(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 930 372 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
27.09.2017 Patentblatt 2017/39

(51) Int Cl.:
F04D 29/28 *(2006.01)* ***F04D 29/66*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **15161266.0**

(22) Anmeldetag: **27.03.2015**

(54) **TROMMELLÄUFER-LAUFRAD MIT WUCHTTASCHEN**

DRUM IMPELLER WITH BALANCING POCKETS

ROTOR À TAMBOUR AVEC POCHES D'ÉQULIBRAGE

(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: **11.04.2014 DE 102014207059**
05.05.2014 DE 102014208372

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.10.2015 Patentblatt 2015/42

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

(72) Erfinder:
- **Hoff, Markus**
  74653 Künzelsau (DE)
- **Bohl, Katrin**
  74653 Künzelsau (DE)
- **Strohmeier, Reinhard**
  74585 Rot am See (DE)

(74) Vertreter: **Jostarndt Patentanwalts-AG**
Philipsstrasse 8
52068 Aachen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2007/003416
DE-A1-102009 032 411
DE-A1-102011 000 208
DE-U1-202009 006 872

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).

EP 2 930 372 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Trommelläuferrad für einen Lüfter.

[0002] Trommelläufer-Lüfter sind radiale Strömungsmaschinen mit einem Läuferrad, das zahlreiche kurze, vorwärts gekrümmte Schaufeln aufweist. Durch die vorwärtsgekrümmte Beschaufelung erreichen Trommelläufer hinsichtlich erzeugbarer Strömungsgeschwindigkeit und Druckerhöhung im Strömungsmedium gewünschte Betriebspunkte bei deutlich niedrigeren Drehzahlen als Radiallüfter mit rückwärtsgekrümmter Beschaufelung, was beispielsweise bei der Verwendung in Klimaanlagen gewünscht ist. Die Vorwärtskrümmung bewirkt einen hohen Energietransfer vom Lüfter auf das Förderfluid. Trommelläufer werden mit einem Gehäuse verwendet, welches die hohe kinetische Energie in Druckenergie umwandelt. Die Strömung tritt axial in den Lüfter ein, wird beschleunigt und verlässt radial das Gehäuse. Die Vorwärtskrümmung der Schaufeln ist geprägt von einer starken Strömungsumlenkung, wobei die Strömung in den meisten Fällen der Schaufelkrümmung nicht folgen kann und ablöst beziehungsweise rückströmt. Die Ablöseblase auf der Saugseite der Schaufel stellt dabei ein Verlustgebiet dar. Der Wirkungsgrad solcher Trommelläufer-Lüfter ist daher relativ niedrig. Dennoch hat die hohe Leistungsdichte und der daher benötigte geringe Bauraum zu einer starken Verbreitung im Bereich der Heizungs-, Klima- und Lüftungstechnik geführt. Hierzu zeigt die WO 2007/003416 A1 ein Trommelläuferrad mit saugseitig profilierten Schaufeln zur Reduzierung von Strömungsablösungen.

[0003] Ein gattungsgemäßer Radiallüfter mit einem Antriebsmotor und einem von diesem über ein Verbindungsorgan angetriebenen Radiallüfterrad, welches eine Mehrzahl von länglichen Lüfterschaufeln hat, ist aus dem deutschen Gebrauchsmuster DE 20 2009 006872 U1 bekannt. Die Lüfterschaufeln weisen jeweils eine radiale Innenseite, eine radiale Außenseite, ein mit dem Verbindungsorgan in Antriebsverbindung stehendes antriebsseitiges Längsende, ein vom antriebsseitigen Längsende abgewandtes, antriebsfernes Längsende, Zwischenräume zwischen benachbarten Lüfterschaufeln, durch welche im Betrieb die vom Lüfter geförderte Luft von der radialen Innenseite des Radiallüfterrades nach außen gefördert wird, auf. Die Lüfterschaufeln sind im Bereich ihres antriebsseitigen Längsendes auf mindestens einer einer benachbarten Lüfterschaufel zugewandten Seite mit einer zugeordneten Verdickung versehen, wobei sich die welche Verdickungen in die Zwischenräume zwischen benachbarten Lüfterschaufeln erstrecken, ohne diese Zwischenräume voll auszufüllen.

[0004] Läuferräder für Gebläse und Lüfter müssen in aller Regel für den praktischen Einsatz ausgewuchtet werden, um einen ruhigen, schwingungsarmen Lauf zu gewährleisten. Dazu werden vor allem an der äußeren Peripherie Wuchtgewichte angeordnet.

[0005] Ein solches Radialgebläselaufrad ist beispielsweise aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 10 2011 000 208 A1 bekannt. Das Laufrad weist eine Nabe zur Verbindung des Laufrades mit einem Antriebsmotor, Lüfterschaufeln, die um die Nabe herum angeordnet sind, wobei die Lüfterschaufeln einen Strömungsweg für einen durch das Laufrad erzeugten Luftstrom definieren, und Taschen zum Einsetzen von Wuchtgewichten auf, wobei die Taschen wenigstens teilweise in den Lüfterschaufeln angeordnet sind.

[0006] Auch die deutsche Offenlegungsschrift DE 10 2009 032 411 A1 offenbart ein zentrifugales Mehrfachblatt-Gebläse zum Einziehen von Luft aus einem Luftansaugabschnitt, welcher von einer Endseite oder von zwei Endseiten einer axialen Richtung einer Drehachse vorgesehen ist, und zum Blasen der eingezogenen Luft in eine radiale Außenseite, wobei das zentrifugale Mehrfachblatt-Gebläse eine Mehrzahl von Blättern aufweist, welche um die Drehachse herum angeordnet sind. Weiterhin weist das zentrifugale Mehrfachblatt-Gebläse einen Vorderseitenabschnitt, welcher in dem Blatt vorgesehen ist, um in Richtung zu einer offenen Oberfläche des Luftansaugabschnitts gegenüberzuliegen, wobei eine Kantenlinie auf einer Meridianebene des Vorderseitenabschnitts sich in einer Richtung erstreckt, welche sich mit der axialen Richtung kreuzt und ein Ausgleichsgewicht, das an dem Vorderseitenabschnitt in den Blättern angebracht ist, um ein Gebläsegleichgewicht einzustellen, auf.

[0007] Beispielsweise ist es möglich, an einer Radial-Läuferrad-Anordnung mit einem rückwärts gekrümmten Radialläuferrad mit kreisförmiger Bodenscheibe und kreisförmiger Deckscheibe mit Einpressronde auf mindestens einer der beiden Scheiben im Scheibenrandbereich mindestens ein Ausgleichgewicht zu befestigen. Dabei kann das Läuferrad durch das Ausgleichsgewicht größer bauen. Beispielsweise kann ein zweiteiliges Wuchtgewicht verwendet werden, das eine Federklammer und ein Zusatzgewicht aufweist, wobei die Federklammer einen Halteabschnitt zum Befestigen an dem Laufrad und einen Aufnahmeabschnitt zur Halterung des Zusatzgewichtes aufweist. Solche Wuchtgewichte müssen aufwändig montiert werden. Insbesondere ist es üblich, Wuchtgewichte manuell zu montieren.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, ein Trommelläuferrad anzugeben, das auf einfache Weise automatisiert auswuchtbar ist als auch manuell auswuchtbar ist, wobei der Wirkungsgrad des Trommelläuferrads nicht verschlechtert werden soll.

[0009] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Trommelläuferrad mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen des Trommelläuferrads ergeben sich aus den Unteransprüchen 2 - 8. Ein erfindungsgemäßes Trommelläuferrad weist zahlreiche kurze, vorwärts gekrümmte Schaufeln auf. Die Schaufeln haben eine Saugseite und eine Druckseite. An dem Trommelläuferrad sind eine Deckscheibe und eine Bodenscheibe vorgesehen. Zumindest eine Schaufel des Trommelläuferrads weist auf ihrer

Saugseite eine Auswölbung auf. Durch die Auswölbung wird das Gebiet der Strömungsablösung minimiert, wodurch das Ausmaß der Strömungsablösung ebenfalls minimiert wird. Mit anderen Worten wird durch die Auswölbung der Wirkungsgrad des Trommelläuferrads erhöht.

[0010] Die Auswölbung ist mit der Bodenscheibe verbunden. Dadurch wird die Stabilität der mit der Auswölbung versehenen Schaufel durch die über die Auswölbung vergrößerte Anbindung an die Bodenscheibe positiv beeinflusst und der Wirkungsgrad des Trommelläuferrads nicht verschlechtert.

[0011] Weiterhin ist die Auswölbung vollständig im Gebiet der ansonsten im Betrieb auftretenden Strömungsablösung vorgesehen. Wenn die Auswölbung nur im Bereich der Strömungsablösung liegt, diesen aber im Wesentlichen vollständig ausfüllt, ist die Wirbelbildung nahezu vollständig verhindert und der Wirkungsgrad des Trommelläuferrads optimiert. Andererseits steht der maximale Querschnitt für die Durchströmung zwischen den Schaufeln zu Verfügung, wodurch der Strömungswiderstand minimiert und der Wirkungsgrad des Trommelläuferrads weiter optimiert wird. Erfindungsgemäß weist die Auswölbung an einer Schaufel des Trommelläuferrads wenigstens eine Wuchttasche auf, die bis in die Bodenscheibe hinein reicht und durch sie hindurch geführt ist. Die Wuchttasche ist hohlförmig zur Aufnahme eines Wuchtgewichts ausgestaltet. Dadurch, dass die Wuchttasche bis in die Bodenscheibe hinein reicht und durch sie hindurch geführt ist, weist sie eine Öffnung in der Bodenscheibe auf, durch die ein Wuchtgewicht in die Wuchttasche verbracht werden kann. Insbesondere ist es bei einer offenen Ausgestaltung der Wuchttasche möglich, ein Wuchtgewicht automatisiert in die Wuchttasche zu verbringen. Beispielsweise kann die Wuchttasche so gestaltet werden, dass ein rechteckiges Steckgewicht zur Auswuchtung formschlüssig in die Wuchttasche einpressbar ist. Eine solche Ausgestaltung eignet sich besonders gut für die automatisierte Auswuchtung von Trommelläuferrädern. Darüber hinaus wird durch die hohle Gestaltung der Auswölbung eine Materialanhäufung minimiert. Trommelläuferräder werden üblicherweise aus Kunststoffen, insbesondere thermoplastischen Kunststoffen und hauptsächlich im Spritzgußverfahren hergestellt. Bei Materialanhäufungen von im Spritzgußverfahren hergestellten Kunststoffteilen tritt das Problem auf, dass durch die Schwindung des Kunststoffs während der Erkaltung Einfallstellen und/oder Lunker auftreten, die die mechanische Stabilität des Formteils schwächen und eine Konturveränderung zur Folge haben können. Durch eine solche Konturveränderung kann die Form der Auswölbung von der vorgesehen Form abweichen, wodurch im Betrieb erneut Totwassergebiete in der Strömung auftreten können, die den Wirkungsgrad des Trommelläuferrads verringern können. Durch das Vorsehen einer Wuchttasche in der Auswölbung wird diese Gefahr deutlich verringert. Darüber hinaus wird Material eingespart.

[0012] In einer Ausführungsform ist die Auswölbung in axialer Richtung x kürzer ausgeführt als die axiale Ausdehnung der Schaufel.

[0013] In einer alternativen Ausführungsform reicht die Wuchttasche bis in die Deckscheibe hinein. Dabei erstreckt sich die Auswölbung über die gesamte Höhe der Schaufel. In eine derart vergrößerte Wuchttasche lässt sich ein entsprechend vergrößertes Wuchtgewicht verbringen, wodurch der Auswuchteffekt vergrößert werden kann.

[0014] In einer vorteilhaften Ausführungsform ist die Wuchttasche durch die Deckscheibe hindurch geführt. Hierdurch wird eine Öffnung der Wuchttasche in der Deckscheibe erreicht, wodurch ein Wuchtgewicht in die Wuchttasche verbringbar ist. Insbesondere eröffnet diese Ausführungsform eine zu der Zuführung durch die Bodenscheibe zusätzliche Zuführungsmöglichkeit für ein Wuchtgewicht, was bei einer automatisierten Wuchtung vorteilhaft ist, da die Flexibilität der Zuführung eines Wuchtgewichts erhöht wird. Kann beispielsweise aus geometrischen Gegebenheiten an der Wuchtmaschine kein Wuchtgewicht durch die Bodenscheibe zugeführt werden, kann in dieser Ausführungsform das Wuchtgewicht alternativ durch die Deckscheibe eingebracht werden.

[0015] In einer vorteilhaften Ausführungsform weisen alle Schaufeln eine Auswölbung auf. Dadurch wird eine Strömungsablösung an allen Schaufern minimiert, wodurch der Wirkungsgrad des gesamten Trommelläuferrads weiter steigt. Weisen darüber hinaus mehrere Auswölbungen Wuchttaschen auf, lässt sich die Wuchtqualität erhöhen, da der für eine optimale Auswuchtung erforderliche Anbringungsort eines Wuchtgewichts sich genauer treffen lässt. Es ist ein Aspekt der Erfindung, dass die Auswölbung vollständig im Gebiet der ansonsten im Betrieb auftretenden Strömungsablösung vorgesehen ist. Der Wirkungsgrad des Trommelläuferrads wird hierdurch weiter erhöht, wobei gleichzeitig ein maximierter Durchströmungsquerschnitt zur Verfügung gestellt wird.

[0016] Eine noch weitere Erhöhung des Wirkungsgrads des Trommelläuferrads lässt sich erreichen, wenn die Auswölbung in radialer Richtung im Wesentlichen der Form des Gebiets der Strömungsablösung entspricht.

[0017] Die Deckscheibe weist einen zusätzlichen Ring auf ihrer Außenseite auf, wobei die Innenkontur des zusätzlichen Rings einen radiusförmigen Bereich aufweist. Der radiusförmige Bereich an der Innenkontur des Rings ermöglicht eine geführte Umlenkung der Strömung und minimiert weiter die Strömungsverluste, wodurch der Wirkungsgrad des Trommelläuferrads weiter erhöht wird.

[0018] Es hat sich weiterhin als vorteilhaft erwiesen, wenn der zusätzliche Ring mindestens eine zweite Wuchttasche aufweist. In den Fällen, in denen zu der Gestaltung der Wuchttasche auf der Bodenscheibenseite eine Wuchttaschengestaltung auf der Deckscheibe nicht möglich ist, wird dennoch eine zweite Ebene für die Wuchtung erhalten, wodurch die Wuchtqualität verbes-

serbar ist.

[0019] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist der zusätzliche Ring unterhalb der zweiten Wuchttasche einen ringförmigen Materialausschnitt auf, um durch die Materialreduzierung ein verbessertes Verzugsverhalten zu unterstützen.

[0020] Weitere Vorteile, Besonderheiten und zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Darstellung bevorzugter Ausführungsbeispiele anhand der Abbildungen.

[0021] Von den Abbildungen zeigt:

Fig. 1 Strömungsbild an einem Trommelläuferrad nach dem Stand der Technik

Fig. 2 erfindungsgemäßes Trommelläuferrad in dreidimensionaler Darstellung aus Sicht der Deckscheibe

Fig. 3 erfindungsgemäßes Trommelläuferrad in dreidimensionaler Darstellung aus Sicht der Bodenscheibe

Fig. 4 Erfindungsgemäßes Trommelläuferrad im Längsschnitt

Fig. 5 Schnitt C-C durch die Auswölbungen der Schaufeln an der Bodenscheibe des erfindungsgemäßen Trommelläuferrads

Fig. 6 Wirbelbild an einem erfindungsgemäßen Trommelläuferrad

[0022] Fig. 1 zeigt ein Strömungsbild an einem Trommelläuferrad 10 nach dem Stand der Technik. Die Schaufeln 20 sind mit starker Krümmung vorwärts gekrümmt. Die Strömung kann der starken Krümmung nicht folgen und löst sich an der Saugseite 21 der Schaufeln 20 ab, so dass ein Gebiet 25 der Strömungsablösung entsteht, wobei es in diesem Gebiet 25 zu einer Wirbelbildung kommt, wodurch Verluste durch Dissipation verursacht werden.

[0023] Fig. 2 zeigt ein erfindungsgemäßes Trommelläuferrad 10 in dreidimensionaler Darstellung aus Sicht der Deckscheibe 30. Das Trommelläuferrad 10 weist zahlreiche kurze, vorwärts gekrümmte Schaufeln 20 auf. Die Schaufeln 20 haben eine Saugseite 21 und eine Druckseite 22. An dem Trommelläuferrad 10 sind eine Deckscheibe 30 und eine Bodenscheibe 40 vorgesehen. Die Schaufeln 20 des Trommelläuferrads 10 weisen an ihrer Saugseite 21 Auswölbungen 23 auf. Durch die Auswölbung 23 wird das Gebiet 25 in Fig. 1 der Strömungsablösung an jeder Schaufel 20 minimiert, wodurch das Ausmaß der gesamten Strömungsablösung ebenfalls minimiert wird. Die Auswölbungen 23 sind mit der Bodenscheibe 40 verbunden und in axialer Richtung x kürzer ausgeführt als die axiale Ausdehnung der Schaufel 20 selbst.

[0024] Die Deckscheibe 30 weist einen zusätzlichen Ring 31 auf. Dieser zusätzliche Ring 31 weist zweite Wuchttaschen 33 auf.

[0025] Fig. 3 zeigt ein erfindungsgemäßes Trommelläuferrad 10 in dreidimensionaler Darstellung aus Sicht der Bodenscheibe 40. Das Trommelläuferrad 10 ist beispielsweise aus einem thermoplastischen Kunststoff im Spritzgußverfahren hergestellt. Die Auswölbung 23 (in Fig. 3 nicht sichtbar) an den Schaufeln 20 des Trommelläuferrads 10 weisen Wuchttaschen 24 auf, die bis in die Bodenscheibe 40 hinein reichen und durch sie hindurch geführt sind. Die Wuchttaschen 24 sind hohlförmig ausgestaltet, so dass sie Wuchtgewichte aufnehmen können. Dadurch, dass die Wuchttaschen 24 bis in die Bodenscheibe 40 hinein reichen und durch sie hindurch geführt sind, weisen sie Öffnungen 41 in der Bodenscheibe 40 auf, durch die Wuchtgewichte in die Wuchttaschen 24 verbracht werden können.

[0026] Fig. 4 zeigt das Trommelläuferrad 10 im Längsschnitt. Die Deckscheibe 30 weist einen zusätzlichen Ring 31 auf. Dieser zusätzliche Ring 31 weist eine zweite Wuchttasche 33 auf. In den Fällen, in denen eine zu der Gestaltung der Wuchttasche 24 auf der Seite der Bodenscheibe 40 analoge Gestaltung auf der Deckscheibe 30 nicht möglich ist, wird mit den zweiten Wuchttaschen 33 in dem zusätzlichen Ring 31 dennoch eine zweite Ebene für die Wuchtung erhalten, wodurch die Wuchtqualität verbesserbar ist. Der zusätzliche Ring 31 weist unterhalb der zweiten Wuchttasche 33 in entgegengesetzter x-Richtung einen ringförmigen Materialschnitt mit einem radiusförmigen Bereich 32 auf. Hierdurch wird die Einlaufströmung so geführt, dass keine Strömungsverluste auftreten und der Wirkungsgrad des Trommelläuferrads weiter optimiert wird.

[0027] Fig. 5 zeigt den Schnitt C - C durch die Auswölbungen 23 der Schaufeln 20 an der Bodenscheibe 40 eines Trommelläuferrads 10. Die Auswölbungen 23 weisen im Wesentlichen eine Kontur auf, die der des Gebiets 25 der Strömungsablösung aus Fig. 1 entspricht. Die Wuchttaschen 24 weisen beispielsweise einen rechteckigen Querschnitt auf, so dass geeignete rechteckige Wuchtgewichte formschlüssig in die Wuchttaschen 24 einpressbar sind. Andere Wuchttaschen- und Wuchtgewichtgeometrien sind ebenfalls möglich.

[0028] Fig. 6 zeigt ein Strömungsbild an einem erfindungsgemäßen Trommelläuferrad 10. Dabei ist die Auswölbung 23 vollständig im Gebiet 25 der ansonsten im Betrieb auftretenden Strömungsablösung vorgesehen. Wenn die Auswölbung 23 nur im Bereich 25 der Strömungsablösung liegt, diesen aber im Wesentlichen vollständig ausfüllt, ist die Wirbelbildung nahezu vollständig verhindert, wie anhand der Wirbelpfeile erkennbar, und der Wirkungsgrad des Trommelläuferrads 10 ist optimiert.

[0029] Der Einsatz unterschiedlicher Materialien für die Schaufeln 20 ist in den Fig. 1 bis 6 nicht gezeigt.

[0030] Die hier gezeigten Ausführungsformen stellen nur Beispiele für die vorliegende Erfindung dar und dürfen daher nicht einschränkend verstanden werden. Der Schutzbereich der vorliegenden Erfindung ist durch die nachfolgenden Ansprüche bestimmt.

Bezugszeichenliste:

[0031]

10	Trommelläuferrad
20	Schaufel
21	Saugseite
22	Druckseite
23	Auswölbung
24	Wuchttasche
25	Gebiet der Strömungsablösung
30	Deckscheibe
31	Ring
32	radiusförmiger Bereich
33	zweite Wuchttasche
40	Bodenscheibe
41	Öffnung
x	axiale Richtung

Patentansprüche

1. Trommelläuferrad (10), aufweisend zahlreiche kurze, vorwärts gekrümmte Schaufeln (20), wobei die Schaufeln (20) eine Saugseite (21) und eine Druckseite (22) aufweisen, eine Deckscheibe (30) und eine Bodenscheibe (40), wobei das Trommelläuferrad (10) zumindest eine Schaufel (20) aufweist, die auf ihrer Saugseite (21) eine Auswölbung (23) aufweist, wobei die Auswölbung (23) mit der Bodenscheibe (40) verbunden ist und die Auswölbung (23) vollständig im Gebiet einer ansonsten im Betrieb auftretenden Strömungsablösung (25) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet dass** die Auswölbung (23) weiterhin eine Wuchttasche (24) aufweist, die bis in die Bodenscheibe (40) hinein reicht und durch sie hindurch geführt ist, wobei die Deckscheibe (30) einen zusätzlichen Ring (31) auf ihrer Außenseite aufweist, wobei die Innenkontur des zusätzlichen Rings (31) einen radiusförmigen Bereich (32) aufweist.

2. Trommelläuferrad (10) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Auswölbung (23) in axialer Richtung x kürzer ausgeführt ist als die axiale Ausdehnung der Schaufel (20).

3. Trommelläuferrad (10) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Wuchttasche (24) bis in die Deckscheibe (30) hinein reicht.

4. Trommelläuferrad (10) nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Wuchttasche (24) durch die Deckscheibe (30) hindurch geführt ist.

5. Trommelläuferrad (10) nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass alle Schaufeln (20) eine Auswölbung (23) aufweisen.

6. Trommelläuferrad (10) nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Auswölbung (23) in radialer Richtung im Wesentlichen der Form des Gebiets der Strömungsablösung (25) entspricht.

7. Trommelläuferrad (10) nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der zusätzliche Ring (31) mindestens eine zweite Wuchttasche (33) aufweist.

8. Trommelläuferrad (10) nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der zusätzliche Ring (31) unterhalb der zweiten Wuchttasche (33) in entgegengesetzter x-Richtung einen ringförmigen Materialschnitt aufweist.

Claims

1. A drum rotor wheel (10) having numerous short blades (20) that are curved forward, whereby the blades (20) have a leading edge (21) and a trailing edge (22), a top disc (30) and a bottom disc (40), whereby
the drum rotor wheel (10) has at least one blade (20) having a bulge (23) on its leading edge (21), whereby the bulge (23) is connected to the bottom disc (40) and the bulge (23) is provided completely in the area of flow separation (25) that normally occurs during operation,
characterized in that
the bulge (23) also has a balancing pocket (24) that extends all the way into the bottom disc (40) and passes through it, whereby the top disc (30) has an additional ring (31) on its outside, whereby the inner contour of the additional ring (31) has a radius-shaped area (32).

2. The drum rotor wheel (10) according to claim 1,
characterized in that
the bulge (23) is configured so as to be shorter in the axial direction x than the axial length of the blade (20).

3. The drum rotor wheel (10) according to claim 1,
characterized in that
the balancing pocket (24) extends all the way into the top disc (30).

4. The drum rotor wheel (10) according to claim 3, **characterized in that** the balancing pocket (24) passes all the way through the top disc (30).

5. The drum rotor wheel (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** all of the blades (20) have a bulge (23).

6. The drum rotor wheel (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that,** in the radial direction, the bulge (23) essentially matches the shape of the area of flow separation (25).

7. The drum rotor wheel (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the additional ring (31) has at least a second balancing pocket (33).

8. The drum rotor wheel (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that,** underneath the second balancing pocket (33) in the opposite x-direction, the additional ring (31) has a ring-shaped material recess.

Revendications

1. Rotor à tambour (10), comportant un grand nombre de pales (20) courtes et courbées vers l'avant, les pales (20) présentant un côté aspiration (21) et un côté refoulement (22), une plaque de couverture (30) et une plaque de fond (40), le rotor à tambour (10) comportant au moins une pale (20) qui présente une convexité (23) sur son côté aspiration (21), la convexité (23) étant reliée à la plaque de fond (40) et la convexité (23) étant prévue entièrement dans la zone d'une interruption de flux (25) survenant autrement en service, **caractérisé en ce que** la convexité (23) comporte en outre une poche d'équilibrage (24) qui va jusque dans la plaque de fond (40) et la traverse, la plaque de couverture (30) comportant une bague supplémentaire (31) sur son côté extérieur, le contour intérieur de la bague supplémentaire (31) présentant une zone en forme de rayon (32).

2. Rotor à tambour (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la convexité (23) est, en direction axiale x, réalisée plus courte que l'extension axiale de la pale (20).

3. Rotor à tambour (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la poche d'équilibrage (24) va jusque dans la plaque de couverture (30).

4. Rotor à tambour (10) selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la poche d'équilibrage (24) traverse la plaque de couverture (30).

5. Rotor à tambour (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** toutes les pales (20) présentent une convexité (23).

6. Rotor à tambour (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la convexité (23) correspond sensiblement, en direction radiale, à la forme de la zone de l'interruption de flux (25).

7. Rotor à tambour (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la bague supplémentaire (31) présente au moins une deuxième poche d'équilibrage (33).

8. Rotor à tambour (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la bague supplémentaire (31) comporte, en dessous de la deuxième poche d'équilibrage (33), dans le sens opposé à la direction x, une entaille annulaire ménagée dans la matière.

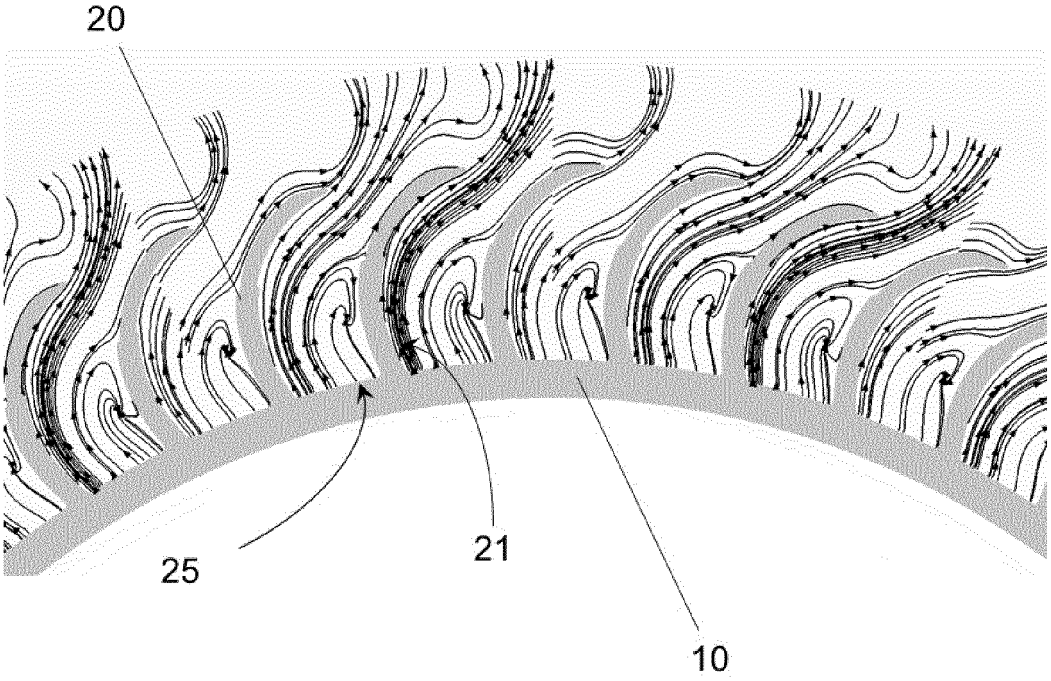


Fig. 1

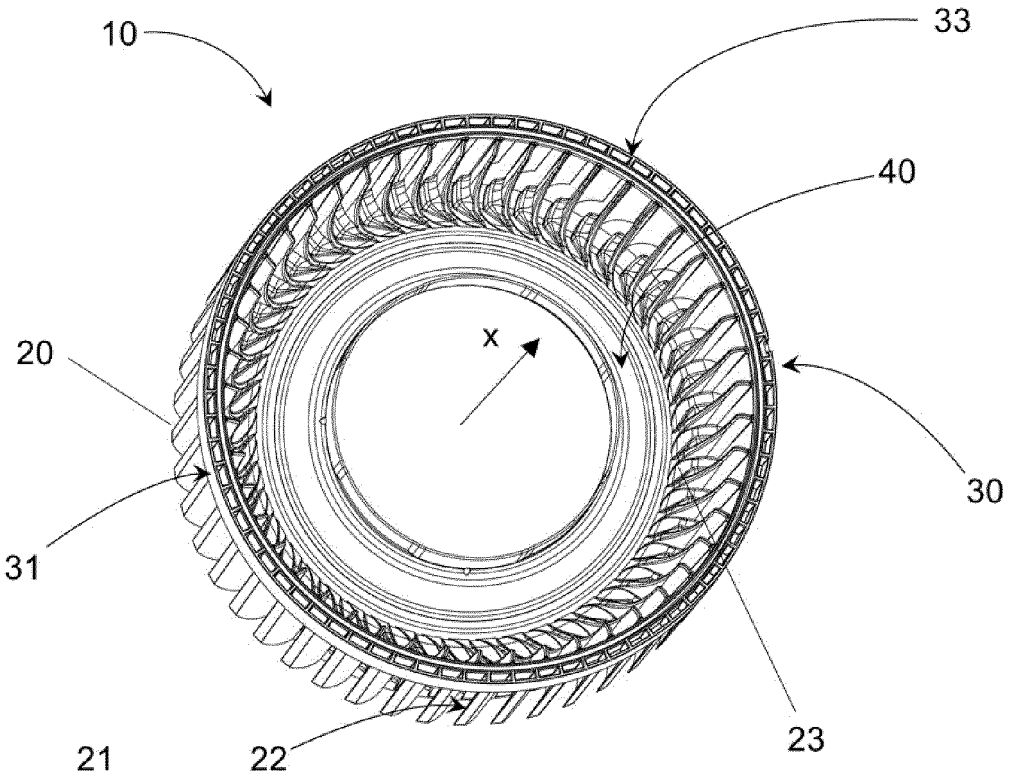


Fig. 2

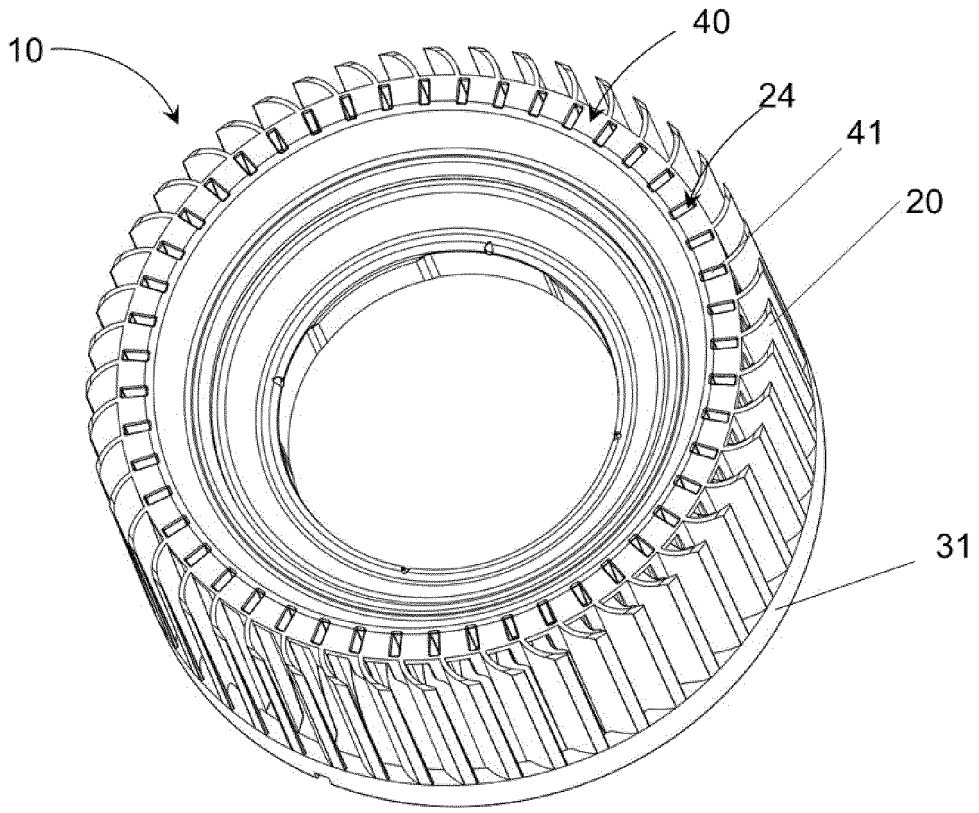


Fig. 3

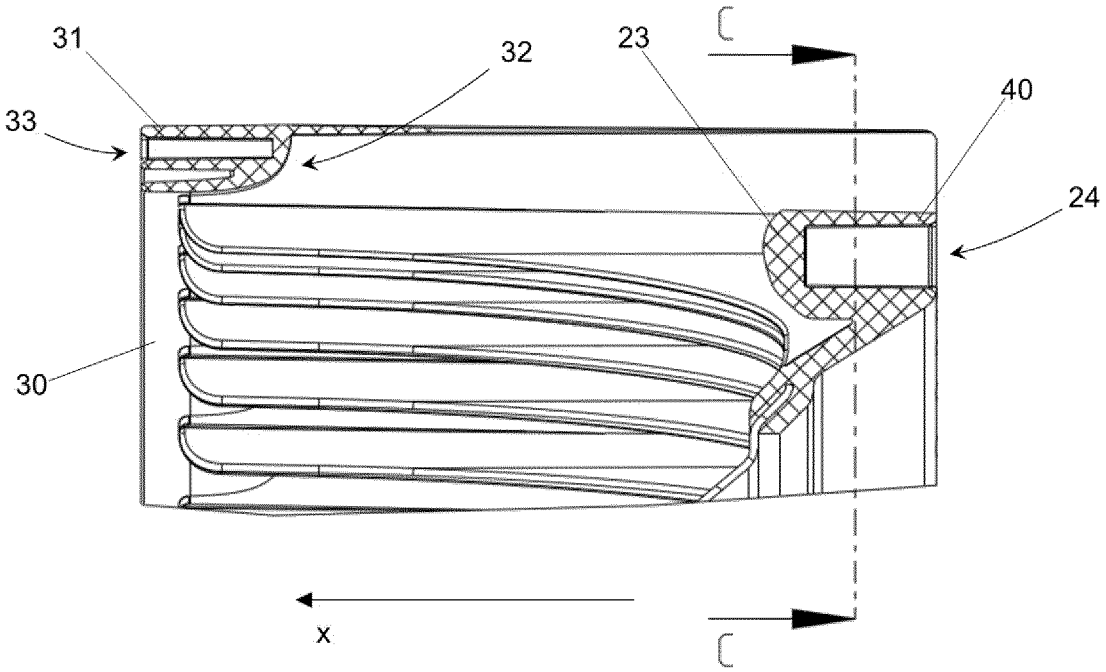


Fig. 4

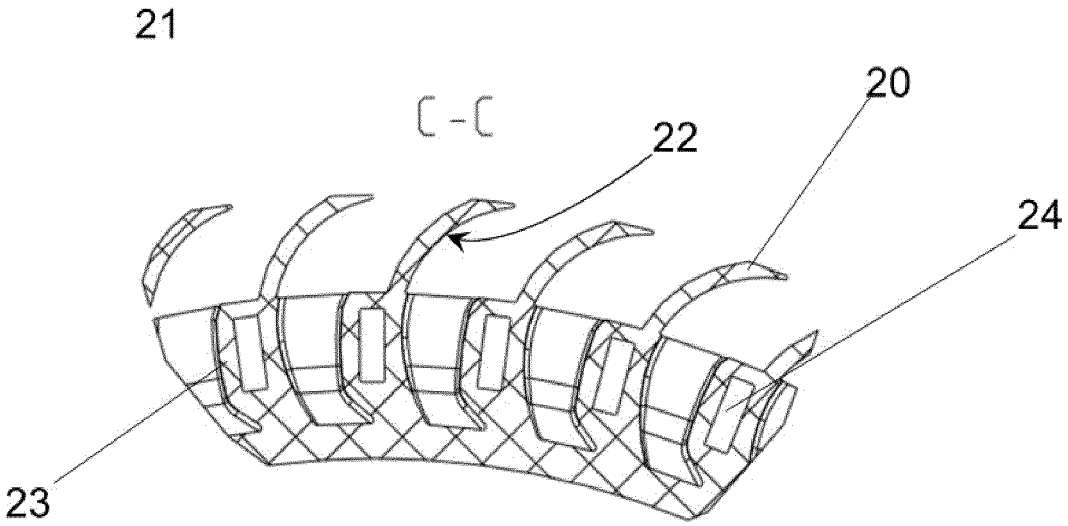


Fig. 5

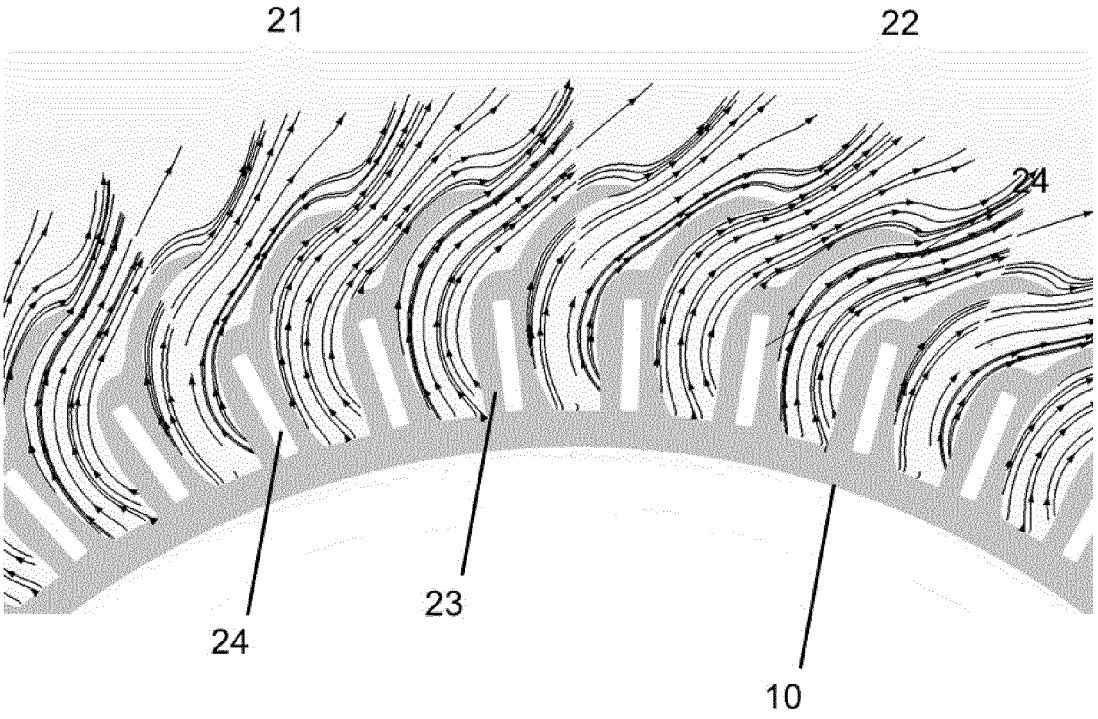


Fig. 6

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

- WO 2007003416 A1 **[0002]**
- DE 202009006872 U1 **[0003]**
- DE 102011000208 A1 **[0005]**
- DE 102009032411 A1 **[0006]**