008] Die mindestens eine Druckausgleichsöffnung im Spiralabschnitt des Radialgebläsegehäuses ermöglicht den Druckausgleich zwischen den Gehäuseteilen bereits bevor die einzelnen Strömungen der jeweiligen Laufräder im Ausblasabschnitt zusammengeführt werden. Daraus ergibt sich die Möglichkeit, beispielsweise durch eine Motorversperrung auftretende Auswirkungen auf das Verhältnis des Druckunterschieds zum Volumenunterschied (dp/dV) des einen Laufrads, durch die strömungstechnische Verbindung mit dem Strömungsraum des anderen Laufrads auszugleichen und einen Druckabfall sowie Wirkungsgradabfall bei einem bestimmten Volumenstrom zu verhindern.

[0009] In einer vorteilhaften Ausführung des Radialgebläsegehäuses ist vorgesehen, dass in dessen Spiralabschnitt in Umfangsrichtung gesehen mehrere, voneinander beabstandet angeordnete Druckausgleichsöffnungen vorgesehen sind. Der Druckausgleich verteilt sich dabei auf mehrere Stellen, so dass in Umfangsrichtung auftretende Schwankungen in den einzelnen Gehäuseteilen wiederholt ausgeglichen werden können. Zudem kann die Strömungsquerschnittsfläche jeder einzelnen Druckausgleichsöffnung reduziert und mithin die Gefahr von Geräuschbildung verringert werden. Dabei ist eine Ausführung besonders günstig, bei der im Spiralabschnitt eine Vielzahl von Druckausgleichsöffnungen vorgesehen ist, die in Umfangsrichtung gleichmäßig, d.h. in Umfangsrichtung in identischem Abstand zueinander verteilt angeordnet sind.

[0010] Als weitere vorteilhafte Ausgestaltung ist das Radialgebläsegehäuse dadurch gekennzeichnet, dass die Druckausgleichsöffnungen jeweils eine identische, insbesondere runde Öffnungsquerschnittsfläche aufwei-

sen. Als Ausführungsvarianten können die Druckausgleichsöffnungen als Bohrungen oder Kanäle ausgebildet sein. Dies begünstigt eine kostengünstige Einbringung in oder Anbringung an die Gehäuseteile. Bei identischer Öffnungsquerschnittsfläche der Druckausgleichsöffnungen, beispielsweise bei einer Lösung mit Bohrungen kann ökonomisch vorteilhaft stets dasselbe Werkzeug eingesetzt werden.

[0011] In einer Weiterbildung des Radialgebläsegehäuses ist vorgesehen, dass neben dem Spiralabschnitt auch der Ausblasabschnitt spiralförmig ausgebildet ist und eine einzige Ausblasöffnung des Radialgebläsegehäuses bildet. Als strömungstechnisch vorteilhafte Größenverteilung wurde bestimmt, dass der Spiralabschnitt des Radialgebläsegehäuses in Umfangsrichtung gesehen einen Winkelbereich von bis zu 280° und der Ausblasabschnitt einen Winkelbereich von mindestens 80° einnimmt. Erfindungsgemäß wird der Ausblasabschnitt so groß wie möglich gestaltet, um einen möglichst langen gemeinsamen Strömungsweg im Ausblasabschnitt der von den beiden Radiallaufrädern erzeugten Einzelströmungen zu gewährleisten.

[0012] Auch die Größe der Druckausgleichsöffnungen beeinflusst die Auswirkung auf den Wirkungsgrad des Radialgebläses erheblich. In einer günstigen Ausführung der Erfindung weisen die eine oder die Vielzahl der Druckausgleichsöffnungen eine Gesamtöffnungsquerschnittsfläche auf, die mindestens 2,7% der Querschnittsfläche der Ausblasöffnung bestimmt. Die Gesamtöffnungsquerschnittsfläche ist vorliegend definiert als die Summe der Öffnungsquerschnittsfläche aller Druckausgleichsöffnungen.

[0013] Auch die Position der Anordnung der Druckausgleichsöffnungen im Spiralabschnitt beeinflusst die Wirkung des Druckausgleichs. Dabei wurde als vorteilhafte Ausgestaltung herausgefunden, dass, wenn der Spiralabschnitt in Umfangsrichtung in vier gleich große Unterabschnitte unterteilt wird, jeder Unterabschnitt mindestens eine Druckausgleichsöffnung umfasst, die mindestens 10% der Gesamtöffnungsquerschnittsfläche bildet.

[0014] Als strömungstechnisch günstige Weiterbildung ist vorgesehen, dass bei einer Unterteilung des Spiralabschnitts in vier gleich große Unterabschnitte jeder Unterabschnitt mindestens eine Druckausgleichsöffnung umfasst, die jeweils identische Öffnungsquerschnittsflächen aufweisen.

[0015] In dieser Betrachtung des in Umfangsrichtung in vier gleich große Unterabschnitte unterteilten Spiralabschnitts sieht eine bezüglich des Wirkungsgrads vorteilhafte Ausführungsvariante vor, dass die beiden sich in Umfangsrichtung an den Ausblasabschnitt angrenzenden Unterabschnitte jeweils mindestens eine Druckausgleichsöffnung umfassen, die zusammen mindestens 30% der Gesamtöffnungsquerschnittsfläche bilden.

[0016] Die Erfindung umfasst zudem ein Radialgebläse mit einem vorstehend beschriebenen Radialgebläsegehäuse in einer beliebigen der beschriebenen Varianten. In dem ersten und dem zweiten Gehäuseteil ist je

ein Radiallaufrad angeordnet, die zusammen über einen einzelnen axial angrenzend zu den Radiallaufrädern angeordneten Motor antreibbar und ausgebildet sind, in dem ersten und dem zweiten Gehäuseteil im Spiralabschnitt getrennte Luftvolumenströme zu erzeugen. Die getrennten Luftströme werden im Ausblasabschnitt zusammengeführt und aus der Ausblasöffnung ausgeblasen. Im Spiralabschnitt sind die Luftvolumenströme zwischen dem ersten und dem zweiten Gehäuseteil über die mindestens eine Druckausgleichsöffnung zum Druckausgleich strömungsverbunden. Die sich daraus ergebenden Vorteile sind vorstehend für das Radialgebläsegehäuse beschrieben und gelten entsprechend für das Radialgebläse, das ein derartiges Radialgebläsegehäuse verwendet.

[0017] Vorteilhaft ist die strömungstechnische Wirkung bei einem Radialgebläse, bei dem die Radiallaufräder vorwärts gekrümmte Laufradschaufeln aufweisen.

[0018] Zudem ist bei dem Radialgebläse in einer Ausführung vorgesehen, dass die Radiallaufräder parallelgeschaltet angeordnet und über den Motor jeweils mit identischer Drehzahl antreibbar sind.

[0019] Andere vorteilhafte Weiterbildungen 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 Ansicht eines doppelflutigen Radialgebläses;

Fig. 2 eine Schnittansicht des doppelflutigen Radialgebläses aus Fig. 1,

Fig. 3 eine schematische Seitenansicht eines doppelflutigen Radialgebläses,

Fig. 4 eine schematische Seitenansicht eines doppelflutigen Radialgebläses als Ausführungsvariante,

Fig. 5 eine schematische Seitenansicht eines doppelflutigen Radialgebläses als weitere Ausführungsvariante,

Fig. 6 ein Diagramm zur Darstellung des verbesserten Wirkungsgrads.

[0020] In Figur 1 ist ein doppelflutiges Radialgebläse 50 mit einem Radialgebläsegehäuse 1 in perspektivischer Ansicht gezeigt. Figur 2 zeigt dasselbe Radialgebläse 50 in einer Schnittansicht. Das Radialgebläsegehäuse 1 umfasst einen ersten Gehäuseteil 2 sowie einen axial getrennten zweiten Gehäuseteil 4, in denen jeweils ein Radiallaufrad 3, 5 mit vorwärts gekrümmten Laufradschaufeln aufgenommen ist. Die Radiallaufräder 3, 5 werden gleichzeitig parallel über den Motor 12 angetrieben. Beide Gehäuseteile 2, 4 weisen jeweils eine axiale

Ansaugöffnung 22, 23 auf, über die das Radialgebläse 50 axial Luft ansaugt.

[0021] Die ersten und zweiten Gehäuseteile 2, 4 des Radialgebläsegehäuses 1 bilden einen spiralförmigen Spiralabschnitt 6, innerhalb dessen sich die getrennt verlaufenden Strömungsräume 8, 9 im Inneren der Gehäuseteile 2, 4 in Umfangsrichtung radial erweitern. In Umfangsrichtung an den Spiralabschnitt 6 unmittelbar angrenzend umfasst das Radialgebläsegehäuse 1 den Ausblasabschnitt 7, in dem die Strömungsräume 8, 9 ineinander in einen einzigen vergrößerten Ausblasraum münden, der sich bis zur Ausblasöffnung 11 erstreckt. Der Ausblasabschnitt 7 des Radialgebläsegehäuses 1 ist ebenfalls spiralförmig und vergrößert den Druckraum im Ausblasabschnitt 7 in Umfangsrichtung gesehen sogar noch stärker als im Spiralabschnitt 6.

[0022] Die Schnittansicht gemäß Figur 2 verläuft durch den Spiralabschnitt 6 und zeigt beispielhaft zwei Druckausgleichsöffnungen 10 im Spiralabschnitt 6, die den ersten Gehäuseteil 2 und den zweiten Gehäuseteil 4 strömungstechnisch zum Druckausgleich verbinden und als Kanäle ausgebildet sind. Nachdem die beiden Gehäuseteile 2, 4 zumindest lokal axial voneinander beabstandet sind, überbrücken die Kanäle den axialen Abstand und gewährleisten den Druckausgleich zwischen den getrennten Gehäuseteilen 2, 4 im Spiralabschnitt 6.

[0023] In Fig. 3 ist das doppelflutige Radialgebläse 50 aus Figur 1 als schematische Seitenansicht dargestellt, in der der umfängliche Verlauf des Spiralabschnitts 6 und des sich daran anschließenden Ausblasabschnitts 7 mit der Ausblasöffnung 11 mit Durchmesser D erkennbar sind. Der Spiralabschnitt 6 ist in Umfangsrichtung in vier gleich große Unterabschnitte 41, 42, 43, 44 unterteilt, die zusammen gesehen einen Winkelbereich α von 280° einnehmen, der Ausblasabschnitt 7 bestimmt demzufolge einen Winkelbereich β von 80° .

[0024] Fig. 4 zeigt eine schematische Seitenansicht eines doppelflutigen Radialgebläses in einer Ausführung gemäß Figur 1, wobei jedoch die beiden Gehäuseteile 2, 4 axial aneinander anliegen und sechs Druckausgleichsöffnungen 10 in Form von runden Bohrungen gleichmäßig in Umfangsrichtung über den Spiralabschnitt 6 verteilt vorgesehen sind. In Anwendung der Aufteilung gemäß Figur 3 auf Figur 4, umfasst jeder Unterabschnitt 41, 42, 43, 44 zumindest eine Druckausgleichsöffnung 10. Nachdem alle Druckausgleichsöffnungen 10 in Figur 4 identisch groß ausgebildet sind, bildet jede der Druckausgleichsöffnungen 10 ca. 16,7% der Gesamtöffnungsquerschnittsfläche. Die Druckausgleichsöffnungen 10 sind über den Umfang gleichmäßig mit jeweils identischen Abständen zueinander verteilt vorgesehen, wobei die in Umfangsrichtung gesehen erste Druckausgleichsöffnung 10 bei $\alpha=0^\circ$ und die in Umfangsrichtung gesehen letzte Druckausgleichsöffnung 10 bei $\alpha=270^\circ$ angeordnet ist.

[0025] Figur 5 ist eine Variante zur Ausführung gemäß Figur 4, bei der die sechs Druckausgleichsöffnungen 10 nur in den in Strömungsrichtung gesehen näher an dem

Ausblasabschnitt 7 liegenden drei Unterabschnitten 41, 42, 43 vorgesehen sind.

[0026] In einer nicht gezeigten weiteren alternativen Ausführung wird der Spiralabschnitt 6 in Umfangsrichtung, wie in Figur 3 gezeigt, in vier gleich große Unterabschnitte 41, 42, 43, 44 unterteilt, jedoch sind die Druckausgleichsöffnungen 10 dann insbesondere in den beiden sich in Umfangsrichtung an den Ausblasabschnitt 7 angrenzenden Unterabschnitten 41, 42 vorgesehen und ausgebildet, dass sie zusammen mindestens 30% der Gesamtöffnungsquerschnittsfläche bilden.

[0027] Für alle Ausführungsvarianten gilt, dass die Druckausgleichsöffnungen 10 eine Gesamtöffnungsquerschnittsfläche aufweisen, die mindestens 2,7% der Querschnittsfläche der Ausblasöffnung 11 bestimmt. Bei einem üblichen Durchmesser D der Ausblasöffnung von $D=150\text{mm}$ und einer Bereitstellung von sechs runden Druckausgleichsöffnungen 10, bedeutet dies einen Mindestdurchmesser der Druckausgleichsöffnungen 10 von 10mm.

[0028] In Figur 6 ist ein Diagramm mit bei identischem Versuchsaufbau gemessenen Kennlinien zum Druckverlauf p_{stf} [Pa] und dem Wirkungsgrad η_{se} [%] bei unterschiedlichen Volumenströmen q_v [m^3/h] des Radialgebläses 50 gemäß Fig. 1 und desselben Radialgebläses ohne Druckausgleichsöffnung im Spiralabschnitt, wobei die durchgezogenen Kennlinien jeweils das Radialgebläse 50 gemäß Fig. 1 und die gestrichelten Kennlinien jeweils das Radialgebläse ohne Druckausgleichsöffnung im Spiralabschnitt kennzeichnen. Die vorteilhafte Wirkung des Druckausgleichs zwischen den Gehäuseteilen im Spiralabschnitt auf den Wirkungsgrad ist vor allem in dem besonders wichtigen Bereich bei einem Volumenstrom bis ca. $500\text{ m}^3/\text{h}$ deutlich zu erkennen.

Patentansprüche

1. Radialgebläsegehäuse (1) eines Radialgebläses (50) mit einem ersten Gehäuseteil (2) zur Aufnahme eines ersten Radiallaufrads (3) und einem axial unmittelbar daran angrenzenden zweiten Gehäuseteil (4) zur Aufnahme eines zweiten Radiallaufrads (5), wobei der erste und der zweite Gehäuseteil (2, 4) in einem Spiralabschnitt (6) des Radialgebläsegehäuses (1) getrennt verlaufende Strömungsräume (8, 9) aufweisen, die in einem sich in Umfangsrichtung gesehen an den Spiralabschnitt (6) unmittelbar anschließenden Ausblasabschnitt (7) des Radialgebläsegehäuses (1) ineinander münden, wobei der erste Gehäuseteil (2) und der zweite Gehäuseteil (4) im Spiralabschnitt (6) über mindestens eine Druckausgleichsöffnung (10) strömungsverbunden sind.
2. Radialgebläsegehäuse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Spiralabschnitt (6) des Radialgebläsegehäuses (1) in Umfangsrichtung gesehen mehrere, voneinander beabstandet angeord-

nete Druckausgleichsöffnungen (10) vorgesehen sind.

3. Radialgebläsegehäuse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ausblasabschnitt (7) spiralförmig ausgebildet ist und eine einzige Ausblasöffnung des (11) Radialgebläsegehäuses (1) bildet. 5
4. Radialgebläsegehäuse nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spiralabschnitt (6) des Radialgebläsegehäuses (1) in Umfangsrichtung gesehen einen Winkelbereich von bis zu 280° und der Ausblasabschnitt (7) einen Winkelbereich von mindestens 80° einnimmt. 10 15
5. Radialgebläsegehäuse nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Spiralabschnitt (6) eine Vielzahl von Druckausgleichsöffnungen (10) vorgesehen ist, die in Umfangsrichtung gleichmäßig verteilt angeordnet sind. 20
6. Radialgebläsegehäuse nach einem der vorigen Ansprüche 2 - 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckausgleichsöffnungen (10) jeweils eine identische Öffnungsquerschnittsfläche aufweisen. 25
7. Radialgebläsegehäuse nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die eine oder mehreren Druckausgleichsöffnungen (10) als eine oder mehrere Bohrungen oder Kanäle ausgebildet sind. 30
8. Radialgebläsegehäuse nach dem vorigen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die eine oder mehreren Druckausgleichsöffnungen (10) jeweils eine runde Querschnittsfläche aufweisen. 35
9. Radialgebläsegehäuse nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die eine oder mehreren Druckausgleichsöffnungen (10) eine Gesamtöffnungsquerschnittsfläche aufweisen, die mindestens 2,7% einer Querschnittsfläche der Ausblasöffnung (11) bestimmt. 40
10. Radialgebläsegehäuse nach dem vorigen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spiralabschnitt (6) in Umfangsrichtung in vier gleich große Unterabschnitte (41, 42, 43, 44) unterteilbar ist, wobei jeder Unterabschnitt (41, 42, 43, 44) mindestens eine Druckausgleichsöffnung (10) umfasst, die mindestens 10% der Gesamtöffnungsquerschnittsfläche bildet. 45 50
11. Radialgebläsegehäuse nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spiralabschnitt (6) in Umfangsrichtung in vier gleich große Unterabschnitte (41, 42, 43, 44) unterteilbar ist, wo-

bei jeder Unterabschnitt (41, 42, 43, 44) mindestens eine Druckausgleichsöffnung (10) umfasst, die jeweils identische Öffnungsquerschnittsflächen aufweisen.

12. Radialgebläsegehäuse nach dem vorigen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spiralabschnitt (6) in Umfangsrichtung in vier gleich große Unterabschnitte (41, 42, 43, 44) unterteilbar ist, wobei die beiden sich in Umfangsrichtung an den Ausblasabschnitt (7) angrenzenden Unterabschnitte (41, 42) jeweils mindestens eine Druckausgleichsöffnung (10) umfassen, die zusammen mindestens 30% der Gesamtöffnungsquerschnittsfläche bilden.
13. Radialgebläse (50) mit einem Radialgebläsegehäuse (1) nach einem der vorigen Ansprüche, wobei je ein Radiallaufrad (3, 5) in dem ersten und dem zweiten Gehäuseteil (2, 4) angeordnet ist, die zusammen über einen einzelnen axial angrenzenden zu den Radiallaufrädern (3, 5) angeordneten Motor (12) antreibbar und ausgebildet sind, in dem ersten und dem zweiten Gehäuseteil (2, 4) im Spiralabschnitt (6) getrennte Luftvolumenströme zu erzeugen, die im Ausblasabschnitt (7) zusammengeführt und aus der Ausblasöffnung (11) ausgeblasen werden, wobei die Luftvolumenströme im Spiralabschnitt (6) zwischen dem ersten und dem zweiten Gehäuseteil (2, 4) über die mindestens eine Druckausgleichsöffnung (10) zum Druckausgleich strömungsverbunden sind.
14. Radialgebläse nach dem vorigen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Radiallaufräder (3, 5) vorwärts gekrümmte Laufradschaufeln aufweisen.
15. Radialgebläse nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Radiallaufräder (3, 5) parallelgeschaltet angeordnet und über den Motor (12) jeweils mit identischer Drehzahl antreibbar sind.

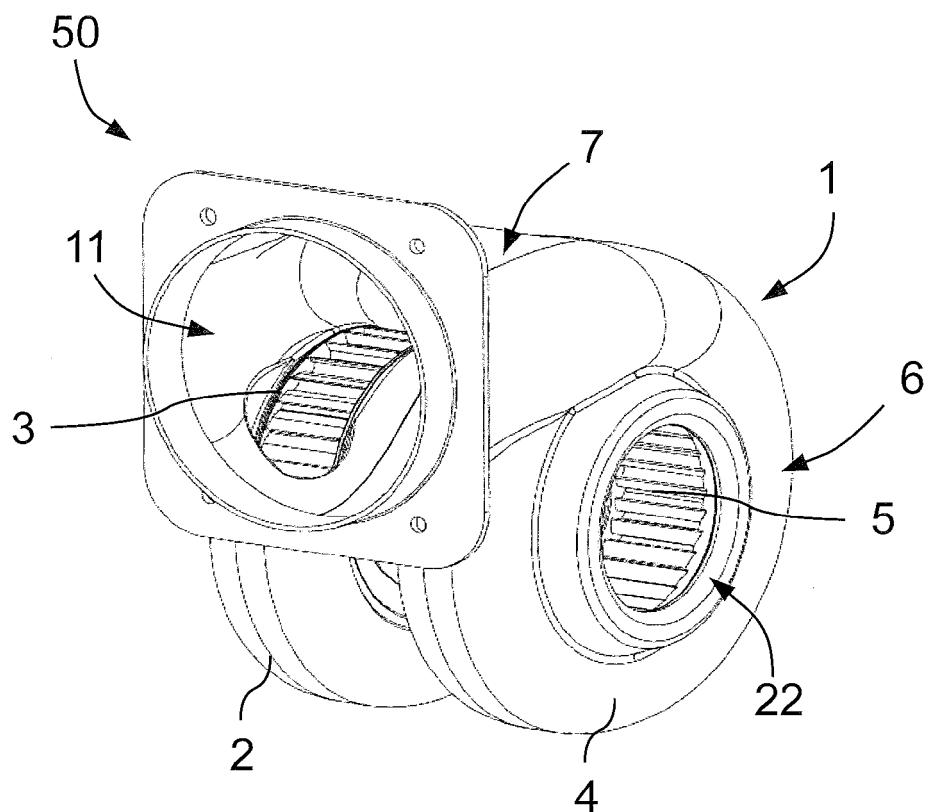


Fig. 1

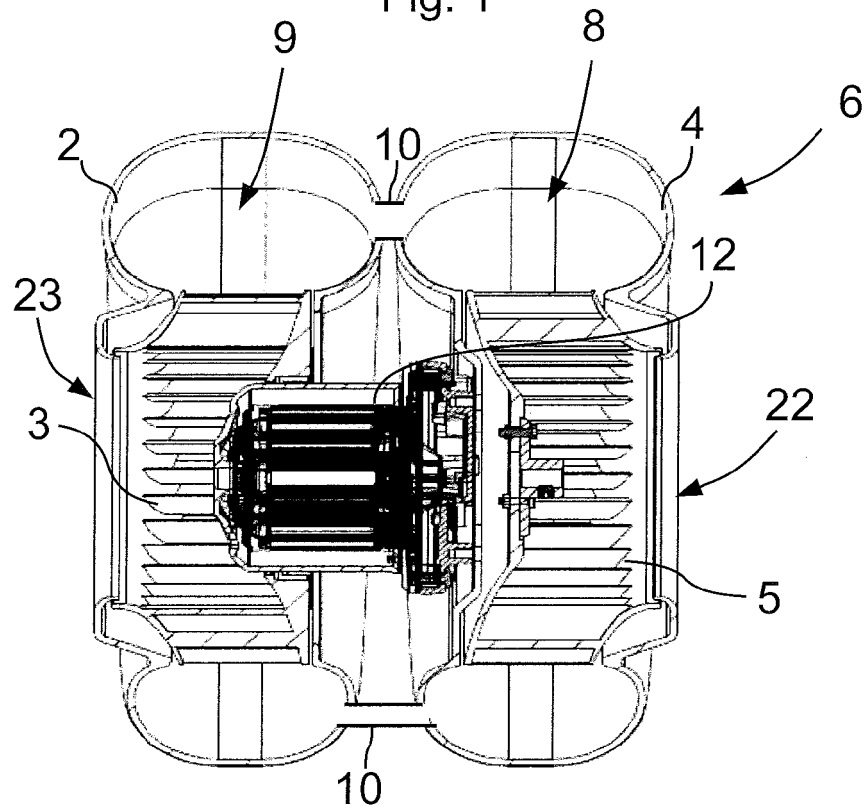


Fig. 2

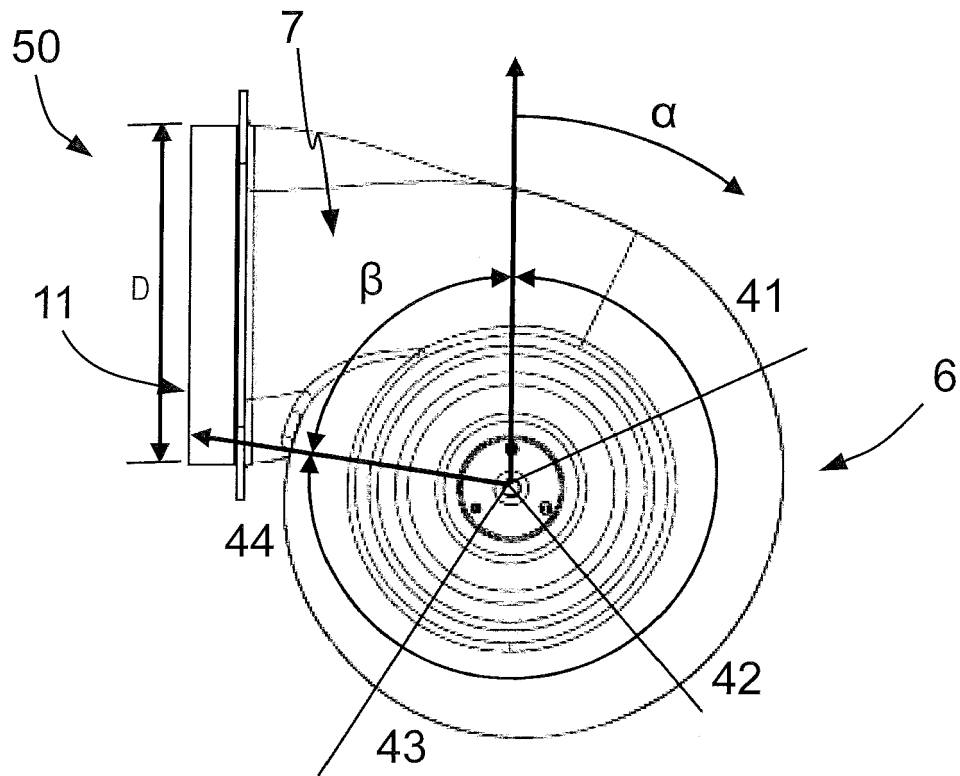


Fig. 3

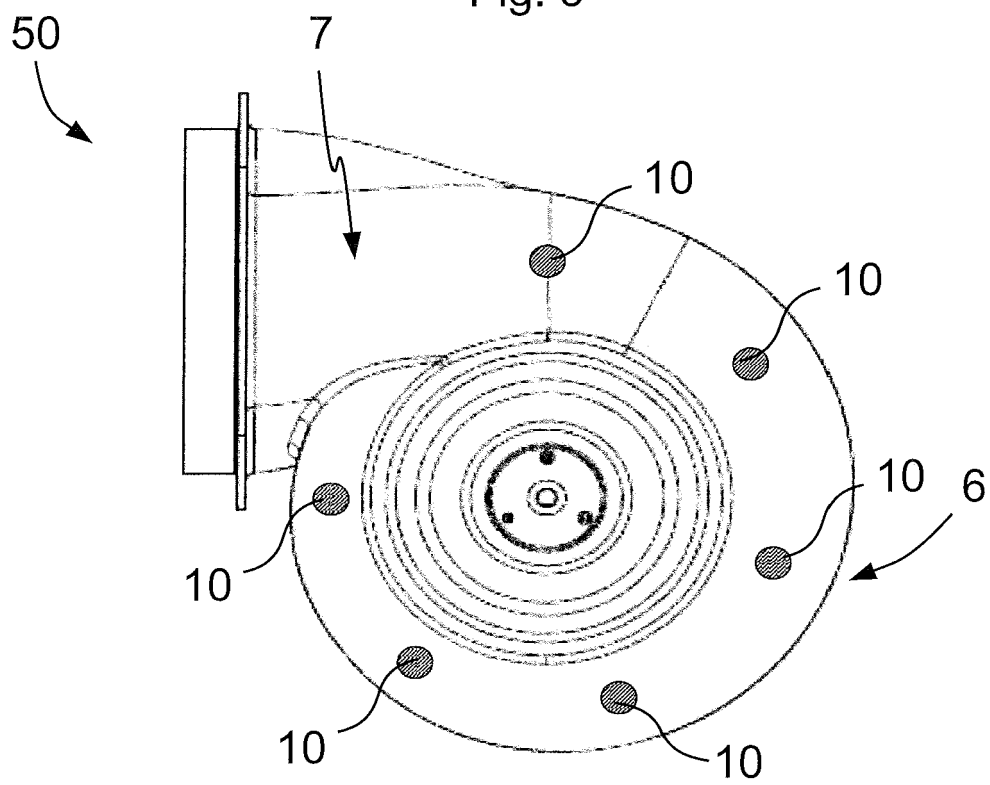


Fig. 4

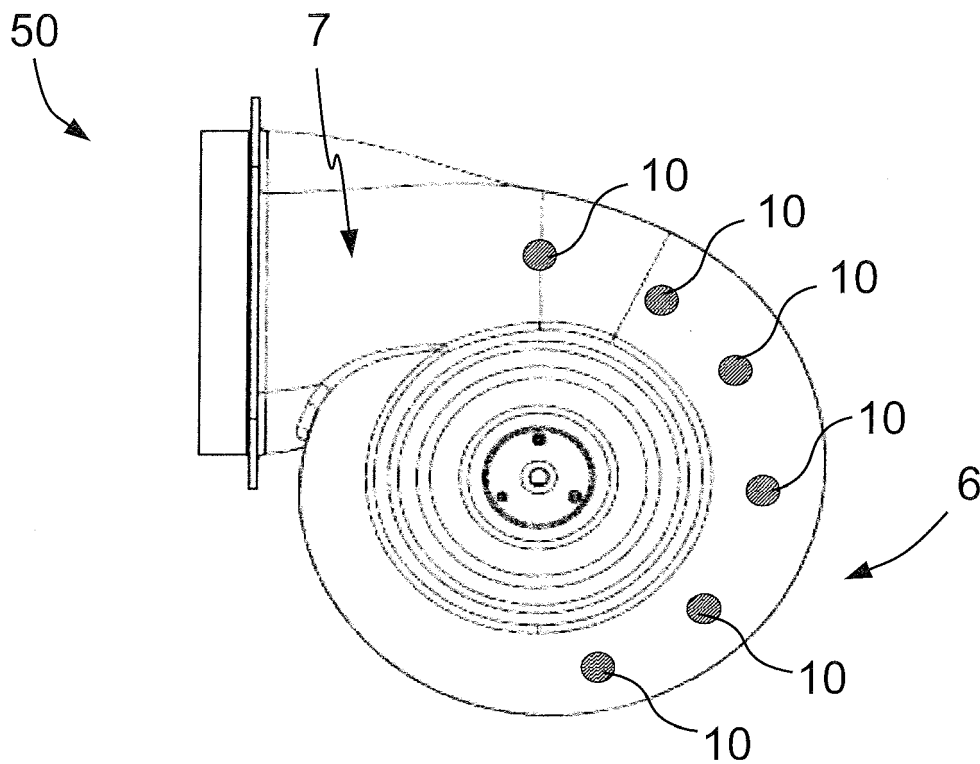


Fig. 5

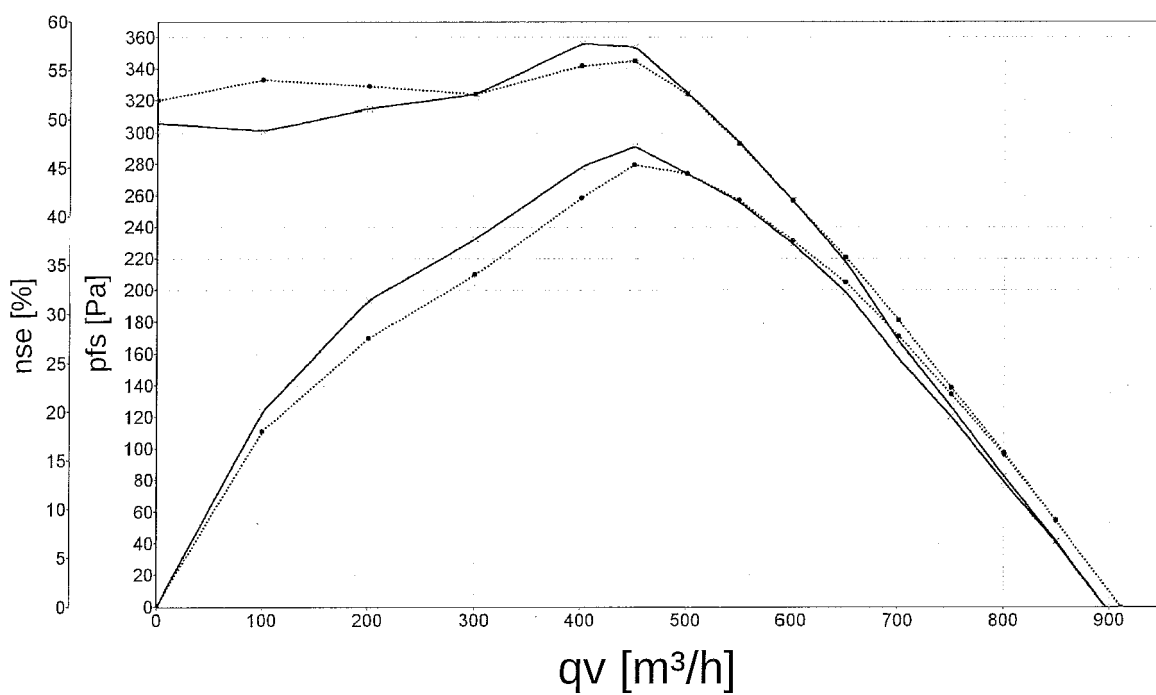


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 19 0075

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)
X	US 2013/101451 A1 (DICKINSON ROGER [US] ET AL) 25. April 2013 (2013-04-25)	1-5, 13-15	INV. F04D17/16
Y	* Abbildungen 1-7b *	6-12	F04D29/42
Y	----- US 2 710 573 A (MARKER WILLIAM M) 14. Juni 1955 (1955-06-14) * Abbildungen 1-16 *	6-12	
X	----- US 3 469 772 A (MCDONALD DONALD A) 30. September 1969 (1969-09-30) * Abbildungen 3,4 *	1,2,13	
X	----- JP 2001 027199 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 30. Januar 2001 (2001-01-30) * Abbildungen 1a,1b *	1,13	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 13. Februar 2019	Prüfer Morales Gonzalez, M
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 18 19 0075

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.

13-02-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 2013101451	A1	25-04-2013	US 2013101451 A1	25-04-2013
				WO 2013059783 A1	25-04-2013
15	US 2710573	A	14-06-1955	KEINE	
	US 3469772	A	30-09-1969	KEINE	
20	JP 2001027199	A	30-01-2001	KEINE	
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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