

(19)



(11)

EP 3 568 598 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
12.04.2023 Patentblatt 2023/15

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F04D 17/16 ^(2006.01) **F04D 29/28** ^(2006.01)
F04D 29/44 ^(2006.01) **F04D 29/66** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18700576.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F04D 17/16; F04D 29/281; F04D 29/288;
F04D 29/442; F04D 29/666

(22) Anmeldetag: **15.01.2018**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2018/050887

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2018/130690 (19.07.2018 Gazette 2018/29)

(54) LÜFTERRAD MIT VORDEFINIERTER ABSTRÖMRICHTUNG

FAN WHEEL HAVING PREDEFINED OUTFLOW DIRECTION

ROUE DE VENTILATEUR À DIRECTION D'ÉCOULEMENT PRÉDÉFINIE

(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

- **REICHERT, Erik**
97944 Boxberg (DE)
- **MEZGER, Paul**
97980 Bad Mergentheim-Rengershausen (DE)

(30) Priorität: **16.01.2017 DE 102017100684**

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.11.2019 Patentblatt 2019/47

(73) Patentinhaber: **ebm-papst Mulfingen GmbH & Co.**
KG
74673 Mulfingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 345 852 EP-A1- 2 837 830
DE-A1- 1 538 920 DE-A1- 3 919 111
DE-U1- 20 303 443 DE-U1-202011 003 839

(72) Erfinder:
• **ECCARIUS, Michael**
74673 Mulfingen-Jagstberg (DE)

EP 3 568 598 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 Lüfterrad mit einer vordefinierten Abströmrichtung, insbesondere zum Einsatz in einem Ventilator.

[0002] Gattungsgemäße Lüfterräder sind aus dem Stand der Technik bekannt, beispielsweise aus der Offenbarung der DE 20 2015 106 910 U1. Weiterer Stand der Technik im vorliegenden technischen Gebiet ist offenbart in den Dokumenten DE 203 03 443 U1, DE 20 2011 003 839 U1, EP 2345852 A1, EP 2837830 A1, DE 3919111 A1 und DE 1538920 A1.

[0003] Der Erfindung liegt im Lichte der bekannten Ausgestaltungen die Aufgabe zugrunde, konstruktionsbedingte Einflüsse auf das Geräuschverhalten und/oder den aerodynamischen Wirkungsgrad beim Einbau in Geräten sowie die Kosten für die Herstellung zu minimieren.

[0004] Diese Aufgabe wird durch die Merkmalskombination gemäß Patentanspruch 1 gelöst.

[0005] Erfindungsgemäß wird ein Lüfterrad mit einer Bodenscheibe und einer Deckscheibe vorgeschlagen, die eine axiale Eintrittsöffnung aufweist, sowie einem zwischen der Bodenscheibe und der Deckscheibe angeordneten und aus Lüfterradschaufeln gebildeten Schaufelkranz zur Förderung eines Fördermediums. Die Bodenscheibe weist einen Bodenscheibenrandabschnitt auf, der über einen an die Bodenscheibe angrenzenden Außenrand des Schaufelkranzes radial hervorsteht. Die Deckscheibe umfasst einen Deckscheibenrandabschnitt, der über einen an die Deckscheibe angrenzenden Außenrand des Schaufelkranzes radial hervorsteht. Der Bodenscheibenrandabschnitt ist gegenüber einer stetigen Verlängerung eines radial einwärts unmittelbar angrenzenden Abschnitts der Bodenscheibe um einen Winkel α_1 , der Deckscheibenrandabschnitt ist gegenüber einer stetigen Verlängerung eines radial einwärts unmittelbar angrenzenden Abschnitts der Deckscheibe um einen Winkel β_1 in einer axialen Richtung geneigt, wobei die Winkel α_1 und β_1 in einem Wertebereich von $-\pi/2 < \alpha_1, \beta_1 \leq \pi/2$ liegen, so dass eine von einer radialen Abströmung abweichende Strömungsrichtung des Fördermediums einstellbar ist.

[0006] Die Winkel α_1 und β_1 werden im Querschnitt gesehen positiv gegen den Uhrzeigersinn gegenüber der stetigen Verlängerung der Bodenscheibe bzw. Deckscheibe gemessen, wie es sich auch aus den nachfolgend beschriebenen Figuren ergibt.

[0007] Die erfindungsgemäße Lehre erkennt, dass sich durch geeignete Ausgestaltungen der Winkelbeträge von α_1 und β_1 eine von der im Wesentlichen radialen abweichende Strömungsrichtung des Fördermediums derart einstellen lässt, dass insbesondere verschlechternde Einflüsse auf das Geräuschverhalten und/oder den aerodynamischen Wirkungsgrad beim Einbau von Radialventilatoren in Geräten minimiert werden.

[0008] Dabei ist vorteilhaft, dass in Abhängigkeit einer gerätespezifischen Einbausituation wie beispielsweise symmetrische oder asymmetrische Umhausungen oder

Störstellen spezifisch einstellbare Abströmrichtungen abweichend von der radialen Richtung realisierbar sind, so dass die einbaubedingte Geräuschverschlechterung und/oder Wirkungsgradverschlechterung zumindest teilweise reduziert ist. Der Winkelbereich der Winkel α_1 und β_1 ist hierbei spezifisch begrenzt, dass eine einteilige Spritzgussherstellung mit weitgehend reduzierten Hinterschneidungen den Einsatz von einfachen Spritzgusswerkzeugen unterstützt und die Kosten zur Herstellung des Lüfterrads reduziert werden.

[0009] In einer Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass die Lüfterradschaufeln in Laufrichtung gesehen rückwärts gekrümmt sind.

[0010] Bei dem Lüfterrad wird in einer günstigen Variante vorgesehen, dass der Winkel α in einem Wertebereich von $-\pi/2 < \alpha_1 < 0$, weiter bevorzugt in einem Wertebereich von $-\pi/4 < \alpha_1 < -\pi/40$ liegt.

[0011] Der Winkel β_1 ist vorzugsweise in einem Wertebereich von $0 < \beta_1 < \pi/2$, weiter bevorzugt in einem Wertebereich von $\pi/40 < \beta_1 < \pi/4$.

[0012] In einer erfindungsgemäßen Ausbildung ist das Lüfterrad dadurch gekennzeichnet, dass der Bodenscheibenrandabschnitt in mehrere Unterabschnitte unterteilbar ist, wobei ein radial innen liegender Abschnitt in dem Winkel α_1 und ein an den ersten Abschnitt radial außen angrenzender zweiter Abschnitt in einem Winkel α_2 geneigt ist, wobei sich die Winkel α_1 und α_2 betragsmäßig um mindestens $\pi/40$ ($=4,5^\circ$) unterscheiden. In einer Ausgestaltung bildet der zweite Abschnitt den radial außen liegenden Abschnitt.

[0013] Ferner ist eine Ausführung vorteilhaft, bei der ein Übergang zwischen dem ersten und zweiten Abschnitt des Bodenscheibenrandabschnitts stetig und ohne Knick ausgebildet ist.

[0014] Ebenfalls ist in einer erfindungsgemäßen Ausführung das Lüfterrad dadurch gekennzeichnet, dass der Deckscheibenrandabschnitt in mehrere Unterabschnitte unterteilbar ist, wobei ein radial innen liegender Abschnitt in dem Winkel β_1 und ein an den ersten Abschnitt radial außen angrenzender zweiter Abschnitt in einem Winkel β_2 geneigt ist, wobei sich die Winkel β_1 und β_2 betragsmäßig um mindestens $\pi/40$ ($=4,5^\circ$) unterscheiden.

[0015] Ferner ist eine Ausführung vorteilhaft, bei der ein Übergang zwischen dem ersten und zweiten Abschnitt des Deckscheibenrandabschnitts stetig und ohne Knick ausgebildet ist.

[0016] In einer ersten Variante des Lüfterrads ist ein Außendurchmesser der Bodenscheibe D_{BS} größer als ein Außendurchmesser der Deckscheibe D_{DS} . In einer alternativen Lösung ist ein Außendurchmesser der Deckscheibe D_{DS} größer als ein Außendurchmesser der Bodenscheibe D_{BS} . In beiden Varianten weisen die Winkel α_1 und β_1 betragsmäßig einen Wert von mindestens $\pi/40$ ($=4,5^\circ$) auf.

[0017] In einem weiteren Ausführungsbeispiel des Lüfterrads ist/sind der Winkel α_1 und/oder der Winkel β_1 entlang eines Laufradumfangs unkonstant.

[0018] Auch ist eine Lösung umfasst, bei welcher der

Winkel α_1 und/oder der Winkel β_1 an mindestens einer umfänglichen Position betragsmäßig um mindestens $\pi/40$ ($\approx 4,5^\circ$) von einem jeweiligen umfänglichen Mittelwert abweichen.

[0019] In einer Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass der Außendurchmesser der Bodenscheibe D_{BS} und/oder der Außendurchmesser der Deckscheibe D_{DS} entlang eines Laufradumfangs unkonstant ist/sind. Günstig sind wellenartige Strukturen des Außenumfanges, wobei der Verlauf stetig ist.

[0020] Auch ist als Ausführungsbeispiel umfasst, dass der Außendurchmesser der Bodenscheibe D_{BS} und/oder der Außendurchmesser der Deckscheibe D_{DS} an mindestens einer umfänglichen Position betragsmäßig um mindestens 1%, weiter bevorzugt mindestens 3% von einem jeweiligen umfänglichen Mittelwert abweichen.

[0021] Auch ist günstig, dass die Laufradschaufeln des Schaufelkranzes im Querschnitt eine strömungsoptimierte Profilform aufweisen.

[0022] Sämtliche offenbaren Merkmale wirken sich günstig auf die zu lösende Aufgabe aus und ermöglichen eine Anpassung der Abströmung zur Verbesserung des Geräuschverhaltens und/oder des Wirkungsgrades im eingebauten Zustand und/oder zur Reduzierung der Kosten zur Herstellung.

[0023] Andere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet bzw. werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführung der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 eine obere Hälfte einer seitlichen Schnittansicht eines Lüfterrads in einem ersten Ausführungsbeispiel, das nicht Teil der Erfindung ist;

Fig. 2 eine obere Hälfte einer seitlichen Schnittansicht eines Lüfterrads in einem zweiten Ausführungsbeispiel.

[0024] Die Figuren sind beispielhaft schematisch und dienen zum besseren Verständnis der Erfindung. Gleiche Bezugszeichen benennen gleiche Teile in allen Ansichten.

[0025] In Figur 1 ist die obere Hälfte eines um die Rotationsachse R rotationssymmetrischen Lüfterrads 1 in einem seitlichen Querschnitt dargestellt. Das Lüfterrad 1 umfasst eine Bodenscheibe 3, eine Deckscheibe 2 mit einer axialen Eintrittsöffnung sowie einem zwischen der Bodenscheibe 3 und der Deckscheibe 2 angeordneten und aus Lüfterrad-schaufeln 4 gebildeten Schaufelkranz zur Förderung eines Fördermediums. Die Lüfterrad-schaufeln 4 verbinden die Deckscheibe 2 und die Bodenscheibe 3 und erstrecken sich mit im Querschnitt gesehen strömungsoptimierter Profilform nach radial außen. Die Bodenscheibe 3 weist einen Bodenscheibenrandabschnitt 6 auf, der über den an die Bodenscheibe 3 angrenzenden Außenrand 7 des Schaufelkranzes radial hervorsteht und die Deckscheibe 2 weist einen Deck-

scheibenrandabschnitt 5 aufweist, der über den an die Deckscheibe 2 angrenzenden Außenrand 8 des Schaufelkranzes radial hervorsteht. Der Bodenscheibenrandabschnitt 6 und der Deckscheibenrandabschnitt 5 bilden einen Diffusor. Der Bodenscheibenrandabschnitt 6 ist gegenüber der stetigen Verlängerung 10 des radial einwärts unmittelbar angrenzenden Abschnitts der Bodenscheibe 3 um einen Winkel $\alpha = \pi/4$ ($\approx 45^\circ$) und der Deckscheibenrandabschnitt 5 ist gegenüber der stetigen Verlängerung 11 des radial einwärts unmittelbar angrenzenden Abschnitts der Deckscheibe 2 um einen Winkel $\beta = \pi/6$ ($\approx 30^\circ$) in einer axialen Richtung geneigt. Die Deckscheibe 2 verläuft im übrigen Abschnitt im Wesentlichen geradlinig, die Bodenscheibe 3 geschwungen. Der Außendurchmesser der Deckscheibe D_{DS} ist größer als der Außendurchmesser der Bodenscheibe D_{BS} . Der Außendurchmesser D_{Sch2} des Schaufelkranzes am Außenrand 8 im Bereich der Deckscheibe 2 ist größer als der Außendurchmesser D_{Sch1} des Schaufelkranzes am Außenrand 7 im Bereich der Bodenscheibe 3. Die Lüfterrad-schaufeln 4 sind in Laufrichtung gesehen rückwärts gekrümmt.

[0026] In Figur 2 ist eine erfindungsgemäße Ausführungsform dargestellt, wobei die zu Figur 1 identischen Merkmale nicht nochmals beschrieben werden, gleichwohl vollumfänglich auch für Figur 2 gelten. Gemäß Figur 2 ist bei dem Lüfterrad 1 der Bodenscheibenrandabschnitt 6 in zwei Unterabschnitte unterteilt, wobei der erste radial innen liegende Abschnitt 13 in einem Winkel α_1 gegenüber der stetigen Verlängerung 10 und der an den ersten Abschnitt 13 radial außen angrenzende zweite Abschnitt 14 in einem Winkel α_2 gegenüber der stetigen Verlängerung 18 des ersten Abschnitts 13 geneigt ist. Die Winkel α_1 und α_2 unterscheiden sich betragsmäßig um $\pi/6$ ($\approx 30^\circ$). Auch wenn ein gewisser Knick zu erkennen ist, so ist der Übergang zwischen dem ersten und zweiten Abschnitt 13, 14 des Bodenscheibenrandabschnitts 6 im gezeigten Ausführungsbeispiel stetig. Auch der Deckscheibenrandabschnitt 5 ist in zwei Unterabschnitte unterteilt, wobei der erste radial innen liegende Abschnitt 15 in einem Winkel β_1 gegenüber der stetigen Verlängerung 11 und der an den ersten Abschnitt 15 radial außen angrenzende zweite Abschnitt 16 in einem Winkel β_2 gegenüber der stetigen Verlängerung 17 des ersten Abschnitts 15 geneigt ist. Die Winkel β_1 und β_2 unterscheiden sich betragsmäßig um $\pi/6$ ($\approx 30^\circ$). Auch wenn ein gewisser Knick zu erkennen ist, so ist der Übergang zwischen dem ersten und zweiten Abschnitt 15, 16 des Deckscheibenrandabschnitts 5 im gezeigten Ausführungsbeispiel stetig.

Patentansprüche

1. Lüfterrad (1) mit einer Bodenscheibe (3) und einer Deckscheibe (2), die eine axiale Eintrittsöffnung aufweist, sowie einem zwischen der Bodenscheibe (3) und der Deckscheibe (2) angeordneten und aus Lüf-

terradschaufeln (4) gebildeten Schaufelkranz zur Förderung eines Fördermediums, wobei die Bodenscheibe (3) einen Bodenscheibenrandabschnitt (6) aufweist, der über einen an die Bodenscheibe (3) angrenzenden Außenrand (7) des Schaufelkranzes radial hervorstet, und/oder die Deckscheibe (2) einen Deckscheibenrandabschnitt (5) aufweist, der über einen an die Deckscheibe (2) angrenzenden Außenrand (8) des Schaufelkranzes radial hervorstet, wobei der Bodenscheibenrandabschnitt (6) gegenüber einer stetigen Verlängerung (10) eines radial einwärts unmittelbar angrenzenden Abschnitts der Bodenscheibe (3) um einen Winkel α_1 und/oder der Deckscheibenrandabschnitt (5) gegenüber einer stetigen Verlängerung (11) eines radial einwärts unmittelbar angrenzenden Abschnitts der Deckscheibe (2) um einen Winkel β_1 in einer axialen Richtung geneigt sind, und wobei die Winkel α_1 und β_1 in einem Wertebereich von $-\pi/2 \leq \alpha_1 \leq \pi/2$ und $-\pi/2 \leq \beta_1 \leq \pi/2$ liegen, so dass eine von einer radialen Abströmung abweichende Strömungsrichtung des Fördermediums einstellbar ist,

dadurch gekennzeichnet, dass der Bodenscheibenrandabschnitt (6) in mehrere Unterabschnitte unterteilbar ist, wobei ein erster radial innen liegender Abschnitt (13) in dem Winkel α_1 und ein an den ersten Abschnitt (13) radial außen angrenzender zweiter Abschnitt (14) in einem Winkel α_2 geneigt ist, wobei sich die Winkel α_1 und α_2 betragsmäßig um mindestens $\pi/40$ ($=4,5^\circ$) unterscheiden und/oder der Deckscheibenrandabschnitt (5) in mehrere Unterabschnitte unterteilbar ist, wobei ein erster radial innen liegender Abschnitt (15) in dem Winkel β_1 und ein an den ersten Abschnitt (15) radial außen angrenzender zweiter Abschnitt (16) in einem Winkel β_2 geneigt ist, wobei sich die Winkel β_1 und β_2 betragsmäßig um mindestens $\pi/40$ ($=4,5^\circ$) unterscheiden.

2. Lüfterrad nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lüfterradschaufeln (4) in Laufrichtung gesehen rückwärts gekrümmt sind.
3. Lüfterrad nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkel α_1 in einem Wertebereich von $-\pi/2 < \alpha_1 < 0$ oder in einem Wertebereich von $-\pi/4 < \alpha_1 < -\pi/40$ liegt.
4. Lüfterrad nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkel β_1 in einem Wertebereich von $0 < \beta_1 < \pi/2$ oder in einem Wertebereich von $\pi/40 < \beta_1 < \pi/4$ liegt.
5. Lüfterrad nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Übergang zwischen dem ersten und zweiten Abschnitt (13, 14) des Bodenscheiben-

randabschnitts (6) stetig ist.

6. Lüfterrad nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Übergang zwischen dem ersten und zweiten Abschnitt (15, 16) des Deckscheibenrandabschnitts (5) stetig ist.
7. Lüfterrad nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Außendurchmesser der Bodenscheibe D_{BS} größer ist als ein Außendurchmesser der Deckscheibe D_{DS} .
8. Lüfterrad nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Außendurchmesser der Deckscheibe D_{DS} größer ist als ein Außendurchmesser der Bodenscheibe D_{BS} .
9. Lüfterrad nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkel α_1 und/oder der Winkel β_1 entlang eines Laufradumfangs unkonstant ist/sind.
10. Lüfterrad nach dem vorherigen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkel α_1 und/oder der Winkel β_1 an mindestens einer umfänglichen Position betragsmäßig um mindestens $\pi/40$ ($=4,5^\circ$) von einem jeweiligen umfänglichen Mittelwert abweichen.
11. Lüfterrad nach einem der vorherigen Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außendurchmesser der Bodenscheibe D_{BS} und/oder der Außendurchmesser der Deckscheibe D_{DS} entlang eines Laufradumfangs unkonstant ist/sind.
12. Lüfterrad nach dem vorherigen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außendurchmesser der Bodenscheibe D_{BS} und/oder der Außendurchmesser der Deckscheibe D_{DS} an mindestens einer umfänglichen Position betragsmäßig um mindestens 1% von einem jeweiligen umfänglichen Mittelwert abweichen.

45 Claims

1. A fan wheel (1) with a bottom plate (3) and a cover plate (2) which comprises an axial inlet opening, and with a blade ring arranged between the bottom plate (3) and the cover plate (2) and formed by fan wheel blades (4) for conveying a conveying medium, wherein the bottom plate (3) has a bottom plate edge section (6) which radially protrudes over an outer edge (7) of the blade ring adjoining the bottom plate (3), and/or the cover plate (2) has a cover plate edge section (5) which radially protrudes over an outer edge (8) of the blade ring adjoining the cover plate (2), wherein the bottom plate edge section (6) is in-

clined in an axial direction by an angle α_1 with respect to a continuous extension (10) of a radially inward directly adjoining section of the bottom plate (3) and/or the cover plate edge section (5) is inclined in an axial direction by an angle β_1 with respect to a continuous extension (11) of a radially inward directly adjoining section of the cover plate (2), and wherein the angles α_1 and β_1 are in a value range of $-\pi/2 \leq \alpha_1 \leq \pi/2$ and $-\pi/2 \leq \beta_1 \leq \pi/2$, so that a flow direction of the conveying medium differing from a radial outflow can be adjusted,

characterized in that the bottom plate edge section (6) can be subdivided into multiple subsections, wherein a first radially inward lying section (13) is inclined at an angle α_1 and a second section (14) which radially outward adjoins the first section (13) is inclined at an angle α_2 , wherein the angles α_1 and α_2 differ in terms of value by at least $\pi/40$ ($= 4.5^\circ$) and/or the cover plate edge section (5) can be subdivided into multiple subsections, wherein a first radially inward lying section (15) is inclined at an angle β_1 and a second section (16) which radially outward adjoins the first section (15) is inclined at an angle β_2 , wherein the angles β_1 and β_2 differ in terms of value by at least $\pi/40$ ($= 4.5^\circ$).

2. A fan wheel according to claim 1, **characterized in that** the fan wheel blades (4) are curved backward when viewed in running direction.
3. The fan wheel according to claim 1 or claim 2, **characterized in that** the angle α_1 is in a value range of $-\pi/2 < \alpha_1 < 0$ or in a value range of $-\pi/4 < \alpha_1 < \pi/40$.
4. The fan wheel according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the angle β_1 is in a value range of $0 < \beta_1 < \pi/2$ or in a value range of $\pi/40 < \beta_1 < \pi/4$.
5. The fan wheel according to claim 1, **characterized in that** a transition between the first and second sections (13, 14) of the bottom plate edge section (6) is continuous.
6. The fan wheel according to claim 1, **characterized in that** a transition between the first and second sections (15, 16) of the cover plate edge section (5) is continuous.
7. The fan wheel according to any one of the preceding claims, **characterized in that** an outer diameter of the bottom plate D_{BS} is greater than an outer diameter of the cover plate D_{DS} .
8. The fan wheel according to any one of the preceding

claims 1 to 6, **characterized in that** an outer diameter of the cover plate D_{DS} is greater than an outer diameter of the bottom plate D_{BS} .

9. The fan wheel according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the angle α_1 and/or the angle β_1 along an impeller circumference is/are not constant.
10. The fan wheel according to the preceding claim, **characterized in that** the angle α_1 and/or the angle β_1 in at least one circumferential position differ(s) in terms of value by at least $\pi/40$ ($= 4.5^\circ$) from a respective circumferential mean value.
11. The fan wheel according to any one of the preceding claims 7 to 10, **characterized in that** the outer diameter of the bottom plate D_{BS} and/or the outer diameter of the cover plate D_{DS} along an impeller circumference is/are not constant.
12. The fan wheel according to the preceding claim, **characterized in that** the outer diameter of the bottom plate D_{BS} and/or the outer diameter of the cover plate D_{DS} in at least one circumferential position differ(s) in terms of value by at least 1 % from a respective circumferential mean value.

Revendications

1. Roue de ventilateur (1) dotée d'une plaque de base (3) et d'une plaque de couverture (2), qui présente une ouverture d'entrée axiale, ainsi qu'une couronne d'aubes disposée entre la plaque de base (3) et la plaque de couverture (2) et formée des aubes (4) de roue de ventilateur pour le transport d'un fluide de transport, dans laquelle la plaque de base (3) présente une section de bord de plaque de base (6) qui fait saillie radialement au-delà d'un bord extérieur (7) de la couronne d'aubes adjacente à la plaque de base (3), et/ou la plaque de couverture (2) présente une section de bord de plaque de couverture (5) qui fait saillie radialement au-delà d'un bord extérieur (8) de la couronne d'aubes adjacente à la plaque de couverture (2), dans laquelle la section de bord de plaque de base (6) est inclinée d'un angle α_1 par rapport à une extension continue (10) d'une section immédiatement adjacente radialement vers l'intérieur de la plaque de base (3) dans une direction axiale, et/ou la section de bord de plaque de couverture (5) est inclinée d'un angle β_1 dans une direction axiale par rapport à une extension continue (11) d'une section immédiatement adjacente radialement vers l'intérieur de la plaque de couverture (2), et dans laquelle les angles α_1 et β_1 se situent dans une plage de valeurs de $-\pi/2 \leq \alpha_1 \leq \pi/2$ et $-\pi/2 \leq \beta_1 \leq \pi/2$, de sorte qu'un sens d'écoulement du fluide

de transport qui s'écarte d'un écoulement radial est réglable,

caractérisée en ce que la section de bord de plaque de base (6) peut être divisée en plusieurs sous-sections, dans laquelle une première section (13) située radialement à l'intérieur est inclinée d'un angle α_1 et une seconde section (14) adjacente à la première section (13) radialement sur l'extérieur est inclinée d'un angle α_2 , dans laquelle les angles α_1 et α_2 diffèrent en valeur absolue d'au moins $\pi/40$ ($=4,5^\circ$) et/ou la section de bord de plaque de couverture (5) peut être divisée en plusieurs sous-sections, dans laquelle une première section (15) située radialement à l'intérieur est inclinée de l'angle β_1 et une seconde section (16) accolée à la première section (15) radialement à l'extérieur est inclinée d'un angle β_2 , dans laquelle les angles β_1 et β_2 augmentent d'au moins $\pi/40$ ($=4,5^\circ$) en valeur absolue.

2. Roue de ventilateur selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les aubes de la roue de ventilateur (4) sont recourbées vers l'arrière par rapport au sens de marche. 20
3. Roue de ventilateur selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce que** l'angle α_1 se situe dans une plage de valeurs de $-\pi/2 < \alpha_1 < 0$ ou dans une plage de valeurs de $-\pi/4 < \alpha_1 < -\pi/40$. 25
4. Roue de ventilateur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'angle β_1 se situe dans une plage de valeurs $0 < \beta_1 < \pi/2$ ou dans une plage de valeurs $\pi/40 < \beta_1 < \pi/4$. 30
5. Roue de ventilateur selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'une** transition entre la première et la seconde section (13, 14) de la section de bord de plaque de base (6) est continue. 35
6. Roue de ventilateur selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'une** transition entre la première et la seconde section (15, 16) de la section de bord de plaque de couverture (5) est continue. 40
7. Roue de ventilateur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'un** diamètre extérieur de la plaque de base D_{BS} est supérieur à un diamètre extérieur de la plaque de couverture D_{DS} . 45
8. Roue de ventilateur selon l'une des revendications 1 à 6 précédentes, **caractérisée en ce qu'un** diamètre extérieur de la plaque de couverture D_{DS} est supérieur à un diamètre extérieur de la plaque de base D_{BS} . 50
9. Roue de ventilateur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'angle α_1 55

et/ou l'angle β_1 est/sont inconstant(s) le long d'une circonférence de roue.

10. Roue de ventilateur selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** l'angle α_1 et/ou l'angle β_1 s'écartent en valeur absolue d'au moins $\pi/40$ ($=4,5^\circ$) d'une valeur moyenne circonférentielle respective, au niveau d'au moins une position circonférentielle. 5
11. Roue de ventilateur selon l'une des revendications 7 à 10 précédentes, **caractérisée en ce que** le diamètre extérieur de la plaque de base D_{BS} et/ou le diamètre extérieur de la plaque de couverture D_{DS} est/sont inconstant(s) le long d'une circonférence de roue. 10
12. Roue de ventilateur selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** le diamètre extérieur de plaque de base D_{BS} et/ou le diamètre extérieur de la plaque de couverture D_{DS} s'écartent en valeur absolue d'au moins 1 % d'une valeur moyenne circonférentielle respective au niveau d'au moins une position circonférentielle. 15

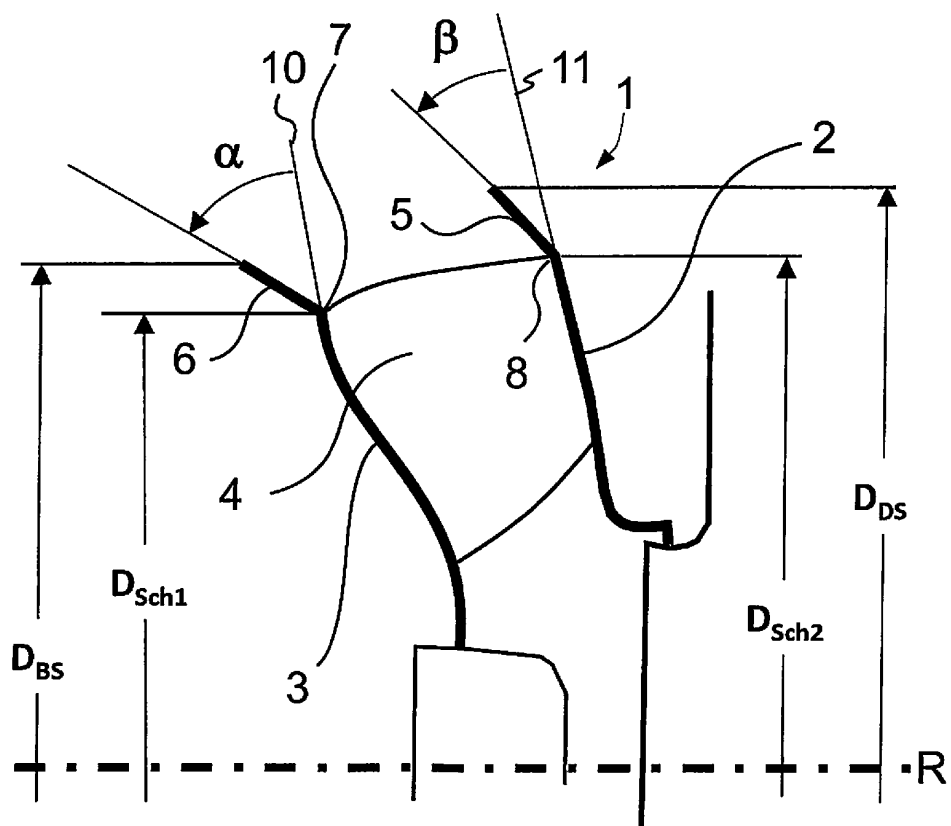


Fig. 1

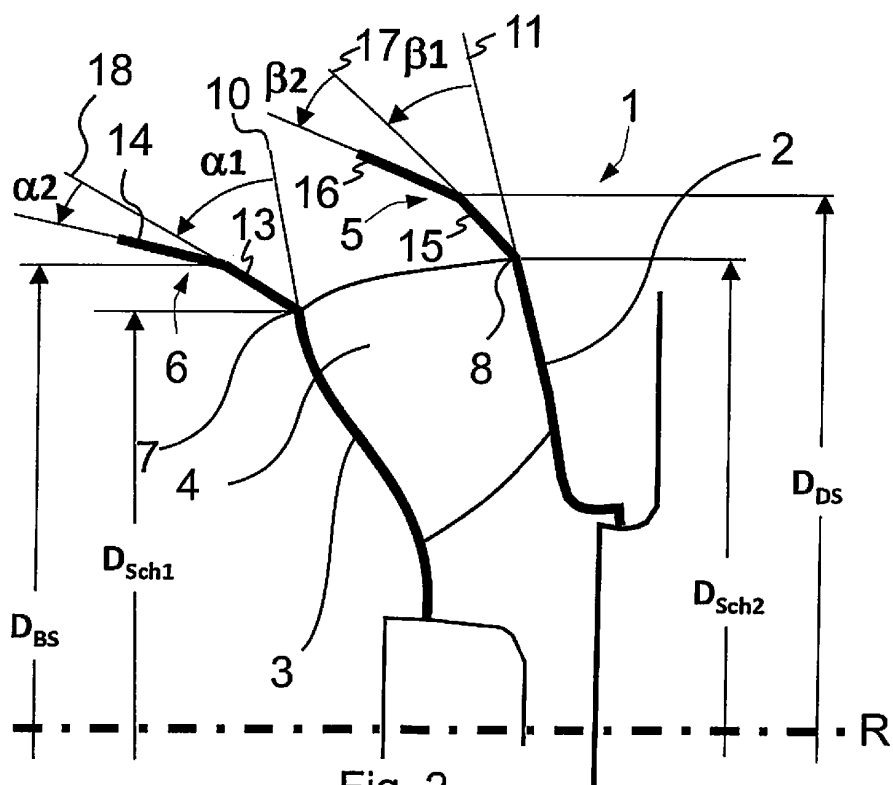


Fig. 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 202015106910 U1 **[0002]**
- DE 20303443 U1 **[0002]**
- DE 202011003839 U1 **[0002]**
- EP 2345852 A1 **[0002]**
- EP 2837830 A1 **[0002]**
- DE 3919111 A1 **[0002]**
- DE 1538920 A1 **[0002]**