



(11)

EP 3 824 190 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.08.2024 Patentblatt 2024/35

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F04D 29/42 ^(2006.01) **F04D 29/44** ^(2006.01)
F04D 29/54 ^(2006.01) **F04D 29/66** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19734240.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F04D 29/4226; F04D 29/444; F04D 29/542;
F04D 29/661; F04D 29/626; F04D 29/646;
F05D 2250/52

(22) Anmeldetag: **28.05.2019**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2019/200048

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2020/015792 (23.01.2020 Gazette 2020/04)

(54) **VENTILATOR UND LEITEINRICHTUNG FÜR EINEN VENTILATOR**

VENTILATOR AND DEFLECTOR PLATE FOR A VENTILATOR

VENTILATEUR ET ÉQUIPEMENT CONDUCTEUR POUR UN VENTILATEUR

(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: **16.07.2018 DE 102018211808**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.05.2021 Patentblatt 2021/21

(73) Patentinhaber: **ZIEHL-ABEGG SE**
74653 Künzelsau (DE)

(72) Erfinder:
• **LOERCHER, Frieder**
74542 Braunsbach (DE)
• **ERNEMANN, Lothar**
74081 Heilbronn (DE)

(74) Vertreter: **Ullrich & Naumann PartG mbB**
Schneidmühlstrasse 21
69115 Heidelberg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-85/02889 CN-A- 107 588 046
FR-A1- 2 922 610 US-A- 5 848 526
US-A1- 2012 039 731 US-A1- 2018 106 267

EP 3 824 190 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Ventilator, insbesondere einen Axial-, Radial- oder Diagonalventilator, mit einem Ventilatorlaufrad und einer im Gehäuse/Strömungskanal nachgeschalteten Nachleiteinrichtung, wobei die Nachleiteinrichtung Nachleitflügel umfasst.

[0002] Freilaufende Diagonal- oder Radialventilatoren, insbesondere solche mit rückwärtsgekrümmten Schaufeln, sind hinlänglich aus der Praxis bekannt. Bei solchen Ventilatoren sind dem Laufradaustritt keine strömungsführenden Teile wie beispielsweise ein Spiralgehäuse, Nachleitschaufeln, Diffusoren oder ähnliches nachgeordnet. Die aus dem Laufrad austretende Strömung hat hohe Strömungsgeschwindigkeiten. Die dynamischen Drücke, die mit diesen Strömungsgeschwindigkeiten einhergehen, werden bei freilaufenden Diagonal- oder Radialventilatoren nicht genutzt. Dies bedeutet Druck- und Energieverluste. Demzufolge haben solche Ventilatoren zu niedrige Druckerhöhungen, zu niedrige Luftleistungen und zu niedrige Wirkungsgrade. Außerdem verursachen diese hohen Strömungsgeschwindigkeiten am Austritt zu hohe Schallemissionen. Weiterhin werden häufig zur Anbindung des Motorlüfterrads an eine Düsenplatte Streben genutzt, die regelmäßig sehr dicht am Laufradaustritt vorbeigeführt sind. Dadurch stellen sie im Strömungspfad ein Hindernis dar und haben eine zusätzliche negative Auswirkung auf die Luftleistung, den Wirkungsgrad und die Akustik. Freilaufende Diagonal- oder Radialventilatoren sind allerdings häufig kompakt, das heißt, sie haben geringen, oft eher quaderförmigen Platzbedarf in einem übergeordneten System, und sind kostengünstig herzustellen.

[0003] Aus EP 2 792 885 A1 ist für sich gesehen ein Radialventilator bekannt, der zur verbesserten Luftzirkulation luftaustrittseitig ein rundes, beschaukeltes Nachleitrad aufweist. Dieses Nachleitrad dient gleichzeitig als Aufhängung, trägt aber nicht zur Wirkungsgradverbesserung bei. Das Nachleitrad umfasst eine Deckscheibe und eine Bodenscheibe, die jeweils im montierten Zustand die entsprechende Deckscheibe bzw. Bodenscheibe des Laufrads fortführen, sowie Leitschaufeln, welche teilweise zwischen der Deck- und Bodenscheibe des Nachleitrads angeordnet sind, sich allerdings in Durchströmrichtung gesehen über deren äußere Ränder erstrecken. Dadurch verursacht das Nachleitrad eine hohe Geräuschentwicklung. Bei dem bekannten Radialventilator ist weiter nachteilig, dass in Durchströmrichtung gesehen die Leiteinrichtung-Deckscheibe und die Leiteinrichtung-Bodenscheibe stark voneinander divergieren, d.h. sich der Strömungsquerschnitt in Durchströmrichtung hin deutlich aufweitet. Dies führt zu Verwirbelungen im Bereich der Leiteinrichtung, erhöht dort die Geräuschentwicklung und reduziert gleichzeitig die Luftleistung und somit den Wirkungsgrad.

[0004] Des Weiteren offenbaren die US 5 848 526 A, WO 85/02889 A1, US 2018/106267 A1 und CN 107 588

046 A jeweils Ausgestaltungen von Ventilatoren. Insbesondere das Dokument US 2018/106267 A1 offenbart einen Axialventilator mit einem Ventilatorlaufrad und einer im Gehäuse/Strömungskanal nachgeschalteten Nachleiteinrichtung, wobei die Nachleiteinrichtung Nachleitflügel umfasst, die sich, in Spannweitenrichtung bzw. Radialrichtung gesehen, lediglich über einen Teil des Gehäuses/Strömungskanals, erstrecken, wobei stromab des Laufrades zwei Durchströmbereiche ausgebildet sind, wovon der achsnähere innere Durchströmbereich in Spannweitenrichtung gesehen vom Nabenring der Leiteinrichtung und von einem äußeren Ring der Leiteinrichtung begrenzt sind, und wobei der achsfernere äußere Durchströmbereich in Spannweitenrichtung gesehen vom äußeren Ring der Leiteinrichtung und von der Wand des Gehäuses begrenzt ist.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den gattungsbildenden Ventilator derart auszugestalten und weiterzubilden, dass die im Stand der Technik auftretenden Probleme zumindest weitestgehend eliminiert sind. Unter Beibehaltung eines möglichst niedrigen Lärmpegels soll eine Erhöhung des statischen Wirkungsgrades über einen großen Bereich der Kennlinie stattfinden. Außerdem soll sich der erfindungsgemäße Ventilator von wettbewerblichen Produkten unterscheiden.

[0006] Des Weiteren soll eine entsprechende Nachleiteinrichtung angegeben werden.

[0007] Voranstehende Aufgabe ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Danach hat bei dem gattungsbildenden Ventilator die Nachleiteinrichtung eine besondere konstruktive Ausprägung, erstrecken sich nämlich die Nachleitflügel, in Spannweitenrichtung gesehen, lediglich über einen Teil des Strömungsbereichs.

[0008] Abgesehen von der Erhöhung des statischen Wirkungsgrads oder Beibehaltung von niedrigen Lärmpegeln hat die kompakte Ausgestaltung der Nachleiteinrichtung, deren Nachleitflügel sich im Wesentlichen nur über einen Teil der Spannweite des zugehörigen Laufrades erstrecken einen positiven Effekt auf Werkzeug- und Teilekosten. Durch den, bezogen auf einen gegebenen Laufraddurchmesser, vergleichsweise geringeren Durchmesser der Nachleiteinrichtung ist die Werkzeuggröße von zugehörigen Spritzgießwerkzeugen niedriger als sonst üblich.

[0009] Dies gilt insbesondere bei Axialventilatoren.

[0010] Außerdem eignen sich entsprechend ausgestaltete Radialventilatoren insbesondere beim Einbau in engen Kanälen mit axialer Strömungsweiterführung.

[0011] Aufgrund einer nachfolgend sehr ausführlichen Beschreibung verschiedener Ausführungsbeispiele der beanspruchten Lehre unter Bezugnahme auf die Figuren wird, an dieser Stelle, auf eine allgemeine Beschreibung der Lehre verzichtet, insbesondere unter Bezugnahme auf die Patentansprüche.

[0012] Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten, die Lehre der vorliegenden Erfindung in vorteilhafter Weise auszugestalten und weiterzubilden. Dazu ist einerseits

auf die dem Anspruch 1 nachgeordneten Ansprüche und andererseits auf die nachfolgende Erläuterung bevorzugter Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen Ventilators anhand der Zeichnung zu verweisen. In Verbindung mit der Erläuterung der bevorzugten Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung werden auch im Allgemeinen bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Lehre erläutert. In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 in perspektivischer Ansicht, von der Abströmseite aus gesehen, eine Leiteinrichtung und ein Gehäuse eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Ventilators axialer Bauart,

Fig. 2 in axialer Draufsicht, von der Abströmseite aus gesehen, die Leiteinrichtung und das Gehäuse aus Fig. 1,

Fig. 3 in einer Seitenansicht und im Schnitt an einer Ebene durch die Achse die Leiteinrichtung und das Gehäuse aus Fig. 1 und 2,

Fig. 3a in einer Seitenansicht und im Schnitt an einer Ebene durch die Achse die Leiteinrichtung und das Gehäuse aus Fig. 1 bis 3 mit eingebautem Laufrad und schematisch dargestelltem Motor,

Fig. 4 in einer Seitenansicht und im Schnitt an einer Ebene parallel zur Achse die Leiteinrichtung und das Gehäuse gemäß Fig. 1 bis 3,

Fig. 5 in perspektivischer Ansicht, von der Zuströmseite aus gesehen, die Leiteinrichtung und das Gehäuse gemäß Fig. 1 bis 4,

Fig. 6 in axialer Draufsicht, von der Zuströmseite aus gesehen, die Leiteinrichtung und das Gehäuse gemäß Fig. 1 bis 5,

Fig. 7 in perspektivischer Ansicht, von der Abströmseite aus gesehen, eine Leiteinrichtung eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Ventilators radialer oder diagonaler Bauart,

Fig. 8 in perspektivischer Ansicht, von der Abströmseite aus gesehen, die Leiteinrichtung gemäß Fig. 7 mit zugeordnetem Laufrad radialer Bauart,

Fig. 9 in axialer Draufsicht, von der Abströmseite aus gesehen, die Leiteinrichtung gemäß Fig. 7,

Fig. 10 in axialer Draufsicht, von der Abströmseite

aus gesehen, die Leiteinrichtung und das Laufrad gemäß Fig. 8,

Fig. 11 in einer Seitenansicht und im Schnitt an einer Ebene durch die Achse die Leiteinrichtung und das Laufrad gemäß Fig. 8 und 10,

Fig. 12 in einer Seitenansicht und im Schnitt an einer Ebene durch die Achse die Leiteinrichtung und das Laufrad gemäß Fig. 8 und 10 eingebaut in ein druckseitiges Gehäuse mit dem Laufrad zugeordneter Einlaufdüse,

Fig. 12a in axialer Draufsicht, von der Abströmseite aus gesehen, ein Gehäuse, eine Leiteinrichtung und ein Laufrad einer weiteren Ausführungsform eines Ventilators, wobei die Aufhängung dargestellt ist, in welche einige Leitelemente der Leiteinrichtung integriert sind,

Fig. 13 in perspektivischer Ansicht, von der Abströmseite aus gesehen, eine Leiteinrichtung und ein Gehäuse eines weiteren Ausführungsbeispiels eines axialer Bauart, das vom Wortlaut der Ansprüche nicht erfasst wird,

Fig. 14 in axialer Draufsicht, von der Zuströmseite aus gesehen, die Leiteinrichtung und das Gehäuse gemäß Fig. 13,

Fig. 15 in einer Seitenansicht und im Schnitt an einer Ebene durch die Achse die Leiteinrichtung und das Gehäuse gemäß Fig. 13 und 14,

Fig. 16 in axialer Draufsicht, von der Abströmseite aus gesehen, ein Gehäuse, eine Leiteinrichtung und ein Laufrad einer weiteren Ausführungsform eines Ventilators, bei dem die Leiteinrichtung aus Blech gefertigt ist,

Fig. 17 in einer Seitenansicht und im Schnitt an einer Ebene durch die Achse das Gehäuse, die Leiteinrichtung und das Laufrad gemäß Fig. 16,

Fig. 18 in axialer Draufsicht, von der Abströmseite aus gesehen, ein Gehäuse, eine Leiteinrichtung und ein Laufrad einer weiteren Ausführungsform eines Ventilators, bei dem die Leiteinrichtung aus Blech gefertigt ist und die Leitelemente einen angestellten Teil aufweisen.

[0013] Fig. 1 zeigt in perspektivischer Ansicht eine als Nachleiteinrichtung dienende Leiteinrichtung 1 und ein Gehäuse 2 eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Ventilators axialer Bauart. Die Leitein-

richtung 1 besteht im Wesentlichen aus einem Nabenring 4, einem äußeren Ring 5 und dazwischen sich erstreckenden Leitflügeln 3. Die Leiteinrichtung 1 ist, im zusammengebauten Zustand des erfindungsgemäßen Ventilators, stromauf eines (nicht dargestellten) Laufrades innerhalb eines Gehäuses 2 angeordnet, so dass ein Luftkanal (äußerer Durchströmbereich) 6 zwischen der Leiteinrichtung 1 bzw. deren äußerem Ring 5 und der Wand des Gehäuses 2 entsteht, durch den ein Teil der vom Laufrad abströmenden Luft geleitet wird. Ein anderer Teil der vom Laufrad abströmenden Luft wird durch den inneren Durchströmbereich 7 geleitet, der, in Spannweitenrichtung gesehen, hin zur Achse vom Nabenring 4 begrenzt ist, und der, in Spannweitenrichtung gesehen, hin zum äußeren Durchströmbereich 6 gesehen vom äußeren Ring 5 begrenzt ist. Der innere Durchströmbereich 7 ist mit Leitflügeln/Leitelementen 3 (im Ausführungsbeispiel 13 Stück, vorteilhaft 3-19 Stück) durchsetzt, welche die achsnahe, drallbehaftete, aus dem Laufrad austretende Strömung stabilisieren, indem sie den Drall in der Strömung reduzieren. Dadurch wird der Wirkungsgrad erhöht. Der Nabenring 4 und der äußere Ring 5 verlaufen im Wesentlichen über den kompletten Umfang um die Achse. Der Nabenring 4 umgibt einen inneren Aufnahmebereich 8, in dem beispielsweise der Antriebsmotor des Ventilators angeordnet sein kann. Der Aufnahmebereich 8 ist nicht durchströmt oder vorteilhaft von einem nur geringen Luftvolumenstrom durchströmt (0.1%-2% des Gesamtluftvolumenstroms), um die vom Motor produzierte Abwärme abtransportieren zu können.

[0014] Der äußere Durchströmbereich 6 weist insgesamt zumindest über einen großen Bereich, in Spannweitenrichtung gesehen, im Wesentlichen keine weiteren Leitelemente auf. Dadurch wird in diesem Bereich kein oder wenig zusätzlicher Lärm infolge der Interaktion der vom Laufrad austretenden Strömung und Leitelementen verursacht. Dies führt zu einem stark lärmreduzierten Betrieb, da insbesondere in diesem äußeren Bereich 6 die Strömungsgeschwindigkeiten hoch sind. Eine Strömungsstabilisierung im äußeren Durchströmbereich 6 durch Leitelemente ist für den Wirkungsgrad des Ventilators nicht entscheidend. Insgesamt erhält man einen Ventilator, der geräuscharm ist nämlich dadurch, dass Leitelemente im äußeren Durchströmbereich 6 im Wesentlichen fehlen bzw. dort nur wenige Leitelemente im Vergleich zum inneren Durchströmbereich 7 vorhanden sind. Außerdem hat der erfindungsgemäße Ventilator einen hohen Wirkungsgrad aufgrund der Strömungsstabilisierung durch die Leitelemente 3 im inneren Durchströmbereich 7.

[0015] Fig. 2 zeigt, in axialer Draufsicht und von der Abströmseite aus gesehen, die Leiteinrichtung 1 und das Gehäuse 2 gemäß Fig. 1. Es sind gut der äußere Durchströmbereich 6, der im Ausführungsbeispiel keine Leitelemente aufweist, und der innere Durchströmbereich 7 mit den Leitelementen 3 zu erkennen. Bei dieser Darstellung ist keine Verbindung zwischen Leiteinrichtung 1

und Gehäuse 2 gezeigt. Eine solche Verbindung ist in der Praxis jedoch nötig, um die Leiteinrichtung 1 am Gehäuse 2 zu befestigen. Sie kann realisiert sein durch Flach- oder Stangenmaterial aus Metall, oder auch durch strömungsgünstig gestaltete Elemente, welche die Leiteinrichtung 1 mit dem Gehäuse 2 verbinden. Eine solche notwendige Aufhängung, die auch durch den äußeren Durchströmbereich 6 verlaufen muss, ist nicht als eigentliches Leitelement zu bewerten und ändert die Aussage, dass der äußere Durchströmbereich 6 im Wesentlichen keine weiteren Leitelemente aufweist, nicht.

[0016] Im Ausführungsbeispiel weisen, zum Ausströmende hin, sowohl die Wand des Gehäuses 2 als auch der Nabenring 4 eine konische Gestaltung auf. Im Gehäuse 2 ist somit ein äußerer Diffusor 10 integriert. Somit sind sowohl der innere Durchströmbereich 7 als auch der äußere Durchströmbereich 6 jeweils zu ihrem Ausströmende hin mit sich erweiterndem Strömungsquerschnitt als Diffusoren ausgebildet. Dies ist, insbesondere bei Axialventilatoren, sehr vorteilhaft für den statischen Wirkungsgrad. Der äußere Ring 5 der Leiteinrichtung 1 ist im Ausführungsbeispiel zylindermantelförmig, in Axialrichtung fluchtend, gestaltet. Dies ist besonders vorteilhaft, wenn die Leiteinrichtung als Gussteil gefertigt wird, da dann die Entformung der Leitelemente 3, die an ihrem äußeren Ende 12 mit dem äußeren Ring 5 verbunden sind, stark vereinfacht ist. Es ist auch denkbar, einen Nabenring 4, mit welchem die Leitelemente 3 an ihrem inneren Ende 11 verbunden sind, aus demselben Grund zylindermantelförmig zu gestalten.

[0017] An einem Gehäuse 2 und/oder einer Leiteinrichtung 1 können sowohl zuström- als auch abströmseitig vorteilhaft Befestigungsvorkehrungen, beispielsweise Befestigungsflansche, integriert oder angebracht sein, die dazu dienen können, den Ventilator an einem übergeordneten System, beispielsweise einer lufttechnischen Anlage, zu befestigen.

[0018] Fig. 3 zeigt, in einer Seitenansicht und im Schnitt an einer Ebene durch die Achse, die Leiteinrichtung 1 und das Gehäuse 2 aus Fig. 1 und 2. Im Schnitt sind der äußere Durchströmbereich 6 ohne Leitelemente, der innere Durchströmbereich 7 mit den Leitelementen 3 sowie der Aufnahmebereich 8 innerhalb des Nabenrings 4 erkennbar. Das (nicht dargestellte) Laufrad wird in zusammengebautem Zustand im Bereich 29 stromauf der Leiteinrichtung 1 angeordnet. Im Betrieb des Ventilators strömt die Luft in dieser Ansicht gesehen etwa von links nach rechts, zunächst durch die am Gehäuse 2 integrierte Einlaufdüse 9, dann durch das (nicht dargestellte) Laufrad, ehe sie sich aufteilt auf den äußeren Durchströmbereich 6 und den inneren Durchströmbereich 7, in denen die Strömung stabilisiert wird (vor allem im inneren Durchströmbereich 7) und in denen kinetische Energie der Strömung in Druckenergie umgewandelt wird. Es ist im Bereich des Aufnahmebereichs 8 innerhalb des Nabenrings 4 eine Vorkehrung bzw. Mimik 18 zur Befestigung eines Motors vorhanden.

[0019] Es gibt grundsätzlich zwei verschiedene Trag-

konzepte für den Motor mit dem Laufrad. Zum einen kann die Leiteinrichtung 1 tragend ausgeführt sein. Das heißt, sie wird im Bereich ihres äußeren Ringes 5 mit dem Gehäuse stabil verbunden (mit Streben, Flachmaterial oder aerodynamisch optimierten Blech- oder Kunststoffelementen) und der Motor mitsamt dem Laufrad an einer Motorbefestigungsvorkehrung 18 im inneren Bereich 8 der Leiteinrichtung 1 gehalten. Zum anderen kann die Leiteinrichtung 1 nicht tragend ausgeführt sein, das heißt, der Motor wird über eine Tragvorkehrung (insbesondere aus Stangen- oder Flachmaterial bestehend) an einem Gehäuse 2 befestigt, und eine nicht tragende Leiteinrichtung 1 wird dann am Motor oder der zugehörigen Tragvorkehrung mit befestigt, oder mittels einer separaten Tragvorrichtung am Gehäuse 2 befestigt. In allen Fällen müssen Teile der Tragvorkehrung den äußeren Durchströmbereich 6 durchqueren, was dann nichts an der Aussage ändern soll, dass der äußere Durchströmbereich 6 über einen großen Teil seiner spannwitigen Erstreckung im Wesentlichen frei von Leitelementen ist.

[0020] Die Leitelemente 3 im Ausführungsbeispiel weisen eine besondere und vorteilhafte Gestaltung auf. Sie bestehen, im Bereich der Zuströmung, aus einem an die Zuströmrichtung angepassten, angestellten Teil 16, und, im Bereich der Abströmung, einem axial fluchtenden Teil 15 sowie einem zwischen den Teilen 15 und 16 befindlichen Übergangsbereich 17. Hier ist der Übergangsbereich 17 einfach als Knick ausgeführt. Eine möglichst stoßfreie Zuströmung im Bereich der Vorderkante 13 eines Leitflügels 3 ist vorteilhaft für das Erreichen eines hohen Wirkungsgrades und einer niedrigen Schallentstehung. Hierfür dient der angestellte Teil 16 des Leitflügels 3, der etwa parallel zur Richtung der vom Laufrad kommenden, drallbehafteten Zuströmung ausgerichtet ist (siehe auch Fig. 4). Im Zusammenspiel mit dem konisch gestalteten Nabenring 4 wäre allerdings die Entformung eines angestellten, also nicht in Axialrichtung fluchtenden Leitflügels, wegen Hinterschneidungen stark erschwert. Deswegen ist der Teil 15 der Leitflügel 3, der sich in Bereichen des konisch gestalteten Nabenrings befindet, als axial fluchtender Teil ausgestaltet. Dies ist auch in Fig. 2 gut zu erkennen in Bereichen, in denen das innere Ende 11 eines Leitelementes 3 an den konischen Teil des Nabenringes 4 grenzt. Somit sind Nabenring 4 und Leitelemente 3 zusammen mit dem äußeren Ring 5 hinterschneidungsfrei parallel zur Achsrichtung entformbar, wenn es sich bei der Leiteinrichtung 1 um ein Gussteil, vorzugsweise in Kunststoffspritzguss gefertigt, handelt. Zur hinterschneidungsfreien Entformung einer eintstückig ausgeführten Leiteinrichtung 1 aus einem Gießwerkzeug ist es vorteilhaft, wenn wie im dargestellten Ausführungsbeispiel der Nabenring 4 im Bereich des angestellten Teils 16 des Leitflügels 3 nicht konisch, sondern zylindermantelförmig verläuft. Der Nabenring 4 verläuft also im Ausführungsbeispiel in einem ersten Bereich eher zylindermantelförmig, und in einem zweiten Bereich eher konisch.

[0021] Fig. 3a zeigt in einer Seitenansicht und im

Schnitt an einer Ebene durch die Achse die Leiteinrichtung 1 und das Gehäuse 2 aus Fig. 1 bis 3 mit eingebautem Laufrad 19 axialer Bauart sowie dem schematisch dargestellten Motor 34, der insbesondere aus einem Rotor 35 und einem Stator 36 besteht. Das Laufrad besteht aus einem Nabenring 38, an dem vorteilhaft 3-13 Lauf-
5 radflügel 22 befestigt sind. Das Laufrad 19 läuft innerhalb des Gehäuses 2 sodass zwischen den Lauf-
10 radflügeln 22 und dem Gehäuse 2 nur ein geringer Spalt besteht. Das Laufrad 19 ist an seinem Nabenring 38 am Rotor 35 des Motors 34 befestigt, der das Laufrad 19 antreibt. Die Leiteinrichtung 1 ist am Stator 36 des Motors 34 befestigt. Bei tragenden Ausführungsformen wird die Leiteinrichtung 1 an ihrem äußeren Ring 5 mittels (nicht dargestellt) Aufhängungselemente mit dem Gehäuse 2 fest verbunden, bei nicht tragenden Ausführungsformen wird der Motor 34 an seinem Stator 36 mittels (nicht dargestellter) Aufhängungselemente mit dem Gehäuse 2 fest verbunden.

[0022] Die äußere Kontur der Laufradnabe 38 hat vorteilhaft den gleichen oder einen ähnlichen Außendurchmesser wie die äußere Kontur des Nabenrings 4 der Leiteinrichtung 1, zumindest an den gegenseitig zugewandten Enden. Dadurch ist eine im Wesentlichen stetige strömungsbegrenzende Kontur hin zum inneren, achsnahen Bereich gegeben, was sehr vorteilhaft für einen hohen Wirkungsgrad und niedrige Lärmentstehung ist. Des Weiteren ist im Ausführungsbeispiel zuströmseitig am Nabenring 38 des Laufrads 19 eine Nabenhaube 37 angebracht, die beispielsweise etwa die Außenkontur eines halben Ellipsoids aufweisen kann, und die mit dem Nabenring 38 eine kontinuierliche, innere strömungsbegrenzende Kontur bildet.

[0023] Im Ausführungsbeispiel ist der Motor 34 ein Außenläufermotor, der innerhalb der Nabenringe 38 und 4 (bzw. auch im Aufnahmebereich 8 innerhalb des Nabenringes 4) angebracht ist, was eine platzsparende Lösung bedeutet und eine kompakte Bauweise des Ventilators ermöglicht.

[0024] Vorteilhaft wird durch geeignete Maßnahmen (Öffnungen, Bohrungen, Schlitze oder Ähnlichem) ein geringfügiger Luftvolumenstrom innerhalb der Nabenringe 38 und 4 (bzw. auch im Aufnahmebereich 8 innerhalb des Nabenringes 4) generiert, um die Abwärme des Motors 34 besser abführen zu können.

[0025] Fig. 4 zeigt, in einer Seitenansicht und im Schnitt an einer Ebene parallel zur Achse, die Leiteinrichtung 1 und das Gehäuse 2 gemäß Fig. 1 bis 3. Die Schnittebene verläuft nicht durch die Achse, sondern hat zu dieser einen Abstand, der im Bereich des mittleren Radius eines Leitflügels 3 liegt. Dadurch erscheinen einige Leitflügel 3 geschnitten, und deren bereits zu Fig. 3 beschriebener Aufbau ist noch deutlicher erkennbar. Die Leitflügel 3 haben zuströmseitig eine Zuströmkante 13 und entsprechend abströmseitig eine Abströmkante 14. Der angestellte Teil 16 eines Leitflügels 3 ist, insbesondere im Bereich der Zuströmkante 13, in etwa parallel zur Strömungsrichtung der vom Laufrad ankommenden,

drallbehafteten Strömung ausgerichtet. Hin zur Abström-
kante 14 ist ein axial fluchtender Teil 15 des Leitflügels
ausgebildet. Diese Gestaltung erleichtert maßgeblich die
Entformung einer Leiteinrichtung 1 mit konisch gestalte-
tem Nabenring 4 und/oder konisch gestaltetem äußeren
Ring 5 aus einem Gießwerkzeug. Der Übergang 17 zwi-
schen den Teilen 15 und 16 eines Leitflügels 3 ist im
Ausführungsbeispiel als Knick ausgeführt, kann aber bei-
spielsweise auch als tangentialstetig oder krümmungs-
stetig verrundeter Bereich gestaltet sein. Der Winkel, den
der angestellte Teil 16 eines Leitflügels 3 etwa an der
Zuströmkante 13 zu einer Parallelen der Achse aufweist,
liegt vorteilhaft in einem Bereich zwischen 20° und 50°.
Der angestellte Teil 16 eines Leitflügels 3 weist, wie im
Ausführungsbeispiel, im Querschnitt vorteilhaft das Profil
eines Tragflügels auf.

[0026] Fig. 5 zeigt, in perspektivischer Ansicht von der
Zuströmseite aus gesehen, die Leiteinrichtung 1 und das
Gehäuse 2 gemäß Fig. 1 bis 4. Im Betrieb strömt die Luft
durch die Einlaufdüse 9 in das Gehäuse 2 ein. Von ihrer
Zuströmkante aus verjüngt sich im Bereich der Düse 9
der durch die Wand des Gehäuses 2 bzw. der Düse 9
begrenzte Strömungskanal bei Luftdurchströmung bis zu
einem engsten Querschnitt, wodurch die Luft beschleunigt
wird. Etwa auf Höhe eines engsten Querschnitts des
Gehäuses 2 wird ein Laufrad angeordnet. Das Ausführ-
ungsbeispiel ist insbesondere für ein Laufrad axialer
Bauart geeignet. Innerhalb des Nabenrings 4 ist in Fig.
5 ein Befestigungsflansch 18 mit Bohrungen für die Be-
festigung eines Motors gut erkennbar.

[0027] Vorteilhaft wird die Leiteinrichtung 1 einteilig im
Kunststoff-Spritzgießverfahren gefertigt. Im Vergleich zu
bekannten Nachleiträdern, die sich bis zur äußeren Kon-
tur des Gehäuses 2 erstrecken, ist ein maßgeblich klei-
neres Spritzgießwerkzeug nötig, wodurch infolge des ge-
ringeren Außendurchmessers der Leiteinrichtung 1
Werkzeugkosten und Produktionskosten eingespart
werden. Das Gehäuse 2 selbst inklusive integrierter Ein-
laufdüse 9 und integriertem äußeren Diffusor 10 kann
vorteilhaft kostengünstig in Blech gefertigt werden. Hier-
bei ist eine Fertigung aus einem oder auch mehreren
Blechteilen denkbar, die dann verschraubt, verschweißt,
vernietet oder sonst wie verbunden werden.

[0028] In Fig. 6 ist, in axialer Draufsicht, von der Zu-
strömseite aus gesehen, die Leiteinrichtung und das Ge-
häuse gemäß Fig. 1 bis 5 dargestellt. Es sind gut der
äußere Durchströmbereich 6 und der innere Durchström-
bereich 7 zu erkennen, die durch den äußeren Ring 5
der Leiteinrichtung 1 voneinander getrennt sind. Der äu-
ßere Ring 5 ist axial fluchtend ausgeführt. Im Aufnahme-
bereich 8 ist der Befestigungsflansch 18 für die Befesti-
gung eines Motors angeordnet. In dieser Darstellung ist
bei dieser Ausführungsform von den Leitflügeln 3 nur der
angestellte Teil 16 bis zum Übergangsbereich 17 zu er-
kennen.

[0029] Die Leitflügel 3 sind bei der dargestellten Aus-
führungsform geschildert gestaltet, also in dieser Ansicht
sind die Zuströmkanten 13 der Leitflügel 7 gekrümmt

ausgeführt. Die am äußeren Ring 5 liegenden Enden der
Zuströmkanten 13 sind in Umfangsrichtung gesehen ent-
gegen der Drehrichtung des Laufrads gegenüber den am
Nabenring 4 liegenden Enden der Zuströmkanten 13 ver-
setzt. In diesem Fall ist die Drehrichtung des nicht dar-
gestellten Laufrads bezüglich der gegebenen Ansichts-
ausrichtung der Uhrzeigersinn.

[0030] Fig. 7 zeigt, in perspektivischer Ansicht, von der
Abströmseite aus gesehen, eine Leiteinrichtung 1 eines
weiteren Ausführungsbeispiels eines Ventilators radialer
oder diagonal Bauart. Die Leiteinrichtung 1 weist 4 Lei-
telemente 3 auf, welche sich radial in einem gekrümmten
Verlauf von einem Nabenring 4 zu einem äußeren Ring
5 erstrecken. Innerhalb des Nabenrings 4 ist ein Befes-
tigungsflansch 18 für die Befestigung eines Motors an-
gebracht. Im Ausführungsbeispiel sind die Leitelemente
3 in Axialrichtung fluchtend gestaltet und können vorteil-
haft aus Blech gefertigt sein. Der äußere Ring 5 im Aus-
führungsbeispiel weist die Geometrie eines Rotations-
körpers um die Achse auf.

[0031] Fig. 8 zeigt, in perspektivischer Ansicht, von der
Abströmseite aus gesehen, die Leiteinrichtung 1 gemäß
Fig. 7 mit zugeordnetem Laufrad 19 radialer Bauart. Das
Radiallaufrad 19 im Ausführungsbeispiel besteht im Wes-
entlichen aus einer Deckscheibe 20, einer Bodenschei-
be 21 und dazwischen sich erstreckenden Flügeln 22.
Der Motor ist nicht dargestellt. Er kann statorseits am
Befestigungsflansch 18 innerhalb des Nabenrings 4 der
Leiteinrichtung befestigt werden und rotorseits an der
entsprechenden Befestigungsvorkehrung 30 am Laufrad
19. Die Leiteinrichtung 1 ist stromab nach dem Strö-
mungsaustritt 31 aus dem Radiallaufrad 19 angeordnet,
erstreckt sich aber nicht über die gesamte Spannweite
am Strömungsaustritt 31 aus dem Laufrad 19, lediglich
über einen näher an der Bodenscheibe 21 liegenden Be-
reich. Die Kontur des äußeren Ringes 5 der Leiteinrich-
tung 1 bewirkt im Ausführungsbeispiel eine Umlenkung
der radial aus dem Radiallaufrad 19 austretenden Luft
eher in Axialrichtung, in eine Richtung parallel zur Achse.

[0032] Fig. 9 zeigt, in axialer Draufsicht von der Ab-
strömseite aus gesehen, die Leiteinrichtung gemäß Fig.
7. In dieser Darstellung ist gut zu erkennen, dass die
Leitelemente 3, von denen nur die Abströmkante 14 zu
erkennen ist, in Axialrichtung fluchtend ausgerichtet sind.
Im Aufnahmebereich 8 innerhalb des Nabenrings 4 ist
eine Befestigungsvorkehrung 18 angebracht. Die Leite-
lemente 3 sind in der Ansichtsebene gekrümmt ausge-
führt, wobei die Krümmung, startend von innen am Na-
benring 4 nach außen hin zum äußeren Ring 5 entgegen
der Drehrichtung eines Laufrades verläuft. Die Drehrich-
tung eines Laufrads ist beim in dieser Darstellung ge-
zeigten Ausführungsbeispiel der Uhrzeigersinn. Der Nei-
gungswinkel der Leitelemente 3 zur entsprechenden Ra-
dialrichtung hat am äußeren Ring 5 vorteilhaft den ma-
ximalen Wert, der betragsmäßig größer als 20°, vorteil-
haft größer als 35° ist.

[0033] Fig. 10 zeigt, in axialer Draufsicht von der Ab-
strömseite aus gesehen, die Leiteinrichtung 1 und das

Lauf rad 19 gemäß Fig. 8. Zur Gestaltung der Leiteinrichtung 1 kann auf Fig. 9 verwiesen werden. Der äußere Rand 24 der Bodenscheibe 21 des Lauf rades 19 weist einen geringeren Außendurchmesser auf als der zu strömseitige Rand 23 des äußeren Rings 5 der Leiteinrichtung 1. Dies ermöglicht es, die Leiteinrichtung 1 über die Bodenscheibe 21 des Lauf rades zu schieben, um den Zusammenbau des Ventilators besser zu ermöglichen. Man erkennt in der Darstellung zwischen dem äußeren Rand 24 der Bodenscheibe 21 des Lauf rades 19 und dem zu strömseitigen Rand 23 des äußeren Ringes 5 der Leiteinrichtung 1 Teile der Flügel 22, welche an ihrer Abström kante bzw. deren Verlauf hin zur Deckscheibe 20 gesehen radial weiter außen liegen können als der äußere Rand 24 der Bodenscheibe 21. Die Drehrichtung des Lauf rades 19 ist der Uhrzeigersinn.

[0034] Fig. 11 zeigt, in einer Seitenansicht und im Schnitt an einer Ebene durch die Achse, die Leiteinrichtung 1 und das Lauf rad 19 gemäß Fig. 8 und 10. Im Schnitt ist die Kontur des äußeren Ringes 5 der Leiteinrichtung 1, der mit den radial äußeren Enden 12 der Leitelemente 3 verbunden ist, gut zu erkennen. Diese ist hin zu ihrem zu strömseitigen Ende 23 stark gekrümmt, so dass sie am zu strömseitigen Ende 23 des äußeren Ringes 5 gegenüber der Strömung, die eher in Radialrichtung aus dem Lauf rad 19 strömt, keinen oder nur einen geringen Anstellwinkel aufweist. In ihrem Verlauf lenkt sie diese Strömung eher in Achsrichtung um. Am abströmseitigen Rand 28 verläuft sie somit etwa parallel zur Achse. Der äußere Ring 5 allein (ohne Leitelemente 3) gemäß diesem Ausführungsbeispiel kann hinter schneidungsfrei aus einem Gießwerkzeug entformt werden. Die Leitelemente 3, die im Ausführungsbeispiel vorteilhaft aus Blech gefertigt sind, können dann am äußeren Ring 5 der Leiteinrichtung 1 befestigt werden, beispielsweise durch Schrauben oder Einklipsen. Die Leiteinrichtung 1 mit dem äußeren Ring 5 erstreckt sich, in Spannweitenrichtung des Lauf rades 19 gesehen, nur über einen Teil des Strömungsaustritts 31 aus dem Lauf rad 19. Bezüglich der Austrittsbreite des Lauf rades 19 (= Breite in Achsrichtung gemessen des Austritts 31 aus dem Lauf rad 19, im Axialschnitt gesehen von der Deckscheibe 20 zur Bodenscheibe 21) liegt der zu strömseitige Rand 23 des äußeren Ringes 5 der Leiteinrichtung 1 etwa bei einer axialen Position im Bereich 50%-70% der Breite von der Deckscheibe 20 aus gemessen. Die Leitelemente 3 weisen im Ausführungsbeispiel eher geringe axiale Erstreckung auf, die axiale Erstreckung der Leitelemente 3 beträgt etwa 20%-60% der axialen Breite des Austritts 31 des Lauf rades 19, wodurch eine axial kompakte Bauweise erreicht wird.

[0036] Fig. 12 zeigt, in einer Seitenansicht und im Schnitt an einer Ebene durch die Achse, die Leiteinrichtung 1 und das Lauf rad 19 gemäß Fig. 8 und 10 bis 11, mit einer Einlaufdüse 9 eingebaut in ein Gehäuse 2, das als druckseitiger Luftkanal ausgeführt ist. In diesem Gehäuse 2 wird die Luft nach dem Lauf rad 19 in eine Richtung etwa parallel zur Achse weitergeführt. Die darge-

stellte Leiteinrichtung 1 kann besonders vorteilhaft in dieser Konfiguration verwendet werden. Die am Austritt 31 aus dem Lauf rad 19 austretende Luft wird auf zwei Durchströmbereiche aufgeteilt, zum einen auf den äußeren Durchströmbereich 6 und zum anderen auf den inneren Durchströmbereich 7. Der äußere Ring 5 der Leiteinrichtung 1 stellt die Trennung zwischen den beiden Durchströmbereichen 6 und 7 dar. Der äußere Durchströmbereich 6 weist über einen großen Teil seiner Spannweite im Wesentlichen keine weiteren Leitelemente auf. Der innere Durchströmbereich 5 weist dagegen die Leitelemente 3 auf, im Ausführungsbeispiel 4 Stück, welche im achsnäheren Durchströmbereich 7 die drallbehaftete, aus dem Lauf rad 19 austretende Luftströmung stabilisieren, in dem sie den Drall reduzieren. Ein besonders deutlicher Wirkungsgradzugewinn kann erreicht werden, wenn die Seitenwände des Gehäuses 2 relativ nahe am Austritt 31 aus dem Lauf rad 19 liegen, insbesondere wenn die Kanalweite (= die Breite des Gehäuses 2, im Schnitt und in Radialrichtung gesehen, auf Höhe des Austritts 31) zumindest bereichsweise weniger als das 1,6-fache des größten Durchmessers des Lauf rades 19 beträgt, was oft aufgrund der kompakten Bauweise von derartigen Gehäusen 2 der Fall ist.

[0037] Die Leiteinrichtung 1 muss durch eine nicht dargestellte Aufhängung am Gehäuse 2 befestigt werden. Dies kann vorteilhaft durch Verlängerung von einer, mehreren oder aller Leitelemente 3 bis zur Wandung Gehäuses 2 realisiert werden.

[0038] Fig. 12a zeigt, in axialer Draufsicht von der Abströmseite aus gesehen, ein Gehäuse 2, eine Leiteinrichtung 1 und ein Lauf rad 19 einer anderen Ausführungsform eines Ventilators. Der äußere Rand 24 der Bodenscheibe 21 des Lauf rades 19 liegt innerhalb des zu strömseitigen Randes 23 des äußeren Ringes 5 der Leiteinrichtung 1. Dadurch kann die Leiteinrichtung 1 über die Bodenscheibe 21 geschoben werden. Im Unterschied zu Ausführungsformen gem. Fig. 7-12 sind die Leitelemente 3 nicht gekrümmt. Dies vereinfacht maßgeblich die Fertigung der Leitelemente 3 aus Blech. Um dennoch gute Strömungseigenschaften, einen hohen Wirkungsgrad und niedrige Lärmpegel zu erreichen, sind die Leitelemente 3 gegenüber der Radialrichtung verdreht bzw. angestellt. Im radialen Bereich des zu strömseitigen Endes 23 des äußeren Ringes 5 beträgt der Verdrehwinkel zur lokalen Radialen etwa 30°, vorteilhaft 15°-45°. Am inneren Ende 11 treffen die Leitelemente 3 im Ausführungsbeispiel in einem spitzen Winkel auf den Nabenring 4. Der Nabenring 4 und die Leitelemente 3 sind vorteilhaft aus Blech hergestellt und miteinander verschweißt und verschraubt. Der äußere Ring 5 ist aufgrund seiner Kontur als Rotationskörper (ähnlich dem äußeren Ring gem. Fig. 7-12) vorteilhaft als Gussteil, insbesondere als Kunststoffspritzgussteil, gefertigt. Die Verbindung der Leitelemente 3 an ihrem äußeren Ende 12 mit dem äußeren Ring 5 geschieht vorteilhaft über Einklipsen, Schrauben, Nieten oder ähnliches. Entsprechende Vorkehrungen können am Spritzgussteil

vorhanden sein.

[0039] Die Aufhängung der Leiteinrichtung 1 und somit auch des Motors und des Laufrads 19 am Gehäuse 2 erfolgt mittels der Aufhängung 32, in die die Funktion von einigen Leitelementen integriert ist. Die Geometrie der Aufhängung 32 radial innerhalb des äußeren Ringes 5 der Leiteinrichtung 1 entspricht etwa der Geometrie der übrigen Leitelemente 3. Die Aufhängung 32 ist vorteilhaft aus Blech gefertigt und wird mit der Befestigung 33 am Gehäuse 2 befestigt, vorteilhaft durch Schrauben oder Nieten. Diese Funktionsintegration führt zu einer besonders kostengünstigen Herstellung. Die Aufhängung 32 mit der integrierten Leitelementfunktion durchquert auch den äußeren Durchströmbereich 6. Da im inneren Durchströmbereich 7 zusätzliche Leitelemente 3 vorhanden sind, gilt auch bei der Ausführungsform, dass der äußere Durchströmbereich 6 im Wesentlichen keine Leitelemente hat, zumindest im Vergleich zum inneren Durchströmbereich 7. Vorteilhaft verlaufen in einem äußeren Durchströmbereich 6 höchstens die halbe Zahl an aufhängungsspezifischen Elementen. Dies ist wenig im Vergleich zum inneren Durchströmbereich 7, da der äußere Durchströmbereich 6 zusätzlich noch eine wesentlich größere Querschnittsfläche aufweist als der innere Durchströmbereich 7 und dadurch der Abstand benachbarter Aufhängungen 32, in Umfangsrichtung gesehen, groß ist im Vergleich zum Abstand benachbarter Leitelemente 3 im inneren Durchströmbereich 7, wenn man die integrierten Aufhängungen / Leitelemente 32 mit berücksichtigt.

[0040] Fig. 13 zeigt, in perspektivischer Ansicht von der Abströmseite aus gesehen, eine Leiteinrichtung 1 und ein Gehäuse 2 eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Ventilators axialer Bauart. Schematisch sind Aufhängungsstreben 25 dargestellt, welche bei dieser tragend gestalteten Ausführungsform der Leiteinrichtung 1 die Verbindung zwischen Leiteinrichtung 1 und Gehäuse 2 übernehmen. Die Aufhängungsstreben 25 können aus Blech, Stangenmaterial oder aus Guss hergestellt sein, dann vorteilhaft mit einer strömungstechnisch optimierten Form versehen. Bei Aufhängungsstreben 25 aus Flachmaterial ist es auch denkbar, dass diese nicht axial fluchten, sondern in einem strömungstechnisch günstigen Winkel zur Achsrichtung angebracht sind. Trotz der Präsenz der Aufhängungsstreben 25 ist der äußere Durchströmbereich 6, zumindest im Vergleich zum inneren Durchströmbereich 7, im Wesentlichen als frei von Leitelementen zu betrachten. Die Aufhängungsstreben 25 können mit Gehäuse 2 und/oder äußerem Ring 5 der Leiteinrichtung 1 verschraubt, vernietet, verschweißt oder dergleichen sein. Auch eine einstückige, monolithische, integrale Fertigung der Gesamtheit von Gehäuse 2 und Leiteinrichtung 1 mit Aufhängungsstreben 25 als Gussteil ist denkbar.

[0041] Ähnlich dem Ausführungsbeispiel gem. Fig. 1-6 weisen die Leitflügel 3 einen zuströmseitigen angestellten Teil 16, einen abströmseitigen axial fluchtenden Teil 15 sowie einen Übergangsbereich 17 auf um die Realisierung von strömungsoptimierten Zuströmwinkeln mit einer einfachen Entformbarkeit der Leiteinrichtung 1 zu vereinen, insbesondere wenn Nabenring 4 und/oder äußerer Ring 5 der Leiteinrichtung 1 zumindest bereichsweise einen konischen Verlauf aufweisen. Der Übergangsbereich 17 ist hier als verrundeter Bereich ausgebildet, der den angestellten Teil 16 und den axial fluchtenden Teil 15 tangenstetig verbindet.

[0042] Fig. 14 zeigt, in axialer Draufsicht von der Zuströmseite aus gesehen, die Leiteinrichtung 1 und das Gehäuse 2 gemäß Fig. 13. Die Leiteinrichtung 1 weist 11 Leitelemente 3 auf. Die 4 Aufhängungsstreben 25 sind leicht ungleichmäßig über den Umfang verteilt angeordnet, da sie in ihrer umfänglichen Lage immer etwa zwischen benachbarten Leitelementen 3 angeordnet sind. Im Unterschied zu den in Fig. 1-12 und 12a gezeigten Ausführungsformen ist der äußere Ring 5 der Leiteinrichtung 1 nicht als Rotationskörper ausgeführt. Er verläuft aber dennoch über den gesamten Umfang und verbindet die Leitelemente 3 an deren äußerem Ende 12 miteinander. Der äußere Ring 5 ist nicht axial fluchtend ausgeführt, sondern im Wesentlichen konisch mit speziell gestalteten Entformbereichen 26 nahe den Leitflügeln 3, welche die Funktion haben, die Entformung der Leiteinrichtung 3 aus einem Gusswerkzeug zu ermöglichen bzw. zu erleichtern. Und zwar ist in den Entformbereichen 26, in denen es für eine hinterscheidungsfree Entformung in Axialrichtung nötig ist, der äußere Ring 5 lokal axial fluchtend ausgeführt.

[0043] Zwischen den axial fluchtenden Bereichen 26 und den konischen Bereichen 27 des äußeren Ringes 5 sind zum einen in einem Bereich zwischen benachbarten Leitflügeln 3, tangenstetige Übergangsbereiche ausgebildet, und zum anderen, im Bereich der Leitflügel 3, stufenartige Übergangsbereiche, wobei die Gestalt der Stufen dort etwa der Fortführung der Kontur der Leitflügel 3 entspricht. Anders ausgedrückt verbindet ein Bereich der Leitflügel 3 nahe deren äußerem Ende 12 einen axial fluchtenden Teil 26 des äußeren Ringes 5 mit einem konisch verlaufenden Teil 27 des äußeren Ringes 5. Durch die spezielle, bei Fig. 13 bereits beschriebene Gestaltung der Leitelemente mit angestelltem Teil 16 und axial fluchtenden Teil 15 wird hier insbesondere erreicht, dass die umfängliche Erstreckung eines Leitflügels 3, insbesondere nahe des äußeren Endes 12, sehr niedrig ist. Dadurch wird der umfängliche Bereich, in dem der äußere Ring 5 in Form eines Entformbereiches 26 zylindermantelförmig gestaltet werden muss, um eine hinterscheidungsfree Entformbarkeit zu erreichen, minimiert, was vorteilhaft insbesondere für den Wirkungsgrad ist.

[0044] In Fig. 14 ist gut der äußere, leitelementarme Durchströmbereich 6 zu erkennen sowie der innere, leitelementreiche Durchströmbereich 7. Der Bereich innerhalb des Nabenrings 4 ist hier nicht detailliert dargestellt, kann allerdings ähnlich den Ausführungsformen gemäß Fig. 1-12, 12a gestaltet werden.

[0045] Fig. 15 zeigt, in einer Seitenansicht und im Schnitt an einer Ebene durch die Achse, die Leiteinrichtung 1 und das Gehäuse 2. Die Leiteinrichtung 1 ist hier als Rotationskörper ausgeführt, der über den gesamten Umfang verläuft und die Leitelemente 3 an deren äußerem Ende 12 miteinander verbindet. Der äußere Ring 5 ist nicht axial fluchtend ausgeführt, sondern im Wesentlichen konisch mit speziell gestalteten Entformbereichen 26 nahe den Leitflügeln 3, welche die Funktion haben, die Entformung der Leiteinrichtung 3 aus einem Gusswerkzeug zu ermöglichen bzw. zu erleichtern. Und zwar ist in den Entformbereichen 26, in denen es für eine hinterscheidungsfree Entformung in Axialrichtung nötig ist, der äußere Ring 5 lokal axial fluchtend ausgeführt.

[0046] Fig. 16 zeigt, in einer Draufsicht von der Zuströmseite aus gesehen, die Leiteinrichtung 1 und das Gehäuse 2. Die Leiteinrichtung 1 weist 11 Leitelemente 3 auf. Die 4 Aufhängungsstreben 25 sind leicht ungleichmäßig über den Umfang verteilt angeordnet, da sie in ihrer umfänglichen Lage immer etwa zwischen benachbarten Leitelementen 3 angeordnet sind. Im Unterschied zu den in Fig. 1-12 und 12a gezeigten Ausführungsformen ist der äußere Ring 5 der Leiteinrichtung 1 nicht als Rotationskörper ausgeführt. Er verläuft aber dennoch über den gesamten Umfang und verbindet die Leitelemente 3 an deren äußerem Ende 12 miteinander. Der äußere Ring 5 ist nicht axial fluchtend ausgeführt, sondern im Wesentlichen konisch mit speziell gestalteten Entformbereichen 26 nahe den Leitflügeln 3, welche die Funktion haben, die Entformung der Leiteinrichtung 3 aus einem Gusswerkzeug zu ermöglichen bzw. zu erleichtern. Und zwar ist in den Entformbereichen 26, in denen es für eine hinterscheidungsfree Entformung in Axialrichtung nötig ist, der äußere Ring 5 lokal axial fluchtend ausgeführt.

tung 1 und das Gehäuse 2 gemäß Fig. 13 und 14. Man erkennt gut die zumindest bereichsweise konische Gestaltung des äußeren Ringes 5 der Leiteinrichtung 1. Und zwar ist dieser äußere Ring 5 in der gezeigten Ausführungsform derart gestaltet, dass der Radius (Abstand von der Achse) der Kontur in Durchströmrichtung gesehen eher abnimmt. Demgegenüber ist hier der Nabenring 4 axial fluchtend mit Zylindermantelform gestaltet. Der Querschnitt des inneren Durchströmbereich 7, zur Achse hin begrenzt vom Nabenring 4 und hin zum äußeren Durchströmbereich 6 begrenzt vom äußeren Ring 5, verjüngt sich also in Durchströmrichtung von links nach rechts (in der gezeigten Darstellung). Der innere Durchströmbereich 7 ist somit als Konfusor ausgebildet. Diese Gestaltung führt zu einer zusätzlichen Stabilisierung der achsnahen, drallbehafteten, aus dem (nicht dargestellten) Laufrad ausströmenden Strömung, wodurch eine weitere Wirkungsgraderhöhung erreicht wird. Des Weiteren wird ein besonders vorteilhaftes Weitwurfverhalten der aus den Durchströmbereichen 6 und 7 ausströmseitig ins freie austretenden Luft erreicht, das heißt, der Luftstrahl bleibt über eine lange Strecke kompakt und weist über eine lange Strecke hohe Luftgeschwindigkeiten im Bereich der gedachten Weiterführung der Achse auf, was für einige Anwendungen eines Ventilators vorteilhaft ist.

[0046] Die ausgeführte Art der konischen Gestaltung des äußeren Ringes 5 der Leiteinrichtung 1 beeinflusst ebenfalls den Querschnittsverlauf des äußeren Durchströmbereichs 6. Dieser Durchströmbereich 6 erhält dadurch in eher verstärktem Maße den Charakter eines Diffusors. Um eine optimale Querschnittserweiterung des Durchströmbereichs 6 zu erhalten, muss somit der konische Öffnungswinkel der im Gehäuse 2 integrierten äußeren Diffusorwand 10 eher weniger groß gewählt werden im Vergleich zum Fall einer zylindermantelartigen Gestaltung des äußeren Ringes 5. Dadurch wird der äußere Durchmesser am abströmseitigen Austritt aus dem Gehäuse 10 niedriger, was eine kompaktere Bauweise ermöglicht. Falls nötig kann mit einer solchen konischen Gestaltung des inneren Rings 5 sogar auf die Ausbildung des Diffusors 10 am Gehäuse 2 verzichtet werden, das heißt, das Gehäuse 2 zu seinem ausströmseitigen Ende hin mit einer axial fluchtenden Zylindermantelkontur gestaltet werden, was die Fertigung des Gehäuses 2 vereinfacht.

[0047] Im Schnitt ist der Aufbau der Leitflügel 3 aus angestelltem Teil 16, axial fluchtendem Teil 15 und tangenstenstetig gestaltetem Übergangsbereich 17 gut zu erkennen. Da die, im Ausführungsbeispiel axial fluchtenden, Aufhängungsstreben 25 ungleichmäßig über den Umfang verteilt sind, wird nur die obere der Streben 25 geschnitten; die übrigen sind nicht zu erkennen. In Fig. 15 ist der Aufnahmebereich 8 innerhalb des Nabenrings 4 mit einer Befestigungsvorkehrung 18 für einen Motor des Ventilators dargestellt.

[0048] In Fig. 16 ist, in axialer Draufsicht, von der Abströmseite aus gesehen, ein Gehäuse 2, eine Leiteinrichtung 1 und ein Laufrad 19 einer weiteren Ausführungsform eines Ventilators dargestellt. Bei dieser Ausführungsform ist die Leiteinrichtung 1 im Wesentlichen aus Blech gefertigt und deshalb in vorteilhafter Weise im Wesentlichen aus ebenen Teilbereichen aufgebaut. Insbesondere sind keine flächigen Bereiche vorhanden, welche eine signifikante Krümmung aufweisen. Das dargestellte Laufrad 19, vom dem Bodenscheibe 21, Deck-

scheibe 20 und die Flügel 19 teilweise erkennbar sind, ist ein Radiallaufrad. Das Gehäuse 2 ist ein Strömungskanal mit viereckigem Querschnitt, in dem die Luft nach Austritt aus dem Laufrad 19 bzw. der Leiteinrichtung 1 in Axialrichtung, in der Ansicht her zum Betrachter, weitergeleitet wird. Die Außenkontur des Leitelements 1 bzw. dessen äußeren Ringes 5 hat in dieser Blickrichtung ebenfalls viereckige Kontur. Sie ist rotationssymmetrisch mit Viererteilung, aber hier kein Rotationskörper. Dadurch kann ein Aufbau des Leitelementes 1 aus ebenen Bereichen erleichtert werden, was die Fertigung des Leitelementes 1 in Blech wesentlich erleichtert. Außerdem eignet sich eine viereckige Außenkontur des Leitelementes 1 strömungstechnisch ganz besonders, wenn das Gehäuse 2 ebenfalls viereckigen Querschnitt hat. Dadurch hat der äußere Durchströmbereich 6 weitgehend konstante Breite, definiert durch den Abstand des äußeren Ringes 5 der Leiteinrichtung 1 und der Wand des Gehäuses 2, welche die innere bzw. die äußere Berandung des äußeren Durchströmbereiches 6 bilden.

[0049] Der innere Durchströmbereich 7, radial nach innen vom Nabenring 4 und radial nach außen vom äußeren Ring 5 begrenzt, ist durchsetzt von den Leitelementen 3. Diese sind, der einfachen Fertigung in Blech entsprechend, ebenfalls als ebene Teile ausgeführt. Im Ausführungsbeispiel sind sie als eine axial fluchtende Teile 15 ausgeführt, also parallel zur Ventilatorachse. Auch der Nabenring 4 hat die strömungstechnisch vorteilhafte viereckige Kontur parallel zur Kontur des Gehäuses 2 bzw. zur Kontur des äußeren Ringes 5. Am Nabenring 4 ist ein Befestigungsbereich 18 für die Statorseite eines (nicht dargestellten) Motors vorgesehen. An der Bodenscheibe 21 des Laufrades 19 ist eine Befestigungsvorkehrung 30 für die Rotorseite des Motors zu erkennen.

[0050] Auch der äußere Ring 5 ist im Wesentlichen aus ebenen Bereichen 5a, 5b, 5c aufgebaut. Dem kreisförmig gestalteten zuströmseitigen Rand 23 zugeordnet ist der ebene Bereich 5c, der senkrecht zur Ventilatorachse verläuft. Dadurch ist ein günstiger Zuströmwinkel gegenüber der etwa in Radialrichtung aus dem Laufrad 19 austretenden Strömung gegeben. Dem abströmseitigen Rand 28 zugeordnet sind die ebenen Bereiche 5a, welche im Ausführungsbereich parallel zur Ventilatorachse und somit parallel zur Luftförderichtung im Gehäuse bzw. Strömungskanal 2 liegen. Zwischen den ebenen Bereichen 5c und 5a sind ebenfalls ebene Übergangsbereiche 5b ausgebildet, welche die verlustarme Umlenkung der radial aus dem Laufrad 19 austretenden Luft in Axialrichtung begünstigen.

[0051] Die äußere Seitenlänge der Leiteinrichtung 1 bei dieser Ausführungsform beträgt, in dieser Ansicht ge-

sehen, etwa das 1,15-fache des äußeren Durchmessers am äußeren Rand 24 der Bodenscheibe 21 des Laufrades 19, vorteilhaft beträgt er das 1,1-1,2-fache. Ein solches Verhältnis eignet sich besonders für enge Einbauverhältnisse, d.h. wenn die Seitenlänge des Gehäuses 2, im Querschnitt gesehen, weniger als das 1,6 oder 1,5-fache des mittleren Durchmessers der Hinterkanten der Flügel 22 des Laufrades 19 bezüglich der Ventilatorachse beträgt.

[0052] In Fig. 17 ist das Gehäuse 2, die Leiteinrichtung 1 und das Laufrad 19 gemäß der Ausführungsform nach Fig. 16 in einer Seitenansicht und im Schnitt an einer Ebene durch die Achse dargestellt. Gut zu erkennen sind im Schnitt die ebenen Bereiche des äußeren Ringes 5 der Leiteinrichtung 1. Der abströmseitige, achsparallele Bereich 5a, der ebene Übergangsbereich 5b und der zuströmseitige Bereich 5c, innen berandet durch den zuströmseitigen Rand 23 des äußeren Ringes 5.

[0053] Der zuströmseitige Rand 23 des äußeren Ringes 5 der Leiteinrichtung 1 liegt im Ausführungsbeispiel, in Spannweitenrichtung des Laufrades 19 gesehen, näher an der Bodenscheibe 21 als an der Deckscheibe 20, etwa bei 75% (vorteilhaft 60%-80%) der Spannweite, von der Deckscheibe aus gesehen. Dies ist ebenfalls vorteilhaft für eine enge Einbausituation des Laufrades 19 bezüglich des Gehäuses 2, also wenn die Seitenlänge des Gehäuses 2, im Querschnitt gesehen, weniger als das 1,6 oder 1,5-fache des mittleren Durchmessers der Hinterkanten der Flügel 22 des Laufrades 19 bezüglich der Ventilatorachse beträgt. Im Übrigen sei auf die Beschreibung anderer Ausführungsformen bspw. gemäß der Fig. 12 verwiesen.

[0054] Die Leiteinrichtung 1 der in Fig. 17 gezeigten Ausführungsform kann einfach in Blech gefertigt werden, da sie aus ebenen Bereichen aufgebaut ist. Dazu werden ein oder mehrere Blechteile beschnitten oder ausgestanzt, gegebenenfalls umgekannt und wo nötig gefügt, beispielsweise durch Schweißen, Laschen, Toxen, Nieten oder Schrauben.

[0055] Die Leiteinrichtung 1 kann tragend oder nicht tragend ausgeführt sein. Nötige Aufhängungselemente, welche das Laufrad 19 und die Leiteinrichtung 1 am Gehäuse 2 befestigen, sind nicht dargestellt.

[0056] Fig. 18 zeigt, in axialer Draufsicht, von der Abströmseite aus gesehen, ein Gehäuse 2, eine Leiteinrichtung 1 und ein Laufrad 19 einer weiteren Ausführungsform eines Ventilators. Der Ventilator ist sehr ähnlich aufgebaut wie im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 16 und 17, allerdings sind bei den Leitelementen 3 noch angestellte Bereiche 16 ausgebildet, welche zuströmseitig an die axial fluchtenden Teile 15 anschließen. Dadurch können die Zuströmverluste der Leiteinrichtung 1 durch einen geeigneteren Zuströmwinkel der aus dem Laufrad 19 austretenden, drallbehafteten Strömung reduziert werden. Auch die angestellten Teil 16 sind als ebene Bereiche ausgeführt. Im Übrigen sei auf die Ausführungen zu Fig. 16 und 17 verwiesen.

[0057] Hinsichtlich weiterer vorteilhafter Ausgestaltun-

gen des erfindungsgemäßen Ventilators wird zur Vermeidung von Wiederholungen auf den allgemeinen Teil der Beschreibung sowie auf die Ansprüche verwiesen. Schließlich sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die voranstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Ventilators lediglich zur Erörterung der beanspruchten Lehre dienen, diese jedoch nicht auf die Ausführungsbeispiele einschränken.

10 Bezugszeichenliste

[0058]

1	Leiteinrichtung, Nachleiteinrichtung
2	Gehäuse
3	Leitelement, Leitflügel, Nachleitflügel
4	Nabenring, innerer Ring der Leiteinrichtung
5	äußerer Ring der Leiteinrichtung, ringförmiges Strömungselement
5a,b,c	ebene Bereiche des äußeren Ringes der Leiteinrichtung
6	äußerer Durchströmbereich
7	innerer Durchströmbereich
8	Aufnahmebereich innerhalb des Nabenrings
9	Einlaufdüse
10	äußerer Diffusor
11	inneres Ende eines Leitelementes
12	äußeres Ende eines Leitelementes
13	Zuströmkante eines Leitelementes
14	Abströmkante eines Leitelementes
15	axial fluchtender Teil eines Leitelementes
16	angestellter Teil eines Leitelementes
17	Übergangsbereich eines Leitelementes
18	Befestigungsvorkehrung im Aufnahmebereich
19	Laufrad
20	Deckscheibe des Laufrads
21	Bodenscheibe des Laufrads
22	Flügel des Laufrads
23	zuströmseitiger Rand des äußeren Rings der Leiteinrichtung
24	äußerer Rand der Bodenscheibe des Laufrads
25	Aufhängungsstrebe
26	axial fluchtender Bereich des äußeren Rings, Entformbereich
27	konischer Bereich des äußeren Rings
28	abströmseitiger Rand des äußeren Rings der Leiteinrichtung
29	Bereich für ein Laufrad
30	Befestigungsvorkehrung für Motor am Laufrad
31	Strömungsaustritt aus dem Laufrad
32	Aufhängung
33	Befestigung der Aufhängung am Gehäuse
34	Motor
35	Rotor des Motors
36	Stator des Motors
37	Nabenhaube

- 38 Nabenring des Laufrades
- 24 äußerer Rand der Bodenscheibe des Laufrads
- 25 Aufhängungsstrebe
- 26 axial fluchtender Bereich des äußeren Rings, Ent-
formbereich
- 27 konischer Bereich des äußeren Rings
- 28 abströmseitiger Rand des äußeren Rings der Leit-
einrichtung
- 29 Bereich für ein Laufrad
- 30 Befestigungsvorkehrung für Motor am Laufrad
- 31 Strömungsaustritt aus dem Laufrad
- 32 Aufhängung
- 33 Befestigung der Aufhängung am Gehäuse
- 34 Motor
- 35 Rotor des Motors
- 36 Stator des Motors
- 37 Nabenhaube
- 38 Nabenring des Laufrades

Patentansprüche

1. Ventilator, insbesondere Axial-, Radial- oder Diagonalventilator, mit einem Ventilatorlaufrad (22) und einer im Gehäuse/Strömungskanal (6) nachgeschalteten Nachleiteinrichtung (1), wobei die Nachleiteinrichtung Nachleitflügel (3) umfasst, die sich, in Spannweitenrichtung bzw. Radialrichtung gesehen, lediglich über einen Teil des Gehäuses/Strömungskanals, erstrecken,
wobei die Nachleiteinrichtung eine als Diffusor wirkende Struktur mit in Durchströmrichtung gesehen sich allmählich erweiterndem Strömungsquerschnitt hat, und wobei stromab des Laufrades zwei Durchströmbereiche ausgebildet sind, wovon der achsnähere innere Durchströmbereich in Spannweitenrichtung gesehen vom Nabenring der Nachleiteinrichtung und von einem äußeren Ring (5) der Nachleiteinrichtung begrenzt sind, und wobei der achsfernere äußere Durchströmbereich in Spannweitenrichtung gesehen vom äußeren Ring der Leiteinrichtung und von der Wand des Gehäuses (2) begrenzt ist.
2. Ventilator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Nachleitflügel in etwa über die Hälfte des gesamten radialen, spannweitenigen Gehäuses/Strömungskanals erstrecken.
3. Ventilator nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nachleiteinrichtung einen geringeren Durchmesser als das Ventilatorlaufrad hat.
4. Ventilator nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der äußere Ring Wesentlichen als Rotationskörper oder rotations-symmetrisch bezüglich der Ventilatorachse ausge-

bildet und angeordnet ist.

5. Ventilator nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der äußere Ring als sich von der Anströmseite zur Abströmseite hin konisch verjüngendes Element derart ausgeführt ist, dass der Bereich nahe den Nachleitflügeln zur hinterschnittfreien Entformung aus einem Gießwerkzeug in Achsrichtung gesehen geeignet ist.
6. Ventilator nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontur des äußeren Rings von ihrem abströmseitigen Ende zum zuströmseitigen Ende zunehmend stärker gekrümmt ist, so dass sie gegenüber einer vorzugsweise radialen Strömung aus dem Laufrad keinen oder einen nur geringen Anstellwinkel aufweist, und diese Strömung vorzugsweise in Axialrichtung bzw. parallel zur Ventilatorachse umlenkt.
7. Ventilator nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nachleitflügel, in radialer Erstreckung, einen gekrümmten, vorzugsweise sichelförmigen Verlauf haben, insbesondere mit einer Biegung entgegen der Drehrichtung des zugeordneten Laufrads, wobei die Nachleitflügel zumindest in einem radial äußeren Bereich einen Neigungswinkel größer 30°, vorzugsweise größer 45°, gegen die Radiale haben.
8. Ventilator nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nachleitflügel einen ersten zuströmseitigen Bereich und einen zweiten abströmseitigen Bereich aufweisen, wobei der zuströmseitige Bereich den profilierten Querschnitt eines Tragflügels mit einem Zuströmwinkel zur Ventilatorachse an der Vorderkante der Skelettlinie im Bereich von 20° bis 50° haben kann, und/oder wobei der abströmseitige Bereich parallel zur Ventilatorachse verlaufen kann und/oder wobei der Übergang zwischen den Bereichen tangentialstetig oder tangentialunstetig als Knick ausgebildet sein kann.
9. Ventilator nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nachleiteinrichtung zumindest einen Teil einer Aufhängung umfasst oder bildet, wobei die Nachleiteinrichtung an der Außenkontur Mittel zur eigenen Aufhängung aufweisen kann.
10. Ventilator nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zuströmseitig an der Innenkontur der Nachleiteinrichtung ein Flansch zur Motorbefestigung vorgesehen ist, wobei der Motor vorzugsweise gemeinsam mit dem zugeordneten Ventilatorlaufrad über die Nachleiteinrichtung an einem Gehäuse/Strömungskanal, aufgehängt wird.

11. Ventilator nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich zwischen dem äußeren Ring und einer Wand des Gehäuses/Strömungskana-
5
ls vorzugsweise aus Flachmaterial bestehende Aufhängungsstreben erstrecken, die in Achsrichtung gesehen hochkant angeordnet sind, und/oder die ähnlich der Nachleitflügel gekrümmt und/oder angestellt sein können.
12. Ventilator nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Befestigung der Nachleit-
10
einrichtung ein oder mehrere Nachleitflügel nach außen bis zu einer Wand des luftführenden Kanals bzw. einem Außengehäuse verlängert ist/sind, so dass dadurch integrale Befestigungsmittel realisiert sind.
13. Ventilator nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nachleiteinrichtung aus Blech gefertigt ist und im Wesentlichen aus
20
ebenen Bereichen aufgebaut ist.
14. Ventilator nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zuströmseitige Rand des äußeren Rings der Nachleiteinrichtung in Strömungsrichtung nach den Laufradflügeln ange-
25
ordnet ist, wobei dessen Lage in Spannweitenrichtung gesehen zwischen den beiden Enden der Laufradflügel liegt, vorzugsweise etwa in der Mitte oder in einem Bereich von 20-80% der spannweiten Er-
30
streckung der Laufradflügel.

Claims

1. Fan, in particular an axial, radial or diagonal fan, hav-
ing a fan impeller (22) and a guide device (1) which
is arranged downstream in the housing/flow channel
(6), wherein the guide device comprises guide vanes
(3) which when viewed in the span width direction or
radial direction extend over only a portion of the
housing/flow channel,
wherein the guide device has a structure which acts
as a diffuser and which has a flow cross-section
which gradually expands when viewed in the
throughflow direction and wherein downstream of
the impeller two throughflow regions are formed, of
which the inner throughflow region which is closer
to the axis when viewed in the span width direction
is delimited by the hub ring of the guide device and
by an outer ring (5) of the guide device, and wherein
the outer throughflow region which is remote from
the axis when viewed in the span width direction is
delimited by the outer ring of the guide device and
by the wall of the housing (2).
35
40
45
50
2. Fan according to claim 1, **characterised in that** the
guide vanes extend approximately over half of the

entire radial span width housing/flow channel.

3. Fan according to claim 1 or 2, **characterised in that**
the guide device has a smaller diameter than the fan
impeller.
4. Fan according to any one of claims 1 to 3, **charac-
terised in that** the outer ring is constructed and ar-
ranged substantially as a rotation member or rota-
tionally symmetrically with respect to the fan axis.
5. Fan according to claim 4, **characterised in that** the
outer ring is in the form of an element which tapers
conically from the inflow side to the outflow side in
such a manner that the region close to the guide
vanes is suitable for undercut-free demoulding from
a casting tool when viewed in an axial direction.
6. Fan according to claim 4 or 5, **characterised in that**
the contour of the outer ring is increasingly powerfully
curved from the outflow side thereof to the inflow
side thereof so that it has with respect to a preferably
radial flow from the impeller no or only a small angle
of attack, and redirects this flow preferably in an axial
direction or parallel with the fan axis.
7. Fan according to any one of claims 1 to 6, **charac-
terised in that** the guide vanes have in a radial ex-
tent a curved, preferably sickle-like path, in particular
with a bend counter to the rotation direction of the
associated impeller, wherein the guide vanes have
at least in a radially outer region an angle of inclina-
tion greater than 30°, preferably greater than 45°,
with respect to the radial.
8. Fan according to claim 7, **characterised in that** the
guide vanes have a first inflow-side region and a sec-
ond outflow-side region, wherein the inflow-side re-
gion may have the profiled cross-section of a wing
having an inflow angle with respect to the fan axis
at the front edge of the median line in the range from
20° to 50°, and/or wherein the outflow-side region
may extend parallel with the fan axis and/or wherein
the transition between the regions may be in the form
of a bend with a constant tangent or with a non-con-
stant tangent.
9. Fan according to any one of claims 1 to 8, **charac-
terised in that** the guide device comprises or forms
at least a portion of a suspension, wherein the guide
device may have on the outer contour means for
independent suspension.
10. Fan according to claim 9, **characterised in that** at
the inflow side on the inner contour of the guide de-
vice a flange for securing the motor is provided,
wherein the motor preferably together with the as-
sociated fan impeller is suspended above the guide

device on a housing/flow channel.

11. Fan according to claim 9 or 10, **characterised in that** between the outer ring and a wall of the housing/flow channel there extend suspension struts which comprise flat material and which are arranged upright when viewed in an axial direction and/or which in a similar manner to the guide vanes may be curved and/or in a leaning position.
12. Fan according to claim 9 or 10, **characterised in that**, in order to secure the guide device, one or more guide vanes is/are extended outwards as far as a wall of the air-guiding channel or an outer housing so that integral securing means are thereby formed.
13. Fan according to any one of claims 1 to 12, **characterised in that** the guide device is produced from sheet metal and is constructed substantially from planar regions.
14. Fan according to any one of claims 1 to 13, **characterised in that** the inflow-side edge of the outer ring of the guide device is arranged downstream of the impeller vanes in the flow direction, wherein the position thereof when viewed in the span width direction is between the two ends of the impeller vanes, preferably approximately at the centre or in a range from 20-80% of the span width extent of the impeller vanes.

Revendications

1. Ventilateur, plus particulièrement ventilateur axial, radial ou diagonal, avec une turbine de ventilateur (22) et un dispositif de correction (1), dans lequel le dispositif de correction comprend des ailettes de correction (3) qui s'étendent, vues dans la direction de l'envergure ou dans la direction radiale, uniquement sur une partie du boîtier/canal d'écoulement (6),

dans lequel le dispositif de correction présente une structure agissant comme un diffuseur, avec une section transversale d'écoulement s'élargissant progressivement, vue dans la direction d'écoulement, et dans lequel, en aval de la turbine, se trouvent deux parties d'écoulement, la partie d'écoulement interne la plus proche de l'axe étant limitée, vue dans la direction de l'envergure, par la bague de moyeu du dispositif de correction et par une bague externe (5) du dispositif de correction et dans lequel la partie d'écoulement externe la plus éloignée de l'axe est limitée, vue dans la direction de l'envergure, par la bague externe du dispositif de guidage et par la paroi du boîtier (2).

2. Ventilateur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les ailettes de correction s'étendant approximativement sur la moitié de l'ensemble du boîtier/canal d'écoulement radial de l'envergure.
3. Ventilateur selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de correction présente un diamètre inférieur à celui de la turbine de ventilateur.
4. Ventilateur selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la bague externe se présente globalement sous la forme d'un corps rotatif ou est réalisée et disposée avec une symétrie de rotation par rapport à l'axe du ventilateur.
5. Ventilateur selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la bague externe est conçu comme un élément se rétrécissant de manière conique du côté d'entrée vers le côté de sortie, de sorte que la partie proche des ailettes de correction est conçue pour le démoulage sans contre-dépouille hors d'un outil de coulée, vue dans la direction axiale.
6. Ventilateur selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** le contour de la bague externe est incurvé de plus en plus fortement de son extrémité côté sortie vers l'extrémité côté entrée, de façon à ne présenter, par rapport à un écoulement, de préférence radial, hors de la turbine, aucun angle ou à présenter un faible angle d'attaque et dévie cet écoulement de préférence dans la direction axiale ou parallèlement à l'axe du ventilateur.
7. Ventilateur selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** les ailettes de correction présentent, dans l'extension radiale, une extension incurvée, de préférence en forme de faucille, plus particulièrement avec une courbure opposée au sens de rotation de la turbine correspondante, dans lequel les ailettes de correction présentent, au moins dans une partie externe radialement, un angle d'inclinaison supérieur à 30°, de préférence supérieur à 45°, par rapport à la ligne radiale.
8. Ventilateur selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** les ailettes de correction présentent une première partie côté entrée et une deuxième partie côté sortie, dans lequel la partie côté entrée peut présenter la section transversale profilée d'une ailette porteuse avec un angle d'entrée par rapport à l'axe du ventilateur sur l'arête avant de la ligne du squelette de l'ordre de 20° à 50°, et/ou dans lequel la partie côté sortie peut s'étendre parallèlement à l'axe du ventilateur et/ou dans lequel la transition entre les parties peut être réalisée de manière tangentielle ou non, sous la forme d'un coude.
9. Ventilateur selon l'une des revendications 1 à 8, **ca-**

caractérisé en ce que le dispositif de correction comprend ou forme au moins une partie d'une suspension, dans lequel le dispositif de correction peut présenter, sur le contour externe, des moyens pour sa propre suspension.

5

10. Ventilateur selon la revendication 9, **caractérisé en ce que**, sur le côté entrée du contour interne du dispositif de correction, est prévue une bride pour la fixation du moteur, dans lequel le moteur est suspendu, de préférence conjointement avec la turbine de ventilateur correspondante par l'intermédiaire du dispositif de correction sur un boîtier/canal d'écoulement.

10

15

11. Ventilateur selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce que**, entre la bague externe et une paroi du boîtier/canal d'écoulement, s'étendent des entretoises de suspension constituées de préférence d'un matériau plat et/ou qui peuvent être incurvées et/ou disposées de manière semblable aux ailettes de correction.

20

12. Ventilateur selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce que**, pour la fixation du dispositif de correction, une ou plusieurs ailettes de correction sont prolongées vers l'extérieur jusqu'à une paroi du canal conduisant l'air ou un boîtier externe, de façon à réaliser des moyens de fixation intégraux.

25

30

13. Ventilateur selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** le dispositif de correction est constitué d'une tôle et est constitué globalement de parties planes.

35

14. Ventilateur selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** le bord côté entrée de la bague externe du dispositif de correction est disposé, dans la direction d'écoulement, après les ailettes de la turbine, dans lequel sa position se trouve, vue dans la direction de l'envergure, entre les deux extrémités des ailettes de la turbine, de préférence approximativement au milieu ou dans une zone de 20 - 80 % de l'extension de l'envergure des ailettes de la turbine.

40

45

50

55

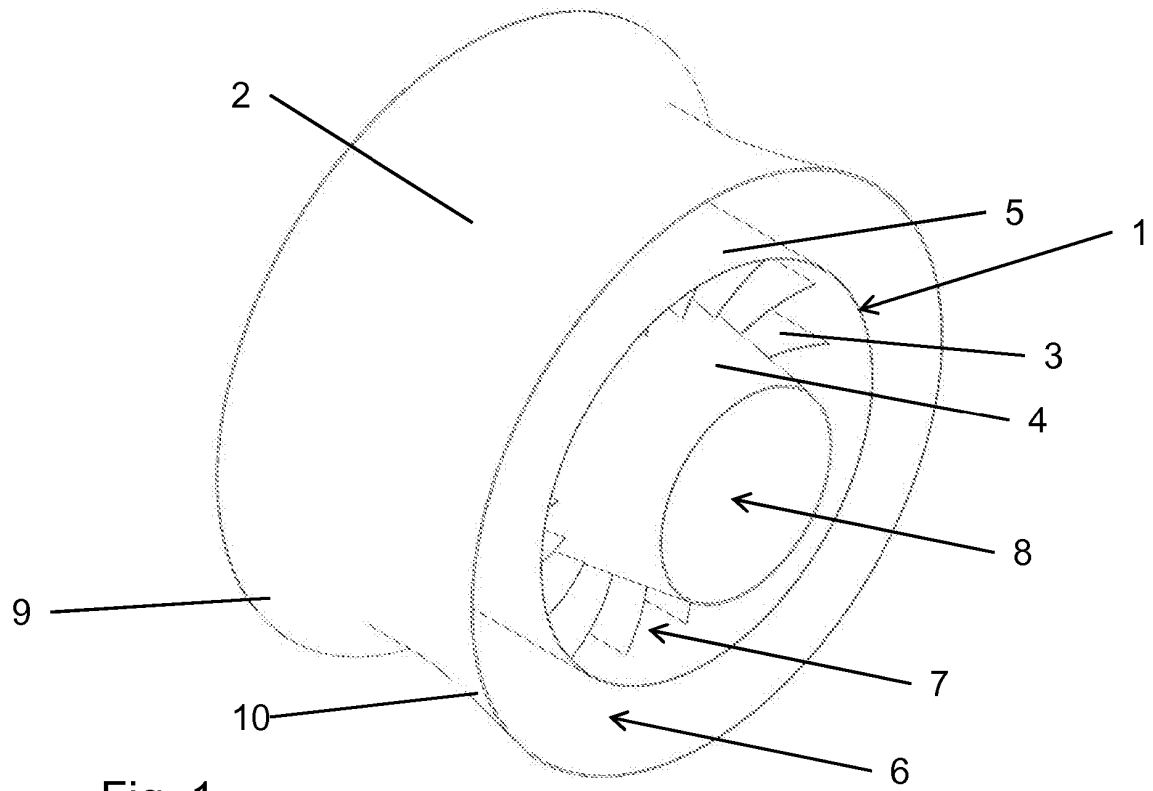


Fig. 1

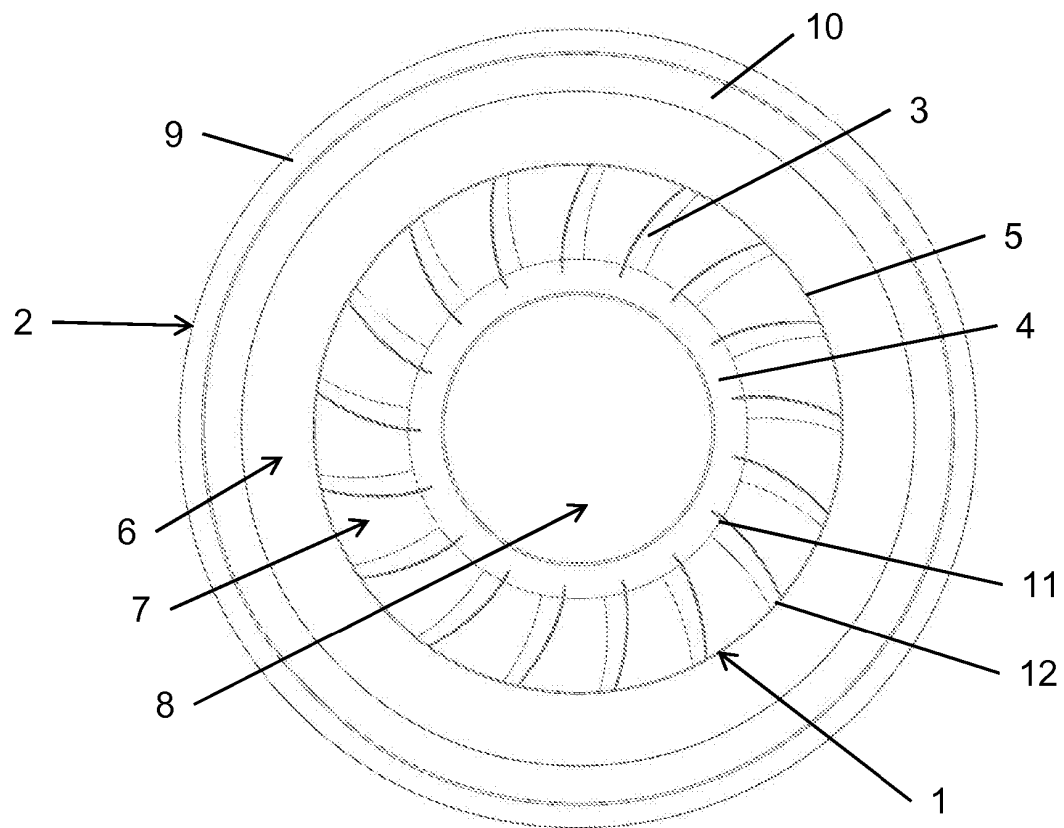


Fig. 2

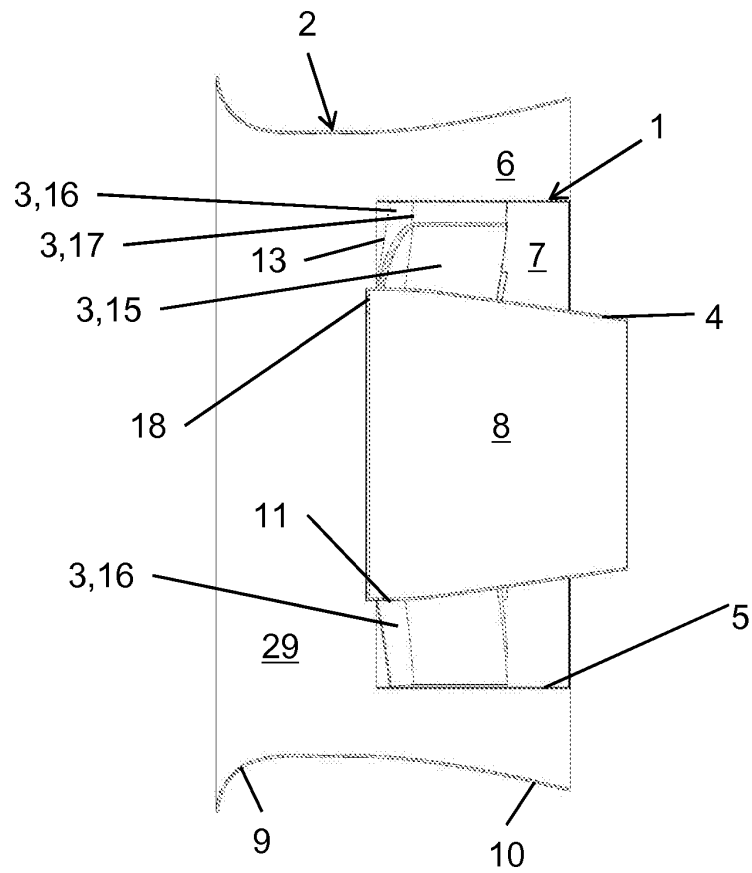


Fig. 3

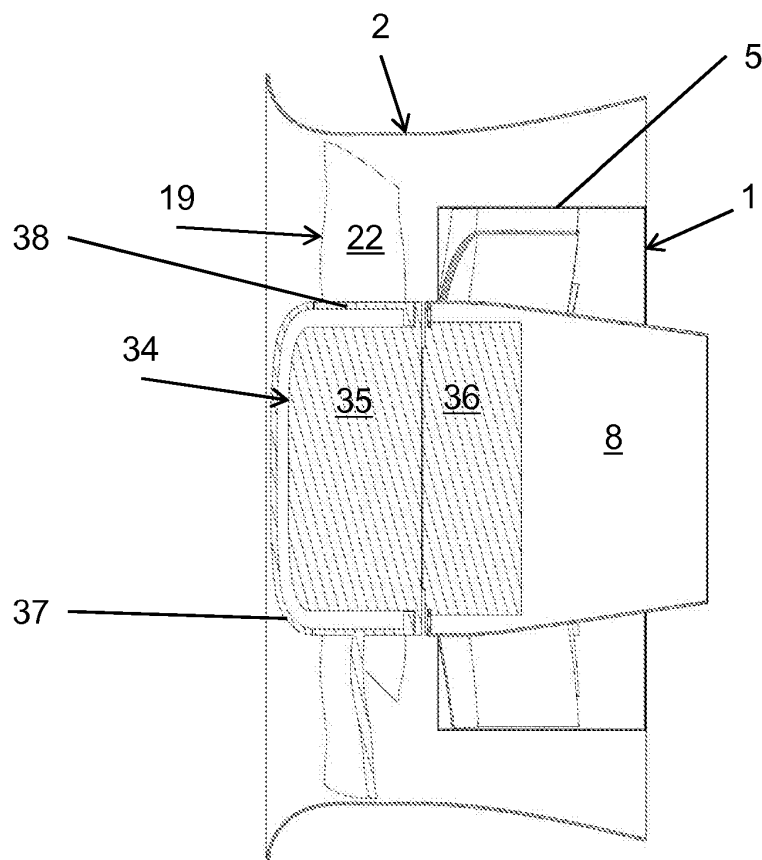
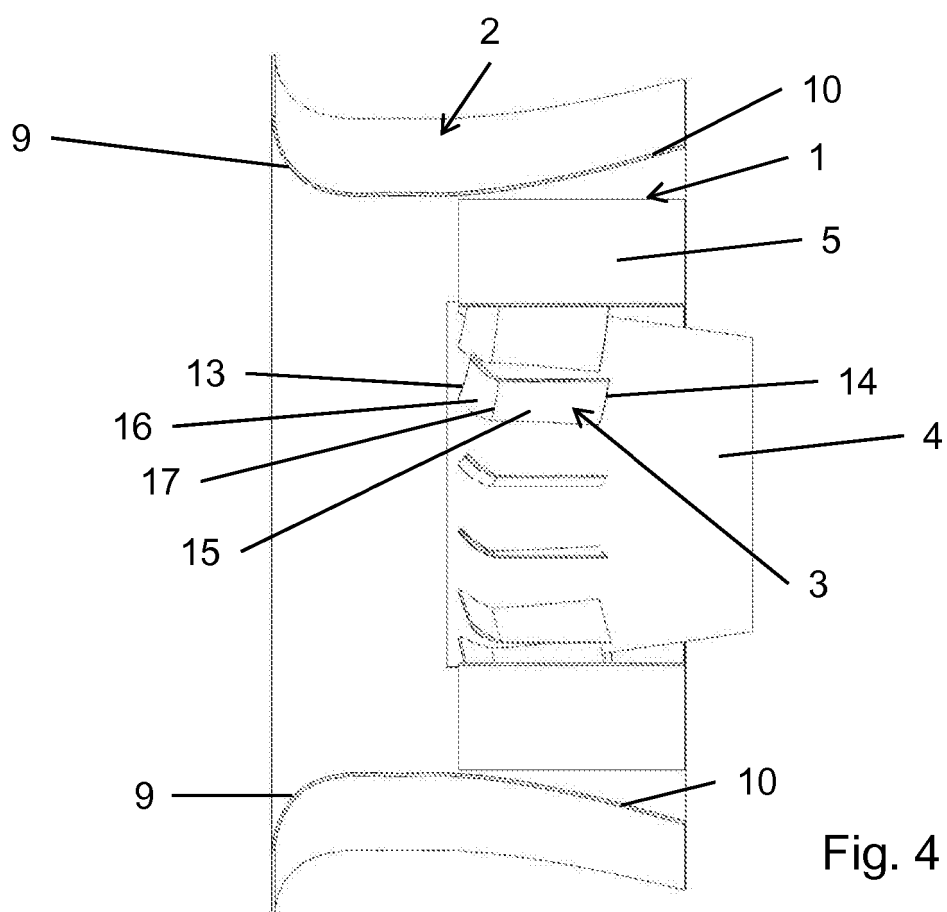


Fig. 3a



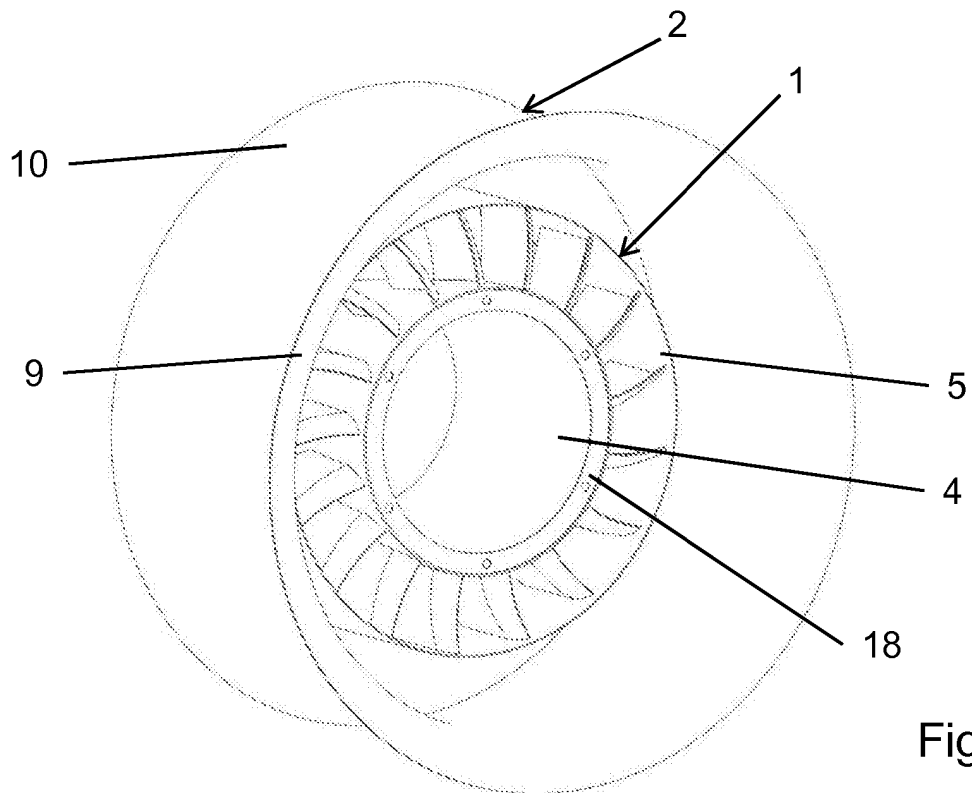


Fig. 5

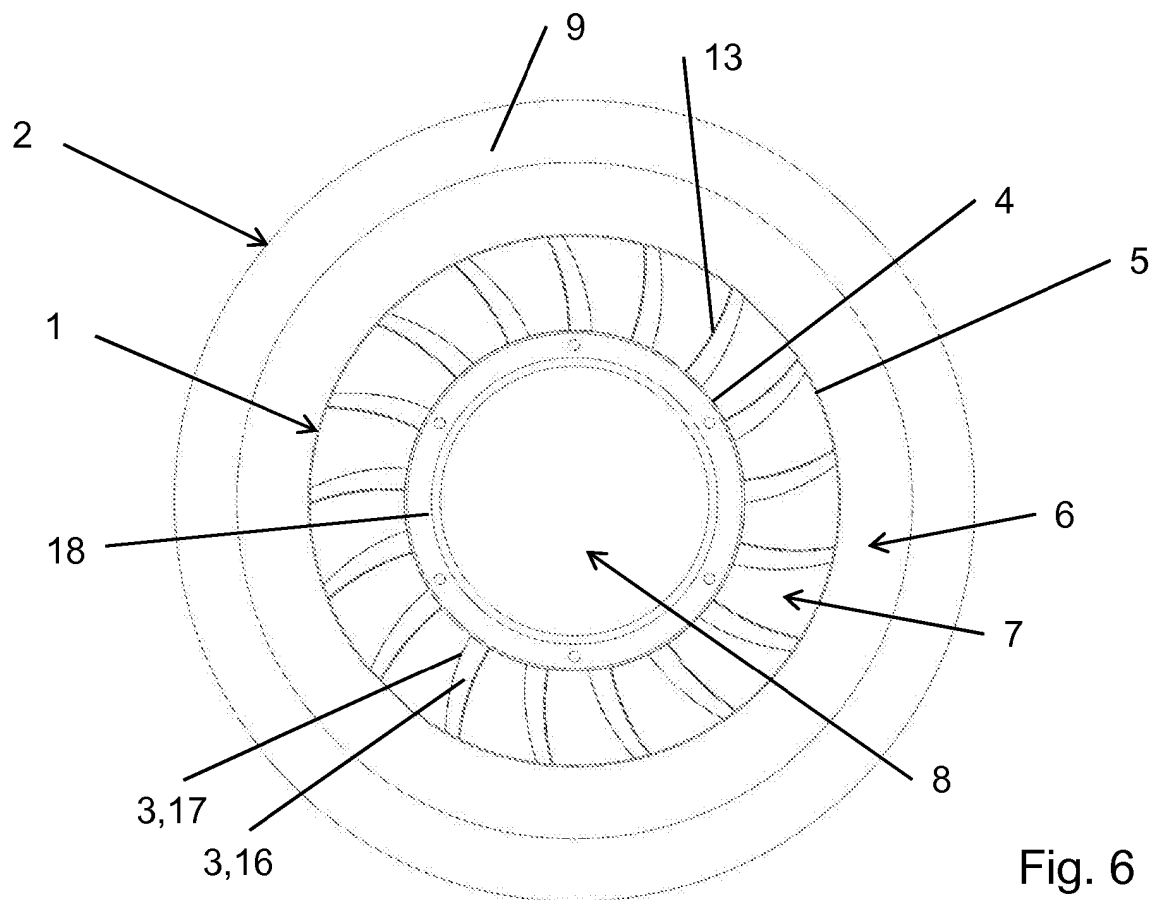


Fig. 6

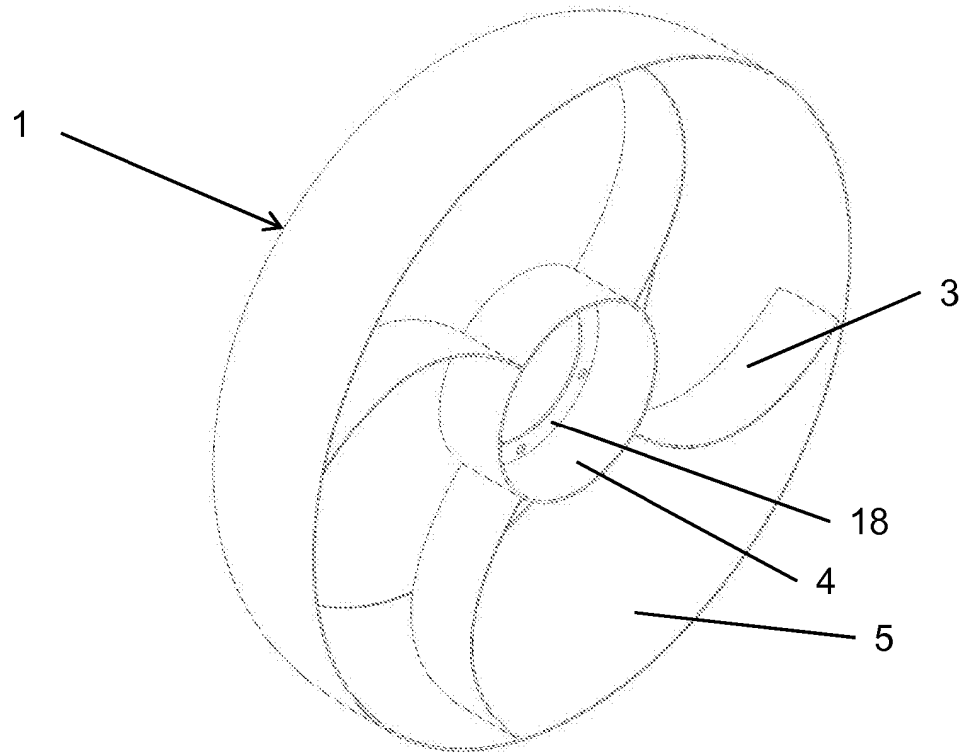


Fig. 7

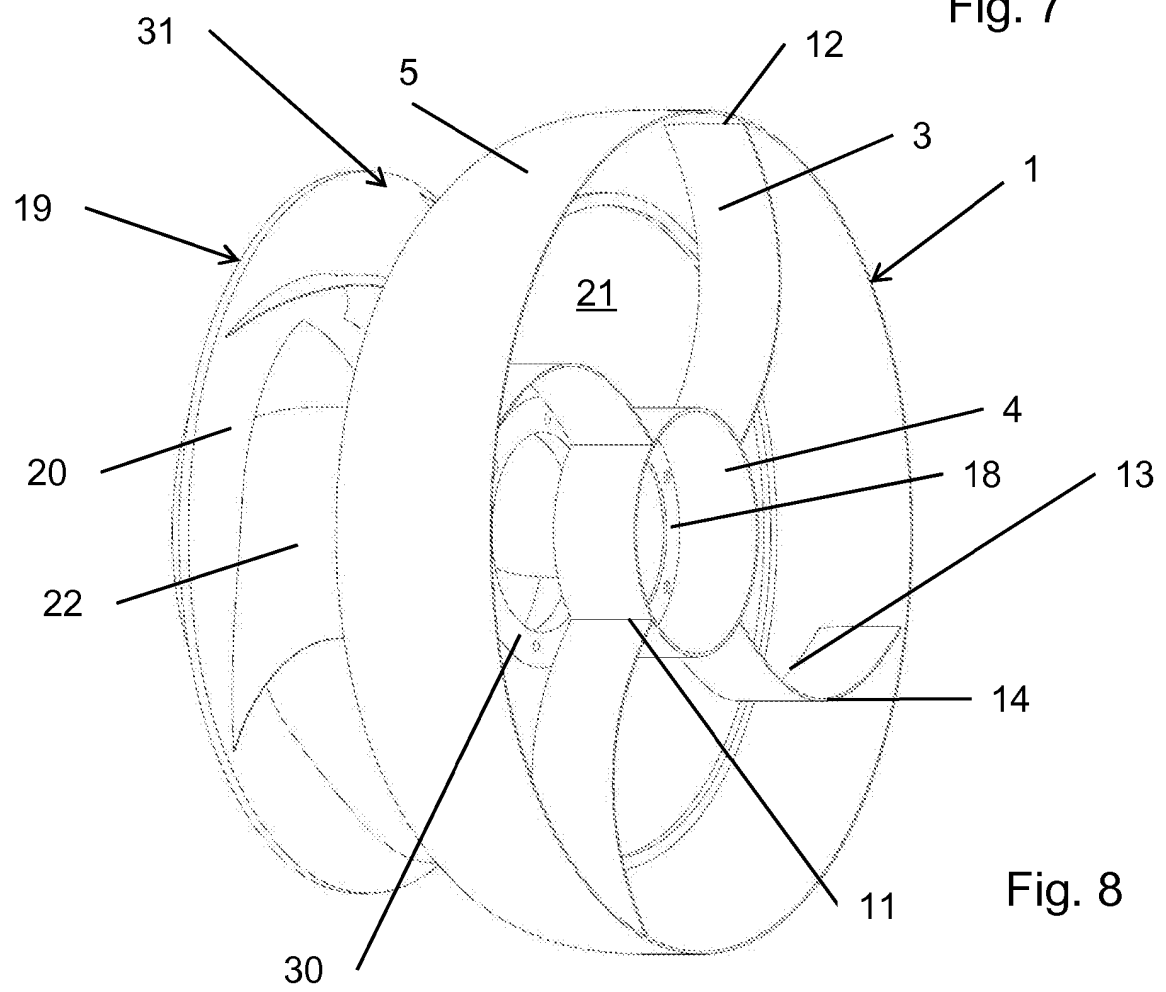


Fig. 8

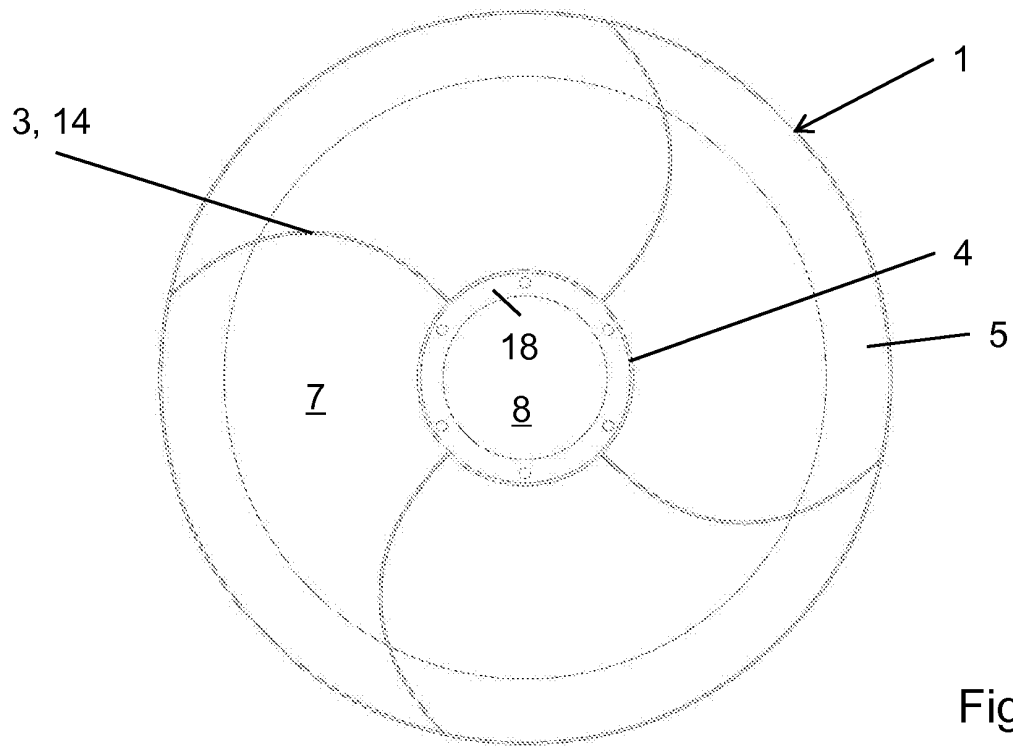


Fig. 9

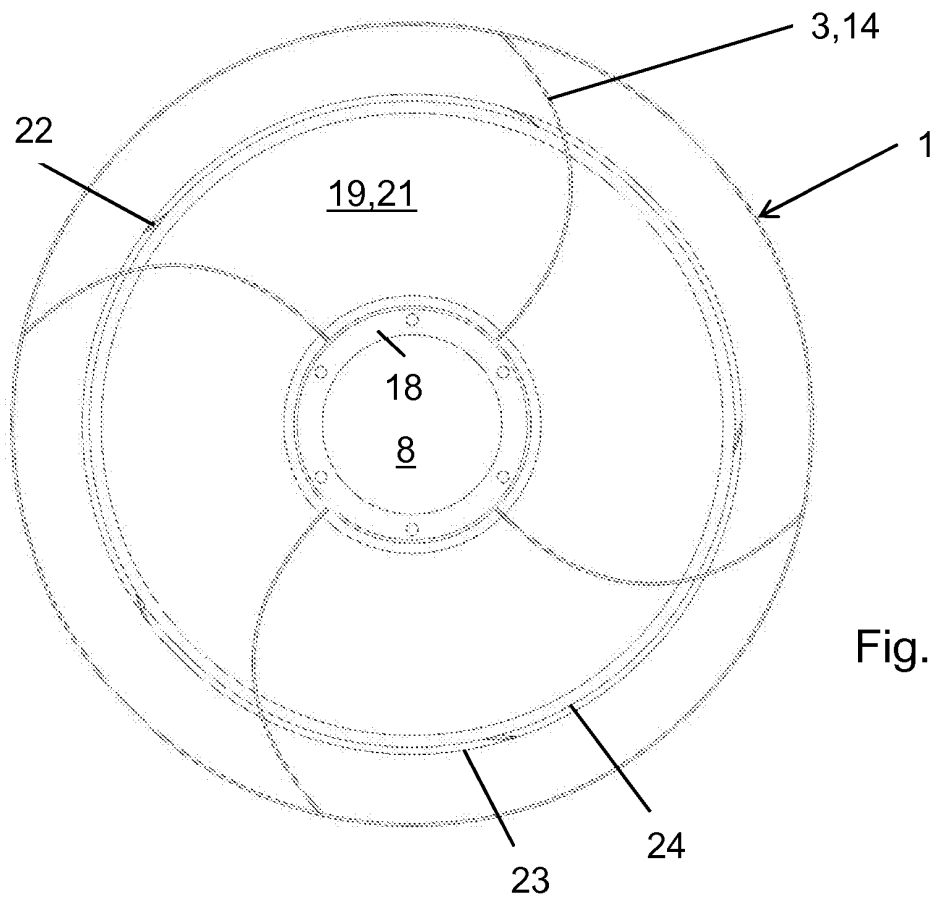


Fig. 10

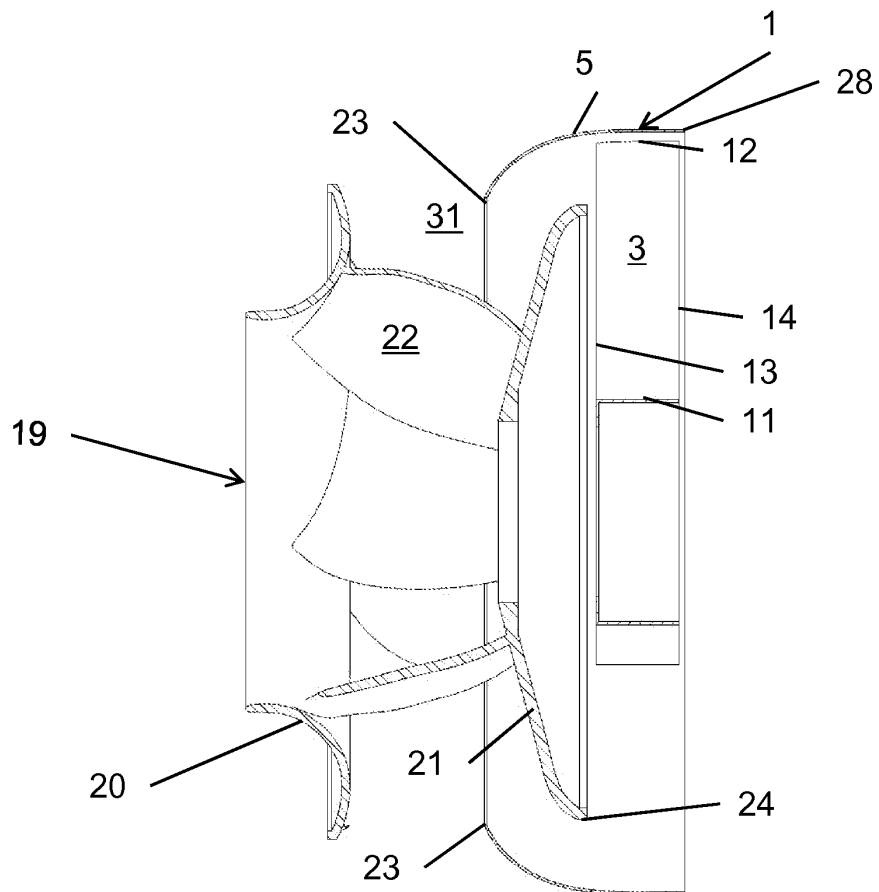


Fig. 11

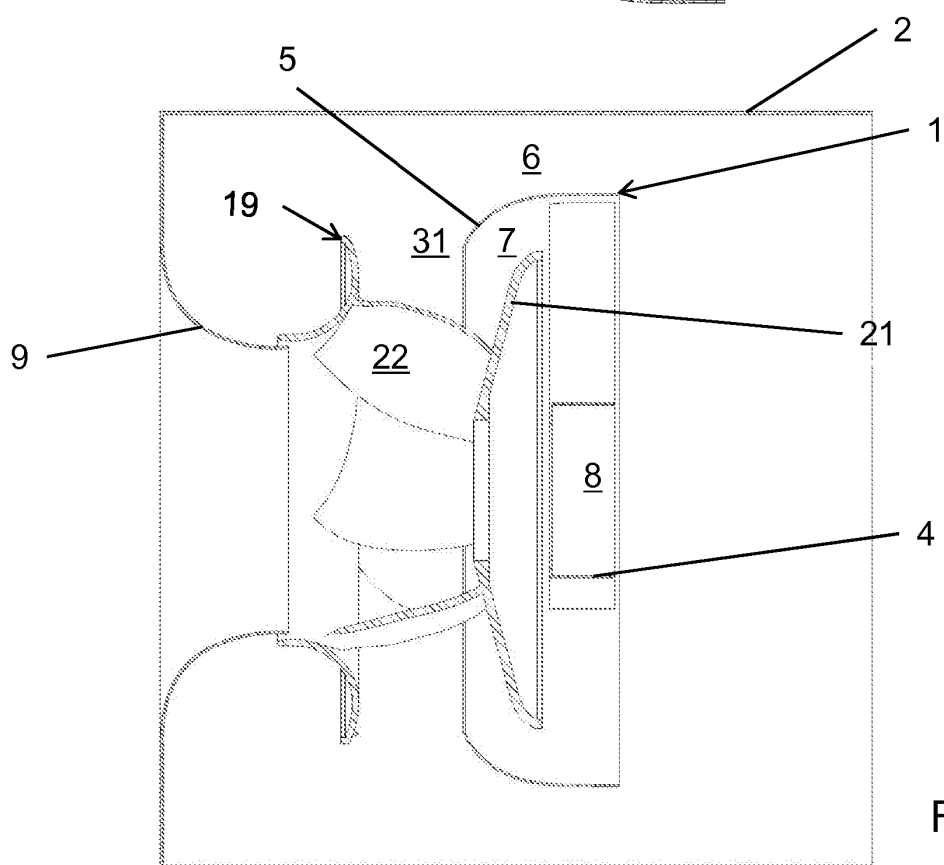


Fig. 12

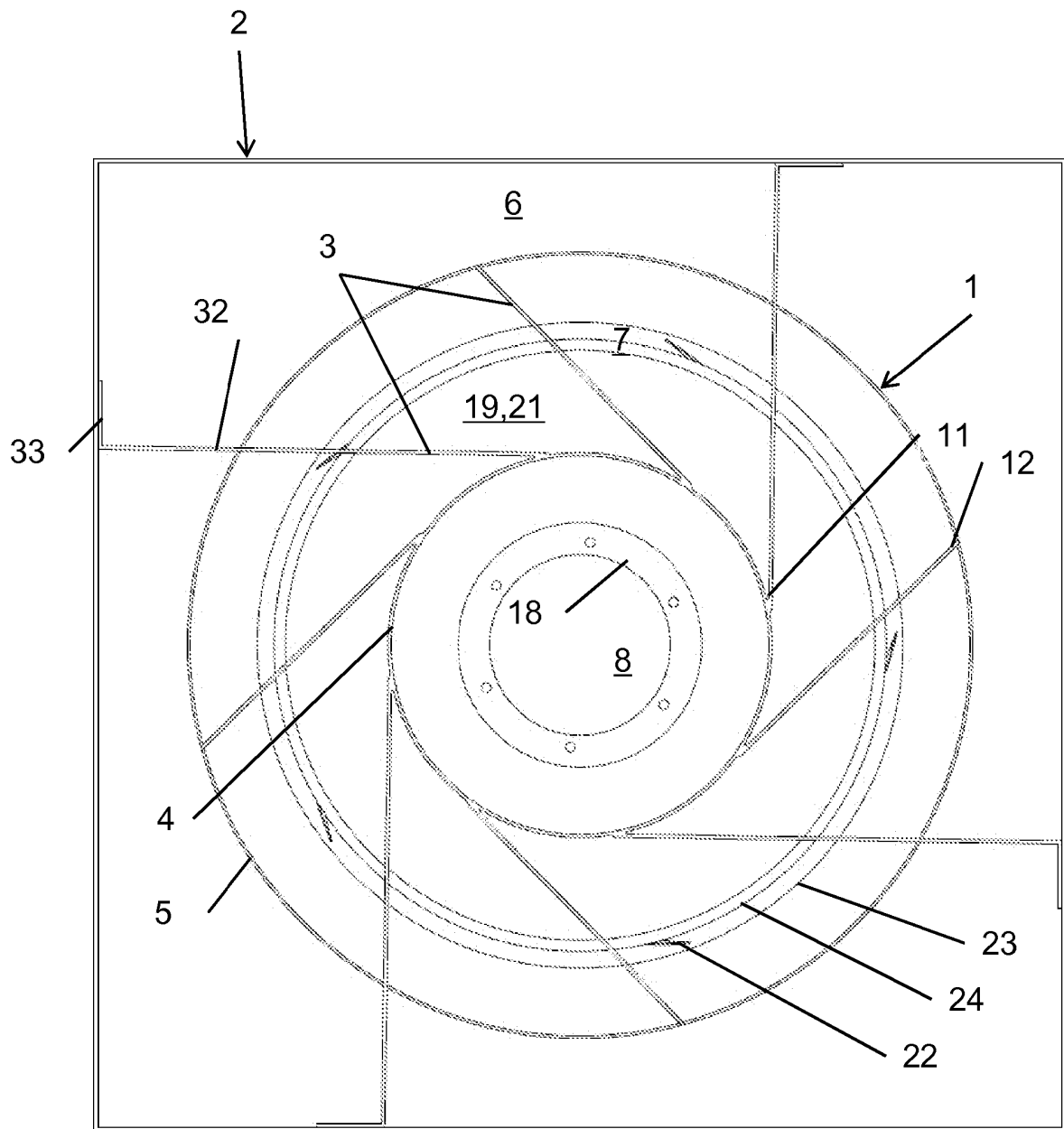
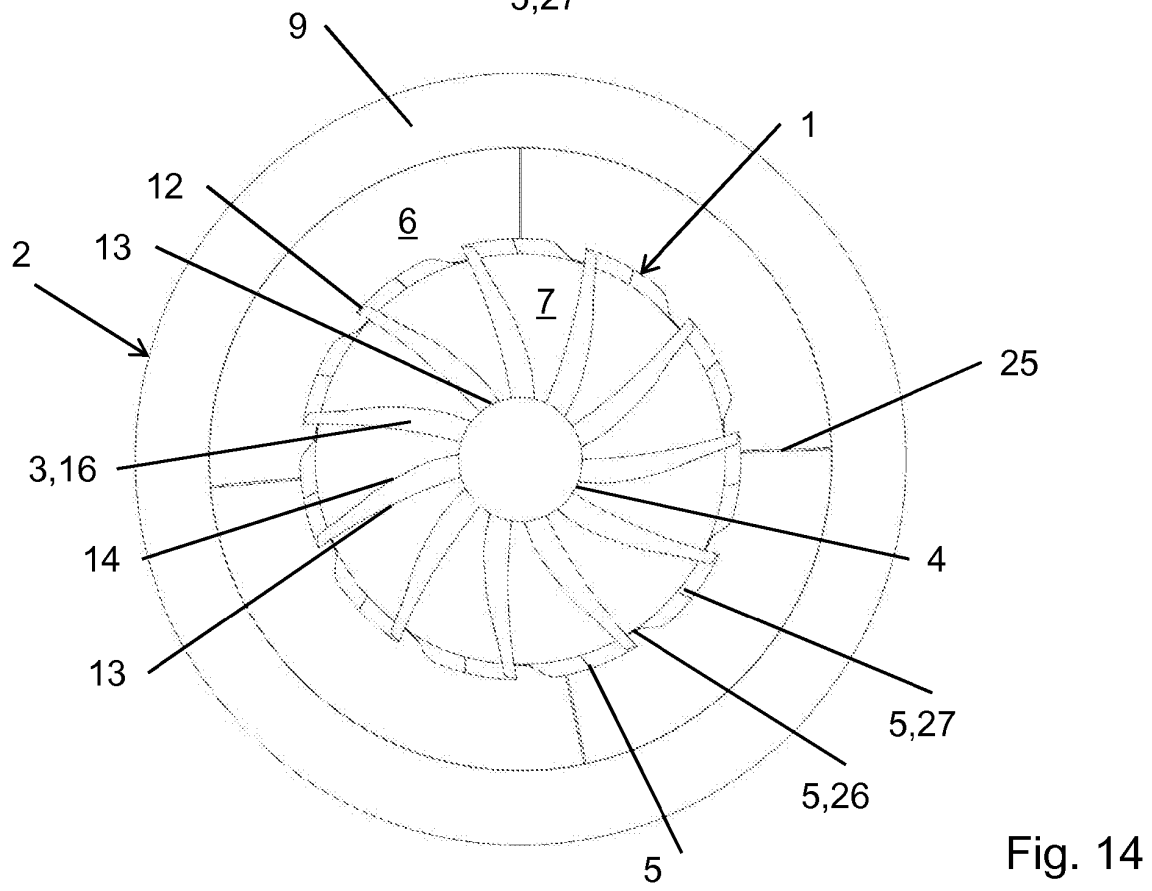
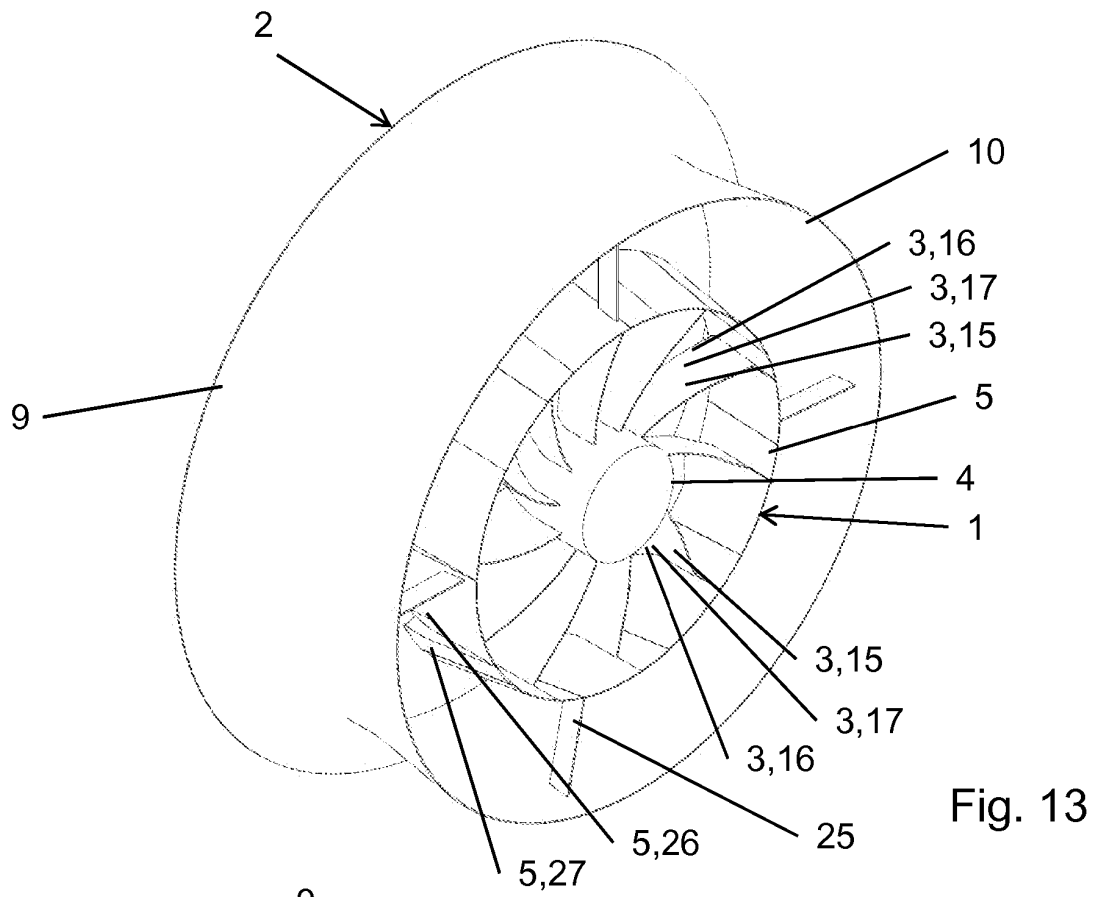


Fig. 12a



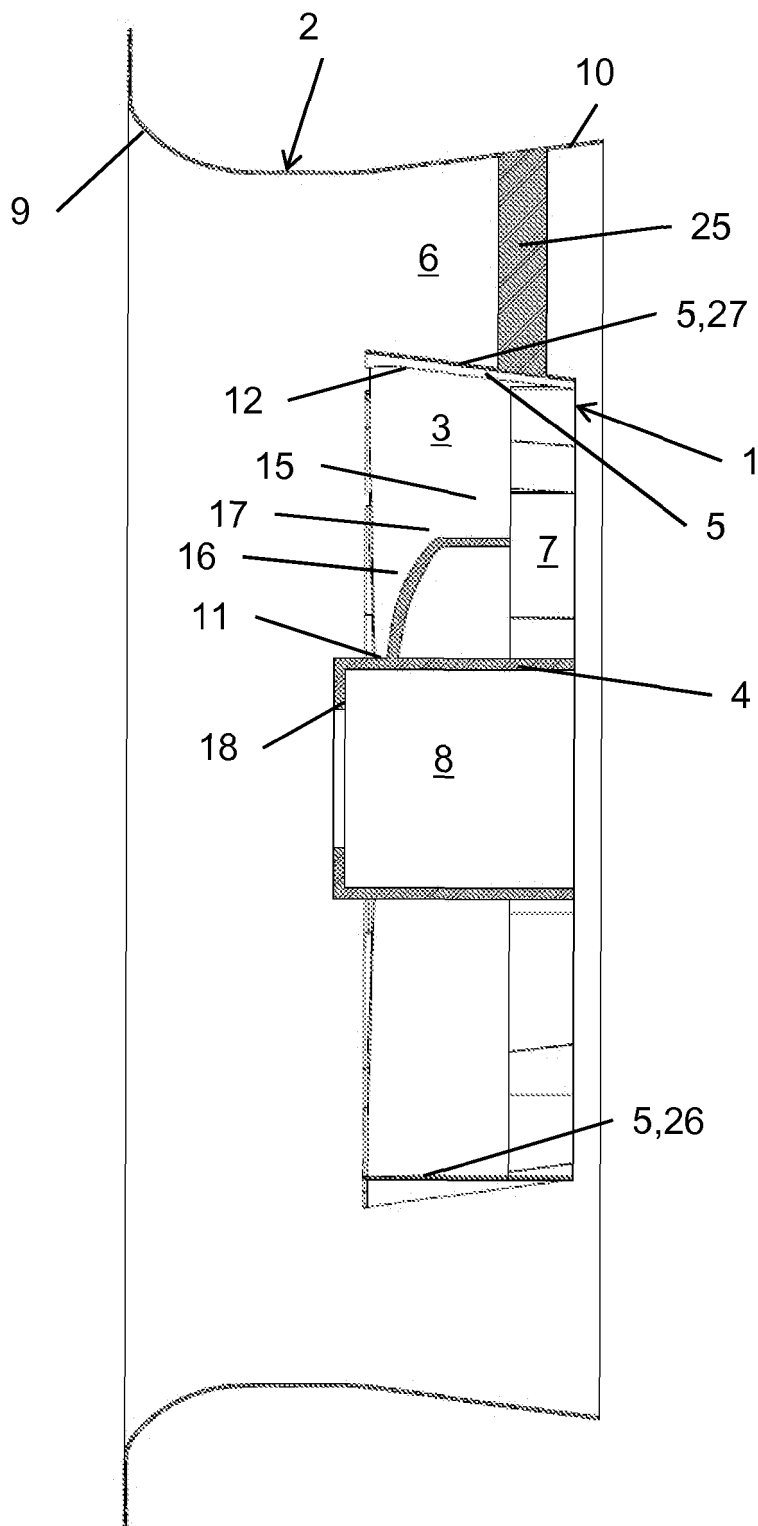
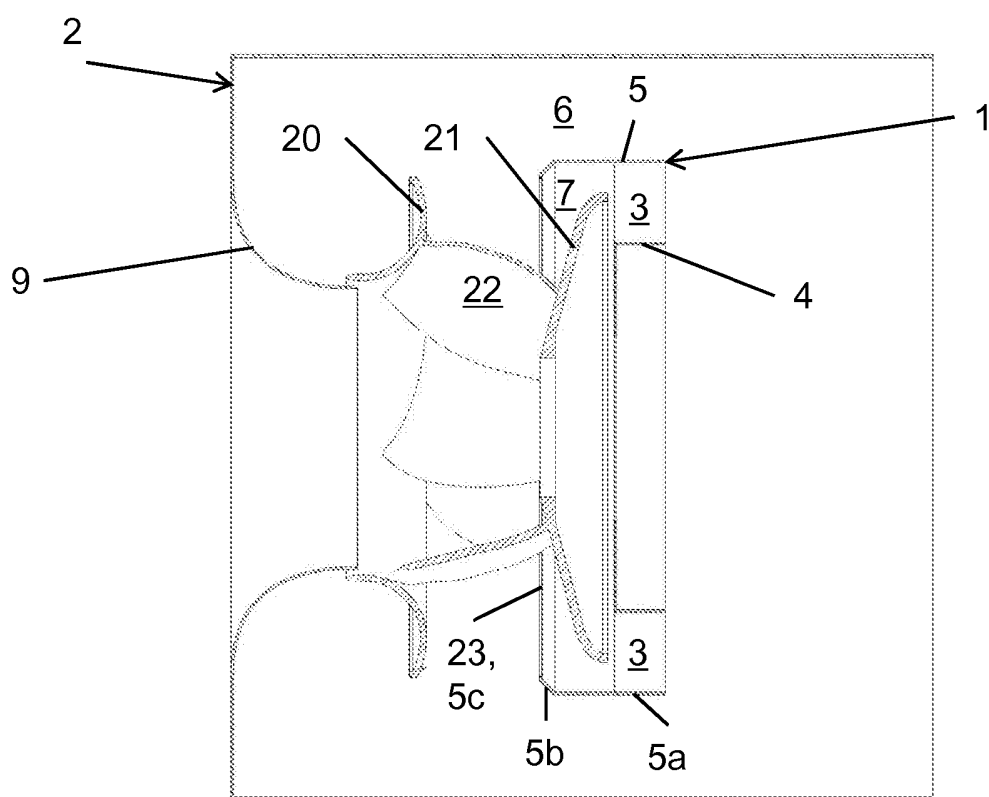
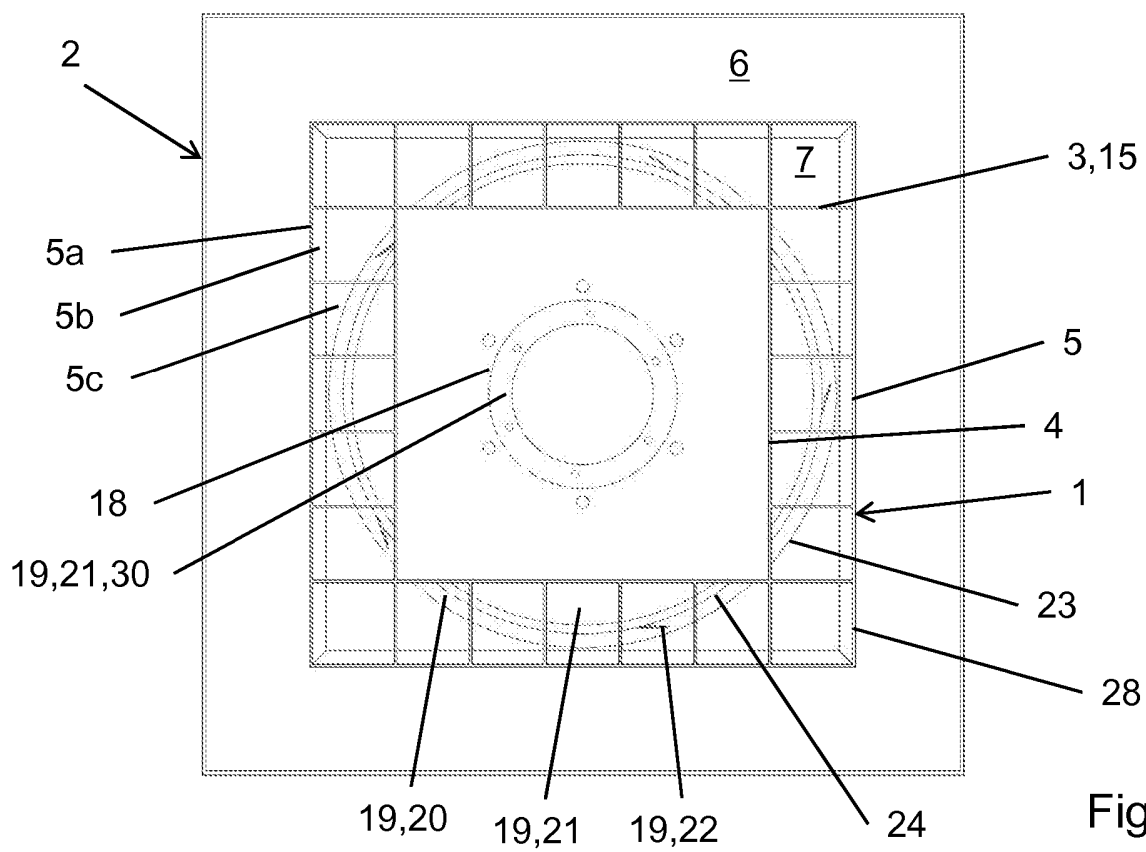


Fig. 15



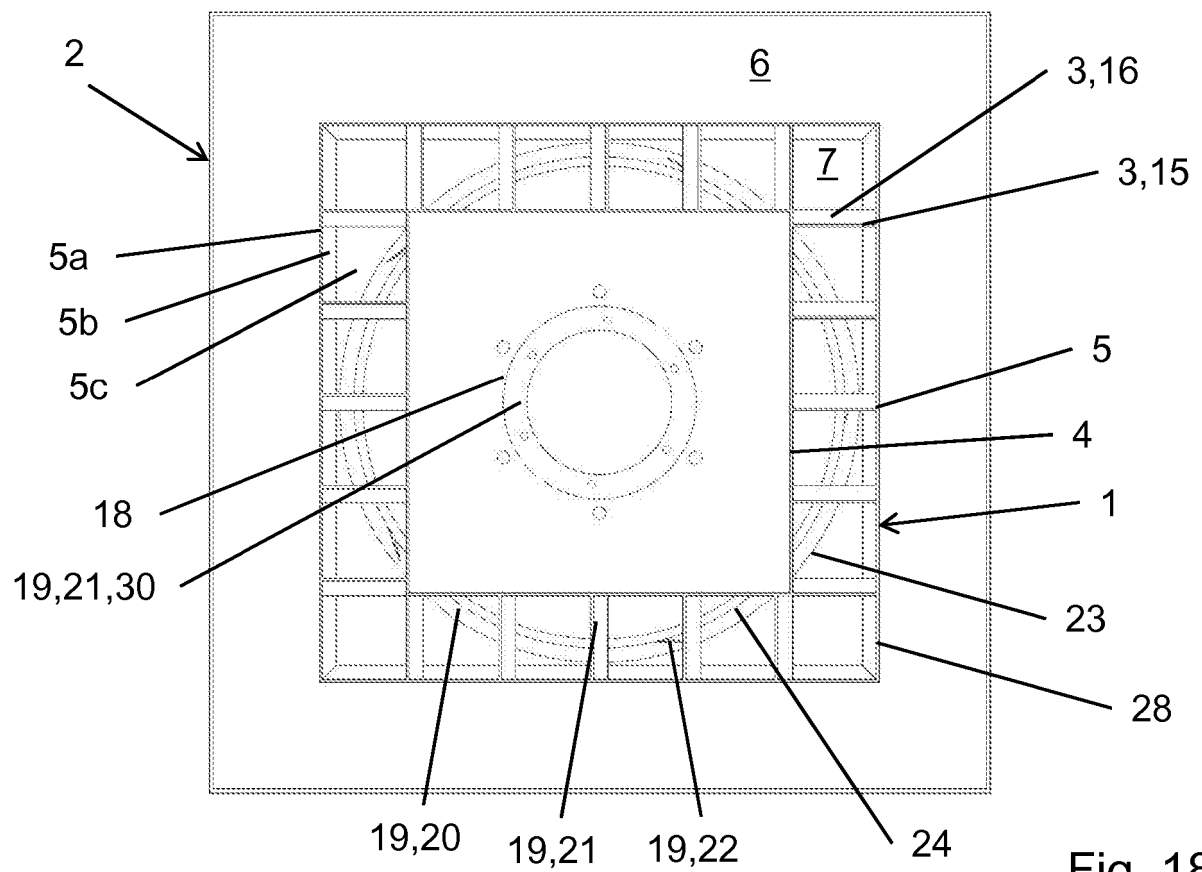


Fig. 18

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

- EP 2792885 A1 [0003]
- US 5848526 A [0004]
- WO 8502889 A1 [0004]
- US 2018106267 A1 [0004]
- CN 107588046 A [0004]