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

(11) **EP 3 475 580 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
02.08.2023 Patentblatt 2023/31

(21) Anmeldenummer: **17734033.8**

(22) Anmeldetag: **22.06.2017**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F04D 29/02 *(2006.01)* ***F04D 29/28*** *(2006.01)*
F04D 29/30 *(2006.01)* ***F04D 29/62*** *(2006.01)*
F04D 29/22 *(2006.01)*

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F04D 29/282; F04D 29/023; F04D 29/2222; F04D 29/281; F04D 29/30; F04D 29/626

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2017/065463

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2018/001872 (04.01.2018 Gazette 2018/01)

(54) GEBLÄSERADSCHEIBE UND GEBLÄSERAD

FAN WHEEL DISC AND FAN WHEEL

DISQUE DE ROUE DE VENTILATEUR ET ROUE 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

(30) Priorität: **28.06.2016 DE 102016111830**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.05.2019 Patentblatt 2019/18

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

(72) Erfinder:
- **KONZAL, Alexander**
  97999 Igersheim (DE)
- **GRUBER, Erhard**
  74589 Satteldorf (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
JP-A- 2001 140 789
JP-A- 2007 120 445
US-A1- 2002 028 138
US-A1- 2007 098 556
US-B1- 6 416 285

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 3 475 580 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Gebläserad mit einer Gebläseradscheibe.

[0002] Gebläseradscheiben werden als Boden- oder Deckscheiben bei Gebläserädern für Ventilatoren eingesetzt. Anwendungsbeispiele sind unter Anderem Radialgebläseräder oder Diagonalgebläserader. Dabei unterscheidet man einteilige, d. h. aus einem Teil gefertigte Gebläseräder von mehrteiligen, d. h. aus mehreren Teilen zusammengesetzten Gebläserädern.

[0003] Druckschriftlicher Stand der Technik ist beispielsweise offenbart in den Schriften DE 20 2015 105 729 U1 oder DE 20 2011 052 411 U1. Weitere Druckschriften des Stands der Technik im vorliegenden technischen Gebiet sind durch die Dokumente US 2007/098556 A1, JP 2007-120445 A, US 2002/028138 A1, US 6,416,285 B1 und JP 2001-140789 A bekannt.

[0004] Bei mehrteiligen Gebläserädern werden die Gebläseradschaufeln mit der Boden- und/oder Deckscheibe verbunden, zumeist verschweißt. Die Gebläseradschaufeln müssen hierfür an ihren jeweiligen axialen Stirnkanten in eine Form gebracht werden, die der Form der Gebläseradscheibe entspricht. Nachdem die Gebläseradscheiben zumeist von radial innen nach radial au-βen unterschiedlich gekrümmte und/oder sphärische Abschnitte aufweisen, müssen die axialen Stirnkanten über teilweise komplexe räumliche Schnittführungen abgelängt werden, so dass die axialen Stirnkanten flächig an der Gebläseradschaufel zur Anlage gebracht und befestigt werden können. Derartige Schnittführungen zum Ablängen der Gebläseradschaufeln sind zwar technisch möglich, beispielsweise durch Laserschneiden, jedoch zeit- und kostenaufwendig. Für die Massenfertigung sind sie ungeeignet.

[0005] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Gebläserad bereitzustellen, das derart ausgebildet ist, dass auf räumliche Schnitte zur Ablängung der Gebläseradschaufeln und deren Anpassung an räumlich gekrümmte Bereiche der Gebläseradscheibe verzichtet werden kann.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmalskombination gemäß Patentanspruch 1 gelöst.

[0007] Erfindungsgemäß wird ein Gebläserad mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 umfassend eine Gebläseradscheibe und mindestens eine Gebläseradschaufel, wobei die Gebläseradscheibe mindestens einen sich zumindest abschnittsweise von radial innen nach radial außen gekrümmt erstreckenden Bereich umfasst, vorgeschlagen..

[0008] Die Anbindungsebene ist vorab eindeutig auf eine Ebene festgelegt und entspricht einer vordefinierten Ebene im Raum. Dadurch, dass die Schaufelanbindungsfläche ausschließlich innerhalb einer Ebene verläuft, kann vorgesehen werden, dass die axialen Stirnkanten der zu befestigenden Gebläseradschaufeln ebenfalls nur entlang dieser einen Anbindungsebene und mithin nicht räumlich gekrümmt oder sphärisch abzulängen sind. Über einen geraden Schnitt entlang der axialen Stirnkanten der Gebläseradschaufeln in dieser einen vordefinierten Ebene können die Stirnkanten in eine zu der Gebläseradscheibe bzw. den Anbindungsflächen der Gebläseradscheibe passende Form gebracht werden. Die axialen Stirnkanten der Gebläseradschaufeln weisen mithin denselben Verlauf auf wie jede der Anbindungsflächen der Gebläseradscheibe und können ohne weitere Bearbeitungsschritte an die Anbindungsflächen gesetzt und befestigt, beispielsweise verschweißt werden. In einer Ausführungsform ist in Umfangsrichtung eine Vielzahl von entsprechenden Anbindungsflächen für eine entsprechende Anzahl von Gebläseradschaufeln vorgesehen. Die Anpassung der Gebläseradscheibe in der erfindungsgemäßen Form vereinfacht und beschleunigt die Herstellung eines Gebläserads mit komplexer räumlicher Bauteilgeometrie.

[0009] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Gebläseradscheibe entlang der mindestens einen Schaufelanbindungsfläche zumindest abschnittsweise plastisch verformt ist. Die plastische Verformung ermöglicht eine Anpassbarkeit der Gebläseradscheibengeometrie genau in dem Bereich der Anbindung der Gebläseradschaufeln, ohne die übrigen Bereiche strömungstechnisch zu beeinflussen.

[0010] Erfidungsgemäß wird dabei die mindestens eine Schaufelanbindungsfläche der Gebläseradscheibe in einem Einpressabschnitt ausgebildet ist, der durch plastische Verformung in axialer Richtung in die Gebläseradscheibe eingedrückt ist. Als axiale Richtung ist hierbei die Richtung entlang der Rotationsachse der Gebläseradscheibe definiert. Über den Einpressabschnitt sind ferner unterschiedliche axiale Einpresstiefen realisierbar, um die räumliche Erstreckung der Anbindungsflächen innerhalb der einen Anbindungsebene zu gestalten, selbst wenn die Gebläseradscheibengeometrie im Querschnitt gesehen starke räumliche Krümmungen aufweist. Das bedeutet, die Erstreckung des Scheibenkörpers der Gebläseradscheibe kann in anderen Ebenen und vor allem gekrümmt verlaufen, wohingegen sich die Schaufelanbindungsfläche ausschließlich in der Anbindungsebene erstreckt.

[0011] In einem Ausführungsbeispiel weist der Einpressabschnitt einen in axialer Richtung plastisch verformten und gegenüber einer Scheibenoberfläche axial vorstehenden Verformungsabschnitt auf, der sich entlang der Anbindungsebene erstreckt. Das bedeutet, dass die plastische Verformung der Gebläseradscheibe zur Erzeugung der Schaufelanbindungsflächen so stark ist, dass die Verformungsabschnitte auf einer axialen Seite der Gebläseradscheibe hervortreten, die der Seite gegenüberliegt, auf der die Gebläseradschaufeln angeordnet werden. Die Bildung eines vorstehenden Verformungsabschnitts erweitert die geometrische Anpassbarkeit der Schaufelanbindungsflächen der Gebläseradscheibe, so dass eine Erstreckung innerhalb der einen Anbindungsebene realisierbar ist, selbst wenn die Krümmung des Scheibenkörpers der Gebläseradscheibe im

Bereich der Scheibenanbindungsflächen stark oder unstetig gekrümmt ist. Der Verlauf des Einpressabschnitts wird über den Verformungsabschnitt so angepasst, dass die Anbindungsflächen entlang der einen Schaufelanbindungsebene für die Stirnkanten der Gebläseradschaufeln unabhängig von der Erstreckung des benachbarten Scheibenflächenkörpers verlaufen.

[0012] Die Form des axial vorstehenden und somit die Strömung unmittelbar beeinflussenden Verformungsabschnitts ist ebenfalls anpassbar. So wird in einer Ausführung vorgesehen, dass der Verformungsabschnitt in Umfangsrichtung gesehen einen Einlaufabschnitt für die Strömung aufweist, der eine abgerundete Anströmkante bildet.

[0013] In einer Weiterbildung weist der Verformungsabschnitt entlang seiner Erstreckung in Umfangsrichtung eine variable Breite auf. Insbesondere ist eine Ausführung vorteilhaft, bei welcher der Verformungsabschnitt in einer axialen Draufsicht eine im Wesentlichen ovale Form oder eine Querschnittsform eines Tragflächenprofils aufweist. Letztere ist auch ein Beispiel der ebenfalls umfassten Ausführungsvariante, bei der sich die Breite des Verformungsabschnitts entlang seiner Erstreckung in Umfangsrichtung in einem Auslaufabschnitt strömungstechnisch günstig verringert.

[0014] Die erfindungsgemäße Gebläseradscheibe ist grundsätzlich als Bodenscheibe oder Deckscheibe eines Gebläserads einsetzbar, wobei die Bodenscheiben zumeist einen großflächig horizontal ebenen Abschnitt aufweisen, in dem keine problematische räumlich gekrümmte Geometrie vorliegt. Die Deckscheiben sind jedoch häufig von radial innen nach radial außen stark gekrümmt. Eine derartige Krümmung liegt bei einer trichterförmig zur Rotationsachse zulaufenden Gebläseradscheibe vor, die ein Ausführungsbeispiel der Erfindung darstellt.

[0015] Teil der Erfindung ist ein mehrteilig ausgebildetes Gebläserad, das zumindest eine Gebläseradscheibe umfasst.

[0016] Das Gebläserad umfasst üblicherweise eine Vielzahl, jedoch mindestens eine Gebläseradschaufel mit einer ersten und zweiten axialen Stirnkante. In einer vorteilhaften Lösung wird vorgesehen, dass eine der axialen Stirnkanten eine zu dem Einpressabschnitt der Gebläseradscheibe korrespondierende Form aufweist. Auch ist eine entsprechende Formgebung generell sowohl an einer Deck- und Bodenscheibe vorsehbar, bei der Einpressabschnitte an entsprechend beiden Scheiben und Stirnkanten der Gebläseradschaufeln ausgebildet sind. Die Erfindung findet dann Anwendung sowohl an der Deckscheibe als auch an der Bodenscheibe. Auch die Ablängung der Gebläseradschaufeln erfolgt in einem solchen Fall an beiden axialen Stirnkanten in jeweils einer Ebene.

[0017] Bei dem Gebläserad wird erfindungsgemäß vorgesehen, dass zumindest eine der axialen Stirnkanten der mindestens einen Gebläseradschaufel vollständig entlang der Anbindungsebene verläuft. Hierdurch wird gewährleistet, dass die Stirnkante zur Schaufelanbindungsfläche an der Gebläseradschaufel passt und flächig daran anliegt. Die Gebläseradschaufeln sind mithin entlang ihrer Stirnkante so beschnitten bzw. abgelängt, dass sie geometrisch an die jeweilige Schaufelanbindungsfläche der Gebläseradscheibe angepasst sind und die Stirnkantenfläche und Schaufelanbindungsfläche in derselben Ebene verlaufen.

[0018] In einer Weiterbildung verläuft die der Gebläseradscheibe zuweisende Stirnkante der mindestens einen Gebläseradschaufel vollständig innerhalb des Einpressabschnitts der Gebläseradscheibe und liegt axialseitig an der Schaufelanbindungsfläche an. Die Schaufelanbindungsfläche wird dabei durch die axiale Bodenfläche des Einpressabschnitts bestimmt. Über die axiale Tiefe des Einpressabschnitts und dessen diesbezüglichen Verlauf ist ebenfalls eine geometrische Anpassung der Schaufelanbindungsfläche an die Stirnkante der Gebläseradschaufel in eine und dieselbe Ebene möglich.

[0019] In einer Weiterbildung ist ferner vorgesehen, dass die axiale Stirnkante der mindestens einen Gebläseradschaufel in einer axialen Draufsicht gekrümmt ausgebildet ist. In sich gekrümmte Gebläseradschaufeln sind unproblematisch umsetzbar, da deren Stirnkanten nicht nur entlang einer Linie, sondern entlang einer festgelegten Ebene beschnitten werden. Die Formgebung der Anbindungsflächen, Einpressabschnitte und/oder Verformungsabschnitte weisen dann vorzugsweise eine entsprechend gekrümmte Form auf.

[0020] 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 Ansicht von unten auf eine Gebläseradscheibe;

Fig. 2 eine Seitenansicht der Gebläseradscheibe aus Figur 1 ;

Fig. 3 eine Seitenansicht eines Gebläserads mit einer Gebläseradscheibe gemäß der Fig. 1 und 2.

[0021] Die Figuren zeigen beispielhaft eine Ausführungsform der Erfindung, wobei gleiche Bezugszeichen gleiche Teile in allen Ansichten benennen.

[0022] In den Figuren 1 und 2 ist eine Gebläseradscheibe 1 ausgebildet als Deckscheibe in einer Ansicht von unten und einer Seitenansicht dargestellt. In dem um die Rotationsachse R liegenden Zentralbereich hat die Gebläseradscheibe 1 eine Strömungsöffnung 2. Der Scheibenkörper der Gebläseradscheibe 1 ist trichterförmig und weist einen die Trichterform bestimmenden sich von radial innen nach radial außen gekrümmt erstreckenden Bereich 3 auf. Der Scheibenkörper geht dabei von einer Erstreckung am radialen Umfangsrand 22, die im Wesentlichen einer Radialebene entspricht, in eine Er-

streckung an der Strömungsöffnungskante 21 über, die im Wesentlichen einer Axialebene entspricht. In diesem gekrümmten Bereich 3 ist eine Vielzahl von in Umfangsrichtung beabstandeter Schaufelanbindungsflächen 4 ausgebildet, an denen axiale Stirnseiten von Gebläseradschaufeln befestigt werden, wie es in den Figuren 3 und 4 beispielhaft gezeigt ist. Jede der Schaufelanbindungsflächen 4 erstreckt sich über ihre jeweils gesamte Länge von radial innen nach radial außen entlang der festgelegten Anbindungsebene E.

[0023] Jede Schaufelanbindungsfläche 4 ist in einem in die Scheibenoberfläche 9 plastisch verformten Einpressabschnitt 6, jeweils auf der axialen Bodenfläche des jeweiligen Einpressabschnitts 6 ausgebildet. Die plastische Verformung der Einpressabschnitte 6 durchdringt den gesamten Scheibenkörper und bildet auf der axial gegenüberliegenden Seite der Scheibenoberfläche 9 jeweils einen axial vorstehenden Verformungsabschnitt 7, der sich jeweils entlang der Anbindungsebene E erstreckt, wie in Figur 2 zu erkennen ist. Die den Scheibenanbindungsflächen 4 axial gegenüberliegenden Außenflächen 14 verlaufen parallel zu den Scheibenanbindungsflächen 4. Durch die plastische Verformung bilden die Verformungsabschnitte 7 jeweils gegenüber dem Scheibenkörper axial vorstehende Seitenwände 5, deren Steigung und Form strömungstechnisch anpassbar ist. Die Scheibenanbindungsflächen 4 verlaufen in der gezeigten Ausführung von radial innen nach radial außen und in Umfangsrichtung über einen Winkel von über 30°. Die Einpressabschnitte 5 erstrecken sich von dem radialen Umfangsrand 22 bis zu einem radial innen liegenden Bereich der Gebläseradscheibe 1, in dem ihr Verlauf in eine ausschließliche Axialerstreckung übergeht. Die Scheibenanbindungsflächen 4 weisen in einer axialen Draufsicht jeweils die Form eines Tragflächenprofils mit einer maximalen Breite B auf, wobei sich die Scheibenanbindungsflächen 4 von der maximalen Breite B in beide Strömungsrichtungen verjüngen. Die Verformungsabschnitte 7 weisen hierzu jeweils einen Einlaufabschnitt 11 mit einer abgerundeten Anströmkante 13 und einen im Wesentlichen spitz zulaufenden Auslaufabschnitt 12 auf.

[0024] In Figur 3 ist ein Gebläserad 30 mit einer Gebläseradscheibe 1 gemäß der Figuren 1 und 2 in einer Seitenansicht dargestellt. Das Gebläserad 30 weist eine Vielzahl von in Umfangsrichtung beabstandeten Gebläseradschaufeln 16 auf, die mit ihrer jeweiligen unteren axialen Stirnkante an der Bodenscheibe 17 und mit ihrer jeweiligen oberen axialen Stirnkante an der als Deckscheibe ausgebildeten Gebläseradscheibe 1 befestigt sind. Die oberen axialen Stirnkanten erstrecken sich vollflächig anliegend an den Scheibenanbindungsflächen 4 innerhalb der Einpressabschnitte 6 und mithin entlang der Anbindungsebene E. Die Gebläseradschaufeln 16 durchdringen dabei mit ihren axialen Stinkanten den Scheibenkörper der Gebläseradscheibe 1 und werden von den Verformungsabschnitten 7 umschlossen. Die oberen Stirnkantenflächen der Gebläseradschaufeln 16 weisen eine zu den Scheibenanbindungsflächen 4 korrespondierende Form auf, so dass diesbezüglich auf die Form der Scheibenanbindungsflächen 4 in Figur 1 verwiesen wird. Dabei ist auch die in sich gekrümmte Form jeder der Gebläseradschaufeln 16 nachvollziehbar. Die Gebläseradschaufeln 1 sind gegenüber einem radialen Umfangsrand der Bodenscheibe 17 nach radial innen beabstandet. An der Gebläseradscheibe 1 verlaufen die Gebläseradschaufeln 16 wie die Scheibenanbindungsflächen 4 bis zu ihrem radialen Umfangsrand 22 und schlie-ßen im gezeigten Ausführungsbeispiel im Wesentlichen bündig ab.

Patentansprüche

1. Gebläserad (30) umfassend eine Gebläseradscheibe (1) und mindestens eine Gebläseradschaufel (16), wobei die Gebläseradscheibe (1) mindestens einen sich zumindest abschnittsweise von radial innen nach radial außen gekrümmt erstreckenden Bereich umfasst, in dem zumindest abschnittsweise eine Schaufelanbindungsfläche (4) ausgebildet ist, an der eine axiale Stirnseite der mindestens einen Gebläseradschaufel (16) befestigend angebunden ist, wobei sich die Schaufelanbindungsfläche (4) wenigstens abschnittsweise innerhalb des gekrümmten Bereiches der Gebläseradscheibe (1) innerhalb einer zweidimensionalen Anbindungsebene (E) erstreckt, wobei die axiale Stirnkante der mindestens einen Gebläseradschaufel (16) vollständig entlang der zweidimensionalen Anbindungsebene (E) verläuft,
   dadurch gekennzeichnet, dass die Gebläseradscheibe (1) entlang der mindestens einen Schaufelanbindungsfläche (4) zumindest abschnittsweise plastisch verformt ist, und dass die mindestens eine Schaufelanbindungsfläche (4) in einem Einpressabschnitt (6) ausgebildet ist, der durch plastische Verformung in einer axialen Richtung in die Gebläseradscheibe (1) eingedrückt ist.

2. Gebläserad nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einpressabschnitt (6) einen in axialer Richtung plastisch verformten und gegenüber einer Scheibenoberfläche (19) axial vorstehenden Verformungsabschnitt (7) aufweist, der sich entlang der Anbindungsebene (E) erstreckt.

3. Gebläserad nach dem vorigen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verformungsabschnitt (7) in Umfangsrichtung gesehen einen Einlaufabschnitt (11) aufweist, der eine abgerundete Anströmkante (13) bildet.

4. Gebläserad nach einem der beiden vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verformungsabschnitt (7) entlang seiner Erstreckung in

Umfangsrichtung eine variable Breite (B) aufweist.

5. Gebläserad nach dem vorigen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Breite (B) des Verformungsabschnitts (7) entlang seiner Erstreckung in Umfangsrichtung in einem Auslaufabschnitt (12) verringert.

6. Gebläserad nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gebläseradscheibe (1) als Bodenscheibe oder Deckscheibe des Gebläserads (30) ausgebildet ist.

7. Gebläserad (30) nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es mehrteilig ausgebildet ist.

8. Gebläserad nach Anspruch 1, wobei die mindestens eine Gebläseradschaufel (1) eine erste und zweite axiale Stirnkante aufweist, wobei die erste axiale Stirnkante eine zu dem Einpressabschnitt (6) der Gebläseradscheibe (1) korrespondierende Form aufweist.

9. Gebläserad nach Anspruch 1 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste axiale Stirnkante der mindestens einen Gebläseradschaufel (16) vollständig innerhalb dem Einpressabschnitt (6) der Gebläseradscheibe (1) verläuft und axialseitig an der Schaufelanbindungsfläche (4) anliegt.

10. Gebläserad nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste axiale Stirnkante der mindestens einen Gebläseradschaufel (16) in einer axialen Draufsicht gekrümmt ausgebildet ist.

11. Gebläserad nach einem der vorigen Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gebläseradscheibe (1) trichterförmig ausgebildet ist.

12. Gebläserad nach einem der vorigen Ansprüche 1 bis 11 ferner umfassend eine weitere Gebläseradscheibe, welche an der zweiten axialen Stirnkante der mindestens einen Gebläseradschaufel (16) befestigt ist.

Claims

1. A fan wheel (30) comprising a fan wheel disc (1) and at least one fan wheel blade (16), said fan wheel disc (1) comprising at least one region which extends in a curved manner at least in sections from radially inside to radially outside, in which a blade attachment surface (4) is formed at least in sections, at which an axial end side of the at least one fan wheel blade (16)is fixedly connected, wherein the blade attachment surface (4) extends at least in some sections within the curved region of the fan wheel disc (1) within a two-dimensional connecting plane (E), wherein the axial end edge of the at least one fan wheel blade (16) extends entirely along the two-dimensional connecting plane (E), **characterized in that** the fan wheel disc (1) is plastically deformed along the at least one blade attachment surface (4) at least in some sections, and **in that** the at least one blade attachment surface (4) is formed in a press-in section (6) which is pressed by plastic deformation in an axial direction into the fan wheel disc (1).

2. The fan wheel according to the claim 1, **characterized in that** the press-in section (6) comprises a deformation section (7) which is plastically deformed in axial direction and protrudes axially with respect to a disc surface (19) and which extends along the connecting plane (E).

3. The fan wheel according to the preceding claim, **characterized in that**, viewed in circumferential direction, the deformation section (7) comprises an inlet section (11) which forms a rounded off leading edge (13).

4. The fan wheel according to one of the two preceding claims, **characterized in that** the deformation section (7) has a variable width (B) along its extension in circumferential direction.

5. The fan wheel (according to the preceding claim, **characterized in that** the width (B) of the deformation section (7) decreases along its extension in circumferential direction in an outlet section (12).

6. The fan wheel according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the fan wheel disc (1) is designed as bottom disc or cover disc of the fan wheel (30).

7. A fan wheel (30) according to one of the preceding claims, **characterized in that** it is having a multi-part design.

8. The fan wheel according claim 1, wherein the at least one fan wheel blade (1) comprises a first and a second axial end edge, wherein the first axial end edge has a shape corresponding to the press-in section (6) of the fan wheel disc (1).

9. The fan wheel according to claim 1 or 8, **characterized in that** the first axial end edge of the at least one fan wheel blade (16) extends entirely within the press-in section (6) of the fan wheel disc (1) and is in contact with the blade attachment surface (4) on the axial side.

10. The fan wheel according to claim 9, **characterized in that** the first axial end edge of the at least one fan wheel blade (16) is designed in a curved manner in an axial top view.

11. The fan wheel according to any one of the preceding Claims 1 to 10, **characterized in that** the fan wheel disc (1) is designed in the shape of a funnel.

12. The fan wheel according to any one of the preceding Claims 1 to 11 comprising moreover an additional fan wheel disc which is fastened to the second axial end edge of the at least one fan wheel blade (16).

Revendications

1. Roue de ventilateur (30), comprenant un disque de roue de ventilateur (1) et au moins une pale de roue de ventilateur (16), dans laquelle le disque de roue de ventilateur (1) comprend au moins une zone s'étendant de manière courbe au moins par endroits depuis radialement à l'intérieur vers radialement à l'extérieur dans laquelle est réalisée au moins par endroits une surface de raccordement de pale (4) à laquelle est raccordée en fixation une face frontale axiale de ladite au moins une pale de roue de ventilateur (16), dans laquelle la surface de raccordement de pale (4) s'étend au moins par endroits à l'intérieur de la zone courbe du disque de roue de ventilateur (1) à l'intérieur d'un plan de raccordement bidimensionnel (E), dans laquelle l'arête frontale axiale de ladite au moins une pale de roue de ventilateur (16) s'étend complètement le long du plan de raccordement bidimensionnel (E),
caractérisée en ce que le disque de roue de ventilateur (1) est déformé plastiquement au moins par endroits le long de ladite au moins une surface de raccordement de pale (4), et **en ce que** ladite au moins une surface de raccordement de pale (4) est réalisée dans une partie d'enfoncement (6) qui est enfoncée par déformation plastique dans le disque de roue de ventilateur (1) dans une direction axiale.

2. Roue de ventilateur selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la partie d'enfoncement (6) présente une partie de déformation (7), déformée plastiquement dans la direction axiale et faisant saillie axialement par rapport à une surface de disque (19), qui s'étend le long du plan de raccordement (E).

3. Roue de ventilateur selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** la partie de déformation (7), vue dans la direction circonférentielle, présente une partie d'entrée (11) qui forme une arête de soufflage arrondie (13).

4. Roue de ventilateur selon l'une des deux revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la partie de déformation (7) présente une largeur variable (B) le long de son extension dans la direction circonférentielle.

5. Roue de ventilateur selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** la largeur (B) de la partie de déformation (7) diminue le long de son extension dans la direction circonférentielle dans une partie de sortie (12).

6. Roue de ventilateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le disque de roue de ventilateur (1) est réalisé comme un disque de fond ou un disque de recouvrement de la roue de ventilateur (30).

7. Roue de ventilateur (30) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**elle est réalisée en plusieurs pièces.

8. Roue de ventilateur selon la revendication 1, dans laquelle ladite au moins une pale de roue de ventilateur (1) présente une première et une deuxième arête frontale axiale, dans laquelle la première arête frontale axiale présente une forme correspondant à la partie d'enfoncement (6) du disque de roue de ventilateur (1).

9. Roue de ventilateur selon la revendication 1 ou 8, **caractérisée en ce que** la première arête frontale axiale de ladite au moins une pale de roue de ventilateur (16) s'étend complètement à l'intérieur de la partie d'enfoncement (6) du disque de roue de ventilateur (1) et est adjacente côté axial à la surface de raccordement de pale (4).

10. Roue de ventilateur selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** la première arête frontale axiale de ladite au moins une pale de roue de ventilateur (16) est réalisée de manière courbe dans une vue de dessus axiale.

11. Roue de ventilateur selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 10, **caractérisée en ce que** le disque de roue de ventilateur (1) est réalisé en forme d'entonnoir.

12. Roue de ventilateur selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 11, comprenant en outre un autre disque de roue de ventilateur qui est fixé à la deuxième arête frontale axiale de ladite au moins une pale de roue de ventilateur (16).

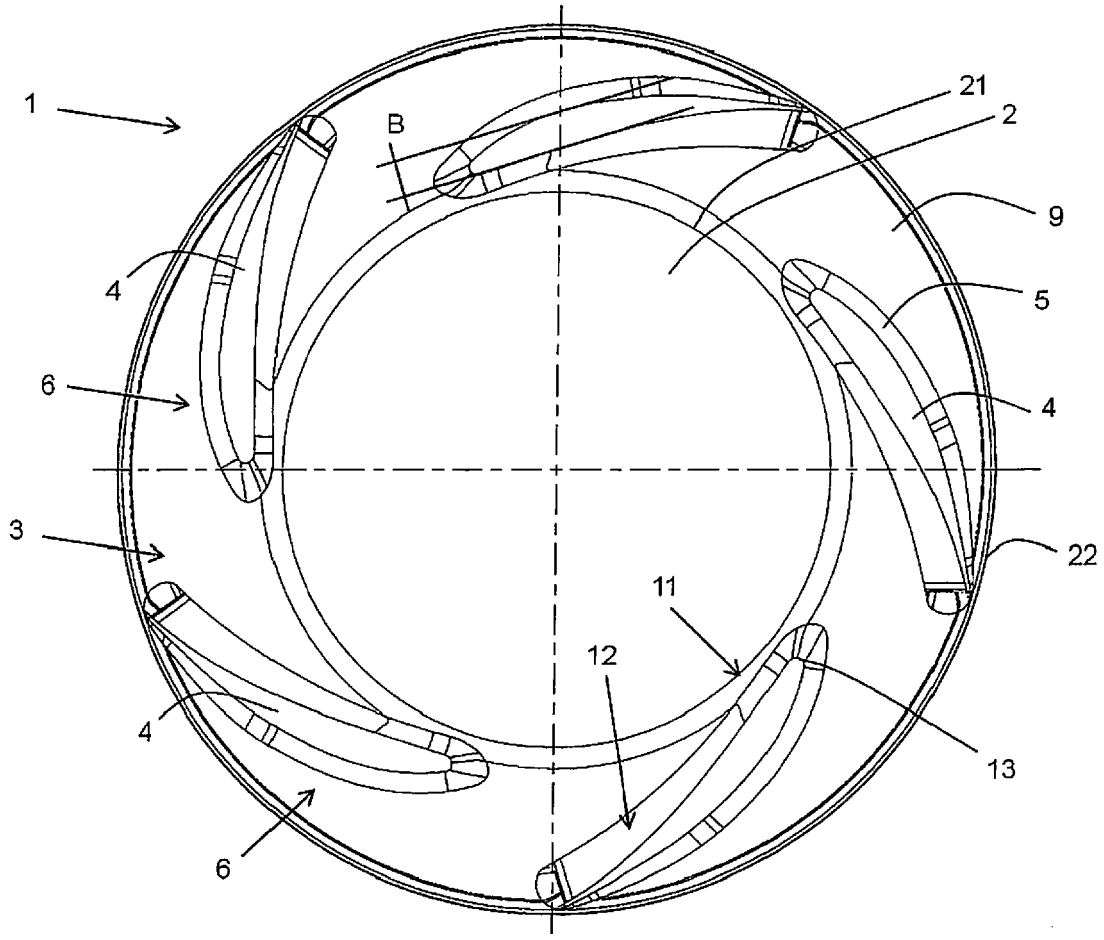

Fig. 1

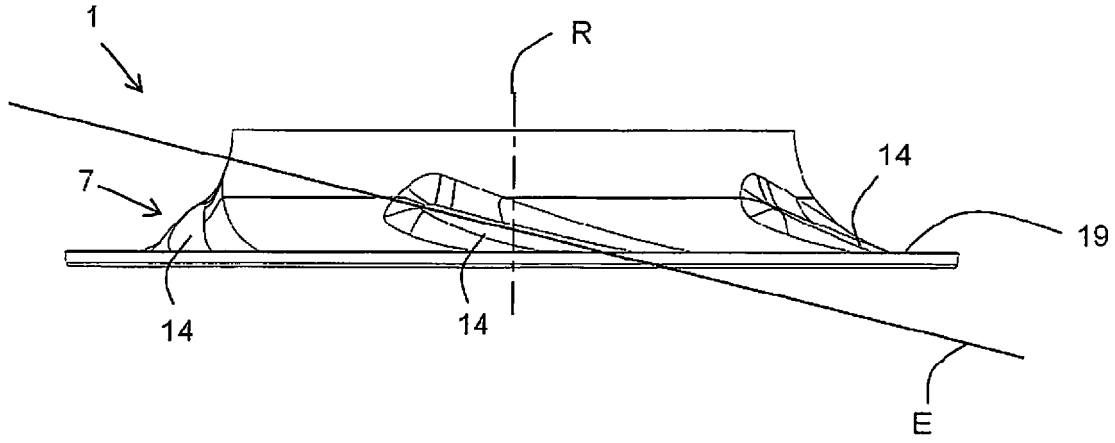

Fig. 2

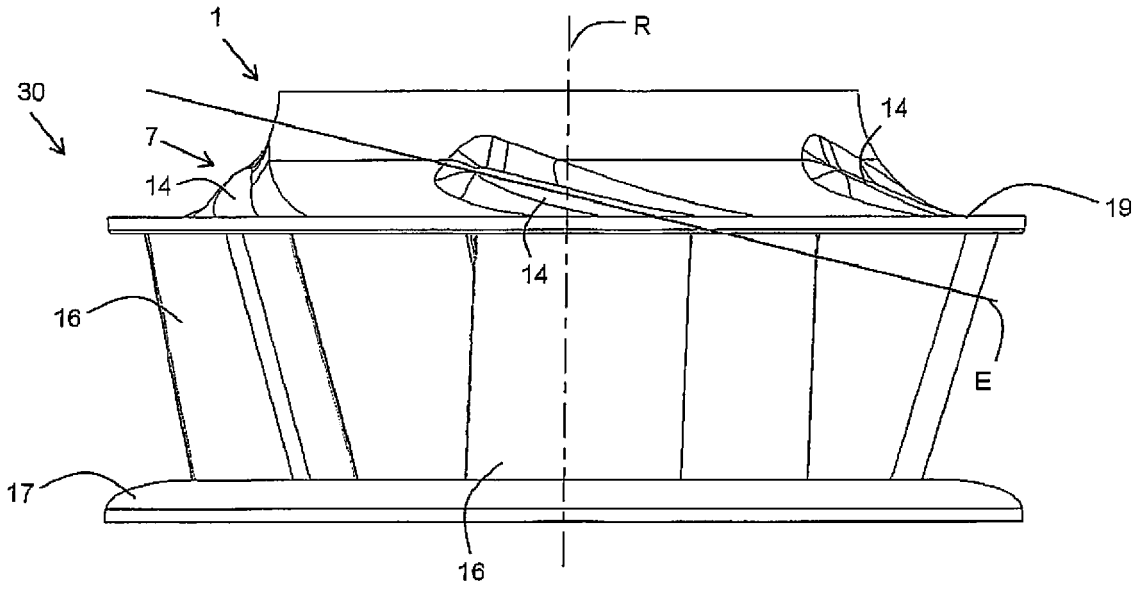

Fig. 3

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 202015105729 U1 **[0003]**
- DE 202011052411 U1 **[0003]**
- US 2007098556 A1 **[0003]**
- JP 2007120445 A **[0003]**
- US 2002028138 A1 **[0003]**
- US 6416285 B1 **[0003]**
- JP 2001140789 A **[0003]**