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

(11) **EP 3 274 589 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.01.2019 Patentblatt 2019/05

(21) Anmeldenummer: **16726792.1**

(22) Anmeldetag: **22.03.2016**

(51) Int Cl.:
F04D 19/00 *(2006.01)* ***F04D 29/54*** *(2006.01)*
F04D 29/64 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2016/056278

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2016/150975 (29.09.2016 Gazette 2016/39)

(54) **AXIALVENTILATOR MIT NACHLEITRAD**

AXIAL VENTILATOR WITH EXIT GUIDE VANE

VENTILATEUR AXIAL AVEC REDRESSEUR

(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: **25.03.2015 DE 102015205424**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.01.2018 Patentblatt 2018/05

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

(72) Erfinder:
- **GEBERT, Daniel**
  74613 Öhringen (DE)
- **PISSARCZYK, Thorsten**
  75050 Gemmingen (DE)
- **HOSS, Sebastian**
  97980 Bad Mergentheim (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 1 408 238
WO-A1-2011/101440
CN-Y- 2 833 194
JP-A- 2012 031 750
US-A- 3 883 264
US-B1- 6 409 472

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 3 274 589 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Axialventilator mit Nachleitrad.

[0002] Unter Nachleitrad wird in diesem Zusammenhang ein Luftleitelement verstanden, wobei dieses Luftleitelement als Strömungsgleichrichter hinter einem Axialventilator angeordnet die von dem Axialventilator-Laufrad in Strömung versetzte Luft in eine möglichst axiale und gleichmäßige Strömung umleitet. Dazu weist das Nachleitrad mindestens eine entsprechend geformte Luftleitschaufel auf.

[0003] Große Lüfterdurchmesser verlangen große Nachleiträder. Solche großen Nachleiträder mit Bauteildurchmessern von 350 mm, insbesondere von mehr als 500 mm, sind kostspielig: aus Kostengründen werden diese Bauteile üblicherweise aus Kunststoff, beispielsweise im Spritzgussverfahren, hergestellt. Dafür werden Spritzgusswerkzeuge benötigt, die insbesondere bei großen Bauteilen hohe Werkzeugkosten bedeuten. Darüber hinaus ist die Herstellung im Kunststoffspritzguss insbesondere wegen der dünnen Wandstärken gerade bei großen Teilen schwierig. Die Bauteile sind grundsätzlich belastungsempfindlich und problematisch bezüglich Verpackung, Lagerung, Transport und Handling.

[0004] Die internationale Patentanmeldung WO 2014/056657 der Anmelderin offenbart ein Nachleitrad sowie einen Axialventilator, insbesondere für Verdampfer in Kühlräumen. Das dem Axialventilator nachgeschaltete Nachleitrad steigert die Wurfweite des Axialventilators deutlich, wobei es die drallbehaftete Abströmung des Lüfters in eine gleichmäßige axiale Strömung verwandelt. Unter Wurfweite wird dabei eine Entfernung verstanden, bis zu der eine Grenzgeschwindigkeit der Luftströmung eingehalten wird. Das Nachleitrad ist einteilig als Kunststoffspritzgießteil ausgeführt. Es kann als eigenes Bauteil nachträglich auf einen Wandring oder auf ein Schutzbeziehungsweise Traggitter eines Lüfters lösbar montiert werden.

[0005] Je nach Betriebspunkt des Lüfters ist es hinsichtlich von Durchsatz und Wirkungsgrad vorteilhaft, Nachleiträder mit unterschiedlicher Anzahl von Luftleitschaufeln einzusetzen, wobei die Luftleitschaufeln in Abhängigkeit des Betriebspunkts des Lüfters vorteilhafterweise unterschiedliche Geometrie aufweisen. Dadurch ist die benötigte Stückzahl eines bestimmten Nachleitrads kleiner als die des entsprechenden Lüfters und insbesondere für eine wirtschaftliche Herstellung zu klein, da für jede Variante des Nachleitrads ein eigenes Spritzgußwerkzeug benötigt wird.

[0006] Die Dokumente EP 1 408 238 A2, US 3 883 264, US 6 409 472 B1 und JP2012031750 offenbaren jeweils ein Nachleitrad für einen Axialventilator, aufweisend eine Nabe und mindestens eine Schaufel, wobei die mindestens eine Schaufel lösbar mit der Nabe wirkverbindbar ist. Weiterhin ist offenbart, dass die Nabe einen Nabentopf mit einem Nabenboden, einer inneren umlaufenden Wandung und einer äußeren umlaufenden Wandung ausbildet, wobei der Nabentopf eine Öffnung im Nabenboden aufweist.

[0007] Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Zurverfügungstellung eines Axialventilators mit Nachleitrad, wobei die Geometrie des wirtschaftlich herstellbaren Nachleitrads für unterschiedliche Betriebspunkte optimierbar sein soll.

[0008] Diese Aufgabe wird durch einen Axialventilator nach Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen des Axialventilators ergeben sich aus den Unteransprüchen 2 bis 6.

[0009] Ein Nachleitrad eines erfindungsgemäßen Axialventilators mit einer Nabe und mindestens einer Schaufel zeichnet sich dadurch aus, dass die mindestens eine Schaufel lösbar mit der Nabe wirkverbindbar ist. Durch die lösbare Verbindungsmöglichkeit von Schaufel und Nabe ist das Nachleitrad modular aufgebaut. Je nach Betriebspunkt des Axialventilators können mehr oder weniger Schaufeln eingesetzt werden. Das Nachleitrad kann dabei auch eine Vielzahl von Schaufeln aufweisen. Auch die Schaufelgeometrie ist einfach austauschbar. Darüber hinaus werden für verschiedene Baugrößen von Ventilatoren, d.h. für Ventilatoren mit unterschiedlichen Laufraddurchmessern, unterschiedliche Nachleiträder benötigt. Durch den modularen Aufbau kann die Nabe des Nachleitrads für unterschiedliche Baugrößen von Ventilatoren verwendet werden, indem verschiedene Nachleitschaufeln an der Nabe befestigt werden. So wird die Stückzahl der Naben erhöht, was durch Stückzahleffekte zu geringeren Teilekosten und Investitionskosten führt. Durch die Mehrteiligkeit des Nachleitrads wird die Größe der einzelnen Teile reduziert, was zu geringeren Werkzeugkosten führt und den Spritzgussprozess erleichtert. Ebenfalls werden Verpackung, Lagerung, Transport und Handling erheblich erleichtert.

[0010] Es ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Nabe einen Nabentopf mit einem Nabenboden, einer inneren umlaufenden Wandung und einer äußeren umlaufenden Wandung ausbildet, wobei der Nabentopf eine Öffnung im Nabenboden aufweist. Insbesondere wenn sich die Öffnung im tiefsten Punkt des Nabentopfes befindet, wird verhindert, dass sich Wasser im Nabentopf ansammeln kann. Darüber hinaus lässt sich durch die Öffnung optisch kontrollieren, ob die beispielsweise formschlüssige Verbindung zwischen der mindestens einen Nachleitschaufel und der Nabe richtig gefügt wurde.

[0011] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die mindestens eine Schaufel werkzeuglos mit der Nabe wirkverbindbar ist. Dabei kann die mindestens eine Schaufel kraft- und/oder formschlüssig mit der Nabe wirkverbindbar sein. Beispielsweise ist eine Wirkverbindung der mindestens einen Schaufel mit der Nabe über eine spezielle Geometrie an der nabenseitigen Stirnseite der mindestens einen Schaufel und dem entsprechenden Gegenstück dieser Geometrie am Außenumfang der Nabe möglich. Diese spezielle Geometrie kann vorteilhafterweise als Schwalbenschwanzführung ausgeführt sein.

[0012] Es hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn die Wirkverbindung der mindestens einen Schaufel an der Nabe zusätzlich sicherbar ist. Beispielsweise kann die mindestens eine Schaufel an der Nabe zusätzlich verrastbar sein. Dies kann beispielsweise dadurch ausgeführt werden, indem die Schaufel eine Führung aufweist, mit der sie in die Nabe einschiebbar ist. Hierzu weist die Nabe an ihrem äußeren Umfang ebenfalls entsprechende Führungen auf. Diese Führung kann auf ihrer Innenseite, d.h. ihrer der Mittelachse des Axialventilators zuwandten Seite, einen zu dieser Seite hin gerichteten Rasthaken aufweisen, der hinter einer entsprechenden Kante der Nabe verrastbar ist. Die Führung kann zur Erhöhung der Flexibilität einen Schlitz aufweisen, wodurch die erforderliche Fügekraft minimiert wird. Durch die Verrastung wird eine sichere Verbindung zwischen Schaufel und Nabe des Nachleitrads hergestellt.

[0013] Erfindungsgemäß weist die Nabe an der inneren umlaufenden Wandung einen zur Mittelachse, d.h. zur Rotationsachse des Laufrads hin gerichteten Anschlag auf.

[0014] Ein erfindungsgemäßer Axialventilator weist ein von einem Elektromotor antreibbares Laufrad, einen Diffusor, ein Nachleitrad, eine Tragestruktur und mindestens einen umlaufenden Ring auf, wobei die Tragestruktur und der mindestens eine umlaufende Ring in Strömungsrichtung hinter dem Laufrad angeordnet sind und wobei das Nachleitrad an dem mindestens einen umlaufenden Ring befestigbar ist. Der Axialventilator kann über einen Wandring in eine entsprechende Öffnung in einer Wand eingebaut werden. Die Tragestruktur stellt dann die Verbindung zwischen dem Wandring und dem Elektromotor her und haltert den Elektromotor und damit das Laufrad in dem Wandring. An der Tragestruktur können ein oder mehrere umlaufende konzentrische Ringe oder mindestens ein spiralförmiger Ring befestigt sein, worüber ein Berührschutz in Form eines Schutzgitters für das Laufrad und/oder elektrische Teile des Motors gegeben sein kann. Alternativ kann der Berührschutz, falls erforderlich, durch eine separate Schutzeinrichtung gewährleistet werden.

[0015] Ein Nachleitrad erhöht den Spitzenwirkungsgrad eines Axialventilators im hohen Druckbereich der Ventilatorenkennlinie. Bei niedrigen Gegendrücken und hohen Volumenströmen ist die Effizienz eines Ventilators mit Nachleitrad jedoch geringer. Das erfindungsgemäße Nachleitrad ist optional integrierbar, wenn es für den jeweiligen Einsatzbereich sinnvoll ist. An den bestehenden Bauteilen ist keine Veränderung notwendig, um das Nachleitrad befestigen zu können.

[0016] Erfindungsgemäß weist die mindestens eine Schaufel in einem der Nabe abgewandten Bereich ein Verbindungselement auf. Über das Verbindungselement ist das Nachleitrad an der Tragestruktur und/oder dem Schutzgitter befestigbar. Dabei trägt die Tragestruktur und/oder das Schutzgitter zur Stabilität des Nachleitrads bei.

[0017] Vorteilhaft ist das Nachleitrad werkzeuglos an dem mindestens einen umlaufenden Ring befestigbar. Dadurch ist das Nachleitrad besonders einfach an dem Axialventilator anbringbar, wenn es der Betriebspunkt erfordert, und auch wieder entfernbar, wenn in einem anderen Betriebspunkt das Nachleitrad nicht erforderlich ist. In einer bevorzugten Ausführung kann das Nachleitrad mittels des Verbindungselements form- und/oder kraftschlüssig an dem mindestens einen umlaufenden Ring befestigbar sein. Möglich ist eine solche Befestigung beispielsweise über eine elastisch-plastische Verformung des Verbindungselements. Dabei wird das Verbindungselement teilweise elastisch, teilweise aber auch plastisch verformt.

[0018] Erfindungsgemäß weist die Tragestruktur auf ihrer der Rotationsachse des Laufrads zugewandten Seite einen Flanschring auf, wobei das Nachleitrad mit dem Flanschring kraft- und/oder formschlüssig wirkverbindbar ist. Konkret ist das Nachleitrad über einen Rasthaken mit dem Flanschring wirkverbunden. Durch diese Verbindung wird die Gestaltfestigkeit des Nachleitrads zusätzlich erhöht.

[0019] Es ist weiterhin erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Anschlag der Nabe mit dem Flanschring der Tragestruktur und dem Rasthaken im eingebauten Zustand derart zusammenwirkt, dass die axiale Position des Nachleitrads fixiert ist. Der Anschlag kann labyrinthartig ausgestaltet sein. Dadurch reduziert der Anschlag die Leckageströmung im Anbindungsbereich. Der Anschlag ist lediglich im Bereich der Rasthaken aus fertigungstechnischen Gründen unterbrochen.

[0020] Weiterhin hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn zwischen dem Diffusor und der mindestens einen Schaufel ein Spalt in Umfangsrichtung gebildet ist. Alternativ kann die mindestens eine Schaufel mit ihrer in Umfangsrichtung weisenden Stirnseite den Diffusor auch berühren.

[0021] Weitere Vorteile, Besonderheiten und zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Darstellung bevorzugter Ausführungsbeispiele anhand der Abbildungen.

[0022] Von den Abbildungen zeigt:

Fig. 1 ein Nachleitrad eines erfindungsgemäßen Axialventilators in einer dreidimensionalen Darstellung

Fig. 2 einen Ausschnitt eines Nachleitrades eines erfindungsgemäßen Axialventilators in einem Schnitt

Fig. 3 einen Ausschnitt eines erfindungsgemäßen Axialventilators mit montiertem Nachleitrad in einer Schnittdarstellung

Fig. 4 einen weiteren Ausschnitt eines erfindungsgemäßen Axialventilators mit montiertem Nachleitrad in einer Schnittdarstellung

[0023] Fig. 1 zeigt ein Nachleitrad 20 in einer dreidimensionalen Darstellung. Das Nachleitrad 20 weist eine Nabe 5 und eine Vielzahl von Schaufeln 4 auf. Die Nabe 5 weist an ihrem inneren Umfang einen umlaufenden Anschlag 14 und über den Umfang verteilt Rasthaken 12 auf. Die Schaufeln 4 weisen an ihrer der Mittelachse 2a der Nabe zugekehrten Stirnseite Führungen 4a auf, mit denen sie am äußeren Umfang der Nabe 5 in dort vorhandene Führungen 5e (in dieser Fig. nicht erkennbar) eingesteckt sind. Insbesondere lassen sich die Schaufeln 4 auf diese Weise werkzeuglos mit der Nabe 5 verbinden. Weiterhin weisen die Schaufeln 4 in einem Bereich an ihrer der Mittelachse 2a der Nabe abgewandten Seite jeweils ein Verbindungselement 10 auf.

[0024] Fig. 2 zeigt einen Ausschnitt eines Nachleitrads in einem Schnitt. Eine Schaufel 4 ist mit ihrer Führung 4a in die entsprechende Gegengeometrie, die Führung 5e der Nabe 5, eingeschoben. Die Führungen 4a und 5e sind als Schwalbenschwanzführung ausgeführt. Die Nabe 5 weist einen Nabenboden 5b, eine innere umlaufende Wandung 5c und eine äußere umlaufende Wandung 5d auf und bildet einen Nabentopf 5a aus. In dem nackten Boden 5b befindet sich eine Öffnung 6, durch die Wasser, das sich in dem nackten Topf 5a sammeln könnte, abfließen kann. Die Führung 5e befindet sich in der äußeren umlaufenden Wandung 5d. Die Führung 4a der Schaufel 4 weist einen zum Nabenboden 5b hin geöffneten Schlitz 4b auf. Durch diesen Schlitz 4b ist die Flexibilität der Führung 4a erhöht. Die Führung 4a weist an ihrem dem Nabenboden 5b zugewandten Ende einen Rasthaken 9 auf. Dieser Rasthaken 9 schnappt bei vollständigem Einschieben der Führung 4a der Schaufel 4 in die Führung 5e der Nabe hinter die Wandung der Führung 5e und sichert so die Schaufel 4 in der Nabe 5. Die innere umlaufende Wandung 5c weist einen zur Mittelachse 2a hin gerichteten Anschlag 14 auf.

[0025] Fig. 3 zeigt einen Ausschnitt eines erfindungsgemäßen Axialventilators mit montiertem Nachleitrad 20 in einer Schnittdarstellung. Der Axialventilator weist ein von einem Elektromotor antreibbares Laufrad 2, einen Diffusor 3, ein Nachleitrad 20, eine Tragestruktur 11b und mindestens einen umlaufenden Ring 11a1 auf, wobei die Tragestruktur 11b und der mindestens eine umlaufende Ring 11a1 in Strömungsrichtung hinter dem Laufrad angeordnet sind und wobei das Nachleitrad 20 an dem mindestens einen umlaufenden Ring 11a1a befestigbar ist. Der Axialventilator kann über den Wandring 1 in eine entsprechende Öffnung in einer Wand eingebaut werden. Die Tragestruktur 11b stellt dann die Verbindung zwischen dem Wandring 1 und dem Elektromotor her und haltert den Elektromotor und damit das Laufrad 2 in dem Wandring 1. An der Tragestruktur 11b sind ein oder mehrere umlaufende konzentrische Ringe 11a befestigt, worüber ein Berührschutz in Form eines Schutzgitters für das Laufrad 2 und/oder elektrische Teile des Motors gegeben ist.

[0026] Das Nachleitrad 20 ist optional integrierbar, d. h. es kann an dem Axialventilator angebracht werden, wenn es für den jeweiligen Einsatzbereich sinnvoll ist. Für einen anderen Betriebspunkt kann das Nachleitrad 20 aber auch wieder leicht entfernt werden. Insbesondere kann das Nachleitrad 20 werkzeuglos angebracht und wieder entfernt werden. An den bestehenden Bauteilen ist keine Veränderung notwendig, um das Nachleitrad 20 befestigen zu können. Über das Verbindungselement 10 ist das Nachleitrad 20 an der Tragestruktur 11b über den mindestens einen umlaufenden Ring 11a1 befestigbar. Dabei trägt die Tragestruktur 11b zur Stabilität des Nachleitrads 20 bei. Das Nachleitrad 20 ist mittels des Verbindungselements 10 form- und kraftschlüssig an dem mindestens einen umlaufenden Ring 11a1 befestigbar, indem das gabelförmige Befestigungselement 10 auf den mindestens einen umlaufenden Ring 11a1 aufgesteckt wird. Dabei wird das Verbindungselement 10 teilweise elastisch, teilweise aber auch plastisch verformt.

[0027] Fig. 4 zeigt einen weiteren Ausschnitt eines erfindungsgemäßen Axialventilators mit montiertem Nachleitrad 20 in einer Schnittdarstellung.

[0028] Die Tragestruktur 11b weist auf ihrer der Rotationsachse 2a des Laufrads 2 zugewandten Seite einen Flanschring 11c auf, wobei das Nachleitrad 20 mit dem Flanschring über einen Rasthaken 12 wirkverbunden ist. Durch diese Verbindung wird die Gestaltfestigkeit des Nachleitrads 20 zusätzlich erhöht.

[0029] Die Nabe 5 ist bis zu dem Anschlag 14 der inneren umlaufenden Wandung 5c auf die Tragestruktur 11b gedrückt, wobei die innere umlaufende Wandung 5c auf den Flanschring 11c der Tragestruktur 11b aufschnappt. Dadurch ist die axiale Position des Nachleitrads 20 fixiert. Der Anschlag 14 ist labyrinthartig ausgestaltet, wodurch sich die Leckageströmung im Anbindungsbereich reduziert. Der Anschlag 14 ist lediglich im Bereich der Rasthaken 12 aus fertigungstechnischen Gründen unterbrochen.

[0030] Zwischen dem Diffusor 13 und der mindestens einen Schaufel 4 ist ein Spalt 13 in Umfangsrichtung gebildet.

[0031] Die hier gezeigten Ausführungsformen stellen nur Beispiele für die vorliegende Erfindung dar und dürfen daher nicht einschränkend verstanden werden. Alternative durch den Fachmann in Erwägung gezogene Ausführungsformen sind gleichermaßen vom Schutzbereich der vorliegenden Erfindung umfasst, welcher ausschließlich durch die nachfolgenden Ansprüche bestimmt ist.

Bezugszeichenliste:

[0032]

1	Wandring
2	Laufrad
2a	Rotationsachse des Laufrads, Mittelachse
3	Diffusor
4	Schaufel
4a	Führung

4b	Schlitz
5	Nabe
5a	Nabentopf
5b	Nabenboden
5c	innere umlaufende Wandung
5d	äußere umlaufende Wandung
5e	Führung
6	Öffnung
7	Rotor
8	Stator
9	Rasthaken
10	Verbindungselement
11a	Ring
11a1	umlaufender Ring
11b	Tragestruktur
11c	Flanschring
12	Rasthaken
13	Spalt
14	Anschlag
20	Nachleitrad

Patentansprüche

1. Axialventilator, aufweisend ein von einem Elektromotor antreibbares Laufrad (2), einen Diffusor (3), ein Nachleitrad (20) aufweisend eine Nabe (5) und mindestens eine Schaufel (4), wobei die mindestens eine Schaufel (4) lösbar mit der Nabe (5) wirkverbindbar ist und die Nabe (5) einen Nabentopf (5a) mit einem Nabenboden (5b), einer in radialer Richtung inneren umlaufenden Wandung (5c) und einer in radialer Richtung äußeren umlaufenden Wandung (5d) ausbildet, wobei der Nabentopf (5a) eine Öffnung (6) im Nabenboden (5b) aufweist, wobei der Axialventilator weiterhin eine Tragestruktur (11b) und mindestens einen umlaufenden Ring (11a1) aufweist, wobei die Tragestruktur (11b) und der mindestens einen umlaufende Ring (11a1) in Strömungsrichtung hinter dem Laufrad (2) angeordnet sind, wobei das Nachleitrad (20) an dem mindestens einen umlaufenden Ring (11a1) befestigbar ist und wobei die Tragestruktur (11b) auf ihrer der Mittelachse (2a) des Laufrads (2) zugewandten Seite einen Flanschring (11c) aufweist, wobei das Nachleitrad (20) mit dem Flanschring (11c) kraft- und/oder formschlüssig wirkverbindbar ist und das Nachleitrad (20) über einen Rasthaken (12) mit dem Flanschring (11c) wirkverbindbar ist und wobei die Nabe (5) an der inneren umlaufenden Wandung (5c) einen zur Mittelachse (2a) hin gerichteten Anschlag (14) aufweist, wobei der Anschlag (14) der Nabe (5) mit dem Flanschring (11c) der Tragestruktur (11b) und dem Rasthaken (12) im eingebauten Zustand derart zusammenwirkt, dass die axiale Position des Nachleitrads (20) fixiert ist,
   dadurch gekennzeichnet, dass
   die mindestens eine Schaufel (4) in einem der Nabe (5) abgewandten Bereich ein Verbindungselement (10) aufweist.

2. Axialventilator gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**
   dass die mindestens eine Schaufel (4) kraft- und/oder formschlüssig mit der Nabe (5) wirkverbindbar ist.

3. Axialventilator gemäß Anspruch 2,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass die Wirkverbindung der mindestens einen Schaufel (4) an der Nabe (5) zusätzlich sicherbar ist.

4. Axialventilator gemäß einem der vorherigen Ansprüche,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass das Nachleitrad (20) mittels des Verbindungselements (10) form- und/oder kraftschlüssig an dem mindestens einen umlaufenden Ring (11a1) befestigbar ist.

5. Axialventilator gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
   dass zwischen dem Diffusor (13) und der mindestens einen Schaufel (4) ein Spalt (13) in Umfangsrichtung gebildet ist.

6. Axialventilator gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,**
   dass die mindestens eine Schaufel (4) mit ihrer in Umfangsrichtung weisenden Stirnseite den Diffusor (13) berührt.

Claims

1. Axial fan, comprising an impeller (2) that can be powered by an electric motor, a diffusor (3), a flow rectifier (20) comprising a hub (5) and at least one vane (4), wherein the at least one vane (4) can be operatively connected to the hub (5) in a releasable manner, and the hub (5) forms a cup (5a) with a hub bottom (5b), an in the radial direction inner circumferential wall, and an in the radial direction outer circumferential wall (5d), wherein the cup (5a) comprises an opening (6) in the hub bottom (5b), wherein the axial fan further comprises a support structure (11b) and at least one circumferential ring (11a1), wherein the support structure (11b) and the at least one circumferential ring (11a1) are arranged downstream the impeller (2) in the flow direction, wherein the flow rectifier (20) can be attached to the at least one circumferential ring (11a1) and wherein the support structure (11b) comprises a flange ring (11c) on its side facing the center axis (2a) of the impeller (20), wherein the flow rectifier (20) can be force- and/or form-fittingly operatively connected with the flange ring (11c) and

wherein the impeller (20) can operatively be connected to the flange ring (11c) via a latch hook (12), and wherein the hub (5) comprises a stop (14) on the inner circumferential wall (5c) directed towards the center axis (2a), wherein the stop (14) of the hub (5) cooperates with the flange ring (11c) of the support structure (11b) and the latch hook (12) in the mounted state in such a way that the axial position of the flow rectifier (20) is fixed,
characterized in that
the at least one vane (4) comprises a connection element (10) in a region facing away from the hub (5).

2. Axial fan according to claim 1,
characterized in that
the at least one vane (4) can be force- and/or form-fittingly operatively connected with the hub (5).

3. Axial fan according to claim 2,
characterized in that
the operative connection of the at least one vane (4) on the hub (5) can be additionally secured.

4. Axial fan according to one of the preceding claims,
characterized in that
the flow rectifier (20) can be fastened to the at least one circumferential ring (11a1) in a form-fit and/or force-fit manner by means of the connection element (10).

5. Axial fan according to one of the preceding claims,
characterized in that
in circumferential direction, a gap (13) is formed between the diffusor (13) and the at least one vane (4).

6. Axial fan according to one of claims 1 to 4,
characterized in that
the at least one vane (4) contacts the diffusor (13) with its face side oriented in the circumferential direction.

Revendications

1. Ventilateur axial, présentant une roue mobile (2) pouvant être entraînée par un moteur électrique, un diffuseur (3), un redresseur (20) présentant un moyeu (5) et d'au moins une ailette (4), l'au moins une ailette (4) pouvant être amenée en liaison active avec le moyeu (5) de manière détachable et le moyeu (5) formant un pot de moyeu (5a) avec un fond de moyeu (5b), une paroi périphérique (5c) intérieure dans la direction radiale et une paroi périphérique (5d) extérieure dans la direction radiale, le pot de moyeu (5a) présentant une ouverture (6) dans le fond de moyeu (5b), le ventilateur axial présentant en outre une structure de support (11b) et au moins un anneau périphérique (11a1), la structure de support (11b) et l'au moins un anneau périphérique (11a1) étant disposés derrière la roue mobile (2) dans le sens d'écoulement, le redresseur (20) pouvant être fixé à l'au moins un anneau périphérique (11a1) et la structure de support (11b) présentant une bride annulaire (11c) sur son côté orienté vers l'axe central (2a) de la roue libre (2), le redresseur (20) pouvant être amené en liaison active avec la bride annulaire (11c) par friction et/ou par complémentarité de forme et le redresseur (20) pouvant être amené en liaison active avec la bride annulaire (11c) par le biais d'un crochet d'arrêt (12) et le moyeu (5) présentant une butée (14) orientée en direction de l'axe central (2a) sur la paroi périphérique (5c) intérieure, la butée (14) du moyeu (5) coopérant, dans l'état monté, avec la bride annulaire (11c) de la structure de support (11b) et le crochet d'arrêt (12) de telle manière que la position axiale du redresseur (20) est fixée,
caractérisé en ce que l'au moins une ailette (4) présente un élément de liaison (10) dans une zone opposée au moyeu (10).

2. Ventilateur axial selon la revendication 1,
caractérisé en ce que l'au moins une ailette (4) peut être amenée en liaison active avec le moyeu (5) par friction et/ou par complémentarité de forme.

3. Ventilateur axial selon la revendication 2,
caractérisé en ce que la liaison active de l'au moins une ailette (4) sur le moyeu (5) peut être en plus verrouillée.

4. Ventilateur axial selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que le redresseur (20) peut être fixé à l'au moins un anneau périphérique (11a1) par complémentarité de forme et/ou par liaison de force au moyen de l'élément de liaison (10).

5. Ventilateur axial selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce qu'un interstice (13) est formé dans la direction périphérique entre le diffuseur (13) et l'au moins une ailette (4).

6. Ventilateur axial selon l'une des revendications 1 à 4,
caractérisé en ce que l'au moins une ailette (4) touche le diffuseur (13) avec sa face frontale orientée dans la direction périphérique.

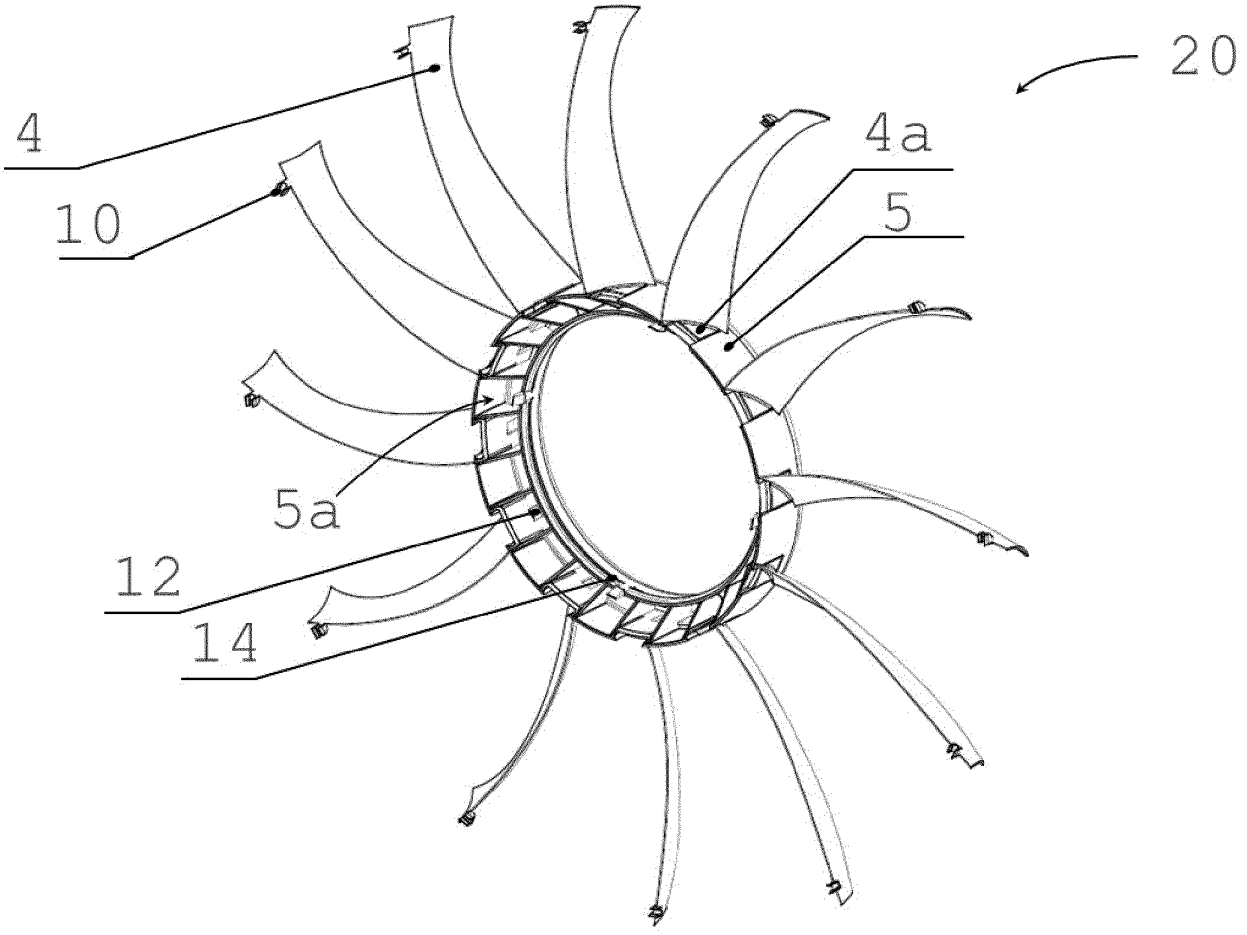


Fig. 1

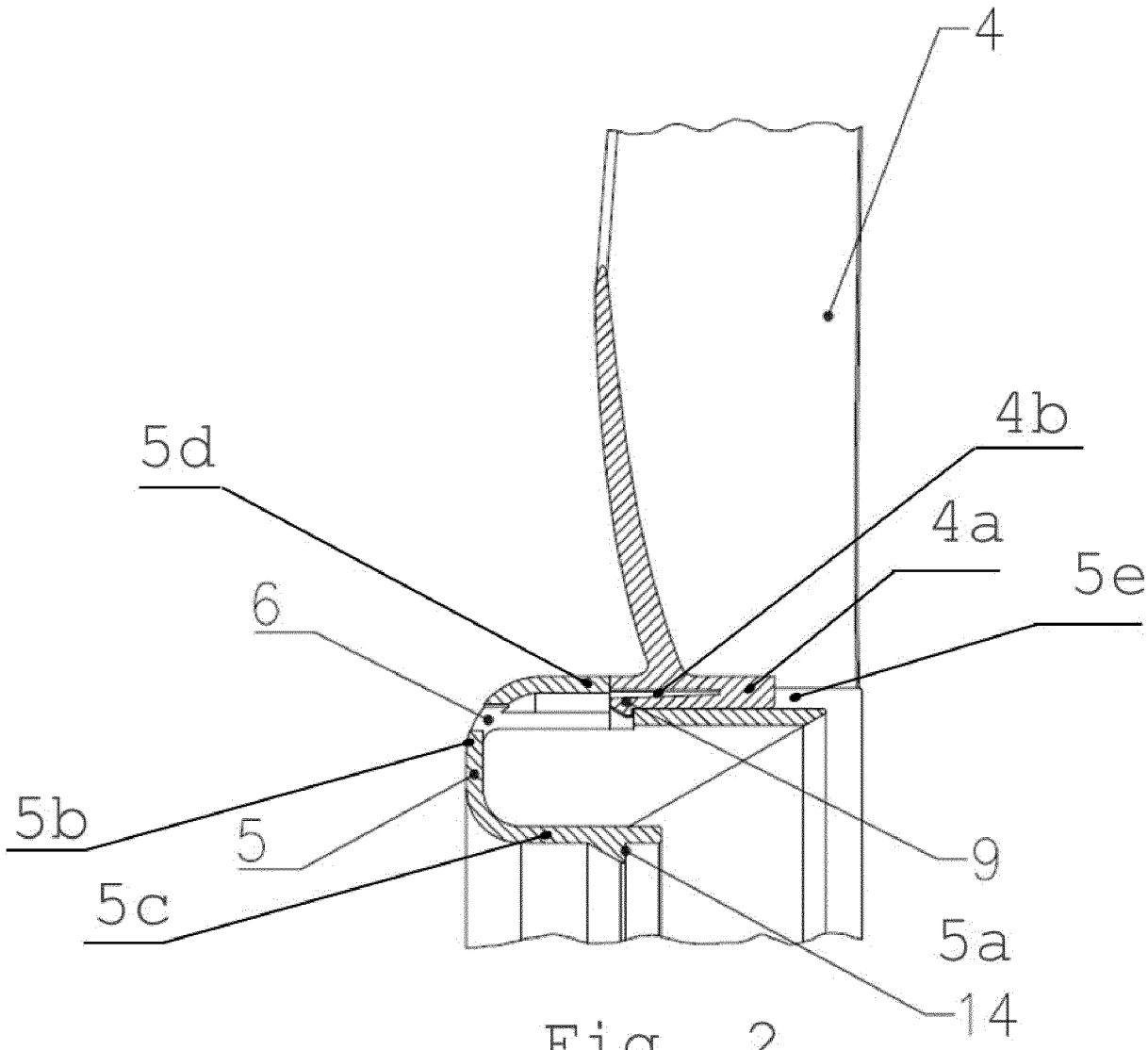


Fig. 2

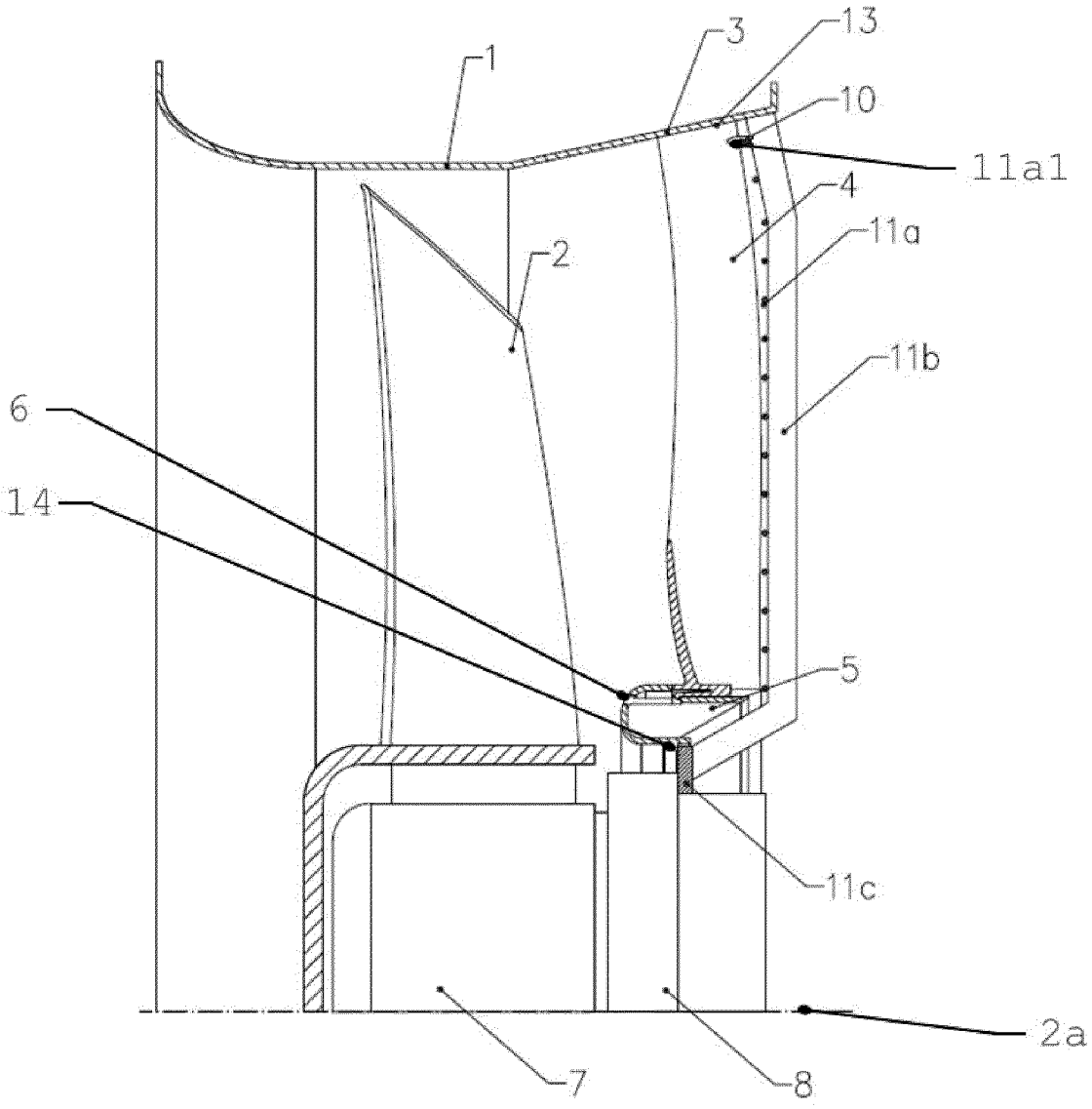


Fig. 3

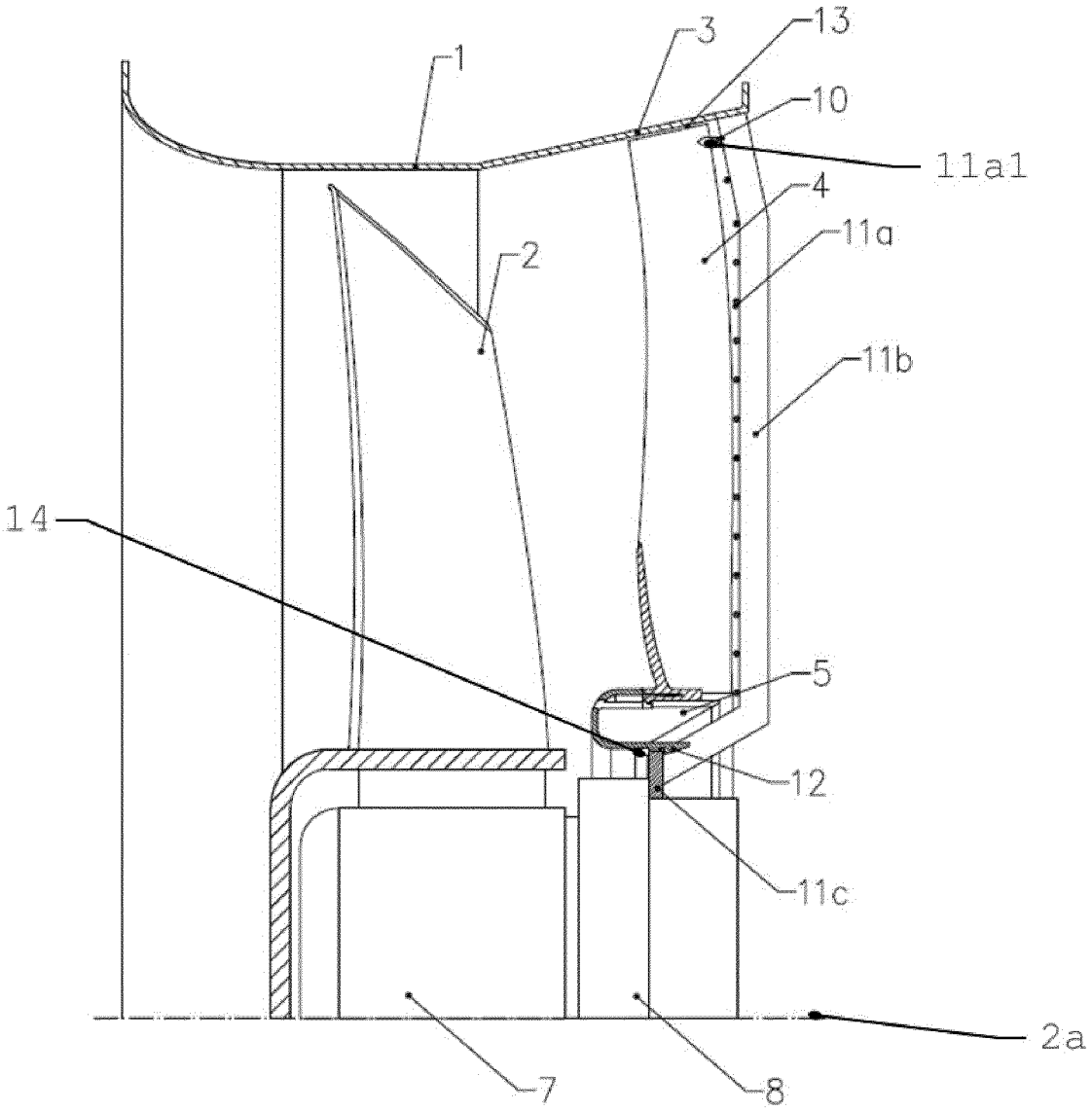


Fig. 4

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

- WO 2014056657 A **[0004]**
- EP 1408238 A2 **[0006]**
- US 3883264 A **[0006]**
- US 6409472 B1 **[0006]**
- JP 2012031750 B **[0006]**