



(11)

EP 2 737 189 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
12.07.2017 Patentblatt 2017/28

(51) Int Cl.:
F01P 5/06 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12727282.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2012/002004

(22) Anmeldetag: **10.05.2012**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/156045 (22.11.2012 Gazette 2012/47)

(54) **KÜHLERLÜFTERMODUL**

COOLING FAN MODULE

MODULE VENTILATEUR DE RADIATEUR

(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: **13.05.2011 DE 102011075801**
07.05.2012 DE 102012207552

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.06.2014 Patentblatt 2014/23

(73) Patentinhaber: **Brose Fahrzeugteile GmbH&Co. Kommanditgesellschaft**
97076 Wuerzburg (DE)

(72) Erfinder:
• **SCHÄFER, Tilman**
26188 Edeweicht (DE)

• **DREESEN, Thomas**
26135 Oldenburg (DE)

(74) Vertreter: **Isarpatent**
Patent- und Rechtsanwälte Behnisch Barth
Charles
Hassa Peckmann & Partner mbB
Friedrichstrasse 31
80801 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 236 788 EP-A2- 1 830 072
WO-A1-93/05275 WO-A1-98/37319
WO-A1-2008/124656 FR-A1- 2 816 360
GB-A- 2 358 677

EP 2 737 189 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

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kühlerlüftermodul.

TECHNISCHER HINTERGRUND

[0002] Kühlerlüftermodule werden zum Kühlen des Motors in Kraftfahrzeugen eingesetzt. Bei Kühlerlüftermodulen ist man im Allgemeinen bestrebt, das Kühlerlüftermodul so kostengünstig wie möglich herzustellen. Ein weiterer Aspekt stellt der Komfort der Fahrzeuginsassen dar, insbesondere was die Minimierung der Geräuscentwicklung des Kühlerlüftermoduls angeht.

[0003] Ein Kühlerlüftermodul besteht typischerweise aus einem Lüfterrad, in welchen ein Motor zum Antrieb des Lüfterrades angeordnet ist, und einer Zarge, welche Montagestreben zur Befestigung des Lüfterrades aufweist. Das Lüfterrad eines Kühlerlüftermoduls ist dazu ausgelegt, eine Luftströmung zu erzeugen, mit der vom Motor erzeugte Wärme abgetragen werden soll. Bei heute verwendeten Kühlerlüftermodulen existiert neben der Hauptströmung eine so genannte Spaltströmung. Die Spaltströmung bezeichnet die Strömung, welche sich zwischen dem Lüfterrad und der Zarge aufgrund des Unterdruckes ausbildet und welche wegen der Rotation des Lüfterrades drallbehaftet ist. Die drallbehaftete Spaltströmung wirkt der Hauptströmung entgegen, wodurch das Anströmverhalten des Kühlerlüftermoduls negativ beeinflusst wird. Diese Fehlanströmung führt mitunter zu einer sehr hohen Geräuscentwicklung, was den Komfort der Passagiere beim Betrieb des Kraftfahrzeuges mindert.

[0004] Die DE 10 2008 046 508 A1 beschreibt eine Lüftervorrichtung zur Belüftung eines Verbrennungsmotors für ein Kraftfahrzeug mit zumindest einem Lüfterrad mit Lüfterradblättern zur Luftansaugung, die zumindest einen Lüfterradmantel mit einer Lüfterradnabe verbinden, mit zumindest einer Lüfterzarge, in der zumindest ein Lüfterrad angeordnet ist, wobei zwischen zumindest einem Lüfterradmantelabschnitt und einem Lüfterzargenabschnitt ein erster Spalt derart ausgebildet ist, dass er zumindest abschnittsweise radial bezüglich einer Hauptluftstromrichtung und in Richtung der bei einer Drehbewegung des Lüfterrades auftretenden Zentrifugalkraft verläuft zur Minimierung zumindest eines Luftstroms.

[0005] Die DE 10 2007 036 304 A1 beschreibt Vorrichtung zur Kühlung eines Motors, umfassend einen luftdurchströmbaren Wärmetauscher, einen im Bereich des Wärmetauschers angeordneten Lüfter mit einer Lüfterachse und eine an dem Wärmetauscher angeordnete Lüfterhaube, wobei die Lüfterhaube einen Strömungsraum zwischen dem Lüfter und dem Wärmetauscher umgibt und von einem Außenraum begrenzt, wobei mittels der Lüfterhaube ein luftdurchströmbarer Spalt im Bereich eines radial äußeren Umfangs des Lüfters vorgesehen

ist, durch den eine Spaltströmung von dem Strömungsraum in den Außenraum strömen kann, wobei die Spaltströmung in einer von der Lüfterachse radial abweichenden Richtung in den Außenraum strömt.

[0006] Die WO 2008/124656 A1 beschreibt einen Ringlüfter mit einem Lüfterrad und einer Zarge. Die Zarge weist eine ringförmige Rückstromleiteinrichtung auf.

[0007] Die WO 98/37319 A1 beschreibt einen Lüfter mit einer Zarge und einem Lüfterrad.

[0008] Die FR 2 816 360 A1 beschreibt einen Lüfter, welche eine Zarge und ein Lüfterrad aufweist. Die Zarge weist eine Struktur auf, durch welche eine Luftströmung außerhalb des Lüfterrades durchtreten kann.

[0009] Die EP 2 236 788 A1 beschreibt eine Kühlvorrichtung für ein Kraftfahrzeug. Die Kühlvorrichtung weist einen Axiallüfter mit einem umlaufenden Mantelring auf. Im Mantelring ist ein ortsfest angeordneter Leitring zugeordnet.

[0010] Die WO 93/05275 A1 und die GB 2 358 677 A beschreiben ebenfalls Kühlerlüftermodule.

[0011] Die EP 1 830 072 A2 beschreibt eine Lüfterzarge für einen Wärmeübertrager mit einem Zargenring zur Aufnahme eines Axiallüfters, wobei dem Axiallüfter in Luftströmungsrichtung gesehen mindestens ein Strömungsleitelement vorgeschaltet ist.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0012] Vor diesem Hintergrund ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein verbessertes Kühlerlüftermodul für ein Kraftfahrzeug bereit zu stellen.

[0013] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Kühlerlüftermodul mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0014] Die der Erfindung zugrunde liegende Idee besteht darin, mittels einer eigens dazu vorgesehenen Rückstromleiteinrichtung die drallbehaftete Rückströmung in eine Vorzugsrichtung zu leiten und zu entdrallen. Die Rückstromleiteinrichtung richtet die Rückströmung wieder gleich, so dass diese nicht mehr drallbehaftet ist, und mischt diese Rückströmung mit der Strömung, welche zwischen dem Innenring der Rückstromleiteinrichtung und dem Lüfterrad-Außenring strömt. Die Strömung der Hauptströmung bleibt damit, auch nach der Vermischung der mit der Rückströmung vermischten Strömung durch die Rückstromleiteinrichtung, drallfrei, sodass eine drallfreie Strömung auf die Lüfterschaukeln trifft. Dadurch wird die Geräuschabstrahlung des Kühlerlüftermoduls reduziert. Ferner ergibt sich dadurch ein besseres Anströmverhalten des Kühlerlüftermoduls, was die Effektivität des Kühlerlüftermoduls steigert.

[0015] In einer typischen Ausgestaltung ist die Rückstromleiteinrichtung zwischen der Zarge und dem Lüfterrad angeordnet. Der Lüfterradaußenring ist erfindungsgemäß zwischen dem Innenring und dem Außenring der Leiteinrichtung angeordnet.

[0016] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen

sowie aus der Beschreibung unter Bezugnahme auf die Figuren der Zeichnung.

[0017] Die Rückstromleiteinrichtung weist eine Vielzahl von Luftleitrippen auf, welche zwischen dem Innenring und dem Außenring vorgesehen sind, und welche sich z. B. in Radialrichtung vom Innenring zum Außenring erstrecken. Durch diese Luftleitrippen kann die drallbehaftete Rückströmung noch besser gleichgerichtet werden, was zu einem noch besseren Anströmverhalten des Kühlerlüftermoduls führt.

[0018] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind die Luftleitrippen und/oder der Übergang derart elastisch ausgebildet, dass das Lüfterrad durch die Leiteinrichtung hindurchsteckbar ist. Auf diese Weise kann das Kühlerlüftermodul auf sehr einfache Art montiert werden.

[0019] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist der gesamte Innenring derart elastisch ausgebildet, dass das Lüfterrad durch die Leiteinrichtung hindurchsteckbar ist.

[0020] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Zarge aus einem duroplastischen Kunststoff ausgebildet, und die Leiteinrichtung mit dem elastischen Übergang und/oder den elastischen Luftleitrippen ist aus einem thermoplastischen oder elastomeren Kunststoff ausgebildet. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform können nur die Luftleitrippen oder nur der Übergang aus einem thermoplastischen oder elastomeren Kunststoff ausgebildet sein.

[0021] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Zarge als ein Kunststoffspritzgussteil ausgebildet. Auf diese Weise kann das Kühlerlüftermodul besonders kostengünstig hergestellt werden. Als Kunststoffe für die Zarge und die Rückstromleiteinrichtung eignen sich beispielsweise thermoplastische, duroplastische und/oder elastomere Kunststoffe. Jedoch können die Zarge und die Rückstromleiteinrichtung auch aus anderen Materialien, wie z. B. einem metallischen Werkstoff, und durch einen anderen Fertigungsverfahren, z. B. Fräsen, hergestellt werden.

[0022] Es ist ein Motor vorgesehen, welcher das Lüfterrad antreibt. Der Motor kann beispielsweise als ein bürstenloser Gleichstrommotor ausgebildet sein, welcher in der Nabe des Lüfterrades angeordnet ist. Jedoch sind auch andere Bauweisen von Motoren bei dem erfindungsgemäßen Kühlerlüftermodul verwendbar.

[0023] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das Kühlerlüftermodul als vorzugsweise als Axial-Lüfter ausgebildet. Er wäre allerdings auch denkbar und vorteilhaft, wenn das Kühlerlüftermodul als Diagonal-Lüfter oder Radial-Lüfter ausgebildet ist. Zudem können auch andere Bauweisen von Kühlerlüftermodulen mit einer Rückstromleiteinrichtung versehen werden.

[0024] Die obigen Ausgestaltungen und Weiterbildungen lassen sich, sofern sinnvoll, beliebig miteinander kombinieren. Weitere mögliche Ausgestaltungen, Weiterbildungen und Implementierungen der Erfindung umfassen auch nicht explizit genannte Kombinationen von

zuvor oder im Folgenden bezüglich der Ausführungsbeispiele beschriebenen Merkmale der Erfindung. Insbesondere wird dabei der Fachmann auch Einzelaspekte als Verbesserungen oder Ergänzungen zu der jeweiligen Grundform der vorliegenden Erfindung hinzufügen.

INHALTSANGABE DER ZEICHNUNG

[0025] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend anhand der in den schematischen Figuren der Zeichnungen angegebenen Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen dabei:

- Fig. 1 eine perspektivische Vorderansicht eines beispielhaften Kühlerlüftermoduls;
- Fig. 2 eine perspektivische Rückansicht des beispielhaften Kühlerlüftermoduls aus Fig. 1;
- Fig. 3 verschiedene Ansichten einer beispielhaften Rückstromleiteinrichtung;
- Fig. 4 ein Strömungsbild des beispielhaften Kühlerlüftermoduls von hinten;
- Fig. 5 ein Strömungsbild des beispielhaften Kühlerlüftermoduls von vorne.
- Fig. 6 eine perspektivische Schnittansicht einer Ausführungsform eines Kühlerlüftermoduls;
- Fig. 7 eine perspektivische Rückansicht eines Ausschnitts des Kühlerlüftermoduls der Fig. 6;
- Fig. 8 eine perspektivische Vorderansicht des Kühlerlüftermoduls der Fig. 6;
- Fig. 9 eine perspektivische Rückansicht des Kühlerlüftermoduls der Fig. 6;
- Fig. 10 eine Schnittansicht eines beispielhaften Lüfterrades;
- Fig. 11 eine perspektivische Vorderansicht des beispielhaften Lüfterrades gemäß Fig. 10;
- Fig. 12 eine perspektivische Seitenansicht des beispielhaften Lüfterrades der Fig. 10;
- Fig. 13 eine perspektivische Draufsicht des beispielhaften Lüfterrades der Fig. 10; und
- Fig. 14 eine perspektivische Schnittansicht des beispielhaften Lüfterrades der Fig. 10.

[0026] Die beiliegenden Zeichnungen sollen ein weiteres Verständnis der Ausführungsformen der Erfindung vermitteln. Sie veranschaulichen Ausführungsformen

und dienen im Zusammenhang mit der Beschreibung der Erklärung von Prinzipien und Konzepten der Erfindung. Andere Ausführungsformen und viele der genannten Vorteile ergeben sich im Hinblick auf die Zeichnungen. Die Elemente der Zeichnungen sind nicht notwendigerweise maßstabsgetreu zueinander gezeigt.

[0027] In den Figuren der Zeichnung sind gleiche, funktionsgleiche und gleich wirkende Elemente, Merkmale und Komponenten - sofern nichts Anderes ausführt ist - jeweils mit desselben Bezugszeichen versehen.

BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSBEISPIELEN

[0028] Figur 1 zeigt eine perspektivische Vorderansicht eines beispielhaften Kühlerlüftermoduls 1. Die Ansicht in Fig. 1 stellt die Seite des Kühlerlüftermoduls 1 dar, von welcher aus das Kühlerlüftermodul 1 Luft ansaugt.

[0029] Das beispielhafte Kühlerlüftermodul 1 weist eine Zarge 3 auf, welche in diesem Beispiel eine im Wesentlichen rechteckige Form aufweist. Innerhalb der Zarge 3 ist eine Aussparung vorgesehen, in welcher ein Lüfterrad 2 angeordnet ist. Das Lüfterrad 2 ist über Montagestreben (nicht dargestellt) an der Zarge 3 befestigt. Zwischen dem Lüfterrad 2 und der Zarge 3 ist eine Rückstromleiteinrichtung 4 angeordnet. Die Rückstromleiteinrichtung 4 richtet eine Rückströmung, welche aufgrund des ansaugseitigen Unterdrucks entsteht, wieder gleich, so dass dadurch bedingt die Rückströmung nicht mehr drallbehaftet ist. Die Rückströmung wird als gleichgerichtete Strömung wieder mit der Hauptströmung, welche zentral durch das Lüfterrad 2 strömt, vermischt und trifft gleichgerichtet auf die Lüfterradschaufeln 11 des Lüfterrades 2 auf.

[0030] Die Zarge 3 ist beispielsweise aus einem Kunststoff ausgebildet. Die Zarge 3 und die Rückstromleiteinrichtung 4 sind als separate Teile ausgebildet.

[0031] Fig. 2 zeigt eine perspektivische Rückansicht des beispielhaften Kühlerlüftermoduls 1 aus Fig. 1. Diese Rückansicht stellt die Seite des Kühlerlüftermoduls 1 dar, von welcher die Kühlluft aus dem Kühlerlüftermodul 1 herausströmt.

[0032] Die Rückstromleiteinrichtung 4 ist zwischen dem Lüfterrad 2 und der Zarge 3 angeordnet. In diesem Beispiel ist die Rückstromleiteinrichtung 4 als ein Rückstromring ausgebildet, welcher sich um den Umfang des Lüfterrades 2 erstreckt. Der Rückstromring weist einen Innenring 5 und einen Außenring 6 auf. Zwischen dem Innenring 5 und dem Außenring 6 ist ein Luftspalt 7 vorgesehen, durch welchen die Rückströmung des Kühlerlüftermoduls strömt. Der Innenring 5 ist mit dem Außenring 6 über Luftleitrippen 8 verbunden. Diese Luftleitrippen 8 erstrecken sich um den Umfang des Rückstromringes 4 und sind im Wesentlichen in Radial-Richtung ausgerichtet. Jedoch wäre auch eine andere Anordnung der Luftleitrippen 8, z. B. eine schräge Ausrichtung, möglich. Die Luftleitrippen 8 können elastisch ausgebildet sein, beispielsweise aus einem elastischen Kunststoff.

Die Rückstromleiteinrichtung 4 weist ferner ein Profil 9 auf, welches die Rückströmung derart umleitet, sodass sich diese wieder gut mit der Hauptströmung vermischt. Das Profil 9 kann sowohl am Innenring 5 als auch am Außenring 6 vorgesehen sein.

[0033] Das Lüfterrad 2 des Kühlerlüftermoduls 1 weist in diesem Beispiel einen Lüfterrad-Außenring 12 und eine Lüfterrad-Nabe 10 auf, wobei die Nabe 10 mit dem Lüfterrad-Außenring 12 über die Lüfterradschaufeln 11 verbunden ist. In der Mitte der Nabe 10 ist ein Motor angeordnet, welcher das Lüfterrad 2 antreibt. Andere Ausgestaltungen von Lüfterrädern 2 sind natürlich auch möglich.

[0034] Figur 3 zeigt eine beispielhafte Rückstromleiteinrichtung 4 in verschiedenen Darstellungen. Die zwei Darstellungen auf der linken Seite der Figur 3 stellen die Rückstromleiteinrichtung 4 in einer Vorderansicht und in einer Draufsicht dar. Man erkennt, dass der Innenring 5 der Rückstromleiteinrichtung 4 sich im Wesentlichen in Axialrichtung und der Außenring 6 sich im Wesentlichen in Radial-Richtung erstreckt. Ferner ist zu erkennen, dass die Luftleitrippen 8 konisch zur Achse des Lüfterrades 2 fluchtend sind. Diese Anordnung der Luftleitrippen 8 vergrößert den Bereich, in welchen die Rückströmung mit den Luftleitrippen 8 in Kontakt kommt. Die zwei oberen rechten Darstellungen der Rückstromleiteinrichtung 4 in Figur 3 zeigen die Rückstromleiteinrichtung 4 in perspektivischen Ansichten jeweils von Vorne und von Hinten. Die zwei unteren Darstellungen auf der rechten Seite in Figur 3 zeigen jeweils Detailansichten der Rückstromleiteinrichtung 4.

[0035] Figur 4 zeigt ein Strömungsbild des beispielhaften Kühlerlüftermoduls 1 von hinten. Das Strömungsbild stellt die Luftströmung im Bereich der Rückstromleiteinrichtung 4 dar. Die Pfeile 13, 14 stellen die Richtung der Luftströmung an der Rückstromleiteinrichtung 4 dar. Man erkennt, dass durch den Luftspalt 7 der Rückstromleiteinrichtung 4 eine Strömung von der Rückseite des Kühlerlüftermoduls 1 zu der Vorderseite des Kühlerlüftermoduls 1 gesaugt wird. Diese Rückströmung 13 wird durch den an der Vorderseite des Kühlerlüftermoduls 1 herrschenden Unterdruck verursacht. Diese Rückströmung 13 ist nicht drallbehaftet. Die Rückströmung 13 wird bei dem Durchgang durch den Luftspalt 7 durch die Luftleitrippen 8 und durch das Profil 9 gleichgerichtet, mischt sich mit der stark drallbehafteten Lüfterrad-Spaltströmung und wird nun drallreduziert mit der Hauptströmung auf der Vorderseite des Kühlerlüftermoduls 1 wieder angesaugt. Dadurch weist die Hauptströmung weniger Turbulenzen auf, was zu einem verbesserten Anströmverhalten des Kühlerlüftermoduls und zu einer damit einhergehenden verminderten Geräuschentwicklung des Kühlerlüftermoduls 1 führt.

[0036] Figur 5 zeigt ein Strömungsbild des beispielhaften Kühlerlüftermoduls 1 von vorne. Man erkennt, dass die Rückströmung 13 nach einem Durchgang durch die Rückstromleiteinrichtung 4 nicht mehr drallbehaftet ist und sich gut mit der Lüfterrad-Spaltströmung und der

Hauptströmung 14 des Kühlerlüftermoduls 1 vermischt.

[0037] Fig. 6 zeigt eine perspektivische Schnittansicht einer Ausführungsform eines Kühlerlüftermoduls 1. In dieser Ausführungsform des Kühlerlüftermoduls 1 ist der Lüfterrad-Außenring 12 zwischen dem Innenring 5 der Rückstromleiteinrichtung 4 und dem Außenring 6 der Rückstromleiteinrichtung 4 angeordnet. Dadurch ergibt sich ein äußerer Luftspalt 16 zwischen dem Lüfterrad-Außenring 12 und dem Außenring 6 der Rückstromleiteinrichtung 4 und ein innerer Luftspalt 15 zwischen dem Lüfterrad-Außenring 12 und dem Innenring 5 der Rückstromleiteinrichtung 4. Der Außenring 6 weist einen Außenringabschnitt 17 auf, welcher sich in axialer Richtung erstreckt. Ferner weist der Außenring 6 der Rückstromleiteinrichtung 4 einen Außenringabschnitt 18 auf, welcher sich im Wesentlichen in eine radiale Richtung erstreckt. Der Innenring 5 der Rückstromleiteinrichtung 4 weist ebenfalls einen Innenringabschnitt 19 auf, welcher sich in axialer Richtung des Kühlerlüftermoduls 1 erstreckt und einen Innenringabschnitt 20 auf, welcher sich im Wesentlichen in einer radialen Richtung erstreckt. Zwischen dem Innenringabschnitt 19 und dem Innenringabschnitt 20 kann ein Übergang 21 in der Form eines Bogens ausgebildet sein.

[0038] Auch zwischen dem Außenringabschnitt 17 und dem Außenringabschnitt 18 kann ein Übergang in der Form einer Rundung vorgesehen sein. Die Luftleitrippen 8, welche zwischen dem Innenring 5 und dem Außenring 6 der Rückstromleiteinrichtung 4 vorgesehen sind, erstrecken sich in dieser Ausführungsform des Kühlerlüftermoduls 1 im Wesentlichen in radialer Richtung.

[0039] Der äußere Luftspalt 16, in dieser Ausführungsform der Laufradspalt, ist ausgebildet, um eine Rückströmung von der Kühlerlüftermoduldruckseite auf die Kühlerlüftermodulsaugseite im Wesentlichen in eine gleiche Richtung zu leiten. In dem in Fig. 6 dargestellten Ausführungsbeispiel des Kühlerlüftermoduls 1 ist die Kühlerlüftermoduldruckseite auf der rechten Seite und die Kühlerlüftermodulsaugseite auf der linken Seite.

[0040] Der innere Luftspalt 15 ist ausgebildet, um eine Strömung zu erzeugen, welche im Wesentlichen die gleiche Richtung wie die Hauptluftströmung des Lüfterrades 2 aufweist, also in dem in Fig. 6 gezeigten Beispiel von links nach rechts. Der innere Luftspalt 15 ist mit anderen Worten derart ausgestaltet, dass er Kühlerlüftermodulsaugseitig drallfreie Luft entnimmt und dem Laufradspaltstrom des Kühlerlüftermoduls 1 zuführt. Die Luft strömt radial in die Rückstromleiteinrichtung 4 ein, wird durch die Luftleitrippen 8 geführt, vermischt sich dann mit dem Laufradspaltstrom, welcher in dem äußeren Luftspalt 16 strömt, und strömt dann in Richtung des Lüfterrades 2. Dem Laufradspaltstrom (Rückströmung), welcher in dem äußeren Luftspalt 16 auftritt, wird durch die Strömung im inneren Luftspalt 15 durch die Vermischung Drall entzogen. Auf diese Weise wird die Leistung des Kühlerlüftermoduls gesteigert. Ferner kommt es auf diese Weise zu einer Verminderung der Geräuschentwicklung des Kühlerlüftermoduls 1. Ferner kann dadurch der Wirkungs-

grad des Kühlerlüftermoduls 1 weiter gesteigert werden. Die Luftleitrippen 8 können auch sich schräg oder gebogen erstrecken.

[0041] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung sind die Luftleitrippen 8 und/oder der Übergang 21 derart elastisch ausgebildet, dass der Innenring 5 bezüglich des Außenrings 6 derart bewegbar ist, dass das Lüfterrad 2 durch die Rückstromleiteinrichtung 4 hindurchsteckbar ist. Ferner kann auch der gesamte Innenring 5 aus einem elastischen Material ausgebildet sein. Eine derartig ausgebildete Rückstromleiteinrichtung 4 kann beispielsweise in einem Zweikomponentenspritzguß hergestellt werden.

[0042] Die Rückstromleiteinrichtung 4 ist als separates Bauteil ausgebildet, und nicht einstückig mit der Zarge 3 ausgebildet.

[0043] Fig. 7 ist eine perspektivische Rückansicht eines Ausschnitts des Kühlerlüftermoduls 1 der Fig. 6. In dieser Ansicht erkennt man, dass der Außenringabschnitt 17 sich im Wesentlichen in axialer Richtung des Kühlerlüftermoduls 1 erstreckt. In dem äußeren Luftspalt 16 strömt eine Rückströmung von der Rückseite zu der Vorderseite des Kühlerlüftermoduls 1. Die Hauptströmung des Kühlerlüftermoduls 1 verläuft bei dem Kühlerlüftermodul 1 der Fig. 7 von rechts nach links, wohingegen die Rückströmung (Laufradspaltströmung) 16 von links nach rechts verläuft.

[0044] Fig. 8 ist eine perspektivische Vorderansicht des Kühlerlüftermoduls 1 der Fig. 6. Der Motor 10, welcher in der Nabe des Lüfterrades 2 angeordnet ist und das Lüfterrad 2 antreibt, ist mittels Befestigungsstreben (nicht dargestellt) mit der Zarge 3 verbunden. Falls die Luftleitrippen 8 und/oder der Übergang 21 elastisch ausgebildet sind, ist es möglich, das Lüfterrad 2 samt Motor 10 durch die Rückstromleiteinrichtung 4 hindurchzustecken an den Befestigungsstreben zu montieren. In dem dargestellten Beispiel würde das Lüfterrad 2 von links nach rechts durch die Rückstromleiteinrichtung 4 hindurchgesteckt, wobei sich die Luftleitrippen 8 und/oder der Übergang 21 beim Durchgang des Lüfterrades 2 elastisch verformen, und nach dem Durchstecken ihre ursprüngliche Form wieder annehmen. Auf diese Weise kann das Kühlerlüftermodul 1 auf besonders einfache Weise hergestellt und montiert werden.

[0045] Fig. 9 ist eine weitere perspektivische Rückansicht des Kühlerlüftermoduls 1 der Fig. 6. Auf der Rückseite des Kühlerlüftermoduls 1 sind an der Zarge 3 Befestigungsstreben (nicht dargestellt) vorgesehen, welche das Lüfterrad 2 samt Motor 10 mit der Zarge 3 verbinden.

[0046] Fig. 10 zeigt ein beispielhaftes Lüfterrad 2. Das Lüfterrad 2 weist eine Vielzahl von Lüfterradschaufeln 11 auf, welche sich von einer Nabe 25 nach außen, also in radialer Richtung, erstrecken. An der äußeren Umfangslinie des Lüfterrades 2 sind die Lüfterradschaufeln 11 mittels eines Lüfterrad-Außenrings 12 miteinander verbunden. Der Lüfterrad-Außenring 12 weist einen Lüfterrad-Außenringabschnitt 111 auf, welcher sich in radi-

aler Richtung erstreckt, wohingegen der Lüfterrad-Außenring 12 sich in axialer Richtung erstreckt. Parallel zu dem Lüfterrad-Außenringabschnitt 111 ist ein zweiter Lüfterrad-Außenring 22 vorgesehen, welcher über eine Vielzahl von Außenringluftleitrippen 23 mit dem Lüfterrad-Außenringabschnitt 111 verbunden ist. Die Außenringluftleitrippen 23 sind ausgebildet, um eine Luftströmung in radialer Richtung zwischen dem Lüfterrad-Außenringabschnitt 111 und dem zweiten Lüfterrad-Außenring 22 von außen nach innen oder von innen nach außen zu erzeugen. Hierfür sind die Außenringluftleitrippen 23 in einem hierfür geeigneten Winkel angeordnet.

[0047] Je nach Bedarf und Anwendungsumgebung können die Lüfterradluftleitrippen 23 derart in einem Winkel angeordnet sein, dass sich eine Luftströmung in radialer Richtung von außen nach innen oder von innen nach außen ergibt. Auf diese Weise kann der Wirkungsgrad des Kühlerlüftermoduls 1 weiter erhöht werden, da sich auf diese Weise ein optimiertes Strömungsprofil ergibt. Die drallbehaftete Lüfterspaltströmung wird auf diese Weise aus dem Lüfterspalt entzogen und trägt dabei nicht mehr zur Verwirbelung der Ansaugströmung bei. Auf diese Art wird die Geräuschentwicklung des Kühlerlüftermoduls 1 weiter reduziert.

[0048] Das in Fig. 11 dargestellte beispielhafte Lüfterrad 2 kann beispielsweise als ein einstückiges Spritzgussteil ausgebildet sein. Ferner ist es auch möglich, den zweiten Lüfterrad-Außenring 22 samt den Außenringluftleitrippen 23 als separates Teil auszubilden, welches mit einem herkömmlichen Lüfterrad 2 verbunden werden kann. Beispielsweise kann der zweite Lüfterrad-Außenring 22 mittels Kleben und/oder Reibschweißen mit dem Lüfterrad 2 verbunden werden.

[0049] Fig. 12 zeigt eine weitere Darstellung des beispielhaften Lüfterrades 2 in einer perspektivischen Seitenansicht.

[0050] Fig. 13 zeigt eine perspektivische Draufsicht des beispielhaften Lüfterrades 2 der Fig. 10. Das Lüfterrad 2, welches in Fig. 13 dargestellt ist, dreht sich beispielsweise rechts herum, wie durch den Pfeil 30 veranschaulicht. Die Außenringluftleitrippen 23 sind dabei derart vorgesehen, dass sich eine Strömung zwischen dem Lüfterrad-Außenring 12 und dem zweiten Lüfterrad-Außenring 22 ergibt, welche von innen nach außen strömt.

[0051] Falls die Drehrichtung des Lüfterrades 2 entgegengesetzt ist, also entgegen der Richtung, welche durch den Pfeil 30 veranschaulicht wird, würde sich eine Strömung zwischen dem Lüfterrad-Außenring 12 und dem zweiten Lüfterrad-Außenring 22 ergeben, welche von außen nach innen strömt.

[0052] Fig. 14 ist eine perspektivische Schnittansicht des beispielhaften Lüfterrades 2 der Fig. 10. Der Schnitt verläuft dabei durch die Außenringluftleitrippen 23 und den Lüfterradschaufeln 11. Die geschnittenen Flächen sind dunkel dargestellt. Falls sich das Lüfterrad 2 links herum dreht, wie durch den Pfeil 31 angedeutet, ergibt sich eine Luftströmung, welche von außen nach innen strömt, wie durch den Pfeil 32 angedeutet. Die Außen-

ringluftleitrippen 23 können auch in einer gebogenen Form zur Verfügung gestellt sein.

[0053] Obwohl die vorliegende Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele vorstehend vollständig beschrieben wurde, ist sie darauf nicht beschränkt, sondern auf vielfältige Art und Weise modifizierbar.

Bezugszeichenliste

10 **[0054]**

1	Kühlerlüftermodul
2	Lüfterrad
3	Zarge
4	Rückstromleiteinrichtung
5	Innenring
6	Außenring
7	Luftspalt
8	Luftleitrippen
9	Profil
10	Nabe mit Motor
11	Lüfterradschaufeln
12	(erster) Lüfterradaußenring
13	Rückströmung
14	Hauptströmung
15	Innerer Luftspalt
16	Äußerer Luftspalt
17	Außenringabschnitt
18	Außenringabschnitt
19	Innenringabschnitt
20	Innenringabschnitt
21	Übergang
22	(weiterer, zweiter) Lüfterradaußenring
23	Außenringluftleitrippen
25	Nabe
30	Drehrichtung
31	Drehrichtung
111	Lüfterradaußenringabschnitt

40 Patentansprüche

1. Kühlerlüftermodul (1) für ein Kraftfahrzeug, mit einem Lüfterrad (2), das eine Vielzahl von Lüfterradschaufeln (11) aufweist, welche über einen Lüfterradaußenring (12) miteinander verbunden sind, mit einer Zarge (3), an welcher das Lüfterrad (2) montiert ist, wobei eine separat ausgebildete ringförmige Rückstromleiteinrichtung (4) vorgesehen ist, welche einen Innenring (5) und einen Außenring (6) aufweist, wobei die Rückstromleiteinrichtung (4) eine Vielzahl von Luftleitrippen aufweist, welche zwischen dem Innenring (5) und dem Außenring (6) vorgesehen sind, und welche dazu ausgebildet ist, eine Rückströmung zwischen dem Innenring (5) und dem Außenring (6) zu entdrallen und mit der Spaltströmung zwischen Innenring (5) und Lüfterradaußenring (12) zu vermi-

schen,
wobei der Lüfterradaußenring (12) zwischen dem Innenring (5) und dem Außenring (6) der Rückstromleiteinrichtung (4) angeordnet ist,
wobei auf einer Rückseite des Kühlerlüftermoduls (1) an der Zarge (3) Befestigungsstreben vorgesehen sind, welche das Lüfterrad (2) samt Motor (10) mit der Zarge (3) verbinden.

2. Kühlerlüftermodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Luftleitrippen (8) derart elastisch ausgebildet sind, dass das Lüfterrad (2) durch die Rückstromleiteinrichtung (4) hindurchsteckbar ausgebildet ist.
3. Kühlerlüftermodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zarge (3) aus einem duroplastischen Kunststoff ausgebildet ist und die Luftleitrippen (8) aus einem thermoplastischen oder elastomeren Kunststoff ausgebildet sind.
4. Kühlerlüftermodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zarge (3) als ein Kunststoffspritzgussteil ausgebildet ist.

Claims

1. Radiator fan module (1) for a motor vehicle, with a fan wheel (2) which has a plurality of fan wheel blades (11) interconnected by means of a fan wheel outer ring (12),
with a frame (3) on which the fan wheel (2) is mounted, wherein a separately provided annular return flow guide device (4) is provided having an inner ring (5) and an outer ring (6),
wherein the return flow guide device (4) has a plurality of air guide ribs (8) provided between the inner ring (5) and the outer ring (6), and which is designed to untwist a return flow between the inner ring (5) and the outer ring (6) and to blend it with the gap flow between the inner ring (5) and the fan wheel outer ring (12),
wherein the fan wheel outer ring (12) is arranged between the inner ring (5) and the outer ring (6) of the return flow guide device (4),
wherein on a rear face of the radiator fan module (1) fastening struts are provided on the frame (3) to connect the fan wheel (2) and motor (10) to the frame (3).
2. Radiator fan module according to the preceding claim,
characterised in that

the air guide ribs (8) are sufficiently elastic in design to enable the fan wheel (2) to be inserted through the return flow guide device (4).

3. Radiator fan module according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the frame (3) is constructed of a thermosetting plastic and the air guide ribs (8) are constructed of a thermoplastic or elastomeric plastic.
4. Radiator fan module according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the frame (3) comprises a plastic injection-moulded part.

Revendications

1. Module ventilateur de radiateur (1) pour un véhicule automobile,
comportant une roue de ventilateur (2), qui présente une pluralité d'ailettes de roue de ventilateur (11) qui sont reliées les unes aux autres par le biais d'une bague extérieure de roue de ventilateur (12),
comportant un châssis (3), sur lequel est montée la roue de ventilateur (2),
dans lequel un moyen de guidage de courant de retour (4) annulaire et configuré séparément est prévu, qui présente une bague interne (5) et une bague externe (6),
dans lequel le moyen de guidage de courant de retour (4) présente une pluralité de nervures de guidage d'air (8) qui sont prévues entre la bague interne (5) et la bague externe (6) et qui sont configurées de manière à redresser le courant de retour entre la bague interne (5) et la bague externe (6) et à le mélanger avec le courant d'entrefer entre la bague interne (5) et la bague extérieure de roue de ventilateur (12),
dans lequel la bague extérieure de roue de ventilateur (12) est disposée entre la bague interne (5) et la bague externe (6) du moyen de guidage de courant de retour (4), dans lequel, sur une face arrière du module ventilateur de radiateur (1), des barres de fixation sont prévues sur le châssis (3) et relient la roue de ventilateur (2) avec le moteur (10) au châssis (3).
2. Module ventilateur de radiateur selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les nervures de guidage d'air (8) sont configurées de manière élastique de telle sorte que la roue de ventilateur (2) est configurée de manière enfichable à travers le moyen de guidage de courant de retour (4).
3. Module ventilateur de radiateur selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**

le châssis (3) est réalisé d'une matière plastique thermodurcissable et les nervures de guidage d'air (8) sont réalisées d'une matière plastique thermoplastique ou élastomère.

5

4. Module ventilateur de radiateur selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le châssis (3) est configuré sous la forme d'une pièce moulée par injection de matière plastique.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

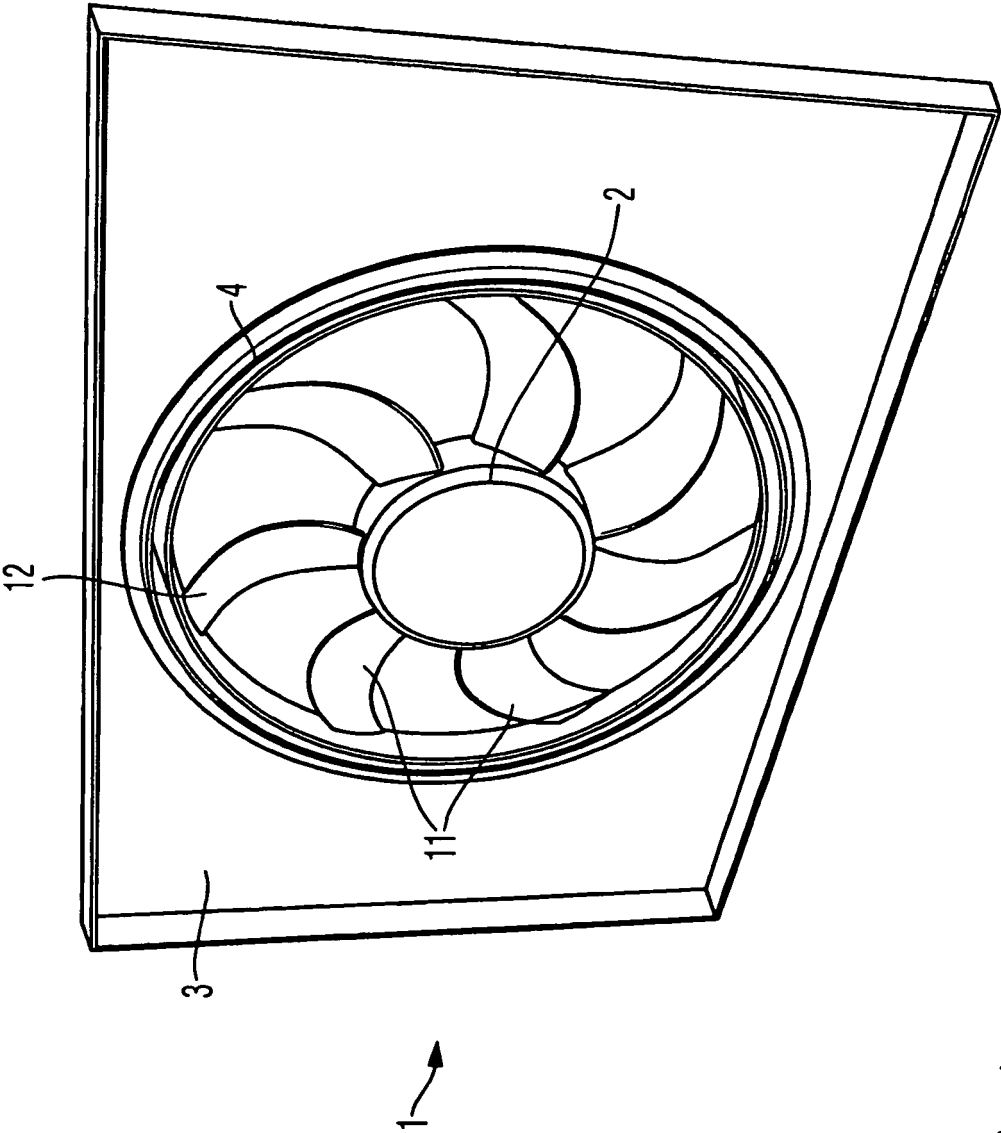


Fig. 1

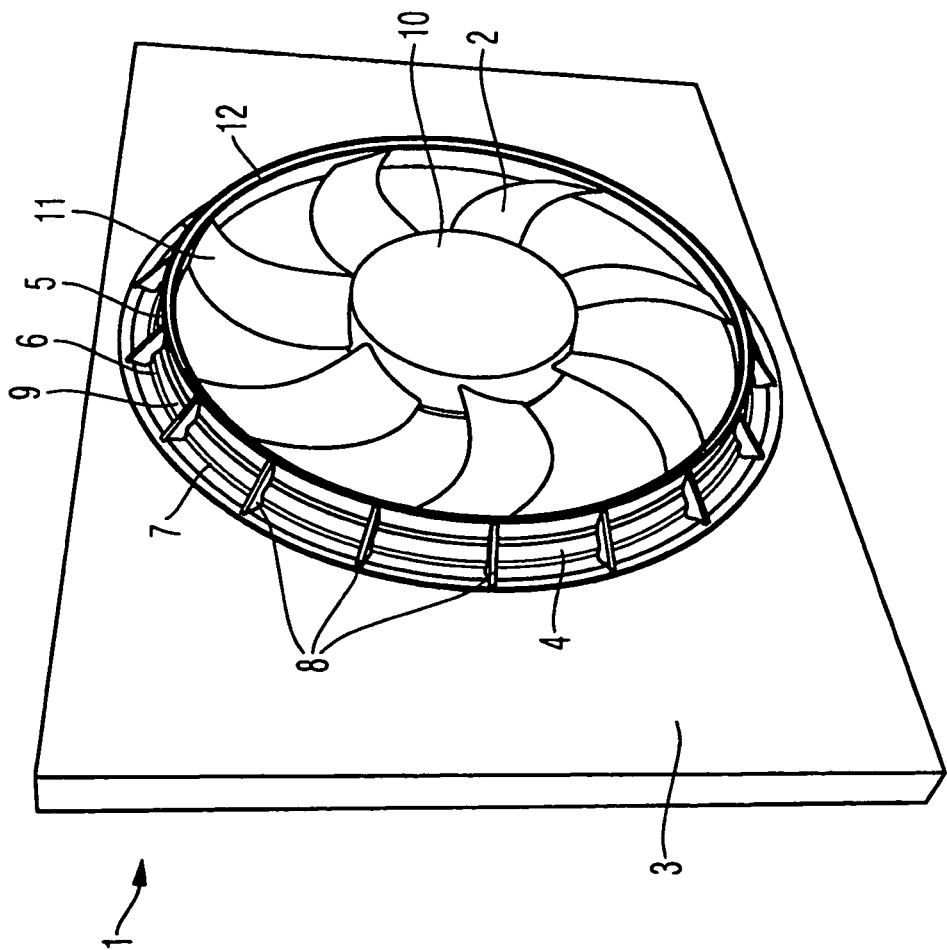


Fig. 2

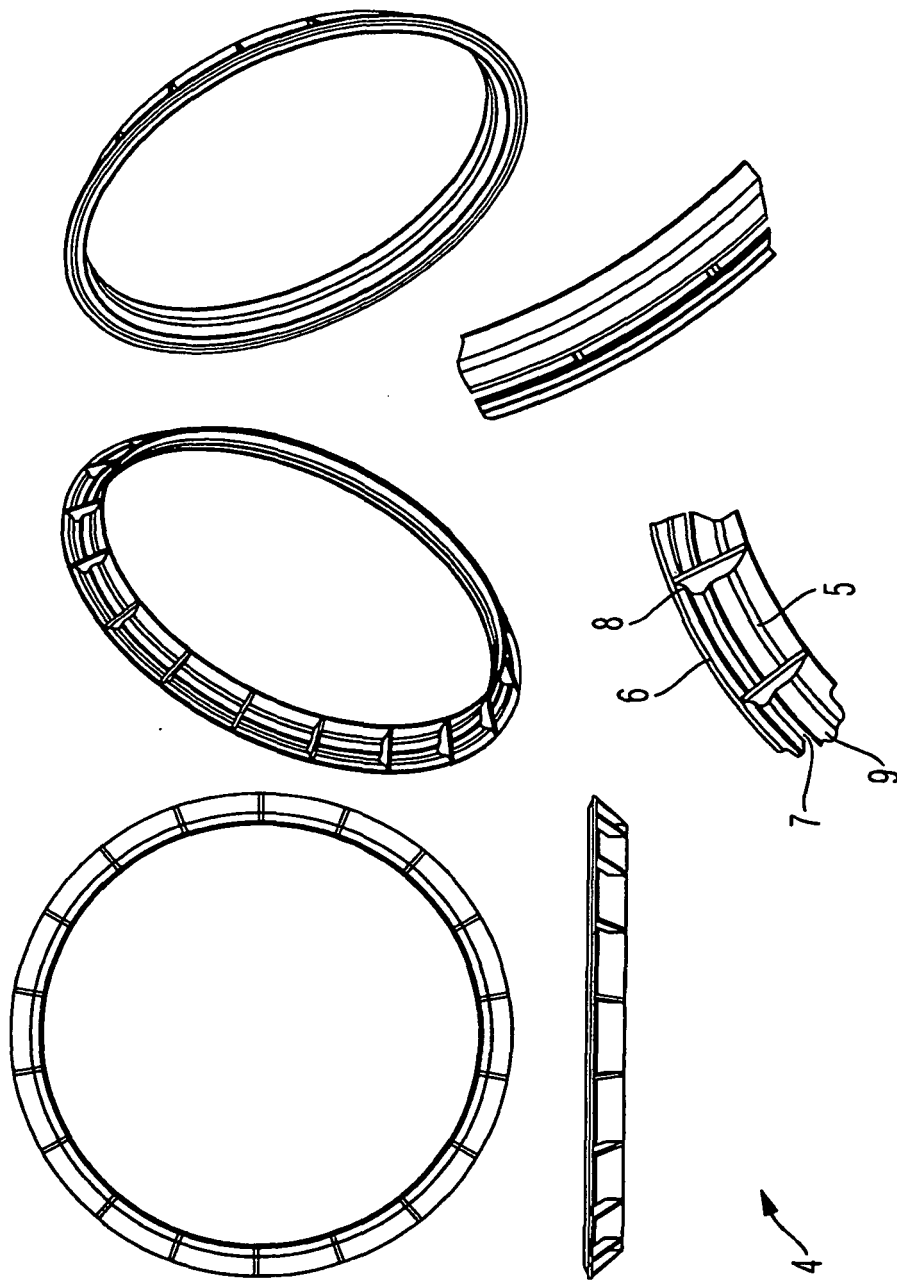


Fig. 3

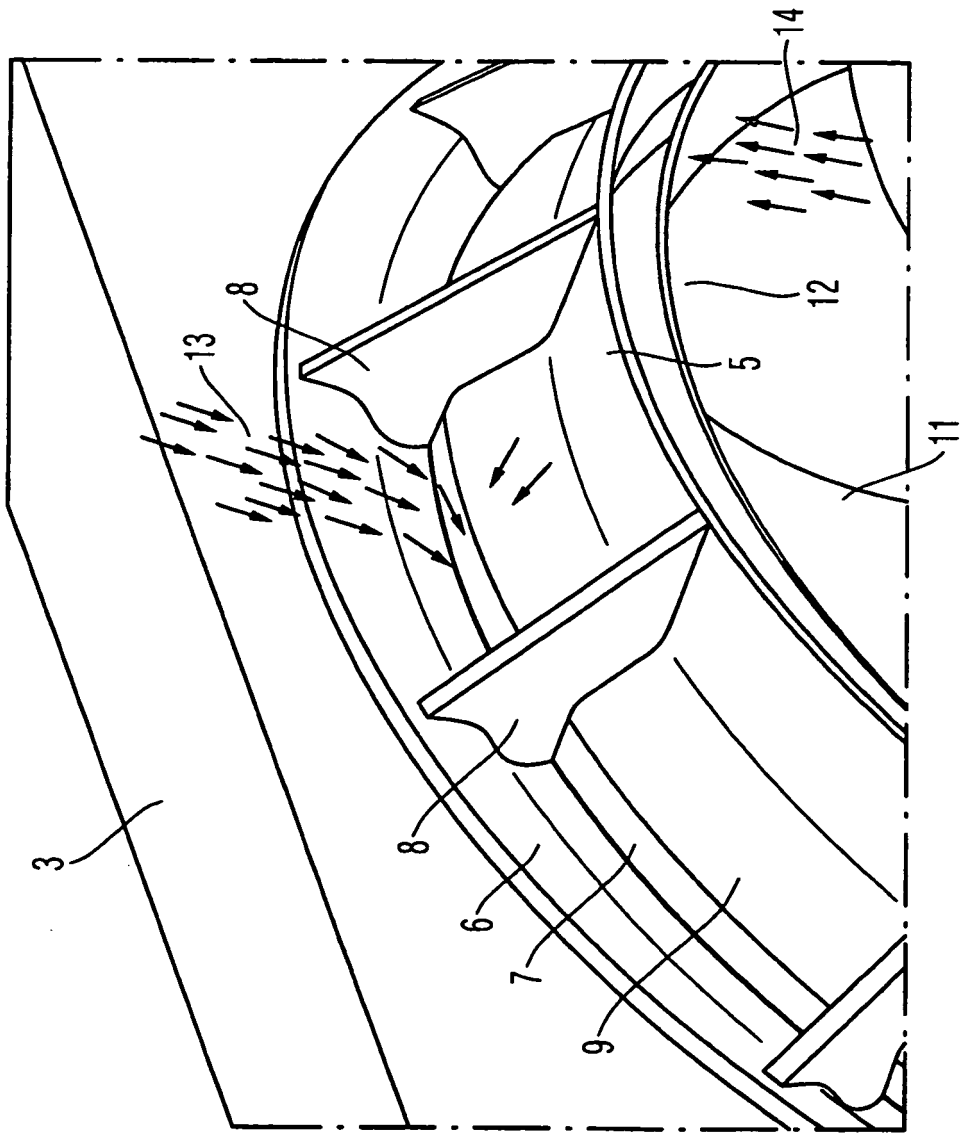


Fig. 4

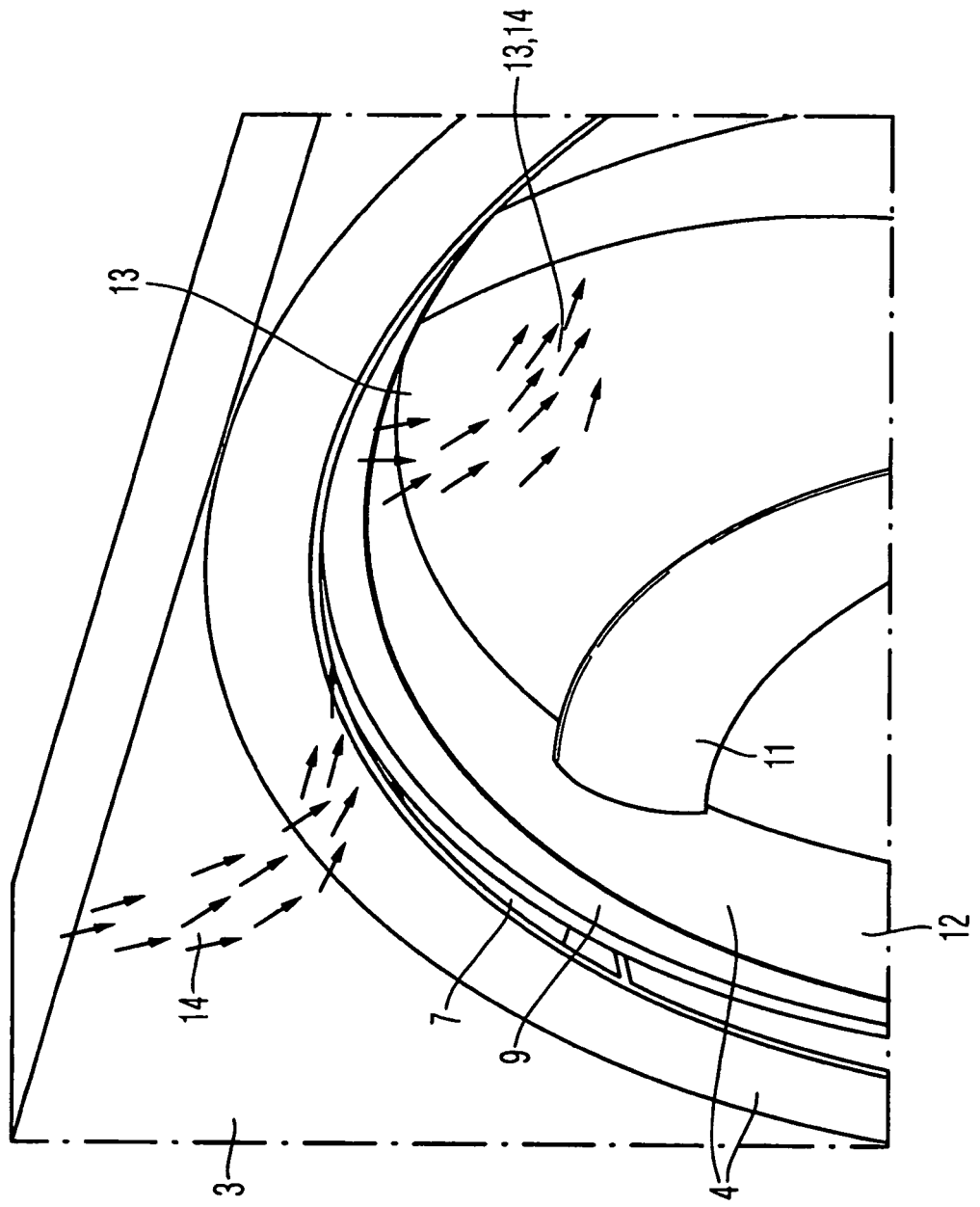


Fig. 5

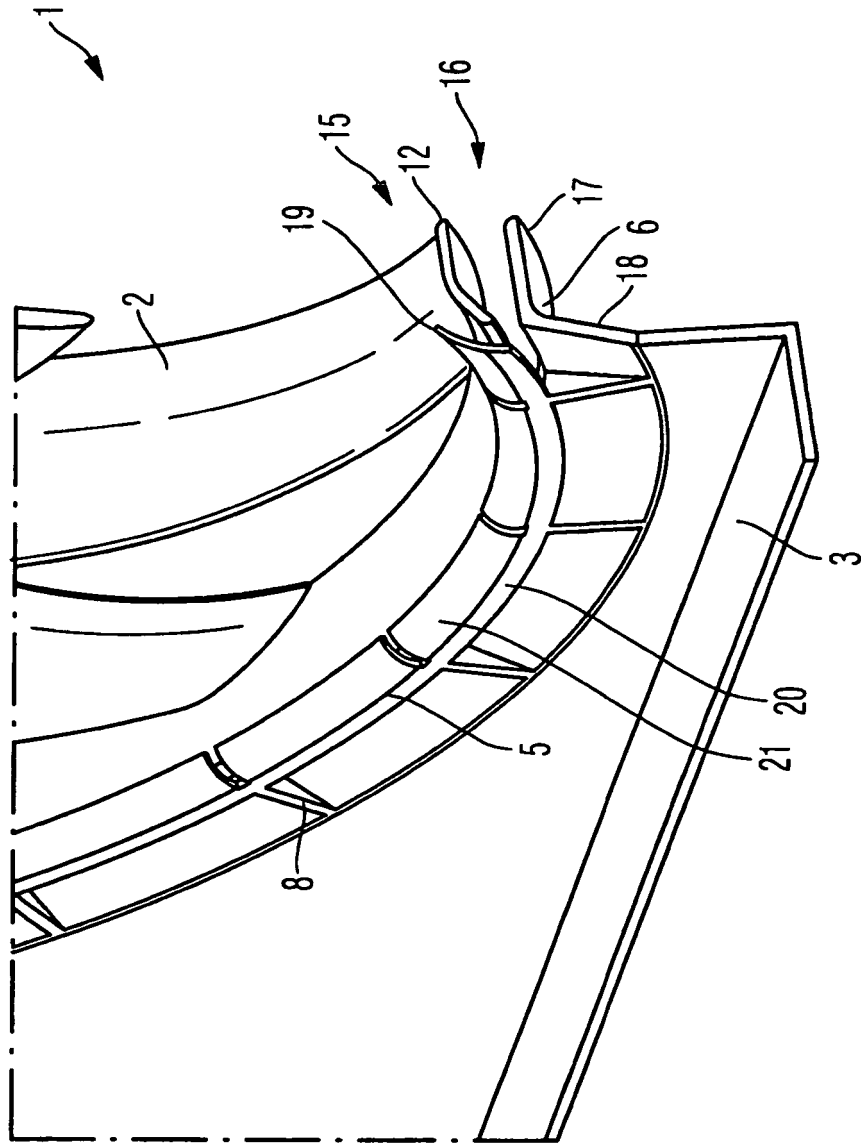


Fig. 6

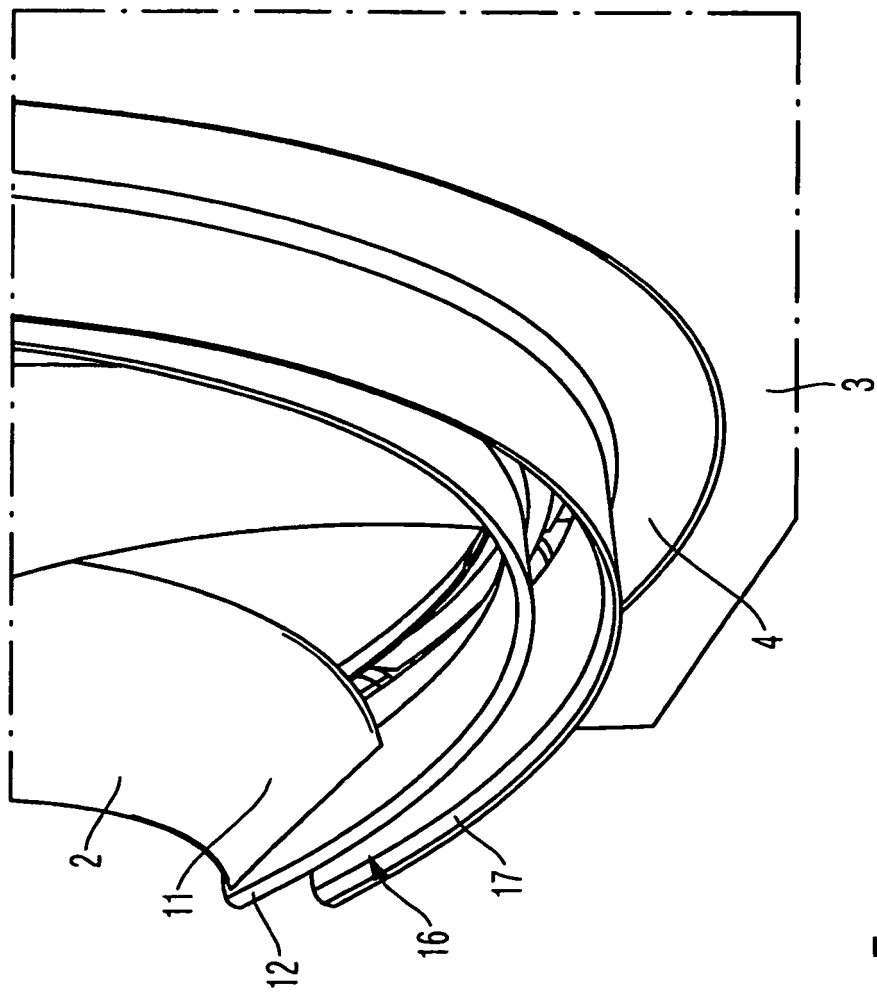


Fig. 7

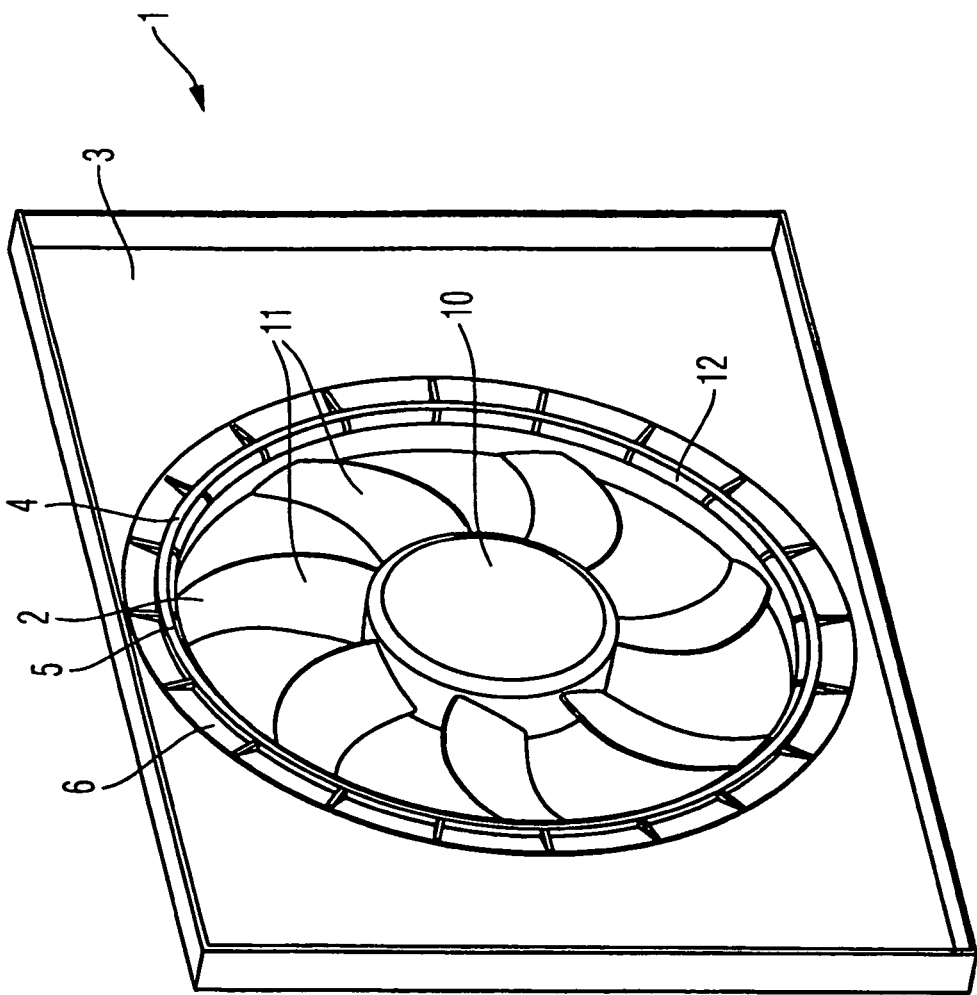


Fig. 8

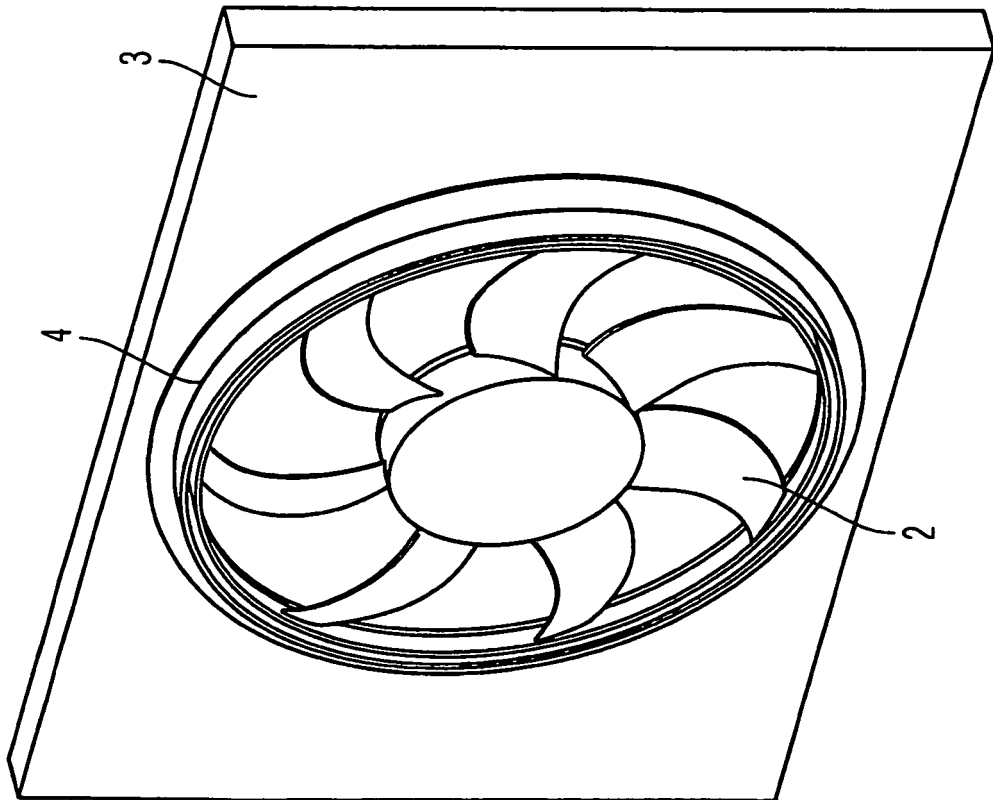


Fig. 9

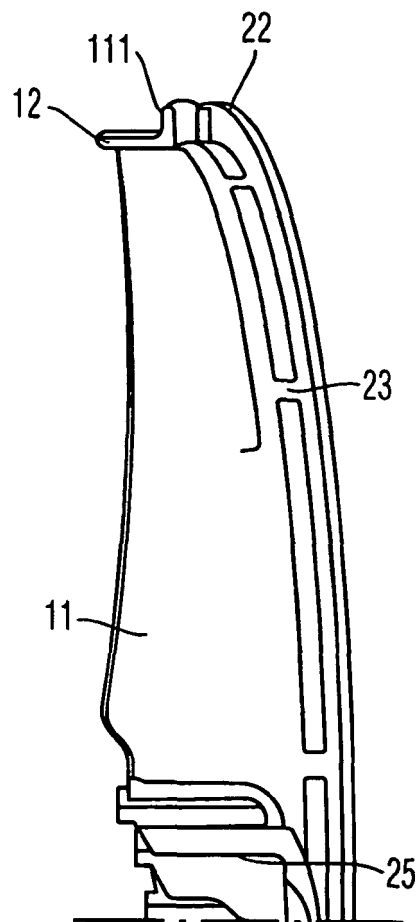


Fig. 10

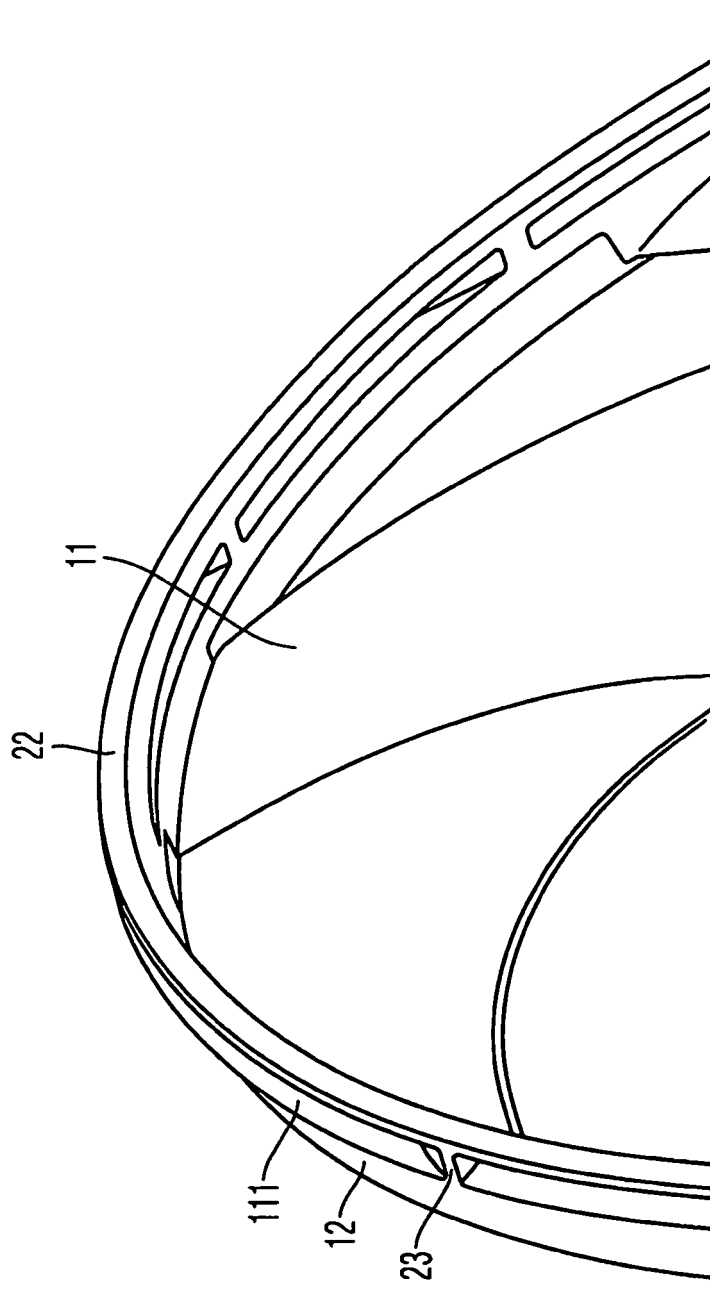


Fig. 11

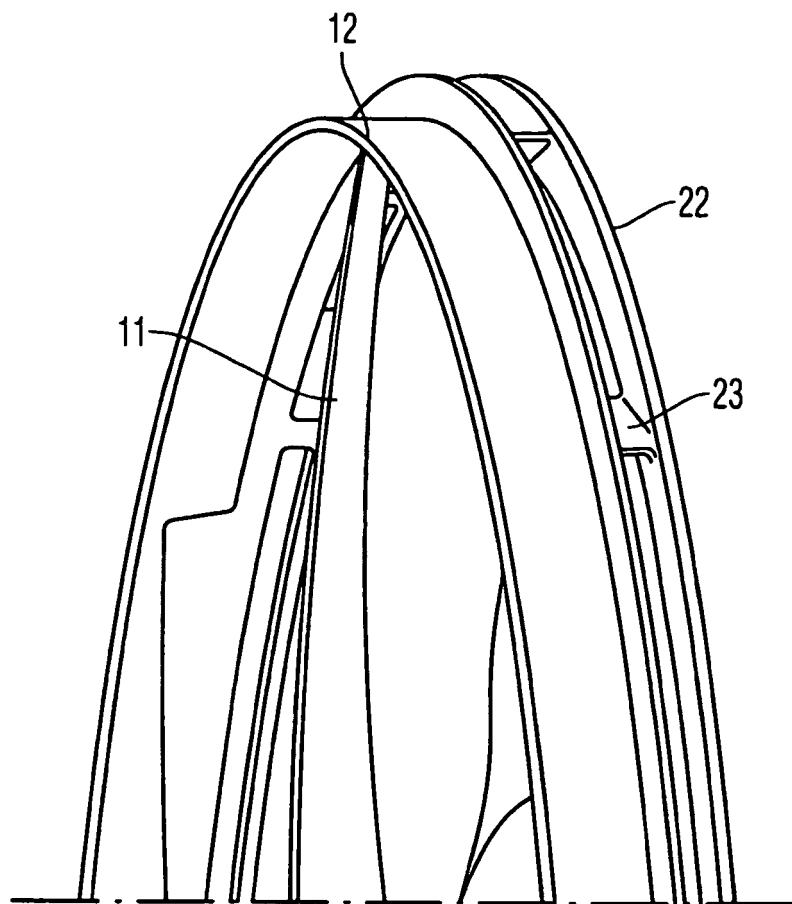


Fig. 12

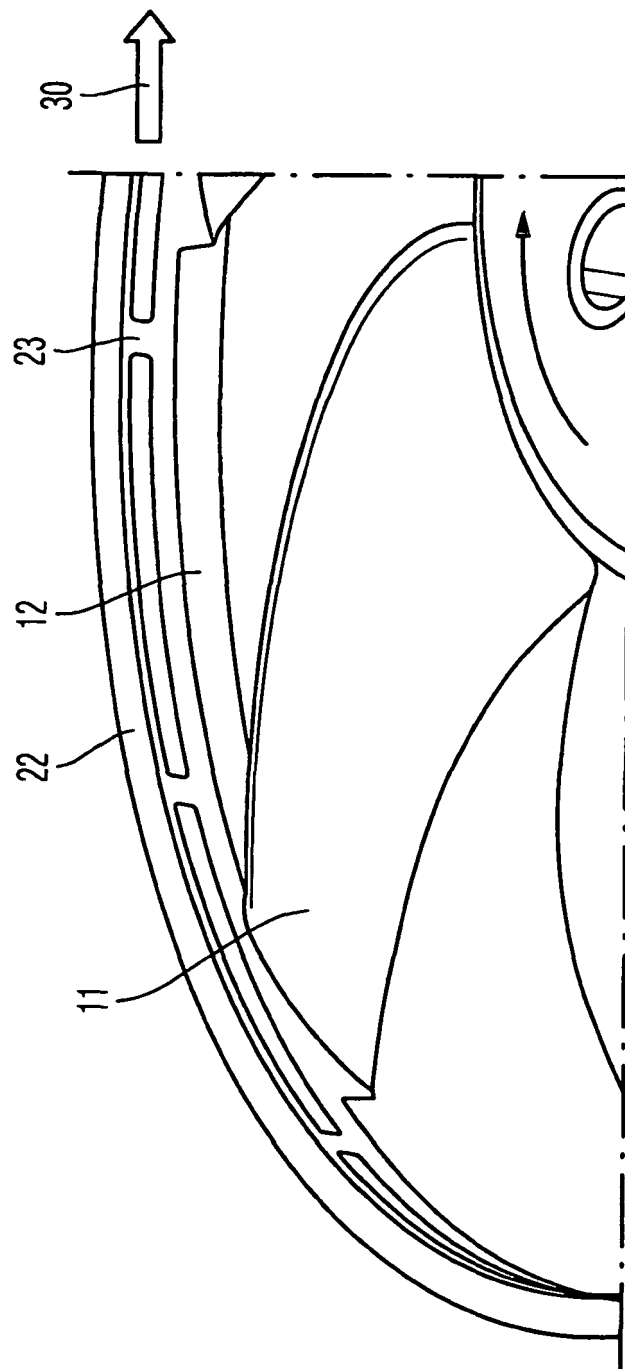


Fig. 13

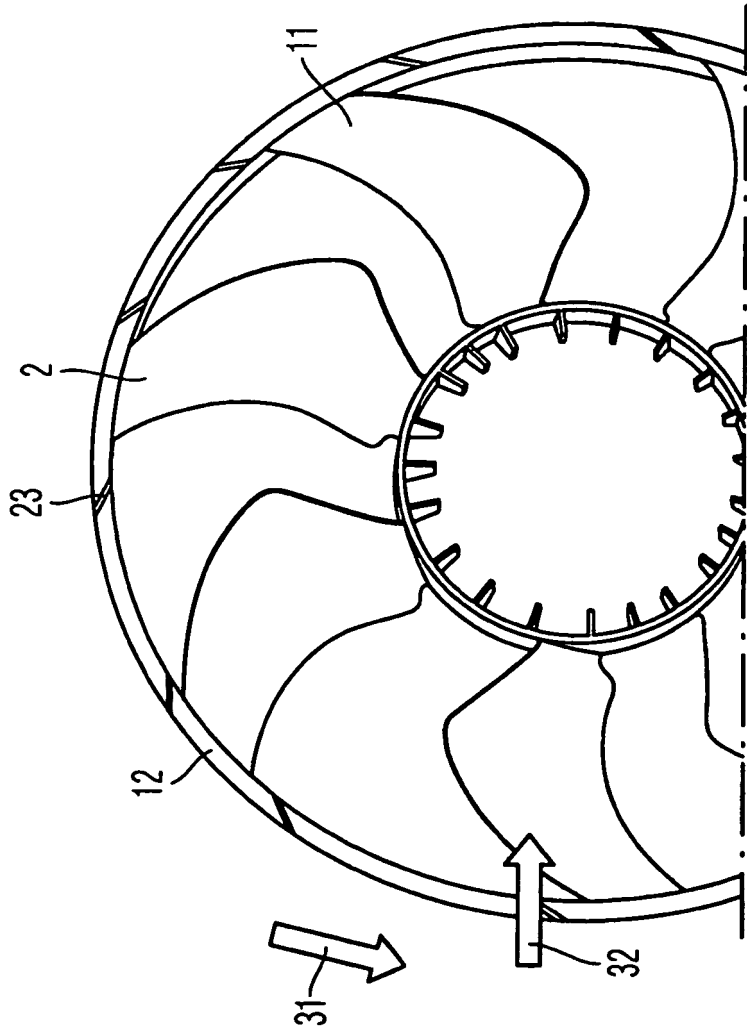


Fig. 14

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 102008046508 A1 **[0004]**
- DE 102007036304 A1 **[0005]**
- WO 2008124656 A1 **[0006]**
- WO 9837319 A1 **[0007]**
- FR 2816360 A1 **[0008]**
- EP 2236788 A1 **[0009]**
- WO 9305275 A1 **[0010]**
- GB 2358677 A **[0010]**
- EP 1830072 A2 **[0011]**