

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Gehäuse für ein Radialgebläse mit einem Strömungskanal, der zwischen einer Eingangswand und einer im Abstand dazu angeordneten hinteren Seitenwand und einer diese verbindenden Umfangswandung verläuft, wobei im Bereich der Umfangswandung eine Ausblasöffnung für den Strömungskanal angeordnet ist. Derartige Gehäuse mit einer das Radialgebläse spiralförmig umgebenden Umfangswandung werden auch als Spiralgehäuse bezeichnet. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Laufrad für ein derartiges Gehäuse und ein Radialgebläse mit einem Gehäuse und einem Laufrad.

[0002] Radialgebläse gemäß dem Stand der Technik eignen sich in vielerlei Formen und Größen zur Förderung von fluiden Medien in Form von Luft, Gas oder Dampf. Dementsprechend finden solche Gebläse vielerlei Anwendungen, insbesondere im Bereich von Klima- und Heizungsanlagen, z. B. in Fahrzeugen. Größere Ausführungsformen solcher Radialgebläse finden beispielsweise Anwendung im Kraftwerksbau.

[0003] Bei einem Radialgebläse wird ein axial angesaugter Luftstrom in der Regel nach dem Eintritt in ein axial gelagertes Laufrad geführt und dort über im Laufrad angeordnete Förderschaukeln oder Schaufelreihen auf eine radiale Ausblasung um 90° umgelenkt. Das heißt, der vom Laufrad axial angesaugte Luftstrom wird mittels im Laufrad angeordneter Förderschaukeln oder Schaufelreihen zu seinem Umfangsbereich hin gefördert und somit radial umgelenkt. Danach wird der dem Laufrad entweichende Luftstrom tangential entlang eines das Laufrad umgebenden Gehäuses, insbesondere entlang dessen Umfangswandung, weiter gefördert, wobei dieses Gehäuse oftmals die Form einer Spirale aufweist. Aus der Spirale wird der Luftstrom über den so genannten Druckstutzen in ein mögliches Luftverteilungssystem gefördert. Auf diese Weise wird ein Luftstrom von der axial angeordneten Eintrittsöffnung (auch Zarge genannt) an der Eingangswand oder der vorderen Seitenwand des Gebläses zur radial oder tangential im Bereich der Umfangswandung und somit umfänglich angeordneten Ausblasöffnung gefördert. Das Laufrad wird von einem Motor, welcher beispielsweise ein Elektromotor ist, angetrieben.

[0004] Die Laufradbeaufschlagung und Laufrad-durchströmung sind ungleichmäßig. Zargenseitig wird bedingt durch unzureichende Umlenkung von der axialen in die radiale Richtung deutlich weniger gefördert als gebläsemotorseitig. Die Verteilung des Spiralgehäusevolumens über die Laufradbreite berücksichtigt beim Stand der Technik diese Strömungsverhältnisse nicht. Im Spiralgehäuse kommt es zu Sekundärströmungen von der Motorseite zur Zargenseite. In den motorseitigen, jedoch ausgeprägter in den zargenseitigen Randbereichen des Spiralgehäuses sind der Hauptströmung Sekundärwirbel überlagert. Diese Strömungsverhältnisse gehen zu Lasten des Wirkungsgrades des Radi-

algebläses. Der Wirkungsgrad kann als Verhältnis von Luftleistung des Gebläses zur Wellenleistung des Gebläses definiert werden, wobei die Wellenleistung des Gebläses als Produkt von Drehmoment und Winkelgeschwindigkeit definiert ist.

[0005] Letztendlich führen Strömungsverluste innerhalb des Radialgebläses zu einem höheren Energieverbrauch.

[0006] Im Stand der Technik sind verschiedene Lösungen bekannt, welche allesamt allerdings nur versuchen, jene Symptome zu mindern, welche durch die Überlagerung der Hauptströmung mit Sekundärwirbeln entstehen. Beispielsweise ist bekannt, Leitschaukeln im Strömungskanal und/oder im Ansaug-/Druckstutzen eines Radialgebläses vorzusehen, um Sekundärströmungen ausreichend zu kanalisieren. Ein umfänglich verlaufender Strömungskanal, der sich bis zur Druckstutzenöffnung erstreckt, wird dabei von der hinteren Seitenwand, der saugseitigen Eingangswand und der Umfangswandung des Gehäuses gebildet. Im Gehäuse wird der umfänglich verlaufende Strömungskanal im Wesentlichen von der die äußere Berandung des Laufrads bildenden Öffnungsfläche des Laufrads gebildet. Solche Leitschaukeln zur Begrenzung von Sekundärströmungseffekten sind beispielsweise aus der DE 199 63 796 A1 bekannt.

[0007] Weitere Maßnahmen betreffen die Förderschaukeln des Laufrades, welche beispielsweise gemäß der EP 1 094 224 A2 konvex geformt sein können.

[0008] Weitere Maßnahmen sehen eine abgeschrägte hintere, d. h. motorseitige Seitenwand vor, die sich insbesondere vom Einstromungsbereich des Fluidstroms aus dem axialen Bereich in den radialen Bereich erstreckt und möglichst ohne Turbulenzen umlenken soll, um so Überlagerungen zu reduzieren. Solche Maßnahmen bleiben bei allen bekannten Ausführungen, beispielsweise der DE 102 180 82 A1, der EP 0 955 468 A2 und der EP 1 106 837 A1, auf die hintere Seitenwand selbst und auf ein daraus resultierendes, entsprechend ausgebildetes Laufrad beschränkt und haben deshalb auch nur eine begrenzte Wirkung hinsichtlich der Verminderung von Überlagerungen.

[0009] Weitere Maßnahmen, welche eine Anpassung der Gehäuseberandung hinsichtlich der Strömungsaufschlagung des Gehäuses oder des Laufrads vorsehen, bleiben auf Maßnahmen zur Abrundung von Gehäusekanten oder Laufradkanten sowie auf den Saugstutzenbereich, wie beispielsweise in der EP 1 106 837 A1, oder den Druckstutzenbereich, wie in der EP 1 094 224 A2, beschränkt.

[0010] Dabei sind alle aus dem Stand der Technik bekannten Ausführungsformen mit einem im Wesentlichen rechtwinkligen Spiralgehäuse versehen. Insbesondere sind alle bisher bekannten Strömungskanäle in einem Gehäuse mit einem im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt versehen, wie er beispielsweise in der EP 11 068 37 A1 gezeigt ist.

[0011] Derartige rechtwinklige Spiralgehäuse, d. h.

Spiralgehäuse mit einem rechtwinkligen Querschnitt für den Strömungskanal, wie in der EP 1 106 837 A1 gezeigt, weisen ungleichmäßige Laufradbeaufschlagungen und Laufraddurchströmungen auf, da die vordere und die hintere Seitenwand nicht in Strömungsrichtung axial geneigt sind und der radiale Abstand zwischen Laufradaustritt oder Ausblasöffnung und der Umfangswandung des Gehäuses in axialer Richtung über die Laufradbreite konstant ist, obwohl die Laufraddurchströmung entlang der Laufradbreite ungleichmäßig ist.

[0012] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Gehäuse für ein Radialgebläse anzugeben, bei welchem gegenüber dem Stand der Technik eine Reduzierung der Sekundärströmungen im Spiralgehäuse erreicht wird. Des Weiteren sind ein besonders geeignetes Laufrad und ein Radialgebläse mit einem Gehäuse und einem Laufrad anzugeben.

[0013] Diese Aufgabe wird bei einem Gehäuse der eingangs genannten Art erfindungsgemäß gelöst, indem sich der Strömungskanal von der Eingangswand in Richtung auf die hintere Seitenwand radial aufweitet.

[0014] Auch kann es zweckmäßig sein, wenn die Seitenwände in Strömungsrichtung axial geneigt sein können.

[0015] Die Erfindung geht dabei von der Überlegung aus, dass ein Gehäuse für ein Radialgebläse, insbesondere ein Spiralgehäuse, dort wo der größte Massenstrom des zu fördernden fluiden Mediums infolge der Umlenkung auftritt, das größere Raumvolumen zur Verfügung stellen sollte und umgekehrt. Das heißt, im Bereich des Spiralgehäuses sollte infolge des Massenstroms mit geringerem Raumvolumen eine Verkleinerung des Raumvolumens und mit größerem Raumvolumen eine Vergrößerung des Raumvolumens erfolgen, so dass der Strömungsquerschnitt konstant bleibt. Beim rechteckigen Spiralgehäuse kommt es ausgehend von einem einseitig saugenden Radialgebläse in Saugrichtung gesehen im hinteren Bereich zu einem Staudruck, während im vorderen Eingangsbereich, d. h. im Bereich der saugseitigen Eingangswand (= vordere Seitenwand), im Vergleich dazu eher ein Unterdruck vorherrscht. Des Weiteren werden die vorderen saugseitigen Bereiche des Gehäuses in der Regel weniger mit dem fluiden Medium beaufschlagt als axialseitig tiefer liegende Bereiche des Gehäuses. Um eine Vergleichmäßigung der Durchströmung des Gehäuses unter Ausnutzung der gesamten Gehäusebreite zu erzielen, ist daher vorgesehen, das Gehäuse derart anzupassen, dass dort, wo der größte Massenstrom zu fördern ist, entsprechend Raumvolumen geschaffen wird. Hierzu wird der das Gehäuse spiralförmig umlaufende Strömungskanal derart ausgeführt, dass sich dieser von der Eingangswand in Richtung der hinteren Seitenwand oder umgekehrt aufweitet. Hierzu wird die den Strömungskanal begrenzende Umfangswandung um deren Mittelpunkt in der Breite geneigt. Die Neigung der Umfangswandung kann alternativ auch um eine vom Mittelpunkt abweichende Drehachse erfolgen. Das Gehäuse

weist hinsichtlich der radialen Erstreckung im Drehpunkt die Form einer linear erweiterten Spirale oder einer logarithmischen Spirale auf.

[0016] Weitere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0017] Die Aufweitung des Strömungskanals erfolgt zweckmäßigerweise derart, dass die Aufweitung an mindestens einer Stelle im Verlauf des Strömungskanals über die gesamte oder einen Teil der Breite des Strömungskanals ausgebildet ist. Das heißt, die Aufweitung über die Breite des Strömungskanals, welche in etwa der Breite der Umfangswandung entspricht, erfolgt somit in einem maßgeblichen Teil und beschränkt sich nicht, wie im Stand der Technik, auf Randbereiche des Gehäuses, beispielsweise durch Abrundung von Ecken oder dergleichen. Je nach Ausführungsform kann dabei die Abrundung der Ecken mit entsprechend konstanten Eckenradien erfolgen. Alternativ kann der Eckenradius entlang des Gehäuseumfangs variieren. Beispielsweise nimmt der Eckenradius von der Gehäusezunge in Richtung der Ausblasöffnung zu.

[0018] Des Weiteren wird vorzugsweise eine Aufweitung des Strömungskanals dadurch erreicht, dass die hintere Seitenwand und die davon beabstandete saugseitige Eingangswand unter Einschluss der Umfangswandung mindestens einseitig oder beidseitig über der gesamten Bereich oder nur über Teilbereiche des spiralförmigen Verlaufs des Strömungskanals schiefwinklig zueinander angeordnet sind. Beispielsweise kann das Spiralgehäuse breiter als das Laufrad ausgebildet sein. Hierbei kann das Spiralgehäuse einseitig oder beidseitig axial erweitert ausgeführt sein.

[0019] Mit anderen Worten: Wenigstens an einer Stelle des Strömungskanals ausgehend von der saugseitigen Eingangs- oder Seitenwand in Richtung der hinteren motorseitigen Seitenwand erfolgt eine radiale Aufweitung. Unter einer zumindest teilweisen Aufweitung des Strömungskanals wird dabei verstanden, dass dieser sich lediglich auf einem Teilbereich des spiralförmigen Umlaufs aufweitet. Alternativ kann der Strömungskanal vollständig über seinen gesamten Umlauf mit einer über seine Breite verlaufenden radialen Aufweitung versehen sein.

[0020] Durch eine solche "schiefwinklige" Gehäuseform, die von der sonst üblichen Rechteckform für Strömungskanäle im Gehäuse abweicht, wird die Umlenkung von der axialen in die radiale Richtung bereits im Bereich der Eintritts- oder Zargenöffnung des Gebläses reduziert. Dies führt dazu, dass ein im Gehäuse untergebrachtes Laufrad über die gesamte axiale Breite hinweg gleichmäßiger mit dem fluiden Medium beaufschlagt wird, da der Strömungskanal für die sich anschließende umfängliche Strömung durch die geneigte vordere Seitenwand und/oder die hintere Seitenwand abgeschrägt ein genügend aufgeweitetes Volumen zur Verfügung stellt, insbesondere an jener Stelle im Bereich der hinteren Seitenwand, an welcher der größte Massenstrom zu fördern ist.

[0021] Vorteilhafterweise sind die Eingangswand und die Umfangswandung saugseitig zueinander unter Bildung eines stumpfen Winkels angeordnet. Zweckmäßigerweise sind die hintere Seitenwand und die Umfangswandung zueinander unter Bildung eines spitzen Winkels angeordnet, so dass eine Aufweitung des Strömungskanals gegeben ist.

[0022] Je nach Anwendung können verschiedene geometrische Formen für den Querschnitt des Strömungskanals zweckmäßig sein. Als besonders vorteilhaft erweist sich als Querschnittsform für den Strömungskanal eine Trapezform, insbesondere eine unregelmäßige Trapezform, oder eine Dreiecksform oder eine Parallelogrammform. Ein unregelmäßiges Trapez oder ein Dreieck wird dabei derart nachgebildet, dass die breitere Seite der geometrischen Form im Wesentlichen durch die hintere Seitenwand gebildet wird, wobei die vordere kurze Seite oder eine Dreiecksspitze ein Teil der Eingangswand des Gehäuses bildet. Hinsichtlich eines Parallelogramms findet eine Aufweitung des Strömungskanals im Bereich der hinteren Seitenwand statt.

[0023] Vorteilhafterweise ist die Umfangswandung von der Eingangswand in Richtung auf die hintere Seitenwand stufenförmig ausgebildet. Mit anderen Worten: Der Strömungskanal ist wandungsseitig oder umfangsseitig abgestuft, so dass in axiale Richtung gesehen z. B. eine hintere Stufe eine größere radiale Ausdehnung aufweist als eine vordere Stufe. Zusätzlich kann dabei vorzugsweise jede Stufe für sich gemäß einer der oben genannten geometrischen Formen ausgebildet sein, d. h. sich in Richtung der hinteren Seitenwand radial aufweiten. Bevorzugt weist die Umfangswandung in der Breite eine Neigung von größer 0° bis maximal 45° auf. Die Umfangswandung ist vorzugsweise geradlinig ausgeführt. Alternativ kann die Umfangswandung bogenförmig, insbesondere nach innen oder außen bogenförmig, verlaufen oder auch eine andere zweckmäßige Form haben.

[0024] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist der Strömungskanal in Strömungsrichtung gesehen einfach oder mehrfach unterteilt. Durch eine Unterteilung, beispielsweise mittels Trennwänden oder mehrerer Leitschaufeln, werden Sekundärströmungen verhindert. Zusätzlich ist eine getrennte Spiralgehäuseauslegung für jeden einzelnen Kanalquerschnitt möglich, so dass Strömungsverluste reduziert werden

[0025] Zum Einströmen des fluiden Mediums ist saugseitig in der Eingangswand vorzugsweise eine axiale Eintrittsöffnung vorgesehen. Im Randbereich kann die axiale Eintrittsöffnung wulstförmig ausgebildet sein. Ausgangsseitig ist vorteilhafterweise die Ausblasöffnung im Bereich der Umfangswandung radial oder tangential angeordnet. Bei einer radialen Anordnung verläuft die Ausblasöffnung senkrecht zur Hauptströmungsrichtung im Spiralgehäuse. Bei einer tangentialen Anordnung ist die Ausblasöffnung in der Umfangswandung angeordnet, die vorzugsweise rund ist, aber auch eine andere zweckmäßige Form haben kann.

[0026] Betreffend das Laufrad wird die Aufgabe erfindungsgemäß gelöst durch eine Anzahl von um eine Rotationsachse rotationsangetriebenen, insbesondere zwischen einer Eingangswand und einer hinteren Seitenwand angeordneten Schaufeln, deren Schaufelenden in einen entlang einer radial verlaufenden und die Eingangswand und die hintere Seitenwand verbindenden Umfangswandung angeordneten Strömungskanal münden, wobei das jeweilige Schaufelende axial aufweitend, insbesondere von der Eingangswand in Richtung der hinteren Seitenwand, verläuft. Alternativ oder zusätzlich kann das jeweilige Schaufelende radial im Innen- und/oder Außendurchmesser zunehmen.

[0027] In einer weiteren Ausführungsform ist das Laufrad mit mindestens einer um die Rotationsachse verlaufenden Schaufelreihe versehen. Bei zwei um die Rotationsachse verlaufende Schaufelreihen sind diese ggf. unterschiedlich beschauelt. Für eine gleichmäßige Durchströmung des Strömungskanals sind die Schaufelenden von benachbarten Schaufelreihen von der Eingangswand in Richtung der hinteren Seitenwand zueinander abgestuft, insbesondere axial aufweitend ausgebildet. Alternativ oder zusätzlich können die Schaufelreihen relativ zueinander um eine halbe Schaufelteilung (= Abstand zwischen zwei Schaufeln einer Schaufelreihe) versetzt angeordnet sein. Mit anderen Worten: Die jeweiligen Schaufeln benachbarter Schaufelreihen sind in Draufsicht versetzt zueinander angeordnet.

[0028] Die Schaufelreihen werden über eine Nabe mit dem Gebläsemotor verbunden. Die Nabe kann Öffnungen zur Gebläsemotorkühlung haben und zweckmäßig geformt sein.

[0029] Bei einem Radialgebläse sind ein Laufrad und ein Gehäuse vorteilhaft aufeinander, entsprechend der oben beschriebenen Form angepasst. Beispielsweise liegen dabei das Laufrad und die vordere und/oder hintere Seitenwand eintritts- oder austritts- oder beidseitig in einer Ebene. Hierdurch werden durch Schließen des Gehäuses Sekundärströmungen gemindert.

[0030] Um darüber hinaus bei der Gestaltung des Spiralgehäuses möglichst flexibel zu sein und niedrige Drehzahlen zu erzielen, weist das Laufrad vorzugsweise eine profilierte Beschauelung auf, welche den Schaufelkanal in einen konvergenten Kanalteil und einen divergenten Kanalteil unterteilt. Dabei wird in einem ersten kurzen — dem konvergenten — Kanalteil die Strömung beschleunigt und ungelenkt, im zweiten geraden oder leicht gekrümmten — dem divergenten - Kanalteil wird die Strömung verzögert.

[0031] Durch die schiefwinklige Spiralgehäusebauform ist bei entsprechender Parameterkombination ein akustischer Vorteil durch Reduzierung von Resonanzen möglich.

[0032] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand einer Zeichnung näher beschrieben. Darin zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines Ge-

- häuses, insbesondere eines schiefwinkligen Spiralgehäuses,
- Fig. 2 einen senkrecht zur axialen Ausdehnung verlaufenden Schnitt durch ein Laufrad und ein Gehäuse mit einem Strömungskanal,
- Fig. 3 einen radialen Schnitt eines Gehäuses parallel seines Durchmessers mit einem im Querschnitt trapezförmigen Strömungskanal,
- Fig. 4 eine weitere Darstellung einer besonders bevorzugten Ausführungsform eines Gehäuses mit einem im Querschnitt abgestuften Strömungskanal,
- Fig. 5, 6 weitere Darstellungen einer bevorzugten Ausführungsform eines Gehäuses mit verschiedenen Querschnittsformen für den Strömungskanal,
- Fig. 7, 8 schematisch verschiedene Ausführungsformen für ein Gehäuse, insbesondere ein zweiflutiges Gehäuse für ein Radialgebläse,
- Fig. 9 schematisch eine alternative Ausführungsform eines Gehäuses mit der Anordnung des Laufrades und der hinteren Seitenwand in einer Ebene, und
- Fig. 10 schematisch ein Laufrad mit einer Schaufelreihe und einer profilierten Beschaukelung.

[0033] Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0034] Fig. 1 zeigt in perspektivischer Ansicht ein Gehäuse 1 für ein Radialgebläse 2. Das Gehäuse 1 umfasst eine hintere Seitenwand 3 und eine dazu beabstandete, saugseitige Eingangswand 5. Axial ist in der Eingangswand 5 saugseitig eine Eintrittsöffnung 7 (auch Zarge genannt) angeordnet. Zwischen der hinteren Seitenwand 3 und der vorderen Eingangswand 5 verläuft, diese verbindend, eine Umfangswandung 11 entlang des Gehäuseumfangs 9 unter Bildung eines Strömungskanals 13.

[0035] Das Gehäuse 1 — auch Spiralgehäuse genannt — ist in der vorliegenden Ausführungsform radial entlang seines Gehäuseumfangs 9 von der spiralförmigen Umfangswandung 11 begrenzt. Das heißt, zur Bildung einer spiralförmigen Umfangswandung 11 nimmt der Strömungskanal 13 entlang der Strömungsrichtung R in seinen Abmessungen in Richtung einer senkrecht zur Umfangswandung 11 angeordneten Ausblasöffnung 15 zu. Dies ist in der Fig. 1 durch vier den jeweiligen Querschnitt des Strömungskanals 13 an betreffenden Positionen P0 bis P3 bildende Vielecke angedeutet.

Das heißt, die Abmessungen, insbesondere der Querschnitt des Strömungskanals 13, nehmen von der Position P0 in Richtung der Ausblasöffnung 15 zu. Die Spiralform des Gehäuses 1 (auch Spiralgehäuse genannt) ist dabei zweckmäßigerweise an die Strömung des fluiden Mediums und der daraus resultierenden Druckbelastung entsprechend angepasst.

[0036] Die hintere Seitenwand 3, die Eingangswand 5 und die Umfangswandung 11 bilden den Strömungskanal 13. Wie anhand der Positionen P0 bis P3 ersichtlich, nimmt der Querschnitt, insbesondere Öffnungs- oder Strömungsquerschnitt, des Strömungskanals 13 mit seinem umfänglichen Verlauf entlang der Umfangswandung 11 spiralförmig zu. Die hintere Seitenwand 3 weist eine Öffnung für den Antrieb mittels eines E-Motors und dessen Kühlung auf. Die saugseitige Eingangswand 5 ist mit der Eintrittsöffnung 7 versehen, die axialsymmetrisch oder asymmetrisch um eine Rotationsachse 17 des Gehäuses 1 angeordnet ist. Die Eintrittsöffnung 7 kann weitere Zargenformen und geometrische Ausführungen aufweisen. Die hintere Seitenwand 3 und die Eingangswand 5 sind durch die Umfangswandung 11 des Gehäuses 1 voneinander beabstandet angeordnet.

[0037] Der Verlauf der Strömung des fluiden Mediums ist in der Fig. 1 durch Strömungspfeile S1 und S2 angedeutet. Das fluide Medium, meistens Luft, Gas oder Dampf, wird axial gemäß dem Strömungspfeil S1 entlang der Rotationsachse 17 durch die Eintrittsöffnung 7 des Gehäuses 1 angesaugt. Das fluide Medium wird dann radial nach außen in den Strömungskanal 13 entlang der radialen Ausdehnung, insbesondere der Umfangswandung 11 des Gehäuses 1, und somit entlang des umfänglichen Verlaufs des Strömungskanals 13 geführt und schließlich durch die Ausblasöffnung 15 in diesem Fall entlang der Hauptströmungsrichtung R aus dem Gehäuse 1 und somit aus dem Radialgebläse 2 geströmt. Je nach Art und Aufbau des Radialgebläses 2 kann die Ausblasöffnung 15 anstelle einer senkrechten Anordnung auch radial an geeigneter Stelle tangential im Bereich der Umfangswandung 11 angeordnet sein.

[0038] Entlang des Verlaufs der Umfangswandung 11 oder zumindest von Teilen davon und somit des Strömungskanals 13 bildet die Umfangswandung 11 mit der saugseitigen Eingangswand 5 einen stumpfen Winkel α . Mit der hinteren Seitenwand 3 bildet die Umfangswandung 11 in diesem Bereich einen spitzen Winkel β . Auf diese Weise ergibt sich zumindest teilweise entlang des Verlaufs der Umfangswandung 11 eine Aufweitung des Strömungskanals 13 von der Eingangswand 5 in Richtung der hinteren Seitenwand 3, da sowohl die Eingangswand 5 als auch die hintere Seitenwand 3 mit der Umfangswandung 11 keinen rechten Winkel bilden. Die Umfangswandung 11 ist also schiefwinklig zur Eingangswand 5 und zur hinteren Seitenwand 3 angeordnet. Der Öffnungs- oder Strömungsquerschnitt des Strömungskanals 13 bildet je nach Größe des stumpfen

Winkels α und des spitzen Winkels β eine Vieleckform, insbesondere eine Trapezform. Alternativ kann der Strömungsquerschnitt des Strömungskanals 13 eine Dreiecksform oder eine Parallelogrammform aufweisen. Je nach Ausgestaltung des Gehäuses 1 kann der Strömungskanal 13 vollständig entlang der Umfangswandung 11 aufgeweitet sein. Alternativ kann der Strömungskanal 13 lediglich in Teilbereichen aufgeweitet ausgebildet sein. Auch kann die Aufweitung in umgekehrter Richtung erfolgen. Die Aufweitung des Strömungskanals 13 erfolgt dabei durch Neigung der Umfangswandung 11 um deren Breiten-Mittelpunkt. Alternativ kann die Neigung der Umfangswandung 11 um einen vom Breiten-Mittelpunkt beabstandeten Drehpunkt gebildet sein.

[0039] Aufgrund der axialen Einströmung des fluiden Mediums durch die Eintrittsöffnung 7 ergibt sich ein im Bereich der hinteren Seitenwand 3 höherer Druck und größerer Bedarf an Raumvolumen für das fluide Medium. Für eine gleichmäßige Durchströmung des Gehäuses 1 ist daher wie oben beschrieben der Strömungskanal 13 im umfänglichen Bereich entlang der Umfangswandung 11 von der Eingangswand 5 in Richtung der hinteren Seitenwand 3 oder umgekehrt aufgeweitet. Hierdurch wird im Bereich der hinteren Seitenwand 3, wo der größte Strömungsfluss auftritt, ein großes Raumvolumen zur Verfügung gestellt. Auf diese Weise werden Sekundärströmungen und die Anzahl der akustischen Eigenschwingungen im Bereich des Strömungskanals 13 verringert.

[0040] In Fig. 2 ist ein Radialgebläse 2 im Schnitt mit einem spiralförmigen Gehäuse 1 und einem Laufrad 19 mit Radius r_D gezeigt.

[0041] Der Strömungskanal 13 ist dabei nur teilweise entlang der Umfangswandung 11 aufgeweitet ausgebildet. Beispielsweise beträgt im Bereich B1 von 0° bis 10° der Ausblasöffnung 15 die Aufweitung des Strömungskanals $13\ 0^\circ$. Das heißt, die Umfangswandung 11 bildet mit der Eingangswand 5 und der hinteren Seitenwand 3 jeweils einen Winkel von 90° , so dass die Eingangswand 5 und die hintere Seitenwand 3 planparallel zueinander angeordnet sind. Alternativ kann der Bereich B1 aufgeweitet sein. Im Bereich B2 nimmt die Aufweitung des Strömungskanals 13 entlang der Umfangswandung 11 durch variierende Schrägstellung dieser in Strömungsrichtung R entlang des Pfeils P2 von 10° bis 40° oder bis 50° (Umfangswandungsposition) zu. Man spricht hierbei auch von einer schräg gestellten Umfangswandung 11 und einem schiefwinkligen Strömungskanal 13. Die in Fig. 1 dargestellten, zugehörigen spitzen Winkel β und stumpfen Winkel α nehmen bei einer 20° -Aufweitung einen Bereich von 90° bis 70° bzw. 90° bis 110° ein. Alternativ ist eine Aufweitung im Bereich von $>0^\circ$ bis maximal 45° (= schräg gestellte Umfangswandung) möglich, wobei die radiale Erstreckung über den Flächenverlauf ermittelt wird. Mit anderen Worten: Die Aufweitung des Strömungskanals 13 ist entlang der Umfangswandung 11 nicht konstant. Altern-

nativ kann die Aufweitung des Strömungskanals 13 entlang der Umfangswandung 11 gleichbleibend ausgebildet sein.

[0042] Zusätzlich oder alternativ kann eine der Wände des Gehäuses 1 - die Eingangswand 5 und/oder die hintere Seitenwand 3 — schräg zur Senkrechten und somit geneigt gestellt werden. Vorzugsweise lässt sich die Seitenwand 3 oder die Eingangswand 5 entlang einer Ausdehnung, die maximal der Länge der Umfangswandung 11 entspricht, schräg stellen. Vorzugsweise lässt sich auch hier eine Schrägstellung einer der Seitenwände - Eingangswand 5 oder hintere Seitenwand 3 - zur Senkrechten von bis zu 30° erreichen. Auf diese Weise lässt sich beim vorliegenden Beispiel, bei dem die Umfangswandung 11 bereits eine Schrägstellung von 20° im Bereich B2 zur Senkrechten erreichen kann, also insgesamt ein stumpfer Winkel α zwischen Umfangswandung 11 und Eingangswand 5 von $90^\circ + 20^\circ + 30^\circ = 140^\circ$ erreichen. Im Bereich zwischen der Umfangswandung 11 und der hinteren Seitenwand 3 kann also ein spitzer Winkel β von $90^\circ - 20^\circ - 30^\circ = 40^\circ$ je nach Bedarf eingestellt werden.

[0043] Fig. 3 zeigt eine mögliche Ausführungsform eines Radialgebläses 2 mit einem Gehäuse 1 und einem Laufrad 19. Das Laufrad 19 und das Gehäuse 1 sind um eine Rotationsachse 17 angeordnet. Das fluide Medium wird saugseitig entlang eines Strömungspfeils S1 durch die Zargenöffnung oder Eintrittsöffnung 7 mittels des Laufrads 19 axial angesaugt und in radialeraxialer Richtung entlang eines Strömungspfeils S2 in den umfänglich entlang der Umfangswandung 11 angeordneten Strömungskanal 13 gefördert.

[0044] Der Querschnitt des Strömungskanals 13 ist dabei trapez- bis dreiecksförmig ausgebildet. Das heißt, der Strömungskanal 13 ist von der Eingangswand 5 in Richtung der hinteren Seitenwand 3 aufgeweitet. Zusätzlich zu der geneigten Stellung der Umfangswandung 11 ist auch die hintere Seitenwand 3 in diesem Ausführungsbeispiel schräg gestellt gegenüber einer üblicherweise rechteckigen Ausrichtung von Umfangswandung und Seitenwand. Die Aufweitung der Umfangswandung 11 zur Waagerechten kann dabei bis zu 45° betragen, d. h. die Umfangswandung 11 nimmt beispielsweise gegenüber der Eingangswand 5 bei einer Aufweitung von 20° einen stumpfen Winkel α von 110° ein. Die Schrägstellung der Eingangswand 5 ist in diesem Beispiel 0° . Die Schrägstellung der hinteren Seitenwand 3 kann variieren zwischen einem Bereich von etwa 0° bis 30° . Der Radius r_{AS} für die Schrägstellung der hinteren Seitenwand 3 ist variabel von 0° bis zum Radius r_D (mit r_D = Außenradius des Laufrads 19). Mit anderen Worten: Der spitze Winkel β zwischen Umfangswandung 11 und hinterer Seitenwand 3 beträgt 40° bis 70° . In diesem Fall beträgt die Aufweitung der Umfangswandung 11 20° .

[0045] Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform eines Radialgebläses 2 mit Laufrad 19 und Gehäuse 1. Dabei sind das Gehäuse 1 und dessen darin verlaufen-

der Strömungskanal 13 nur teilweise schiefwinklig ausgebildet. Im Bereich der Gebläsezunge (auch kurz Zungenbereich Z genannt) ist das Gehäuse 1 rechtwinklig ausgeführt, d. h. die Umfangswandung 11 ist im rechten Winkel zur Eingangswand 5 und zur hinteren Seitenwand 3 angeordnet. Alternativ kann der Zungenbereich Z, wie durch die gestrichelte Linie dargestellt, stufenförmig ausgebildet sein.

[0046] Im Vergleich zum rechtwinkligen Zungenbereich Z ist im Bereich oberhalb der Rotationsachse 17, das Gehäuse 1, insbesondere dessen Umfangswandung 11 und somit dessen Strömungskanal 13, stufenförmig und trapezförmig ausgebildet. Dieser Bereich der Umfangswandung 11 oberhalb der Rotationsachse 17 wird auch Druckstutzenbereich D genannt.

[0047] Saugseitig in Strömungsrichtung R gemäß dem Strömungspfeil S1 gesehen ist die Umfangswandung 11 mit einer ersten trapezförmigen Stufe T1 im Bereich der Eingangswand 5 ausgebildet. In Richtung der hinteren Seitenwand 3 schließt sich unmittelbar an die erste Stufe T1 eine zweite trapezförmige Stufe T2. Darüber hinaus können weitere Stufen Tn möglich sein. Die Breite der Stufen kann über dem Umfang 9 variieren.

[0048] Die erste Stufe T1 und die zweite Stufe T2 der Umfangswandung 11 schließen in Kombination mit der Eingangswand 5 einen spitzen Winkel α von ca. 50° und in Kombination zur hinteren Seitenwand 3 einen spitzen Winkel von ca. 75° , entsprechend $\gamma = 15^\circ$ ein.

[0049] Je nach Art und Ausbildung des Gehäuses 1 sind die Kanten der Eingangswand 5 und/oder der hinteren Seitenwand 3 zusätzlich abgerundet. Das Laufrad 19 ist rotationsangetrieben um die Rotationsachse 17 angeordnet und weist einen Radius r_D auf, so dass Schaufelenden Er des Laufrades 19 in den Strömungskanal 13 münden.

[0050] Fig. 5a bis 5d zeigen schematisch verschiedene Ausführungsformen weiterer Radialgebläse 2 mit verschiedenen schiefwinkligen Gehäusen 1a bis 1c und schiefwinkligen Strömungskanälen 13a bis 13f. Das Gehäuse 1a mit dem Strömungskanal 13a weist dabei einen eher parallelogrammartigen Öffnungsquerschnitt auf. Strömungsausgangsseitig ist eine Wulstzarge ausgebildet. Das Gehäuse 1b mit dem Strömungskanal 13b sieht einen trapez- bis dreiecksförmigen Öffnungs- oder Strömungsquerschnitt vor. Das Gehäuse 1c mit dem Strömungskanal 13c ist ein rechtwinkliges Gehäuse mit einer schrägen Seitenwand 3 mit strömungseingangsseitiger Wulstzarge.

[0051] Im jeweiligen Gehäuse 1a bis 1c wird ein um die Rotationsachse 17 angetriebenes Laufrad 19 angeordnet, das je nach Ausführungsform einen trapezförmigen Querschnitt aufweist. In den Fig. 3 und 4 ist ein Laufrad 19 mit rechteckförmigem Querschnitt in Kombination mit einem Gehäuse 1 gezeigt, das einen schiefwinkligen Querschnitt hat. Gemäß dem in Fig. 5a gezeigten Schema lässt sich die Strömungsrichtung R, die saugseitig axial durch eine Eintrittsöffnung 7 eintritt, in einen jeweils durch einen zugehörigen Querschnitt de-

finierten Strömungskanal 13a bis 13c für eine gleichmäßigere Durchströmung (= Abbau von Geschwindigkeitspitzen) radial umleiten. Ein dabei in Richtung der hinteren Seitenwand 3 durch geneigte Stellung der Umfangswandung 11 aufgeweiteter Strömungskanal 13 bewirkt im Bereich der hinteren Seitenwand 3 ein aufgeweitetes Raumvolumen und daraus resultierend eine besonders starke Durchströmung, so dass Sekundärströmungen verringert sind.

[0052] In den Fig. 5b bis 5d sind weitere geometrische Querschnittsformen für eine Aufweitung eines Strömungskanals 13d bis 13f gezeigt. Die schraffierten Bereiche stellen dabei den jeweiligen Strömungskanal 13d bis 13f im Bereich der Umfangswandung 11 zwischen der Eingangswand 5 und der hinteren Seitenwand 3 dar.

[0053] Für Spiralgehäuseformen, bei denen die vordere Eingangswand 5 geneigt ist, wird zur Vermeidung von Ablösungen an der Zarge diese wulstförmig gestaltet. Zusätzlich kann die vordere Seitenwand oder Eingangswand 5 axial in Richtung zur hinteren Seitenwand 3 geneigt sein, um die Laufradbeaufschlagung zu verbessern und um Sekundärströmungen zu verhindern. Das Laufrad 19 kann saugseitig mit einer bogenförmigen Deckscheibe ausgestattet sein. Auch zusätzliche Dichtkanten 22 sind möglich, z. B. positioniert am Laufrad 19, wie in Fig. 5a dargestellt, oder entsprechend am Spiralgehäuse 1. Bei einer weiteren Ausführungsform kann das Spiralgehäuse 1 breiter als das Laufrad 19 ausgebildet sein. Hierzu ist das Spiralgehäuse 1 einseitig oder beidseitig axial erweitert.

[0054] Für eine weitere Minderung der Sekundärströmungen können zusätzlich die Ecken oder Kanten der Umfangswandung 11 abgerundet sein. Je nach Art und Ausführung können die Ecken entlang des Gehäuseumfangs 9 einen konstanten Radius oder einen variierenden Radius aufweisen. Bei einem variierenden Radius nimmt der Eckenradius entlang des Gehäuseumfangs 9 von der Zunge in Richtung der Ausblasöffnung 15 zu.

[0055] Fig. 6 zeigt schematisch eine weitere bevorzugte Ausführungsform eines Radialgebläses 2 mit einem Gehäuse 1 und einem Laufrad 19. Das Laufrad 19 sitzt auf einer entlang einer Rotationsachse 17 angeordneten Welle, die von einem E-Motor M angetrieben wird. Eine das Gehäuse 1 spiralförmig umlaufende Umfangswandung 11 und der zugehörige Strömungskanal 13 sind abgestuft ausgeführt, wobei sich ausgehend von der Eingangswand 5 in Richtung der hinteren Seitenwand 3 eine Aufweitung ergibt, indem die Stufen T1 und T2 radial zunehmend ausgebildet sind. Zusätzlich kann die jeweilige Stufe T1 und T2 ebenfalls von der Eingangswand 5 in Richtung der hinteren Seitenwand 3 aufgeweitet werden, d. h. die Stufen T1 und T2 wären geneigt (nicht näher dargestellt), wobei die Aufweitung für jede Stufe unterschiedlich sein kann. Die Umfangswandung 11 kann verschiedenartig ausgebildet sein, z. B. bogenförmig (nach innen oder außen bogenförmig), linienförmig oder schalenförmig.

[0056] Die hintere Seitenwand 3 des Gehäuses 1 ist zusätzlich gegen die Senkrechte schräg gestellt, so dass die hintere Seitenwand 3 mit der Umfangswandung 11 einen spitzen Winkel β einschließt. Der Strömungskanal 13 und die Ausblasöffnung 15 sind im Ausführungsbeispiel unterteilt. Hierzu ist beispielsweise zwischen den beiden Stufen T1 und T2 der Umfangswandung 11 und des gestuften Strömungskanals 13 im Bereich der Ausblasöffnung 15 eine Trennwand 21 vorgesehen. Alternativ kann anstelle einer Trennwand 21 eine Leitschaufel zur Aufteilung des Strömungskanals 13 in mehrere Teilkanäle in unterschiedlichen Bereichen des Strömungskanals vorgesehen sein.

[0057] In einer Abwandlung der vorliegenden Ausführungsform der Fig. 6 könnte in Anpassung an das hier gezeigte Gehäuse 1 mit stufenförmiger Umfangswandung 11 auch das Laufrad 19 stufenförmig ausgebildet sein. Dazu weist das Laufrad 19 in nicht näher dargestellter Art und Weise zwei axial in Strömungsrichtung R nebeneinander auf der Rotationsachse 17 angeordnete Schaufelreihen auf, die mit von der Eingangswand 5 in Richtung der hinteren Seitenwand 3 zunehmendem Radius r_D und somit entsprechend der Stufen T1 und T2 ausgeführt sind.

[0058] Fig. 7 und 8 zeigen weitere Ausführungsbeispiele für ein Gehäuse 1 eines Radialgebläses 2 im radialen Schnitt des Spiralgehäuses 1. Das Gehäuse 1 in diesen Ausführungsbeispielen ist jeweils zweiflutig ausgebildet. D. h. es wird über zwei Eintrittsöffnungen 7 axial in der vorderen Eingangswand 5 und der hinteren Seitenwand 3 angesaugt. Das in Fig. 7 dargestellte Gehäuse 1 umfasst dabei ein gerades Laufrad 19 mit einem dieses umgebenden schrägen oder spitzdachartigen Spiralgehäuse. Das Gehäuse 1 weist dort ein großes Gehäusevolumen auf, wo ein hoher Massenstrom gefördert wird. Hierdurch werden Sekundärströmungseffekte gemindert. Beim in der Fig. 8 dargestellten Gehäuse 1 werden zusätzlich Spaltverluste gemindert. Dabei ist anstelle eines geraden ein schräges zweiflutiges Laufrad 19 vom Gehäuse 1 umgeben. Des Weiteren ist eine asymmetrische Flutenteilung bezüglich des Gebläses 2 möglich. Zusätzlich kann ein Gebläsemotor zu dessen Kühlung in einer der Eintrittsöffnungen 7 positioniert sein.

[0059] Fig. 9 zeigt eine alternative Ausführungsform für ein schiefwinkliges Gehäuse 1 mit einem Laufrad 19 mit axial aufgeweitetem Schaufelende E_B , wobei das Schaufelende E_B des Laufrades 19 und die hintere Seitenwand 3 in einer Ebene EB (= Austrittsebene) angeordnet sind. Je nach Art und Ausführung des Gehäuses 1 können die vordere Eingangswand 5 und/oder die hintere Seitenwand 3 und das entsprechende Schaufelende E_B des Laufrades in einer Ebene EB angeordnet sein. Im Bereich der hinteren Seitenwand 3 ist ein Halter 24 für einen Motor, den Gebläsemotor, vorgesehen. Im Bereich des Laufrades 19 der hinteren Seitenwand 3 ist eine Öffnung 26 zur Kühlung des Gebläsemotors vorgesehen.

[0060] Fig. 10 zeigt eine alternative Ausführungsform für ein Laufrad 19 mit einer Schaufelreihe SR und einer profilierten Beschaukelung. Dabei sind die jeweiligen Schaufeln SS der Schaufelreihe SR profiliert ausgebildet, beispielsweise vorwärts oder rückwärts gekrümmt ausgebildet. Hierdurch wird ein Schaufelkanal SK gebildet, der in einen ersten konvergenten Kanalteil SK1 und in einen zweiten divergenten Kanalteil SK2 unterteilt ist. Dabei kommt es im ersten Kanalteil SK1 zu einer Beschleunigung und Umlenkung der Strömung und im zweiten, annähernd geraden oder leicht gekrümmten Kanalteil SK2 zu einer Verzögerung der Strömung. Eine derartige profilierte Beschaukelung der Schaufelreihe SR ermöglicht die Verwendung des Gebläses 2 für den vorwärts gekrümmten Fall auch bei niedrigem Drehzahlniveau. Außerdem kann bei einem derart ausgebildeten Laufrad 19 der Bauraum des Spiralgehäuses flexibler gestaltet werden.

[0061] Alternativ können in nicht näher dargestellter Art und Weise benachbarte Schaufelreihe SR relativ zueinander um eine halbe Schaufelteilung versetzt angeordnet sein. D.h. die Schaufeln SS einer Schaufelreihe SR sind versetzt - in dem Abstand zwischen zwei Schaufeln SS der benachbarten Schaufelreihe SR - angeordnet.

Bezugszeichenliste

[0062]

1	(Spiral-)Gehäuse
2	Radialgebläse
3	hintere Seitenwand
5	Eingangswand (= vordere Seitenwand)
7	Eintrittsöffnung (= Saugstutzenöffnung)
9	Gehäuseumfang
11, 11a - 11c	Umfangswandung (= spiralförmig)
13, 13a - 13f	Strömungskanal
15	Ausblasöffnung (= Druckstutzen)
17	Rotationsachse
19	Laufrad
21	Trennwand
22	Dichtkanten
24	Halter für Gebläsemotor
26	Öffnung zur Kühlung des Gebläsemotors
27	Laufradnabe
B1 bis B2	Bereich (= Übergangsbereich der Aufweitung des Strömungskanals 13)
Bs	Breite Gehäusestufe
D	Druckstutzenbereich
E	Schaufel
Ea	Schaufelende axial
Er	Schaufelende radial
EB	Ebene
M	E-Motor

P0 bis P3	Position im Strömungskanal 13
r_D	Radius des Laufrads
r_{AS}	Radius für die Schrägstellung der hinteren Seitenwand
R	Strömungsrichtung
S1 bis S2	Strömungspfeile
SK	Schaufelkanal
SK1, SK2	erster, zweiter Kanalteil des Schaufelkanals
SR	Schaufelreihe
SS	Schaufel
T1 bis T2, Tn	Stufen der Umfangswandung 11
Z	Zungenbereich
α	stumpfer Winkel zwischen Umfangswandung und vorderer Seitenwand
β	spitzer Winkel zwischen Umfangswandung und hinterer Seitenwand
γ	spitzer Winkel zwischen Ebene senkrecht zur Drehachse und unterer Seitenwand

Patentansprüche

1. Gehäuse (1) für ein Radialgebläse (2) mit einem Strömungskanal (13) zwischen einer Eingangswand (5) und einer im Abstand dazu angeordneten hinteren Seitenwand (3) und einer diese verbindenden Umfangswandung (11) und mit einer im Bereich der Umfangswandung (11) vorgesehenen Ausblasöffnung (15) für den Strömungskanal (13),
dadurch gekennzeichnet, dass sich der Strömungskanal (13) von der Eingangswand (5) in Richtung auf die hintere Seitenwand (3) radial aufweitet.
2. Gehäuse nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass sich der Strömungskanal (13) von der Eingangswand (5) in Richtung auf die hintere Seitenwand (3) zumindest teilweise entlang seines Verlaufs radial aufweitet.
3. Gehäuse nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Eingangswand (5) und die Umfangswandung (11) saugseitig zueinander unter Bildung eines stumpfen Winkels (α) angeordnet sind.
4. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass die hintere Seitenwand (3) und die Umfangswandung (11) zueinander unter Bildung eines spitzen Winkels (β) angeordnet sind.
5. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass der Strömungskanal (13) einen trapezförmigen Querschnitt, eine Parallelogrammform oder eine Dreiecksform aufweist.
6. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass die Umfangswandung (11) von der Eingangswand (5) in Richtung auf die hintere Seitenwand (3) stufenförmig ausgebildet ist.
7. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass die Umfangswandung (11) in der Breite mit einer Neigung von $>0^\circ$ verläuft.
8. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass die Umfangswandung (11) in der Breite bogenförmig oder geradlinig verläuft.
9. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass der Strömungskanal (13) in Strömungsrichtung (R) gesehen einfach oder mehrfach unterteilt ist.
10. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass in der Eingangswand (5) eine axiale Eintrittsöffnung (7) vorgesehen ist.
11. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass die Eintrittsöffnung (7) im Randbereich wulstförmig ausgebildet ist.
12. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass die Ausblasöffnung (15) im Bereich der Umfangswandung (11) radial oder tangential angeordnet ist.
13. Laufrad (19) für ein Radialgebläse (2) mit einer Anzahl von um eine Rotationsachse (17) rotationsangetriebenen, insbesondere zwischen einer Eingangswand (5) und einer hinteren Seitenwand (3) angeordneten Schaufeln, deren Schaufelenden (Er) in einen entlang einer radial verlaufenden und die Eingangswand (5) und die hintere Seitenwand (3) verbindenden Umfangswandung (11) angeordneten Strömungskanal (13) münden,
dadurch gekennzeichnet, dass das jeweilige Schaufelende (Ea) axial, insbesondere von der Eingangswand (5) in Richtung der hinteren Seitenwand (3) axial aufweitend verläuft.
14. Laufrad (19) für ein Radialgebläse (2) mit einer Anzahl von um eine Rotationsachse (17) rotationsangetriebenen, insbesondere zwischen einer Eingangswand (5) und einer hinteren Seitenwand (3) angeordneten Schaufeln, deren Schaufelenden

(Er) in einen entlang einer radial verlaufenden und die Eingangswand (5) und die hintere Seitenwand (3) verbindenden Umfangswandung (11) angeordneten Strömungskanal

(13) münden,

5

dadurch gekennzeichnet, dass

das jeweilige Schaufelende (Er) radial im Außendurchmesser und/oder im Innendurchmesser zunimmt.

10

15. Laufrad nach Anspruch 13 und/oder 14,

gekennzeichnet durch

mindestens eine um die Rotationsachse (17) verlaufende Schaufelreihe.

15

16. Laufrad nach einem der Ansprüche 13 bis 15,

gekennzeichnet durch

mindestens mehrere um die Rotationsachse (17) verlaufende Schaufelreihen, die ggf. unterschiedlich beschaufelt sind.

20

17. Laufrad nach Anspruch 15 oder 16,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Schaufelenden (Er) von benachbarten Schaufelreihen von der Eingangswand (5) in Richtung der hinteren Seitenwand (3) zueinander abgestuft, insbesondere axial aufweitend ausgebildet sind.

25

18. Laufrad nach einem der Ansprüche 13 bis 17,

dadurch gekennzeichnet, dass

die jeweilige Schaufelreihe eine profilierte Beschaukelung aufweist.

30

19. Laufrad nach einem der Ansprüche 13 bis 18,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Beschaukelung eine Profilierung aufweist und die Profilierung einen konvergent-divergenten Schaufelkanal bildet, wobei die Beschaukelung vorwärts gekrümmt ist.

35

40

20. Laufrad nach einem der Ansprüche 14 bis 19,

dadurch gekennzeichnet, dass

benachbarte Schaufelreihen relativ zueinander um eine halbe Schaufelteilung versetzt angeordnet sind.

45

21. Radialgebläse (2) mit einem Gehäuse (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 und einem Laufrad (19) nach einem der Ansprüche 13 bis 20.

50

55

Fig. 1

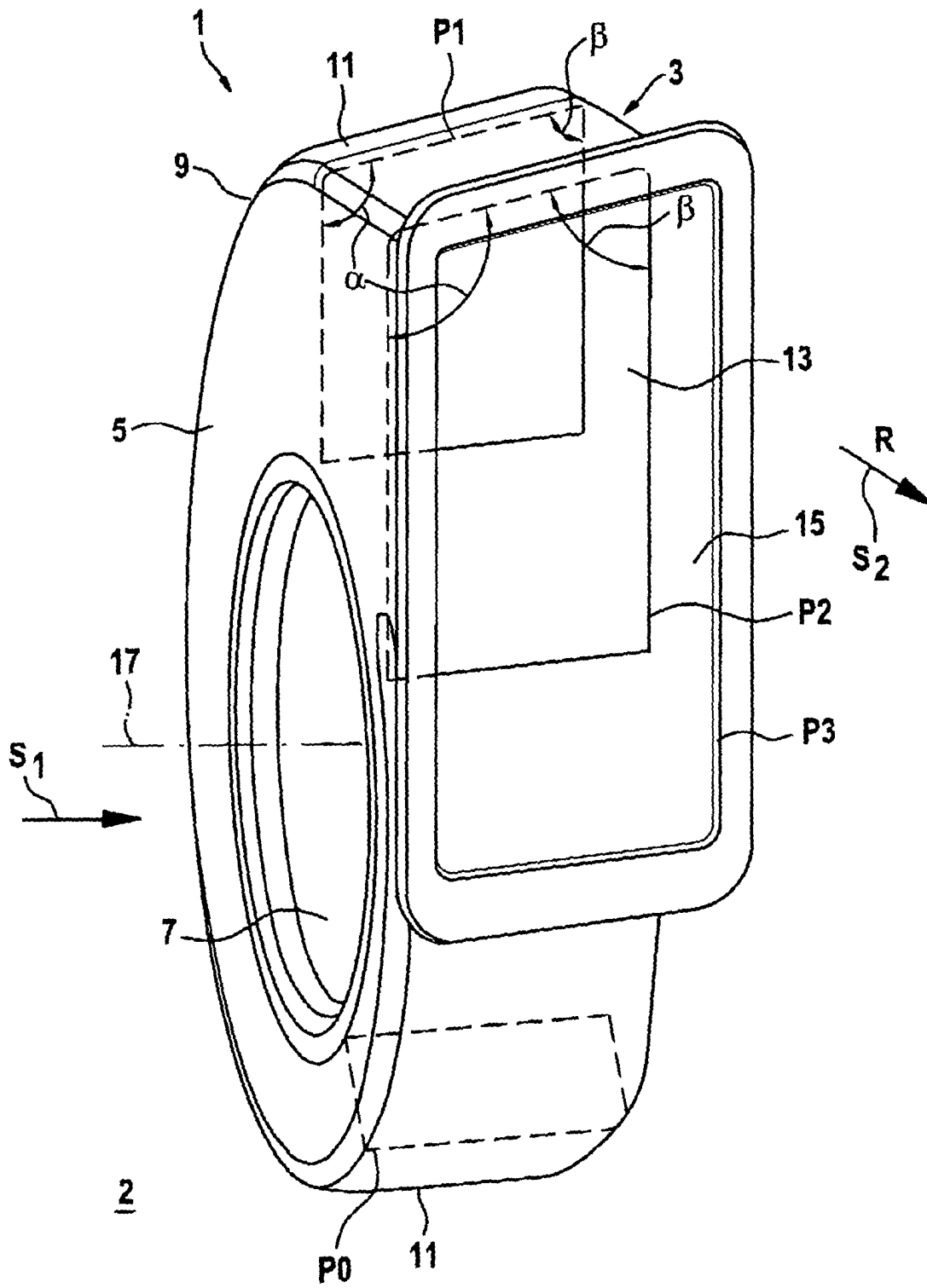


Fig. 2

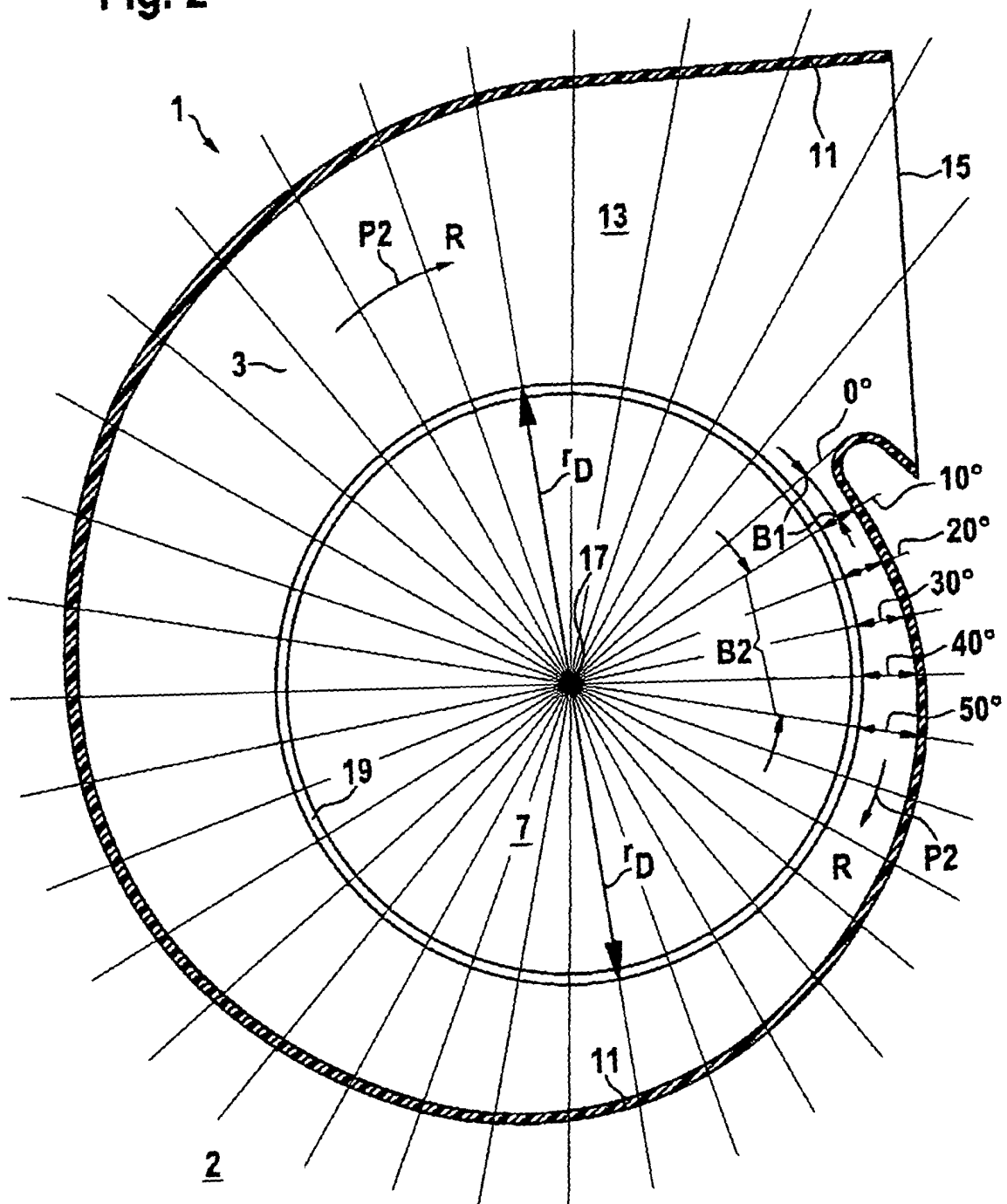


Fig. 3

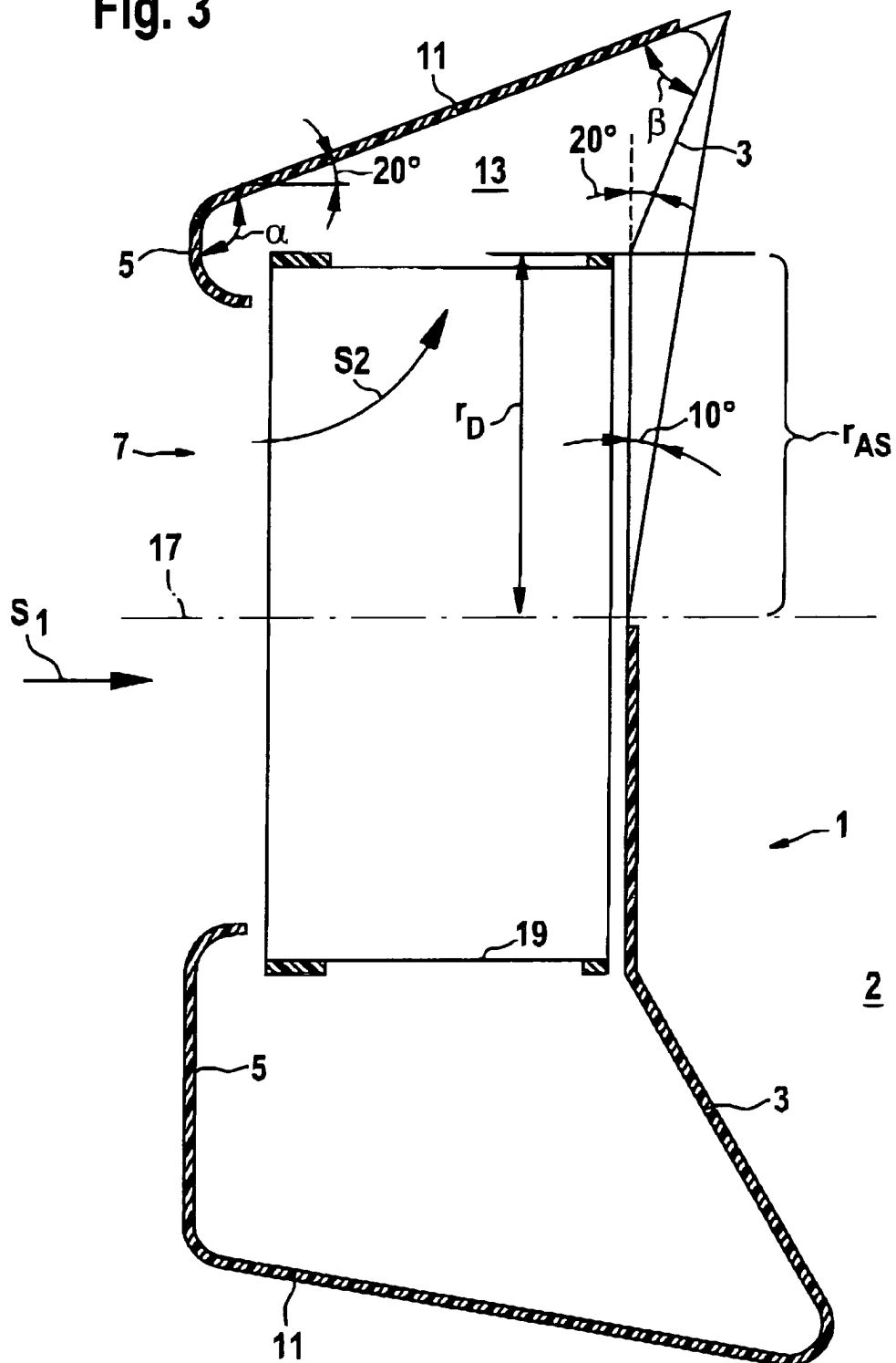


Fig. 4

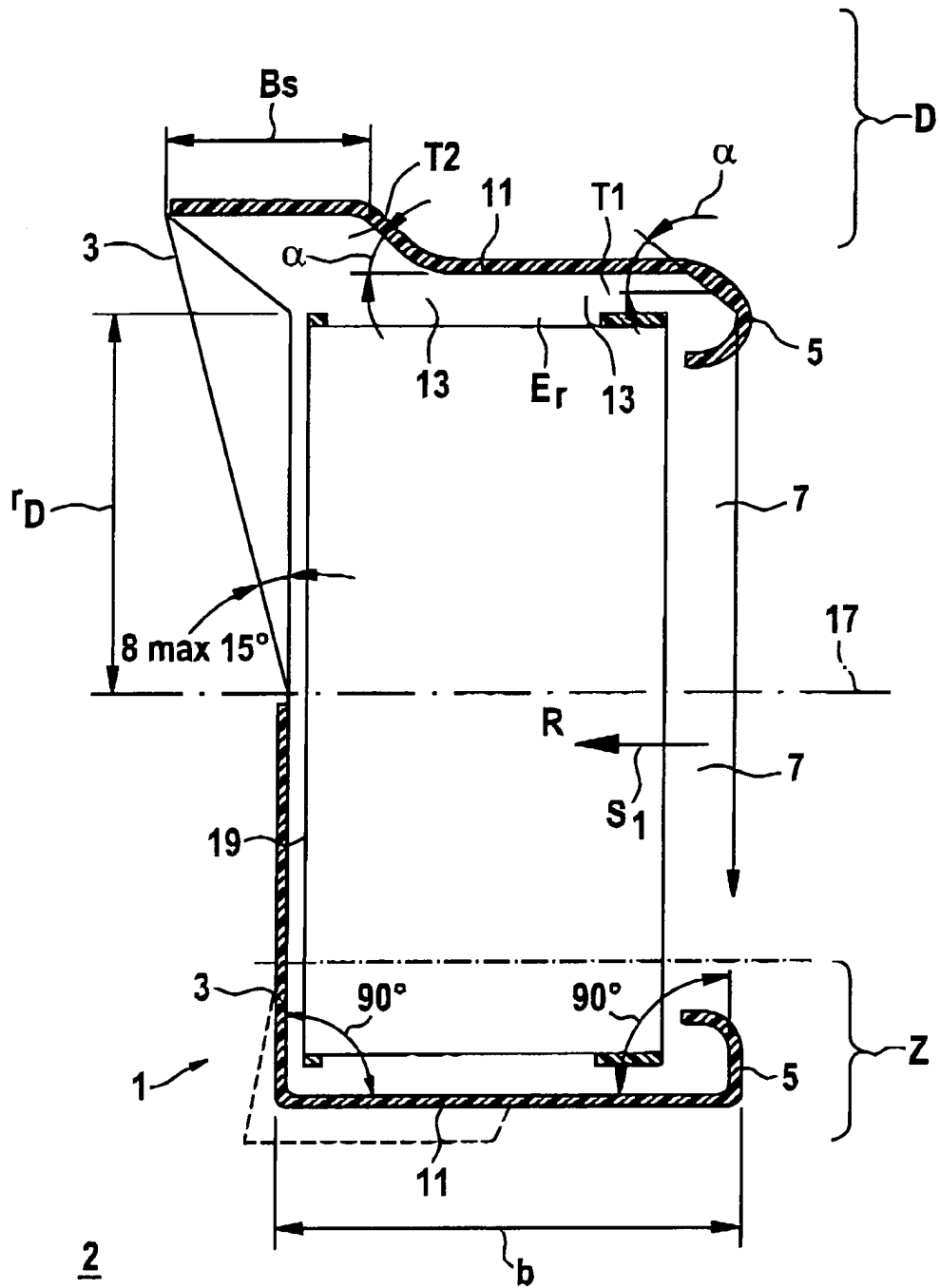


Fig. 5a

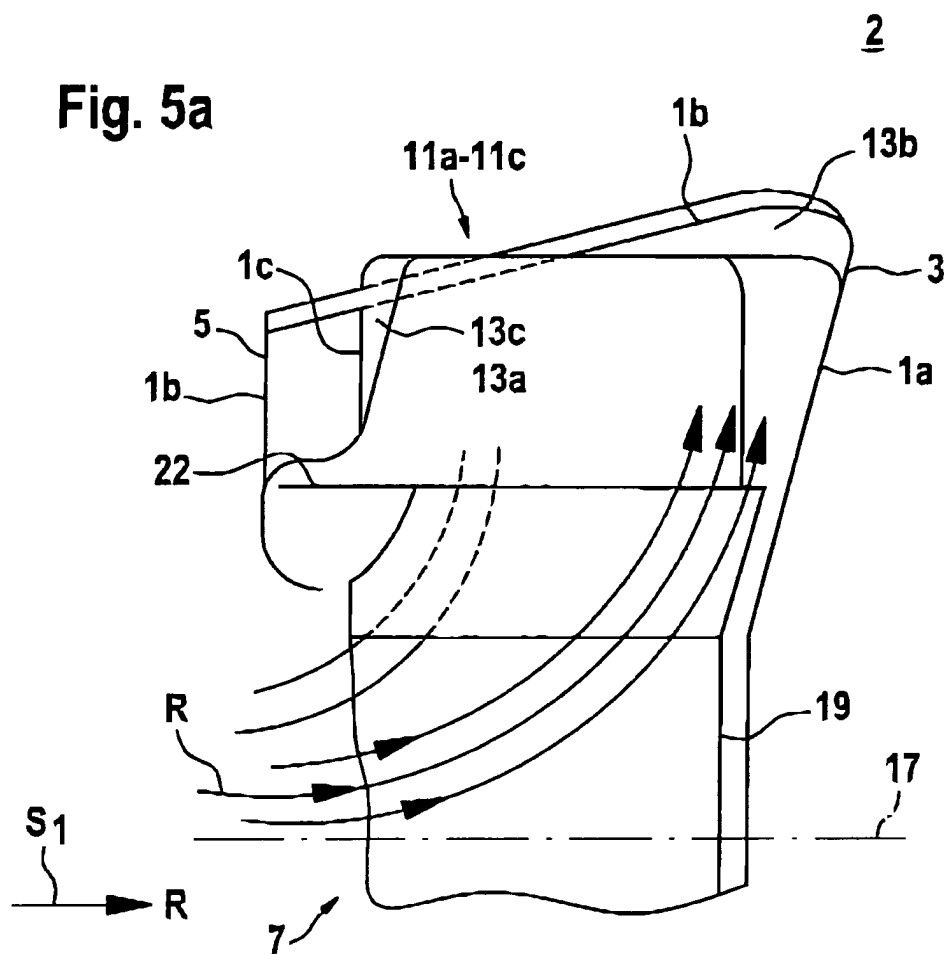


Fig. 5b

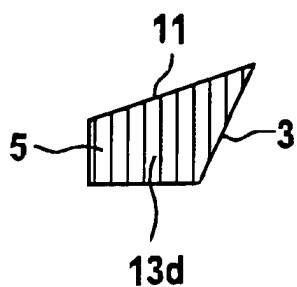


Fig. 5c

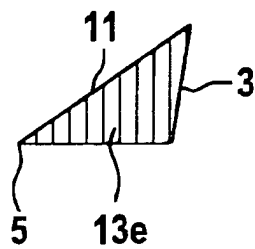


Fig. 5d

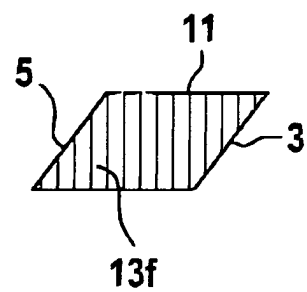


Fig. 6

2

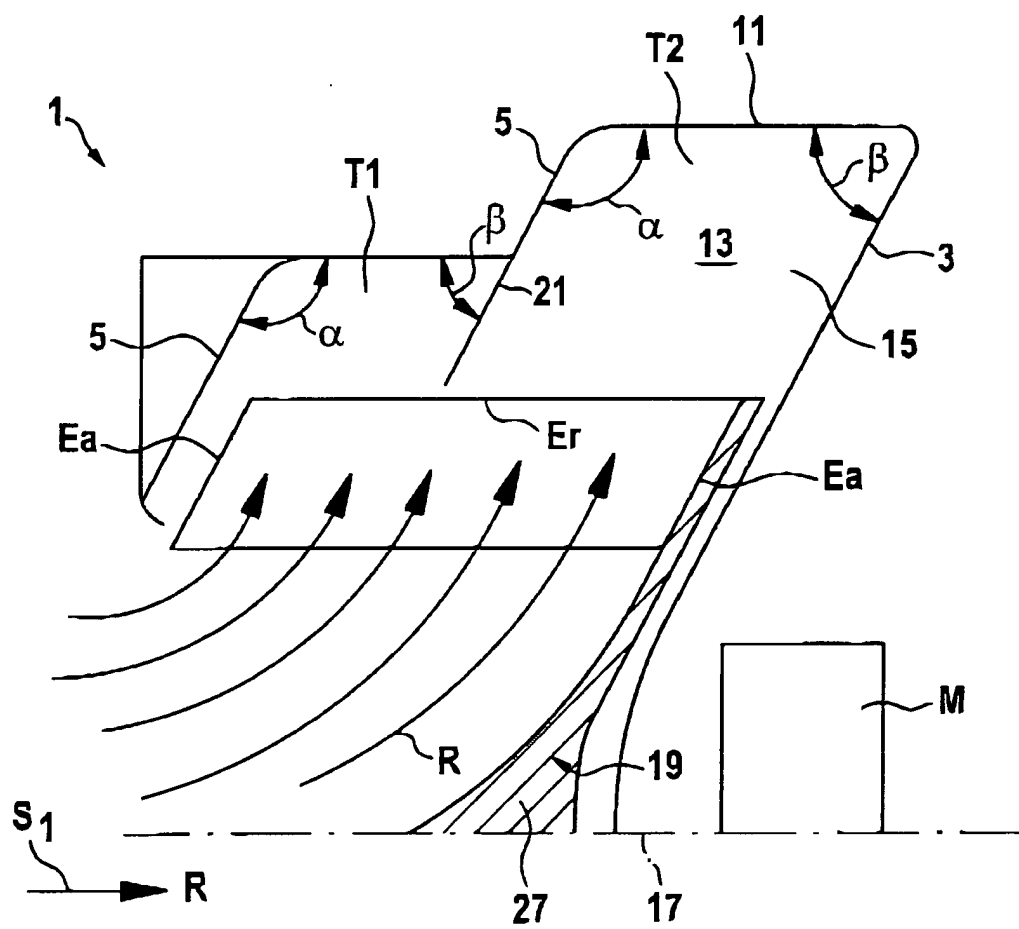


Fig. 7

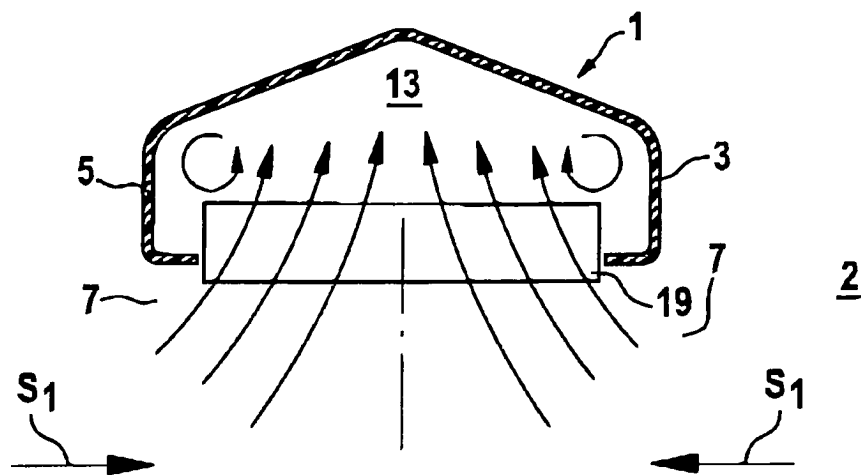


Fig. 8

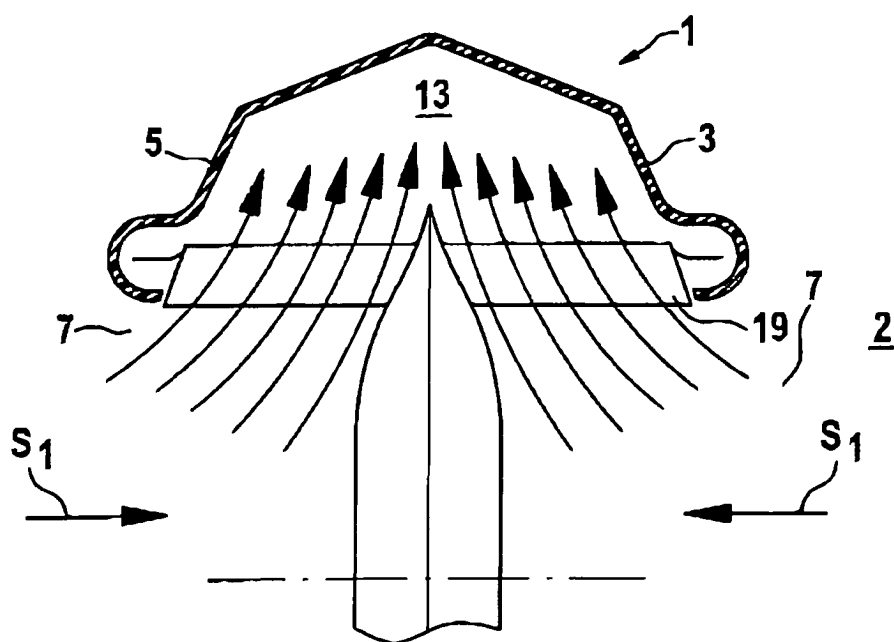


Fig. 9

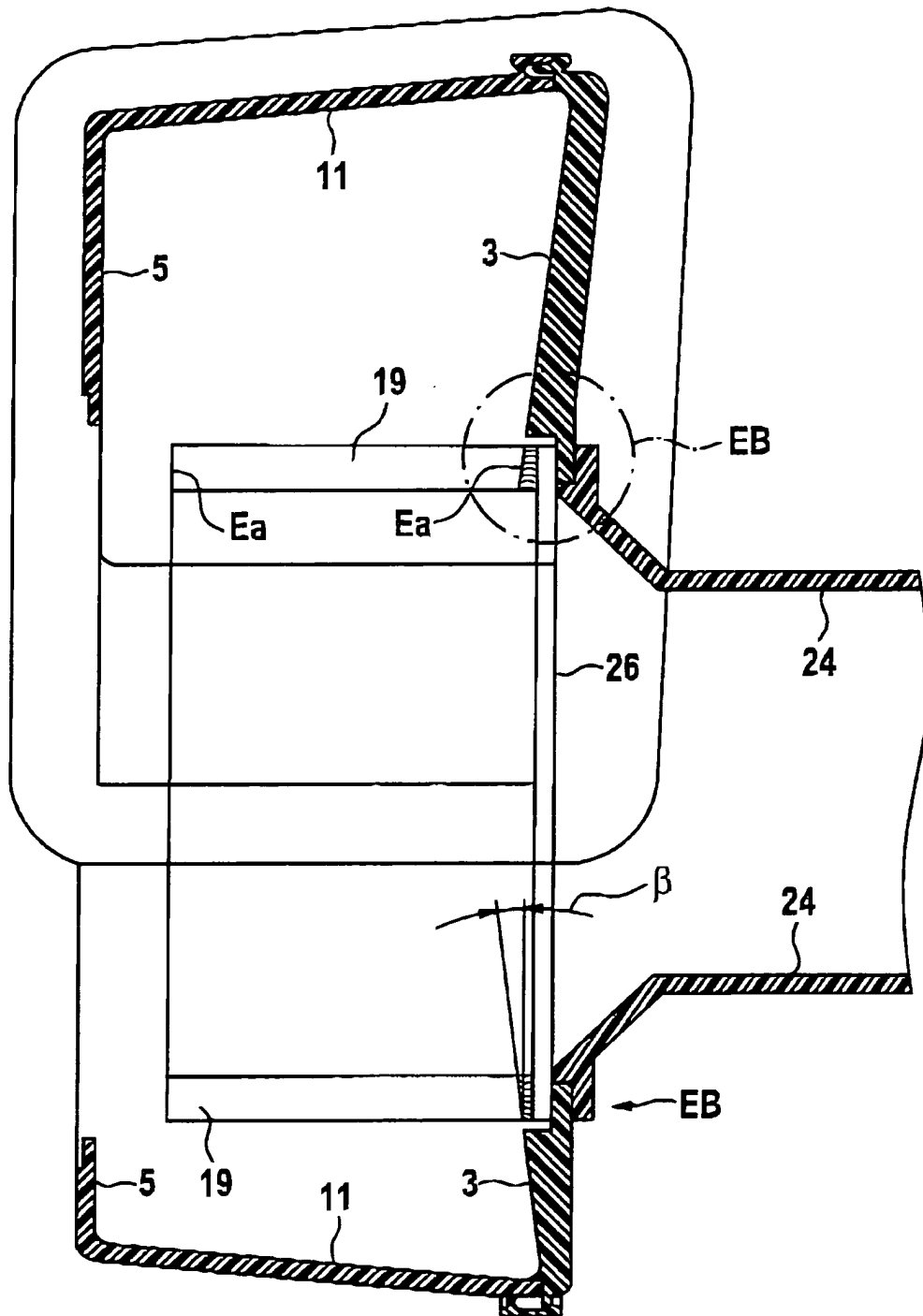


Fig. 10

