

(19)



(11)

EP 3 203 084 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
15.07.2020 Patentblatt 2020/29

(51) Int Cl.:
F04D 25/08 (2006.01) F04D 29/28 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16153807.9**

(22) Anmeldetag: **02.02.2016**

(54) VENTILATORRAD UND GEBLÄSEANORDNUNG

FAN WHEEL AND BLOWER UNIT

ROUE DE VENTILATEUR ET SYSTEME DE 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

- **Klinger, Ralf**
24340 Eckernförde (DE)
- **Möllers, Knud**
24782 Büdelsdorf (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.08.2017 Patentblatt 2017/32

(74) Vertreter: **Patentanwälte Magenbauer & Kollegen Partnerschaft mbB**
Plochinger Straße 109
73730 Esslingen (DE)

(73) Patentinhaber: **Punker GmbH**
24340 Eckernförde (DE)

(72) Erfinder:
• **Wolf, Matthias**
24114 Kiel (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 846 046 DE-A1- 3 310 376
DE-A1-102008 048 433 US-A- 3 414 188

EP 3 203 084 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 Erfindung betrifft ein Ventilatorrad zur Förderung eines gasförmigen Fluids, mit mehreren Schaufeln, die in vorgebarter Winkelteilung in einem ringförmigen Raumvolumen um eine Rotationsachse angeordnet sind und die mit ihren axialen, einander entgegengesetzten Endbereichen jeweils an Trägermitteln festgelegt sind, wobei ein erstes Trägermittel als scheibenförmige Ronde koaxial zur Rotationsachse ausgebildet ist und eine Nabenanordnung umfasst und wobei ein zweites Trägermittel als Ring koaxial zur Rotationsachse ausgebildet ist und wobei beabstandet zum ersten Trägermittel eine koaxial zur Rotationsachse ausgebildete Stützscheibe angeordnet ist, die mit dem ersten Trägermittel einen Ringspalt ausbildet, wobei die Stützscheibe von wenigstens einer Einlassöffnung durchsetzt ist, die einen radial nach außen gerichteten Fluidstrom im Ringspalt ermöglicht. Ferner betrifft die Erfindung eine Gebläseanordnung.

[0002] Aus der US 3 414 188 A ist ein Gebläserad mit einem Einströmungsstabilisator bekannt, der die Fluidströmung mit einem Kanaldiffusor ausgleicht und bei einem Rotationskompressor vom Zentrifugaltyp verwendet wird. Hierzu sind in Seitenwänden von Strömungstrennflügeln eines Diffusors Schlitzte ausgebildet, die sich in Hohlräume innerhalb der Flügel öffnen, wobei die Vielzahl von Hohlräumen mittels der Öffnungen in der Diffusorwand kommunizierend mit einem gemeinsamen, geschlossen ausgebildeten Verteiler verbunden sind und wobei durch die Fluidverbindungen zwischen der Vielzahl von Durchgängen in dem Diffusor und dem umschließenden gemeinsamen Verteiler der Betriebsbereich des Kompressors vergrößert wird, da Druckstöße in einem oder mehreren Durchgängen schnell ausgeglichen werden.

[0003] Die DE 33 10 376 A offenbart ein Radialgebläse mit einem Spiralgehäuse und einem im Spiralgehäuse drehbar gelagerten Lüfterrad, wobei im Spiralgehäuse eine seitliche Einströmöffnung vorgesehen ist, wobei zwischen der der Einströmöffnung gegenüberliegenden Innenwandung des Spiralgehäuses und dem Lüfterrad ein Luftspalt bzw. Zwischenraum vorhanden ist, wobei der Luftspalt oder Zwischenraum in radialer Richtung im radialen Endbereich des Lüfterrades abgedichtet ist.

[0004] Aus der EP 2 846 046 A1 ist ein Ventilatorrad zur Förderung eines gasförmigen Fluids bekannt, das mehrere Schaufeln aufweist, die in konstanter Winkelteilung um eine Rotationsachse angeordnet sind, wobei wenigstens eine Schaufel einen Randbereich und Innenbereich sowie eine dazwischen längs einer Verlaufskurve erstreckte Sicke aufweist und/oder der Randbereich von einer ersten Schaufelfläche und der Innenbereich von einer zweiten Schaufelfläche bestimmt werden, die geometrisch abweichend angeordnet und/oder ausgebildet sind.

[0005] Die DE 10 2008 048 433 A1 offenbart ein Radialgebläse mit einem in einem Gehäuse angeordneten

geschlossenen Lüfterrad, welches über eine Nabe mit einer Abtriebswelle eines Motors verbindbar ist, wobei auf einer Seite des Lüfterrades ein erster Leitschaufelkranz und auf davon abgewandten Seite des Lüfterrades ein zweiter Leitschaufelkranz angeordnet ist, wobei der zweite Leitschaufelkranz gegenüber dem ersten Leitschaufelkranz zur Nabe hin einen radialen Versatz aufweist.

[0006] Ein Ventilatorrad kann als Radiallüfterrad, insbesondere mit rückwärtsgekrümmten Schaufeln, oder auch als Trommellauftrad ausgeführt sein, wie dies beispielsweise aus der DE 1 628 336 A bekannt ist. Hierbei besteht das Trommellauftrad aus einer großen Anzahl schmaler Lamellen, die die Schaufeln des Rades bilden und die zwischen zwei Endringen befestigt sind, deren Radius wesentlich größer als die Breite der Lamellen ist, so dass eine trommelförmige Konstruktion gebildet wird, die auf geeignete Weise mit einer Nabe verbunden ist, z.B. mit Hilfe einer kreisförmigen Platte, die an den Lamellen an deren Mitte befestigt ist.

[0007] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Ventilatorrad mit verbesserter Aerodynamik und verbesserten Festigkeitseigenschaften sowie eine Gebläseanordnung mit vergrößertem Einsatzspektrum bereitzustellen.

[0008] Diese Aufgabe wird gemäß einem ersten Erfindungsaspekt für ein Ventilatorrad der eingangs genannten Art mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0009] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass ein vom ersten Trägermittel und von der Stützscheibe begrenztes Raumvolumen des Ringspalts längs der Rotationsachse eine axiale Erstreckung aufweist, die erheblich kleiner als die axiale Erstreckung des ringförmigen Raumvolumens ist, das von den beiden Trägermitteln bestimmt wird und in dem die Schaufeln angeordnet sind. Besonders bevorzugt beträgt die axiale Erstreckung des Ringspalts längs der Rotationsachse weniger als 20 Prozent, insbesondere weniger als 10 Prozent, der axialen Erstreckung des ringförmigen Raumvolumens. Hierdurch wird gewährleistet, dass ein Fluidstrom, der bei einer Rotation des Ventilatorrads um die Rotationsachse den Ringspalt in radialer Richtung nach außen durchströmt, erheblich geringer ist als ein Fluidstrom, der das ringförmige Raumvolumen in radialer Richtung nach außen durchströmt. Beispielhaft ist davon auszugehen, dass ein Massenstrom eines Hauptfluidstroms durch das ringförmige Raumvolumen wenigstens 5-fach, insbesondere wenigstens 10-fach größer als Massenstrom eines Nebenfluidstroms durch den Ringspalt ist. Exemplarisch kann der Fluidstrom durch den Ringspalt für eine Wärmeabfuhr von einem Antriebsmotor genutzt werden, der zum Antrieb des Ventilatorrads eingesetzt wird.

[0010] Zweckmäßig ist es, wenn die Stützscheibe mit der Nabenanordnung verbunden ist. Hierdurch wird eine vorteilhafte Kraft- und Drehmomenteinleitung von der Nabenanordnung auf die Stützscheibe gewährleistet, womit ein vorteilhafter Kraftfluss im Ventilatorrad sichergestellt wird. Darüber hinaus wird durch die Verbindung

der Stützscheibe mit der Nabenanordnung die für einen vorteilhaften Rundlauf des Ventilatorrads erforderliche Zentrierung der Stützscheibe vereinfacht.

[0011] Vorteilhaft ist es, wenn die Stützscheibe unmittelbar mit dem ersten Trägermittel verbunden ist. Durch diese Maßnahme bilden die Stützscheibe und das erste Trägermittel einen stabilen Verbund, der bei geeigneter Gestaltung von Stützscheibe und erstem Trägermittel zu einer erheblichen Steigerung der Stabilität des Ventilatorrads führt, ohne dass hierfür ein erheblich größerer Materialeinsatz erforderlich wäre. Dies gilt insbesondere dann, wenn das typischerweise als stanzgeprägter Blechzuschnitt ausgebildete erste Trägermittel angesichts der Verbindung mit der Stützscheibe mit einer reduzierten Materialstärke ausgeführt wird und die, vorzugsweise als stanzgeprägter Blechzuschnitt ausgebildete, Stützscheibe eine Materialstärke aufweist, die der Materialstärke des ersten Trägermittels ähnlich ist, insbesondere mit der Materialstärke des ersten Trägermittels identisch ist. Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Stützscheibe und das erste Trägermittel stoffschlüssig miteinander verbunden sind, beispielsweise durch Schweißen, insbesondere Leserschweißen, und/oder Kleben.

[0012] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass an der Stützscheibe und/oder am ersten Trägermittel jeweils in axialer Richtung in den Ringspalt erstreckte Vorsprünge, insbesondere Sicken, ausgebildet sind, die an einer gegenüberliegenden Oberfläche der Stützscheibe oder des ersten Trägermittels festgelegt sind. Mit derartigen Vorsprüngen, die bereits bei der Herstellung der typischerweise als stanzgeprägte Blechzuschnitte ausgebildeten Stützscheibe bzw. des ersten Trägermittels ausgebildet werden können, ist neben einer Stabilisierungswirkung für die jeweilige Komponente (erstes Trägermittel, Stützscheibe) auch eine kostengünstige und präzise Beabstandung der beiden Komponenten zueinander möglich. Vorzugsweise sind die Vorsprünge geometrisch mit einer der jeweils gegenüberliegenden Oberfläche zugewandten Stirnseite auf eine Geometrie der gegenüberliegenden Oberfläche, die vorzugsweise eben ausgebildet sein kann, angepasst. Hierdurch wird eine großflächige Auflage der Vorsprünge an der jeweils gegenüberliegenden Komponente gewährleistet, so dass der angestrebte stabile Verbund zwischen Stützscheibe und erstem Trägermittel geschaffen werden kann.

[0013] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Vorsprünge eine in radialer Richtung ausgebildete Haupterstreckung aufweisen. Hierdurch weisen die Vorsprünge eine Doppelfunktion auf, die neben der präzisen Beabstandung und stabilen Verbindung der Stützscheibe und des ersten Trägermittels auch eine Führungswirkung für das den Ringspalt durchströmende Fluid umfasst. Exemplarisch ist vorgesehen, dass die Vorsprünge auf Radiallinien angeordnet sind, die sich von der Rotationsachse in radialer Richtung nach außen erstrecken. Alternativ kann vorgesehen sein, dass die Vorsprünge einen Versatz und/oder

einen spitzen Winkel mit den Radiallinien einnehmen oder zumindest bereichsweise gekrümmt ausgebildet sind.

[0014] Bevorzugt ist die Stützscheibe von mehreren, in gleicher Winkelteilung zur Rotationsachse angeordneten, insbesondere kongruent ausgebildeten, Einlassöffnungen durchsetzt, zwischen denen Radialspeichen von der Nabenanordnung zu einem radial außenliegenden Ringbereich der Stützscheibe erstreckt sind. Die Aufgabe der Einlassöffnungen besteht darin, bei einer Rotation des Ventilatorrads einen axialen Zustrom von Fluid in den Ringspalt zu ermöglichen. Um einen vorteilhaften aerodynamischen Wirkungsgrad für den Fluidstrom im Ringspalt zu gewährleisten, ist insbesondere vorgesehen, dass die Einlassöffnungen kongruent, also geometrisch deckungsgleich, ausgebildet sind und hinsichtlich der Rotationsachse in gleicher Winkelteilung zueinander angeordnet sind. Die Einlassöffnungen werden in Umfangsrichtung jeweils von Radialspeichen begrenzt, die vorzugsweise stegförmig ausgebildet sind und sich insbesondere entlang von Radiallinien erstrecken, die ausgehend von der Rotationsachse in radialer Richtung nach außen verlaufen. Ferner kann vorgesehen sein, dass die Einlassöffnungen von einer radial innenliegend angeordneten, kreisabschnittsförmigen Kante und/oder von einer radial außenliegend angeordneten, kreisabschnittsförmigen Kante berandet werden. Zweckmäßig ist es, wenn Leitvorsprünge, insbesondere Sicken, des ersten Trägermittels entlang der Radialspeichen bis zum radial außenliegenden Ringbereich, insbesondere bis zu einem Maximaldurchmesser des radial außenliegenden Ringbereichs, erstreckt sind. Hierdurch wird eine Fluidleitfunktion für die Fluidströmung im Ringspalt gewährleistet. Hierbei wird das Fluid bei seiner Strömungsbewegung ausgehend von der Einlassöffnung, die in einem radial innenliegenden Bereich der Stützscheibe ausgebildet ist, bis zum radialen Austritt aus dem Ringspalt stets mit Hilfe des jeweiligen Leitvorsprungs in aerodynamisch günstiger Weise geführt.

[0015] Bevorzugt ist vorgesehen, dass an dem ersten Trägermittel und/oder an der Stützscheibe jeweils zwischen benachbarten Leitvorsprüngen angeordnete, in radialer Richtung über den radial außenliegenden Ringbereich erstreckte Stützvorsprünge, insbesondere Sicken, ausgebildet sind, die an einer gegenüberliegenden Oberfläche der Stützscheibe oder des ersten Trägermittels festgelegt sind. Diese Stützvorsprünge dienen als zusätzliche Leitmittel für die Fluidströmung im Ringspalt und tragen auch zur Bildung eines stabilen Verbunds aus Stützscheibe und erstem Trägermittel bei.

[0016] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Stützscheibe in einem radial außenliegenden Bereich einen zumindest bereichsweise zirkular umlaufenden Vorsprung aufweist, der in einer dem Ringspalt entgegengesetzten Axialrichtung erstreckt ist. Die Aufgabe des zumindest bereichsweise zirkular umlaufenden Vorsprungs besteht in einer Stabilisierung der Stützscheibe. Durch die Anordnung des radialen umlau-

fenden Vorsprungs im radial außenliegenden Bereich der Stützscheibe kann eine vorteilhafte Kombination zwischen der angestrebten Stabilisierungswirkung und einer möglichst geringen Beeinträchtigung des Fluidstroms im Ringspalt erzielt werden.

[0017] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass an den Schaufeln in einem radial außenliegenden Bereich ein Vorsprung ausgebildet ist, dessen längste Kante mit der Rotationsachse einen spitzen Winkel einnimmt. Die Aufgabe dieses Vorsprungs an der Schaufel besteht in einer Stabilisierung des radial außenliegenden Bereichs der Schaufel, der bei Verwendung des Ventilatorrads in einer Gebläseanordnung den größten Fluidkräften ausgesetzt ist. Ferner kann dieser Vorsprung auch zur vorteilhaften Beeinflussung des Fluidstroms durch das ringförmige Raumvolumen eingesetzt werden, wobei dieser Fluidstrom, dessen Erzeugung die Hauptaufgabe des Ventilatorrads ist, erheblich größer als der Fluidstrom durch den Ringspalt ist.

[0018] Vorteilhaft ist es, wenn die längste Kante des Vorsprungs an der Schaufel, insbesondere zumindest im Wesentlichen, parallel zu einer Verbindungslinie zwischen einer Außenkante des als scheibenförmige Ronde ausgebildeten ersten Trägermittels und einer Innenkante des als Ring ausgebildeten zweiten Trägermittels ausgerichtet ist. Hierdurch kann der Fluidstrom, der bei einer Rotation des Ventilatorrads das ringförmige Raumvolumen zwischen den beiden Trägermitteln durchsetzt und in radialer Richtung nach außen abströmt, in Richtung des radial außenliegenden, kreisringförmigen Austrittsspalts des Ringspalts gelenkt werden und damit den Fluidaustritt aus dem Ringspalt begünstigen.

[0019] Die Aufgabe der Erfindung wird gemäß einem zweiten Erfindungsaspekt durch eine Gebläseanordnung mit einem Antriebsmotor, der eine drehbar an einem Motorgehäuse gelagerte Antriebswelle umfasst, sowie mit einem Ventilatorrad nach einem der vorhergehenden Ansprüche gelöst, wobei das Ventilatorrad mit der Nabenanordnung derart drehfest an der Antriebswelle festgelegt ist, dass die Stützscheibe benachbart zum Motorgehäuse angeordnet ist, so dass bei einer Rotationsbewegung des Ventilatorrads um die Rotationsachse ein Fluidstrom vom Motorgehäuse in Richtung der Stützscheibe bewirkt wird. Beispielhaft ist das Ventilatorrad dazu vorgesehen, bei einer Rotation um die Rotationsachse einen Hauptfluidstrom sowie einen Nebenfluidstrom bereitzustellen, wobei der Nebenfluidstrom beispielsweise dazu genutzt werden kann, eine Wärmeabfuhr vom Antriebsmotor zu unterstützen.

[0020] Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt. Dabei zeigt:

Figur 1 eine perspektivische Vorderansicht eines Ventilatorrads, bei dem ein erstes Trägermittel als scheibenförmige Ronde und ein zweites Trägermittel als Ring jeweils koaxial zu einer Rotationsachse ausgebildet sind, wobei dem ersten Trägermittel eine koaxial zur Ro-

tationsachse ausgebildete Stützscheibe zugeordnet ist und wobei zwischen den Trägermitteln in radialer Richtung ausgerichtete Schaufeln angeordnet sind,

5

Figur 2 eine perspektivische Schnittdarstellung des Ventilatorrads gemäß der Figur 1,

10

Figur 3 eine seitliche Schnittdarstellung des Ventilatorrads gemäß der Figur 1, und

Figur 4 eine perspektivische Rückansicht des Ventilatorrads gemäß der Figur 1.

15

[0021] Ein in den Figuren 1 bis 4 in unterschiedlichen Ansichten dargestelltes Ventilatorrad 1 ist zur Förderung eines gasförmigen Fluids, insbesondere Luft, vorgesehen und kann beispielhaft in einem nicht dargestellten Backofen eingesetzt werden, wo es von einem nicht dargestellten Antriebsmotor in eine Rotationsbewegung um eine Rotationsachse 2 versetzt wird, um eine Umwälzung des im Backofen befindlichen Luftvolumens zu bewirken.

20

[0022] Das Ventilatorrad 1 weist exemplarisch ein als scheibenförmige Ronde 3 koaxial zur Rotationsachse 2 ausgebildetes erstes Trägermittel sowie ein als Ring 4 koaxial zur Rotationsachse 2 ausgebildetes zweites Trägermittel auf, die längs der Rotationsachse 2 beabstandet und koaxial zueinander angeordnet sind. Beispielhaft ist der Ring 4 bezogen auf die Rotationsachse 2 als Rotationskörper mit einem J-förmigen Profil ausgebildet und bildet eine Einströmdüse für einen Hauptfluidstrom, der bei einer Rotation des Ventilatorrads 1 um die Rotationsachse 2 in radialer Richtung nach außen zwischen den beiden Trägermitteln 3 und 4 gefördert wird.

25

30

[0023] Zwischen der Ronde 3 und dem Ring 4 sind bezüglich der Rotationsachse 2 mehrere in vorgegebener, insbesondere konstanter, Winkelteilung angeordnete Schaufeln 5 vorgesehen, deren größte Oberfläche 6 sich zwischen der Ronde 3 und dem Ring 4 erstreckt. Rein exemplarisch ist vorgesehen, dass die größte Oberfläche 6 eben ausgebildet ist und in einer nicht näher dargestellten Ebene angeordnet ist, die von der Rotationsachse 2 und einer quer zur Rotationsachse 2 in radialer Richtung erstreckten Radiallinie 7 begrenzt ist. Ferner ist rein exemplarisch vorgesehen, dass an der größten Oberfläche 6 ein Vorsprung 8 ausgebildet ist, dessen längste Kante 9 einen spitzen Winkel 10 mit der Rotationsachse 2 einnimmt, wie dies in der Darstellung der Figur 3 angedeutet ist. Ferner ist beispielhaft vorgesehen, dass jede Schaufel 5 sowohl an einem der Ronde 3 zugewandten axialen Endbereich 11 als auch an einem dem Ring 4 zugewandten axialen Endbereich 12 eine quer zur größten Oberfläche 6 ausgerichtete Lasche 15, 16 aufweist, mit der die Schaufel 5 flächig, insbesondere stoffschlüssig, an der Ronde 3 bzw. am Ring 4 festgelegt ist.

35

40

45

50

55

[0024] Ferner ist rein exemplarisch vorgesehen, dass die längste Kante 9 des Vorsprungs 8 zumindest im We-

sentlichen parallel zu einer Verbindungslinie 17 zwischen einer kreisförmigen Außenkante 18 der Ronde 3 und einer kreisförmigen Innenkante 19 des Rings 4 ausgerichtet ist.

[0025] Der Ronde 3 ist eine koaxial zur Rotationsachse 2 ausgebildete Stützscheibe 20 zugeordnet, die mit der Ronde 3 einen Ringspalt 21 ausbildet. Rein exemplarisch ist die Stützscheibe 20 als Rotationskörper bezüglich der Rotationsachse 2 ausgebildet und mit mehreren Einlassöffnungen 22 versehen, die beispielhaft in gleicher Winkelteilung zur Rotationsachse 2 angeordnet sind. Dabei kann vorgesehen sein, dass sämtliche Einlassöffnungen 22 eine identische Querschnittsgeometrie aufweisen und somit kongruent ausgebildet sind. Die Einlassöffnungen 22 sind exemplarisch derart an der Stützscheibe 20 angeordnet, dass zwischen den Einlassöffnungen 22 jeweils Radialspeichen 23 ausgebildet sind, die die Einlassöffnungen 22 in Umfangsrichtung begrenzen und die einen kreisringförmigen Innenbereich 24 der Stützscheibe 20 mit einem kreisringförmigen Außenbereich 25 der Stützscheibe 20 verbinden. Der Innenbereich der Stützscheibe ist mit einer Nabenanordnung 26 kraftübertragend verbunden, die ihrerseits mit der Ronde 3 kraftübertragend verbunden ist. Die Nabenanordnung 26 ist beispielhaft als Wellenkupplung ausgebildet, die für eine drehfeste Anbringung des Ventilatorrads 1 auf einer nicht dargestellten Antriebswelle eingerichtet ist.

[0026] Rein exemplarisch sind an der Ronde 3, bei der es sich um einen stanzgeprägten Blechzuschnitt handeln kann, mehrere der Stützscheibe 20 zugewandte Vorsprünge 27 und 28 ausgebildet, die beispielhaft in der Art von Sicken verwirklicht sind. Bei den Vorsprüngen 27 handelt es sich um Leitvorsprünge, die sich nahezu über den gesamten Durchmesser der Ronde 3 in radialer Richtung erstrecken und die derart angeordnet sind, dass sie auf den Radialspeichen 23 und dem sich daran anschließenden Außenbereich 25 der Stützscheibe 20 aufliegen. Hingegen sind die Vorsprünge 28 als Stützvorsprünge ausgebildet, die beispielhaft nur auf dem Außenbereich 25 der Stützscheibe 20 aufliegen. Sowohl die Leitvorsprünge 27 als auch die Stützvorsprünge 28 weisen der Stützscheibe 20 zugewandte Stirnseiten 29 auf, die an einer der Ronde 3 zugewandten Oberfläche 30 der Stützscheibe 20 flächig anliegen und dort beispielsweise stoffschlüssig, insbesondere durch Kleben oder Schweißen, festgelegt sind. Damit bestimmen die Leitvorsprünge 27 und die Stützvorsprünge 28 den Abstand 31 zwischen der Ronde 3 und der Stützscheibe 20 und damit auch das Raumvolumen des Ringspalts 21. Dabei ist der Abstand 31 erheblich kleiner als ein Abstand 34 zwischen der Ronde 3 und dem Ring 4 gewählt, so dass bei einer Rotation des Ventilatorrads 1 um die Rotationsachse 2 ein von den Schaufeln 5 hervorgerufener (Haupt-)Fluidstrom, der durch den Ring 4 in axialer Richtung eintritt und in radialer Richtung zwischen Ronde 3 und Ring 4 nach außen austritt, erheblich größer als ein (Neben-)Fluidstrom durch den Ringspalt 21 ist, der durch die Einlassöffnungen 22 in axialer Richtung eintritt und

in radialer Richtung nach außen zwischen der Ronde 3 und der Stützscheibe 20 austritt.

[0027] Rein exemplarisch sind sowohl die Leitvorsprünge 27 als auch die Stützvorsprünge 28 mit einer jeweiligen Haupterstreckung entlang von nicht näher dargestellten Radiallinien ausgerichtet, die ausgehend von der Rotationsachse 2 in radialer Richtung nach außen verlaufen.

[0028] Wie aus der Darstellung der Figuren 2 und 4 entnommen werden kann, weist die Stützscheibe 20 in einem radial außenliegenden Bereich einen zirkular umlaufenden Vorsprung 32 auf, der sich axial in einer von der Ronde 3 wegweisenden Richtung erstreckt und der als, exemplarisch dreiecksförmig profilierte, Sicke zur Stabilisierung der Stützscheibe 20 vorgesehen ist. Beispielhaft wird durch den Vorsprung 32 bei Betrachtung der Rückseite 33 des Ventilatorrads 1 eine konkave Vertiefung gebildet, während die der Ronde 3 zugewandte Oberfläche 30 der Stützscheibe 20 mit Ausnahme des Vorsprungs 32 rein exemplarisch eben ausgebildet ist.

[0029] Die Nabenanordnung 26 ermöglicht eine drehfeste Festlegung des Ventilatorrads 1 an einer nicht dargestellten Antriebswelle eines Motors, insbesondere eines Elektromotors. Vorzugsweise wird das Ventilatorrad 1 derart auf der Antriebswelle angeordnet, dass die Stützscheibe 20 dem Motor zugewandte ist, während der Ring 4 den Motor abgewandt ist. Hierdurch kann bei einer Rotation des Ventilatorrads 1 um die Rotationsachse 2 zusätzlich zu dem (Haupt-)Fluidstrom durch den Ring 4 ein (Neben-)Fluidstrom durch den Ringspalt 21 bewirkt werden, wobei dieser (Neben-)Fluidstrom beispielsweise erwärmte Luft aus der Umgebung des Motors abführen kann und dort damit zur Kühlung des Motors beiträgt.

Patentansprüche

1. Ventilatorrad zur Förderung eines gasförmigen Fluids, mit mehreren Schaufeln (5), die in vorgebarer Winkelteilung in einem ringförmigen Raumvolumen um eine Rotationsachse (2) angeordnet sind und die mit ihren axialen, einander entgegengesetzten Endbereichen (11, 12) jeweils an Trägermitteln (3, 4) festgelegt sind, wobei ein erstes Trägermittel (3) als scheibenförmige Ronde koaxial zur Rotationsachse (2) ausgebildet ist und eine Nabenanordnung (26) umfasst und wobei ein zweites Trägermittel (4) als Ring koaxial zur Rotationsachse (2) ausgebildet ist, wobei beabstandet zum ersten Trägermittel (3) eine koaxial zur Rotationsachse (2) ausgebildete Stützscheibe (20) angeordnet ist, die mit dem ersten Trägermittel (3) einen Ringspalt (21) ausbildet und wobei die Stützscheibe (20) von wenigstens einer Einlassöffnung (22) durchsetzt ist, die einen radial nach außen gerichteten Fluidstrom im Ringspalt (21) ermöglicht, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Stützscheibe (20) und/oder am ersten Trägermittel (3) jeweils in axialer Richtung in den Ringspalt (21)

- erstreckte Vorsprünge (27, 28) ausgebildet sind, die an einer gegenüberliegenden Oberfläche (30) der Stützscheibe (20) oder des ersten Trägermittels (3) festgelegt sind.
2. Ventilatorrad nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützscheibe (20) mit der Nabenanordnung (26) verbunden ist.
3. Ventilatorrad nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützscheibe (20) unmittelbar mit dem ersten Trägermittel (3) verbunden ist.
4. Ventilatorrad nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorsprünge (27, 28) als Sicken ausgebildet sind.
5. Ventilatorrad nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorsprünge (27, 28) eine in radialer Richtung ausgebildete Haupterstreckung aufweisen.
6. Ventilatorrad nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützscheibe (20) von mehreren, in gleicher Winkelteilung zur Rotationsachse (2) angeordneten, insbesondere kongruent ausgebildeten, Einlassöffnungen (22) durchsetzt ist, zwischen denen Radialspeichen (23) von der Nabenanordnung (26) zu einem radial außenliegenden Ringbereich (25) der Stützscheibe (20) erstreckt sind.
7. Ventilatorrad nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** Leitvorsprünge (27), insbesondere Sicken, des ersten Trägermittels (3) entlang der Radialspeichen (23) bis zum radial außenliegenden Ringbereich (25), insbesondere bis zu einem Maximaldurchmesser des Ringbereichs (25), erstreckt sind.
8. Ventilatorrad nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem ersten Trägermittel (3) und/oder an der Stützscheibe (20) jeweils zwischen benachbarten Leitvorsprüngen (27) angeordnete, in radialer Richtung über den radial außenliegenden Ringbereich (25) erstreckte Stützvorsprünge (28), insbesondere Sicken, ausgebildet sind, die an einer gegenüberliegenden Oberfläche (30) der Stützscheibe (20) oder des ersten Trägermittels (3) festgelegt sind.
9. Ventilatorrad nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützscheibe (20) in einem radial außenliegenden Bereich einen zumindest bereichsweise zirkular umlaufenden Vorsprung (32) aufweist, der in einer dem Ringspalt (21) entgegengesetzten Axialrichtung erstreckt ist.

10. Ventilatorrad nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Schaufeln (5) in einem radial außenliegenden Bereich jeweils ein Vorsprung (8) ausgebildet ist, dessen längste Kante (9) mit der Rotationsachse (2) einen spitzen Winkel (10) einnimmt.
11. Ventilatorrad nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die längste Kante (9) des Vorsprungs (8) an der Schaufel (5), insbesondere zumindest im Wesentlichen, parallel zu einer Verbindungslinie (17) zwischen einer Außenkante (18) des als scheibenförmige Ronde ausgebildeten ersten Trägermittels (3) und einer Innenkante des als Ring ausgebildeten zweiten Trägermittels (4) ausgerichtet ist.
12. Gebläseanordnung mit einem Antriebsmotor, der eine drehbar an einem Motorgehäuse gelagerte Antriebswelle umfasst, sowie mit einem Ventilatorrad (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, das mit der Nabenanordnung (26) derart drehfest an der Antriebswelle festgelegt ist, dass die Stützscheibe (20) benachbart zum Motorgehäuse angeordnet ist, so dass bei einer Rotationsbewegung des Ventilatorrads (1) um die Rotationsachse (2) ein Fluidstrom vom Motorgehäuse in Richtung der Stützscheibe (20) bewirkt wird.

Claims

1. Fan wheel for conveying a gaseous fluid, having a plurality of blades (5) which are arranged in a predetermined angular division in an annular spatial volume about an axis of rotation (2) and which are each fixed with their axial, mutually opposite end regions (11, 12) to carrier means (3, 4), wherein a first carrier means (3) is constructed as a disc-shaped circular blank which is coaxial with the axis of rotation (2) and comprises a hub arrangement (26) and wherein a second carrier means (4) is constructed as a ring which is coaxial with the axis of rotation (2), wherein a support disc (20) is arranged at a distance from the first carrier means (3), which support disc (20) is coaxial with the axis of rotation (2) and forms an annular gap (21) with the first carrier means (3), and wherein the support disc (20) is penetrated by at least one inlet opening (22) which allows a radially outwardly directed fluid flow in the annular gap (21), **characterised in that** projections (27, 28) extending in the axial direction into the annular gap (21) are formed on the supporting disc (20) and/or on the first carrier means (3) respectively, which are fixed to an opposite surface (30) of the supporting disc (20) or of the first carrier means (3).
2. Fan wheel according to claim 1, **characterized in**

that the supporting disk (20) is connected to the hub assembly (26) .

3. Fan wheel according to claim 1 or 2, **characterized in that** the supporting disk (20) is directly connected to the first carrier means (3).
4. Fan wheel according to claim 1, 2 or 3, **characterized in that** the projections (27, 28) are formed as beads.
5. Fan wheel according to claim 1, 2, 3 or 4, **characterized in that** the projections (27, 28) have a main extension in the radial direction.
6. Fan wheel according to one of the preceding claims, **characterised in that** the supporting disc (20) is penetrated by a plurality of inlet openings (22), which are arranged at the same angular pitch relative to the axis of rotation (2) and are in particular congruently formed, between which radial spokes (23) extend from the hub arrangement (26) to a radially outer annular region (25) of the supporting disc (20) .
7. Fan wheel according to claim 6, **characterised in that** guide projections (27), in particular beads, of the first support means (3) are extended along the radial spokes (23) up to the radially outer annular region (25), in particular up to a maximum diameter of the annular region (25).
8. Fan wheel according to claim 7, **characterised in that** supporting projections (28), in particular beads, are formed on the first carrier means (3) and/or on the supporting disk (20), each arranged between adjacent guide projections (27) and extending in the radial direction over the radially outer annular region (25), said supporting projections (28) being fixed to an opposite surface (30) of the supporting disk (20) or of the first carrier means (3).
9. Fan wheel according to one of the preceding claims, **characterised in that** the supporting disc (20) has, in a radially outer region, a projection (32) which is circularly circumferential at least in regions and which extends in an axial direction opposite to the annular gap (21).
10. Fan wheel according to one of the preceding claims, **characterized in that** a projection (8) is formed on each of the blades (5) in a radially outer region, the longest edge (9) of which projection (8) makes an acute angle (10) with the axis of rotation (2).
11. Fan wheel according to claim 10, **characterised in that** the longest edge (9) of the projection (8) on the blade (5) is aligned, in particular at least substantially, parallel to a connecting line (17) between an outer

edge (18) of the first carrier means (3) formed as a disc-shaped round plate and an inner edge of the second carrier means (4) formed as a ring.

- 5 12. Blower arrangement with a drive motor, which comprises a drive shaft rotatably mounted on a motor housing, and with a fan wheel (1) according to one of the preceding claims, which is fixed to the drive shaft in a rotationally fixed manner with the hub arrangement (26) in such a way that the support disc (20) is arranged adjacent to the motor housing, so that a fluid flow is effected from the motor housing in the direction of the support disc (20) during a rotational movement of the fan wheel (1) about the axis of rotation (2).

Revendications

- 20 1. Roue de ventilateur pour refouler un fluide sous forme gazeuse, avec plusieurs ailettes (5), qui sont disposées selon une répartition angulaire pouvant être prédéfinie dans un volume spatial annulaire autour d'un axe de rotation (2) et qui sont fixées respectivement au niveau de moyens de support (3, 4) par leurs zones d'extrémité (11, 12) axiales opposées les unes aux autres, dans laquelle un premier moyen de support (3) est réalisé en tant que rond en forme de disque de manière coaxiale par rapport à l'axe de rotation (2) et comprend un ensemble formant moyeu (26) et dans laquelle un deuxième moyen de support (4) est réalisé en tant qu'anneau de manière coaxiale par rapport à l'axe de rotation (2), dans laquelle est disposé à distance par rapport au premier moyen de support (3) un disque d'appui (20) réalisé de manière coaxiale par rapport à l'axe de rotation (2), qui réalise avec le premier moyen de support (3) une fente annulaire (21) et dans laquelle le disque d'appui (20) est traversé par au moins une ouverture d'entrée (22), qui permet un flux de fluide dirigé radialement vers l'extérieur dans la fente annulaire (21), **caractérisée en ce que** sont réalisées au niveau du disque d'appui (20) et/ou au niveau du premier moyen de support (3) des saillies (27, 28) s'étendant respectivement dans une direction axiale dans la fente annulaire (21), qui sont fixées au niveau d'une surface (30) faisant face du disque d'appui (20) ou du premier moyen de support (3).
- 25 2. Roue de ventilateur selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le disque d'appui (20) est relié à l'ensemble formant moyeu (26).
- 30 3. Roue de ventilateur selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le disque d'appui (20) est relié directement au premier moyen de support (3).
- 35 4. Roue de ventilateur selon la revendication 1, 2 ou 3,

- caractérisée en ce que** les saillies (27, 28) sont réalisées en tant que moulures.
5. Roue de ventilateur selon la revendication 1, 2, 3 ou 4, **caractérisée en ce que** les saillies (27, 28) présentent une extension principale réalisée dans une direction radiale. 5
6. Roue de ventilateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le disque d'appui (20) est traversé par plusieurs ouvertures d'entrée (22) disposées selon une répartition angulaire identique par rapport à l'axe de rotation (2), en particulier réalisées de manière congruente, entre lesquelles des rayons radiaux (23) s'étendent depuis l'ensemble formant moyeu (26) vers une zone annulaire (25) située à l'extérieur radialement du disque d'appui (20). 10 15
7. Roue de ventilateur selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** des saillies directrices (27), en particulier des moulures, du premier moyen de support (3) s'étendent le long des rayons radiaux (23) jusqu'à la zone annulaire (25) située à l'extérieur radialement, en particulier jusqu'à un diamètre maximal de la zone annulaire (25). 20 25
8. Roue de ventilateur selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** sont réalisées, au niveau du premier moyen de support (3) et/ou au niveau du disque d'appui (20) des saillies d'appui (28), en particulier des moulures, respectivement disposées entre des saillies directrices (27) adjacentes, s'étendant dans une direction radiale au-dessus de la zone annulaire (25) située à l'extérieur radialement, qui sont fixées au niveau d'une surface (30) faisant face du disque d'appui (20) ou du premier moyen de support (3). 30 35
9. Roue de ventilateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le disque d'appui (20) présente dans une zone située à l'extérieur radialement une saillie (32) au moins par endroits périphérique de manière circulaire, qui s'étend dans une direction axiale opposée à la fente annulaire (21). 40 45
10. Roue de ventilateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** est réalisée au niveau des ailettes (5) dans une zone située à l'extérieur radialement, respectivement une saillie (8), dont l'arête (9) la plus longue forme avec l'axe de rotation (2) un angle aigu (10). 50
11. Roue de ventilateur selon la revendication 10, **caractérisée en ce que** l'arête (9) la plus longue de la saillie (8) est orientée au niveau de l'ailette (5), en particulier au moins sensiblement, de manière parallèle par rapport à une ligne de liaison (17) entre une arête extérieure (18) du premier moyen de support (3) réalisée en tant que rond en forme de disque et une arête intérieure du deuxième moyen de support (4) réalisé en tant qu'anneau. 55
12. Ensemble formant soufflante avec un moteur d'entraînement, qui comprend un arbre d'entraînement monté de manière à pouvoir tourner au niveau d'un carter de moteur, ainsi qu'avec une roue de ventilateur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, qui est fixée avec l'ensemble formant moyeu (26) de manière solidaire en rotation au niveau de l'arbre d'entraînement de telle manière que le disque d'appui (20) est disposé de manière adjacente par rapport au carter de moteur, de sorte que lors d'un mouvement de rotation de la roue de ventilateur (1) autour de l'axe de rotation (2), un flux de fluide est provoqué depuis le carter de moteur en direction du disque d'appui (20).

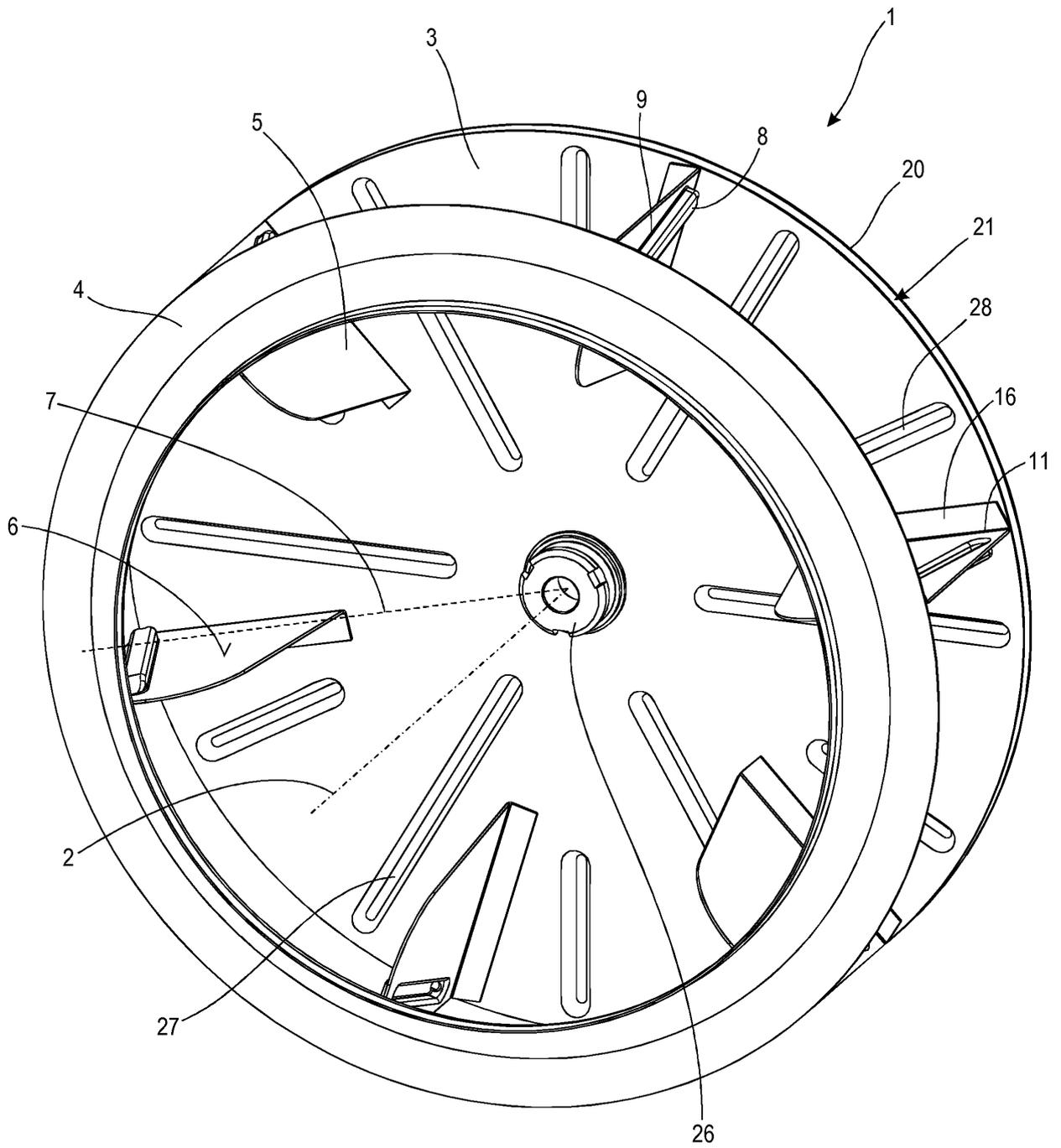


Fig. 1

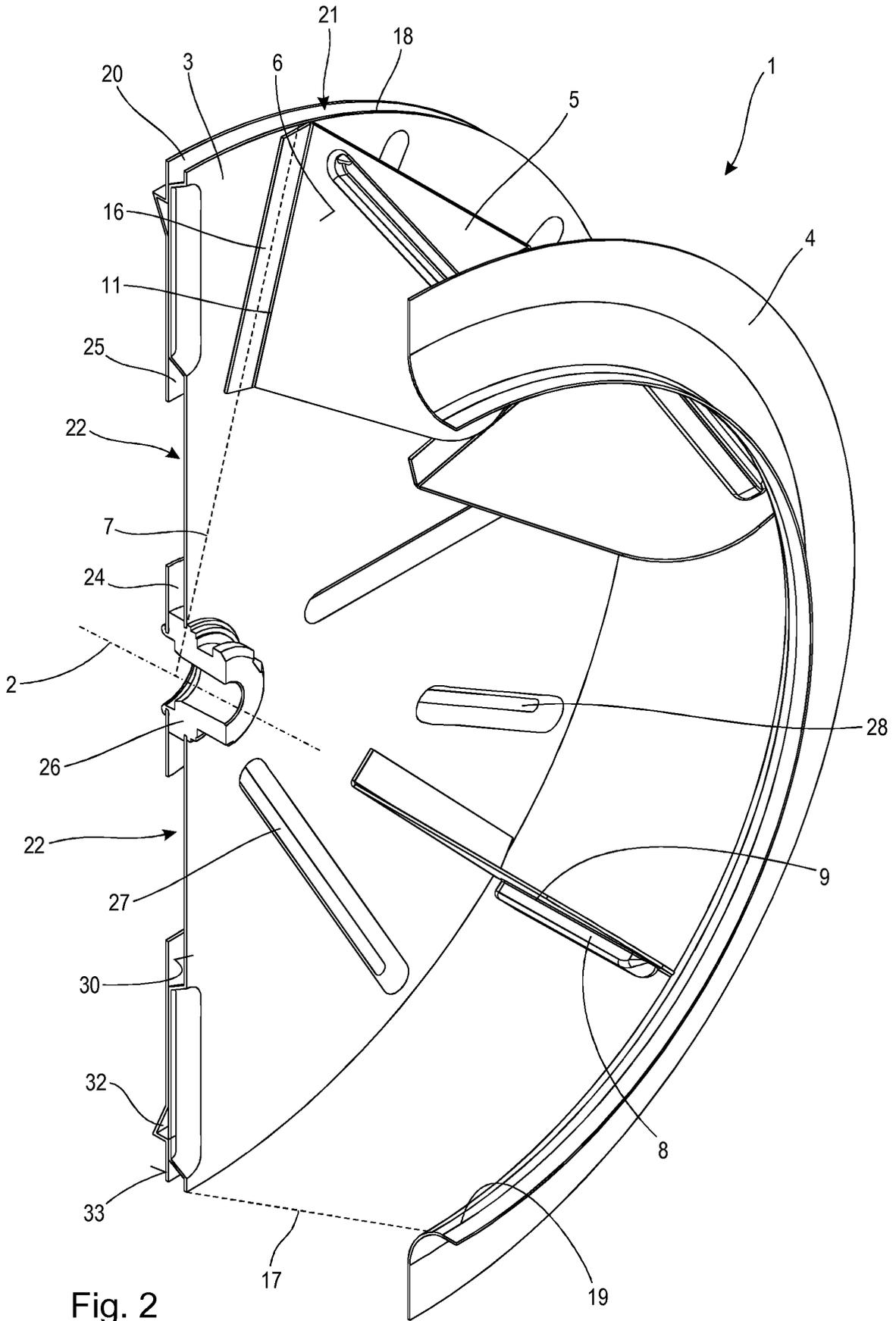


Fig. 2

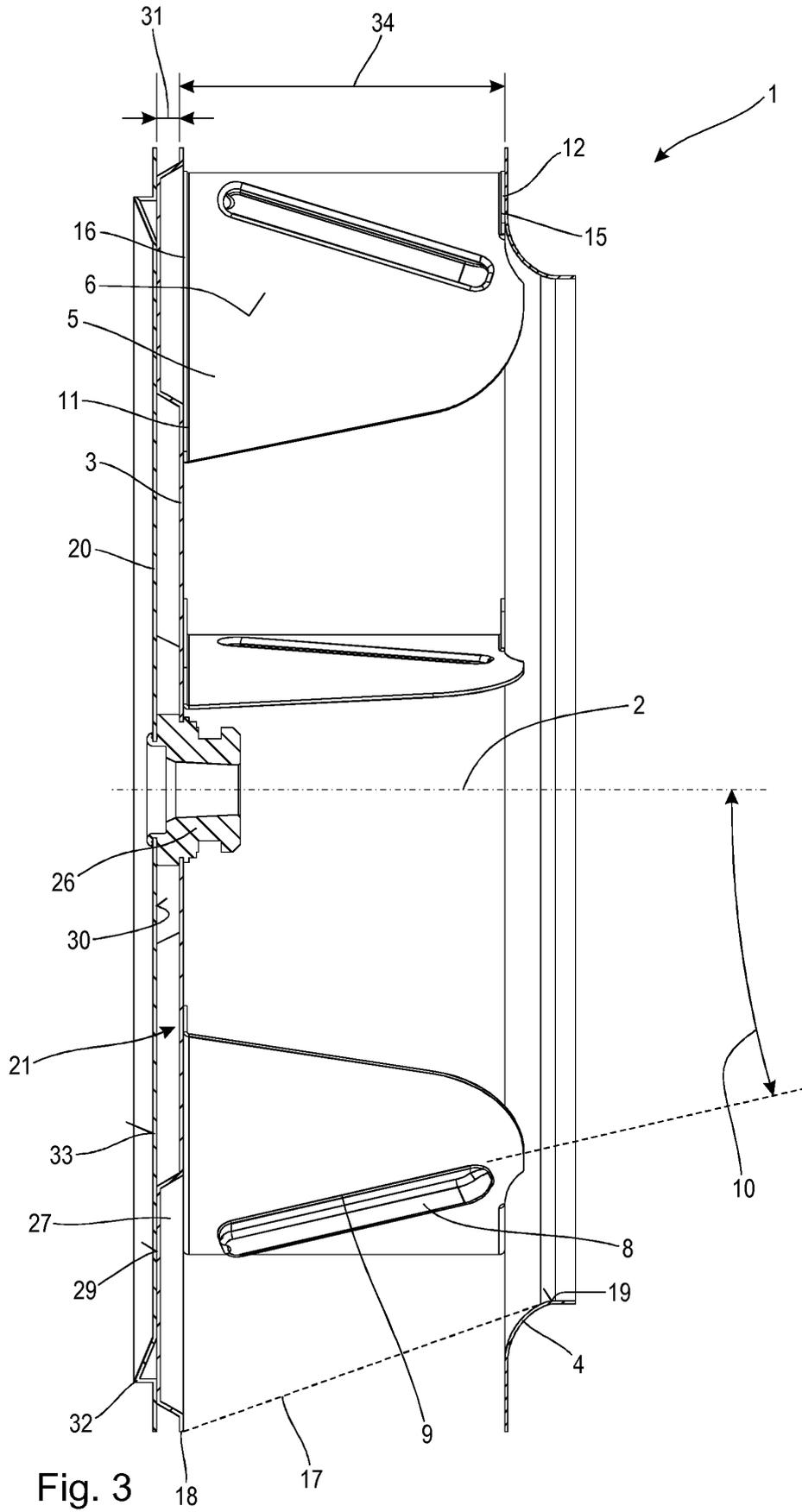


Fig. 3

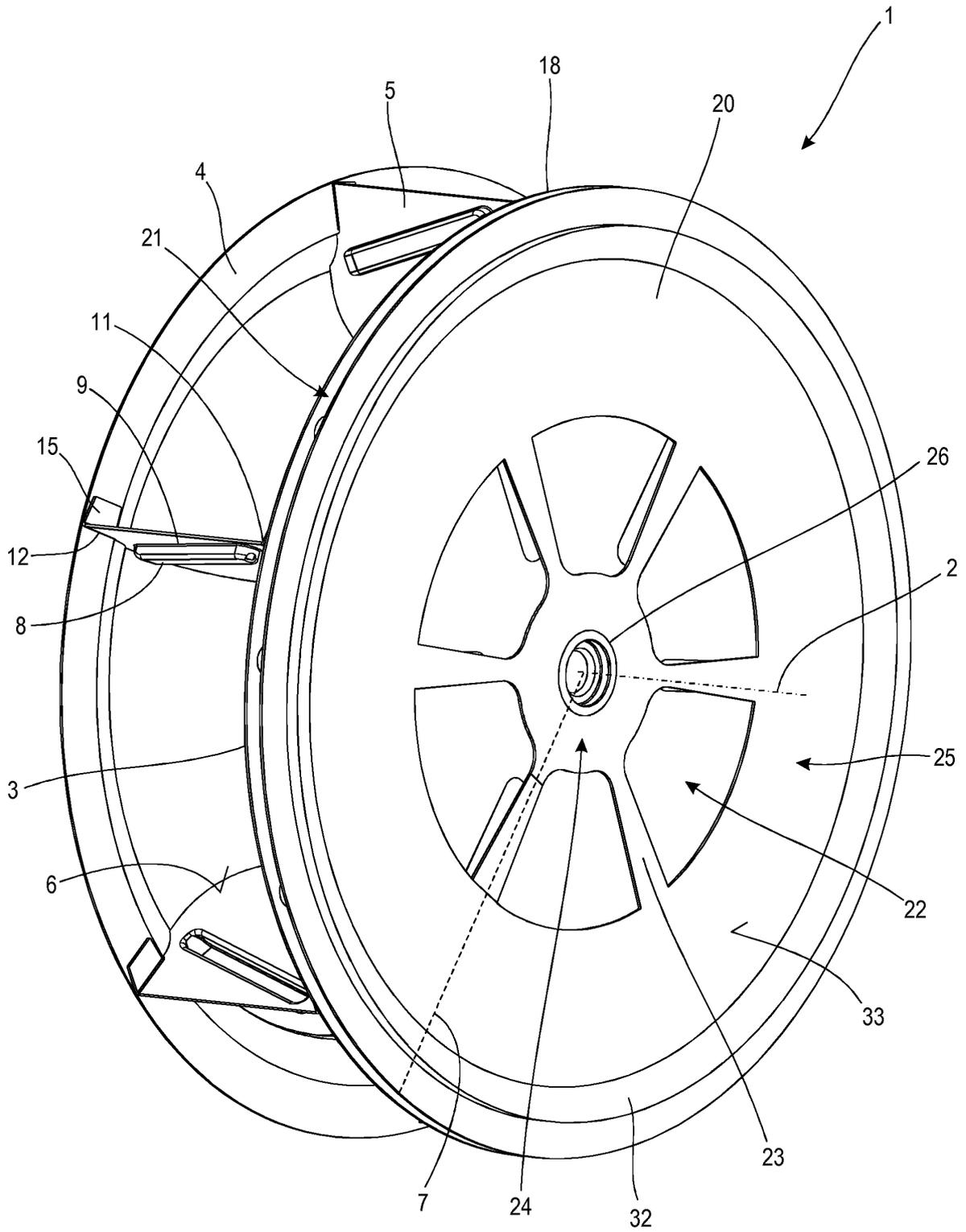


Fig. 4

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 3414188 A [0002]
- DE 3310376 A [0003]
- EP 2846046 A1 [0004]
- DE 102008048433 A1 [0005]
- DE 1628336 A [0006]