



(11)

EP 1 887 195 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
30.11.2016 Patentblatt 2016/48

(51) Int Cl.:
F01P 5/06 ^(2006.01)
F01P 11/10 ^(2006.01)

F04D 29/54 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07013631.2**

(22) Anmeldetag: **12.07.2007**

(54) **Kühlvorrichtung für ein Kraftfahrzeug**

Cooling device for a motor vehicle

Dispositif de refroidissement pour un véhicule automobile

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

(30) Priorität: **10.08.2006 DE 102006037628**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.02.2008 Patentblatt 2008/07

(73) Patentinhaber: **MAHLE Behr GmbH & Co. KG
70469 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **Blaß, Uwe
71696 Möglingen (DE)**

• **Vollert, Ulrich
70567 Stuttgart (DE)**

(74) Vertreter: **Grauel, Andreas et al
Grauel IP
Patentanwaltskanzlei
Wartbergstrasse 14
70191 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A2- 1 016 790 EP-A2- 1 443 216
EP-A2- 1 600 640 DE-A1- 4 222 264
FR-A1- 2 673 248 JP-A- 8 254 119
US-A- 6 139 265 US-A1- 2001 004 011**

EP 1 887 195 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kühlvorrichtung für ein Kraftfahrzeug nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Eine derartige Kühlvorrichtung mit einem Axiallüfter wurde durch die DE 44 38 184 C1 der Anmelderin bekannt, wobei der Axiallüfter motorfest angeordnet und von der Brennkraftmaschine - direkt oder indirekt - angetrieben wird. Der Axiallüfter ist von einer Lüfterzarge bzw. einem Zargenring umgeben, welcher ebenfalls motorfest angeordnet ist. Durch die DE 33 04 297 C2 der Anmelderin wurde eine weitere Kühlvorrichtung mit motorfestem Axiallüfter bekannt, welcher einen mit den Lüfterblättern verbundenen Leitring bzw. Mantel aufweist, welcher mit einer motorfesten Einlaufdüse zusammenwirkt. Eine weitere Kühlvorrichtung mit motorfester Zarge und mit einem über eine Flüssigkeitsreibungskupplung angetriebenen Axiallüfter wurde durch die DE 40 15 259 A1 bekannt. Bei den bekannten Kühlvorrichtungen ist der Axiallüfter relativ nahe am Motorblock angeordnet und arbeitet in einem Betriebspunkt mit relativ starker Drosselung. Dadurch ergibt sich im Axiallüfter eine halbaxiale bzw. halbradiale Strömung, im Abströmbereich des Lüfters staut sich die Luft vor dem Motorblock und anderen Aggregaten, und es kann zu einer Rezirkulation der ausgetretenen Luftströmung, d. h. einem Wiedereintritt in den Kühler kommen, was die Kühlleistung reduziert.

[0003] Bekannt sind auch Kühlvorrichtungen für Kraftfahrzeuge (DE 42 22 264 A1), bei welchen der Axiallüfter nicht durch die Brennkraftmaschine, sondern durch einen Elektromotor angetrieben wird, welcher über einen Zargenring und eine Kühlerzarge mit dem Kühler verbunden ist. Auch bei dieser Anordnung können bei motornahem Einbau Rezirkulationerscheinungen mit den damit verbundenen Kühlleistungsminderungen auftreten.

[0004] Eine ähnliche Kühlvorrichtung mit Strömungsleitelementen mit gerade ausgebildeten, in einer Radialebene angeordneten, Vorderkanten ist aus der EP1016790 bekannt.

[0005] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, bei einer Kühlvorrichtung der eingangs genannten Art die Lüftercharakteristik zu verbessern, eine Rezirkulation zu vermeiden und die Kühlleistung zu erhöhen.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Erfindungsgemäß sind in Luftströmungsrichtung hinter dem Axiallüfter radiale Strömungsleitelemente angeordnet, d. h. Strömungsleitelemente, welche im Wesentlichen in radialer Richtung verlaufen und somit einen abströmseitigen radialen Leitapparat bilden. Der Vorteil der radialen Strömungsleitelemente besteht darin, dass eine zusätzliche Verzögerung im Abströmfeld hinter dem Lüfter erreicht wird. Darüber hinaus ergibt sich der Vorteil eines zusätzlichen Druckrückgewinnes aus dem Drall, der sich in der Lüfterabströmung befindet. Ferner ist von Vorteil, dass die Strömungsführung um den Motorblock sowie umgeben-

de Bauteile verbessert, damit der fahrzeugseitige Widerstand reduziert und eine Rezirkulation verhindert bzw. verringert wird.

[0007] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen. So können die Strömungsleitelemente vorteilhaft am Zargenring befestigt bzw. - bei einer Herstellung aus Kunststoff - angespritzt werden.

[0008] Die radialen Strömungsleitelemente sind gleichmäßig über den Umfang verteilt und vorzugsweise schaufelförmig ausgebildet. Dies ergibt den Vorteil eines maximalen Druckrückgewinnes aus der drallbehafteten Lüfteraustrittsströmung.

[0009] Die radialen Strömungsleitelemente erstrecken sich vorzugsweise über den gesamten radialen Bereich der Lüfterblätter, d. h. vom Nabendurchmesser bis zum Lüfteraußendurchmesser. Die axiale Tiefe der radialen Strömungsleitelemente nimmt dabei von innen nach außen zu.

[0010] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Zargenring, in Luftströmungsrichtung gesehen, radial erweitert und bildet somit eine Strömungsleiteinrichtung nach Art eines Diffusors. Vorteilhafterweise können die radialen Strömungsleitelemente mit der Strömungsleiteinrichtung verbunden, d. h. vorzugsweise an dieser angespritzt sein. Damit ergibt sich der Vorteil einer einfachen Herstellung und Befestigung.

[0011] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausbildung der Erfindung können sich die radialen Strömungsleitelemente von Nabendurchmesser des Lüfters bis zum Außendurchmesser der diffusorartigen Strömungsleiteinrichtung erstrecken - damit wird ein maximaler Effekt bezüglich Druckrückgewinnung und Strömungsumlenkung erreicht. Möglich ist jedoch auch, dass sich die radialen Strömungsleitelemente nur über den radialen Bereich der diffusorartigen Strömungsleiteinrichtung erstrecken, d. h. radial außerhalb des Lüfterdurchmessers. Eine derartige radial verkürzte Ausbildung der radialen Strömungsleitelemente kommt der halbaxialen Lüfterströmung entgegen.

[0012] Die Aufgabe der Erfindung wird auch für eine Kühlvorrichtung mit einem elektromotorisch angetriebenen Lüfter gelöst, und zwar in der Weise, dass radial vom Zargenring abstehende Strömungsleitflächen vorgesehen sind. Letztere sind vorzugsweise in Umfangsrichtung - entgegen der Laufrichtung des Lüfters - gekrümmt und tragen somit zum Druckrückgewinn der drallbehafteten Lüfterabströmung bei. Vorteilhafterweise sind die radialen Strömungsleitflächen, welche eine teilzylindrische Form aufweisen, an den Zargenring angespritzt und können somit einstückig mit der Zarge bzw. dem Zargenring aus Kunststoff hergestellt werden. Mit den radialen Strömungsleitflächen wird der Vorteil erreicht, dass die Lüfterabströmung in radiale Richtung umgelenkt und ein Rückstau am Motorblock sowie anderen Bauteilen vermieden wird. Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im Folgenden nä-

her erläutert. Es zeigen

- Fig. 1 einen Halbschnitt durch eine erfindungsgemäße Kühlvorrichtung,
 Fig. 1a zeigt einen in Umfangsrichtung geführten Schnitt durch eine Lüfterschaukel,
 Fig. 2 eine Ansicht auf die Kühlvorrichtung gemäß Fig. 1 entgegen der Luftströmungsrichtung L,
 Fig. 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einer Kühlvorrichtung mit elektromotorisch angetriebenem Lüfter und
 Fig. 4 einen Teilschnitt in der Ebene IV-IV in Fig. 3.

[0013] Fig. 1 zeigt eine Kühlvorrichtung 1 für eine Brennkraftmaschine 2 eines nicht dargestellten Kraftfahrzeuges. Die Kühlvorrichtung 1 umfasst einen Kühlmittelkühler 3, einen Axiallüfter 4, eine Zarge 5, einen Zargenring 6 und eine diffusorartige Strömungsleiteinrichtung 7, welche hier einstückig mit dem Zargenring 6 ausgebildet ist. Der Kühler 3 wird primärseitig von Kühlmittel eines nicht dargestellten Kühlkreislaufes für die Brennkraftmaschine und sekundärseitig von Umgebungsluft in Richtung eines Pfeiles L durchströmt. Der Lüfter 4 weist eine Nabe 4a und eine Axialbeschaufelung 4b auf und wird von der Brennkraftmaschine 2 auf nicht näher dargestellte Weise - direkt oder indirekt - angetrieben. Die Lüfternabe 4a ist somit motorfest gelagert und kann beispielsweise über eine nicht dargestellte Flüssigkeitsreibungskupplung gemäß dem eingangs genannten Stand der Technik angetrieben werden. Die Lüfternabe 4a weist eine Rotationsachse a und einen Nabendurchmesser D_N auf. Der Außendurchmesser der Lüfterschaukeln (Blattspitzen) ist mit D_L gekennzeichnet. Der Zargenring 6 einschließlich Strömungsleiteinrichtung 7 ist über eine nicht dargestellte Halterung gegenüber dem Motorblock 2 abgestützt. Die Zarge 5 (auch Lüfterhaube genannt) ist am Kühler 3 befestigt und wird über eine umlaufende Dichtlippe 8 gegenüber dem Zargenring 6 abgedichtet, wobei gleichzeitig ein Ausgleich bei Relativbewegungen zwischen Kühler 3 und Zargenring 6 möglich ist. Die als Diffusor ausgebildete Strömungsleiteinrichtung 7 ist Gegenstand einer parallelen Patentanmeldung (internes Zeichen der Anmelderin: 06-B-059), welche vollumfänglich in den Offenbarungsgehalt dieser Anmeldung einbezogen wird. Es wird daher an dieser Stelle auf eine genaue Beschreibung der Ausbildung und Funktion der Strömungsleiteinrichtung 7 verzichtet und stattdessen auf die genannte zeitgleiche Patentanmeldung verwiesen. In Strömungsrichtung hinter der Lüfterbeschaufelung 4b, also in der Abströmung des Lüfters 4, sind - über den Umfang verteilt - eine Vielzahl von Strömungsleitelementen 9 angeordnet, welche vorzugsweise mit dem Diffusor 7 bzw. dem Zargenring 6 verbunden, d. h. an diesem befestigt sind. Das in der Zeichnung dargestellte Strömungsleitelement 9 weist eine gerade, in einer Radialebene angeordnete freie Vorderkante 9a, eine gekrümmte freie Hinterkante 9b sowie eine Verbindungskante 9c mit dem Diffusor 7 auf. Die radialen Strö-

mungsleitelemente 9 sind somit gegenüber dem Diffusor 7 und dem Zargenring 6 abgestützt und damit motorfest angeordnet. Der Außendurchmesser des Diffusors 7 ist mit D_D bezeichnet.

[0014] Fig. 1a zeigt einen in Umfangsrichtung geführten Schnitt durch eine Lüfterschaukel 4b und ein in Luftströmungsrichtung L dahinter angeordnetes Strömungsleitelement 9 mit Vorderkante 9a und Hinterkante 9b. Die Darstellung zeigt, dass das Strömungsleitelement 9 ein schaufelförmiges Profil mit einer Krümmung aufweist, welche der Krümmung der Lüfterschaukel 4b entgegengesetzt ist. Die Lüfterschaukel 4b bewegt sich in Umfangsrichtung entsprechend einem Pfeil u und erzeugt einen nicht dargestellten Abströmungsvektor, welcher auf die konkave Seite des Schaufelprofils 9 trifft. Damit wird aus dem Drall in der Lüfterabströmung ein Druckrückgewinn erzeugt und die kinetische Energie der Strömung in statischen Druck umgewandelt.

[0015] Fig. 2 zeigt die Kühlvorrichtung 1 gemäß Fig. 1 als Ansicht in axialer Richtung und entgegen der Luftströmungsrichtung L. Die Strömungsleitelemente 9 sind - wie die Darstellung zeigt - im Wesentlichen radial verlaufend, allerdings im hier dargestellten Ausführungsbeispiel mit ihrer Hinterkante 9b in Umfangsrichtung leicht gekrümmt. Im radial äußersten Bereich, d. h. außerhalb eines Durchmessers D_1 , sind die radialen Strömungsleitelemente 9 verstärkt im oder entgegen der Laufrichtung des Lüfters gekrümmt. Diese beiden stärker gekrümmten Bereiche sind mit 9d und 9e bezeichnet. Die Drehrichtung des Lüfters ist durch einen Pfeil D gekennzeichnet. Die über den Umfang verteilte Anzahl von radialen Strömungsleitelementen 9 entspricht in etwa der Anzahl der Lüfterblätter 4b.

[0016] Die Wirkung der erfindungsgemäßen radialen Strömungsleitelemente 9 besteht im Wesentlichen darin, dass die in der Abströmung des Lüfters 4 befindliche kinetische Energie in statischen Druck umgewandelt und die Strömung - auch in Verbindung mit dem Diffusor 7 - in eine radiale Richtung umgelenkt wird, so dass schädliche Rückströmungstendenzen unterbunden werden. Darüber hinaus wird durch die gezielte Führung der Lüfterabströmung der fahrzeugseitige Widerstand reduziert.

[0017] Die radialen Strömungsleitelemente 9 erstrecken sich im dargestellten Ausführungsbeispiel von der Schaufelwurzel, d. h. vom Nabendurchmesser D_N bis zum Außendurchmesser D_D des Diffusors. Es liegt im Rahmen der Erfindung, die radiale Erstreckung der Strömungsleitelemente 9 zu variieren, beispielsweise derart, dass diese nur vom Lüfterdurchmesser D_L bis zum Außendurchmesser D_D des Diffusors reichen, also nur im radialen Bereich des Diffusors 7 angeordnet sind. Die aus dem Lüfter 4 austretende Strömung ist bekanntlich bereits eine halbradiale Strömung, die somit von den außen angeordneten Strömungsleitelementen "eingefangen" und einer weiteren radialen Umlenkung unterworfen wird. Ferner liegt es im Rahmen der Erfindung die Form, Anzahl und Verteilung der radialen Strömungsleite-

mente zu variieren. Dies ist dann von Vorteil, wenn im Motorraum hinter dem Lüfter unterschiedliche Abströmblockierungen vorliegen, die eine angepasste Führung der Lüfterabströmung erforderlich machen.

[0018] Fig. 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung, und zwar eine Kühlvorrichtung 10, welche einen durch einen Elektromotor 11 angetriebenen Axiallüfter 12, einen so genannten Sichellüfter aufweist. Der Lüfter 12 läuft in einem Zargenring 13 um, welcher Teil einer rechteckförmig ausgebildeten Zarge 14 (Lüfterhaube) ist. Die Zarge 14 wird mit einem nicht dargestellten Kühlmittelkühler verbunden. Der Sichellüfter 12 kann als Mantellüfter ausgebildet sein und einen mit den Schaufelspitzen verbundenen Mantel 12a aufweisen, welcher im Zargenring 13 umläuft. Der Elektromotor 11 ist über Streben 15 mit dem Zargenring 13 bzw. mit der Zarge 14 verbunden. Zarge 14 und Zargenring 13 sind vorzugsweise einstückig als Kunststoffspritzteil ausgebildet. Am Außenumfang des Zargenringes 13 sind gekrümmt ausgebildete, im Wesentlichen in radialer Richtung verlaufende Strömungsleitflächen 16 angeordnet, welche vorzugsweise am Zargenring 13 angespritzt sind. Die Strömungsleitflächen 16 sind als Zylinderflächen ausgebildet und nicht über den gesamten Umfang des Zargenringes 13 verteilt, sondern nur so weit, dass sie nicht über den äußeren Rand des Rechteckquerschnittes der Zarge 14 hinausragen.

[0019] Fig. 4 zeigt einen Teilschnitt entsprechend der Ebene IV-IV in Fig. 3. Der Lüfter 12, welcher in dem Zargenring 13 umläuft, ist in dieser Darstellung weggelassen. Die Strömungsrichtung der Luft ist mit einem Pfeil L dargestellt. Stromabwärts des Zargenringes 13 schließen die Strömungsleitflächen 16 direkt an den Zargenring 13 an; sie sind vorzugsweise zylindrisch gekrümmt, und zwar mit einer Zylinderachse, die parallel zur Mittelachse a des Zargenringes 13 verläuft. Damit ist eine Ausformung von Zargenring 13 und Strömungsleitflächen 16 ohne weiteres möglich.

[0020] Die Wirkung der Strömungsleitflächen 16 besteht darin, dass die austretende Lüfterströmung in eine radiale Richtung umgelenkt, ein Druckrückgewinn erzielt und eine Rezirkulation vermieden wird.

Patentansprüche

1. Kühlvorrichtung für ein Kraftfahrzeug mit einer Brennkraftmaschine (2), umfassend einen von Luft durchströmbaren Kühlmittelkühler (3), einen in Luftströmungsrichtung (L) hinter dem Kühlmittelkühler (3) angeordneten Axiallüfter (4), eine zwischen dem Kühlmittelkühler (3) und dem Axiallüfter (4) angeordnete Zarge (5) mit einem Zargenring (6), in welchem der Axiallüfter (4) drehbar angeordnet ist, wobei in Luftströmungsrichtung (L) hinter dem Axiallüfter (4, 4b) im Wesentlichen in radialer Richtung verlaufende Strömungsleitelemente (9) angeordnet sind, wobei die radialen Strömungsleitelemente (9) Vorder-

kanten (9a) aufweisen, die gerade ausgebildet sind und in einer Radialebene angeordnet sind und **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsleitelemente (9) Hinterkanten (9b) aufweisen, die in Umfangsrichtung gekrümmt sind.

2. Kühlvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die radialen Strömungsleitelemente (9) am Zargenring (6) befestigt sind.

3. Kühlvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die radialen Strömungsleitelemente (9) über den Umfang des Lüfters (4b) verteilt angeordnet sind.

4. Kühlvorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die radialen Strömungsleitelemente (9) schaufelförmig ausgebildet sind.

5. Kühlvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die radialen Strömungsleitelemente (9) über einen radialen Bereich vom Nabendurchmesser D_N bis zum Lüfterdurchmesser D_L erstrecken.

6. Kühlvorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die radialen Strömungsleitelemente (9) eine axiale Tiefe aufweisen, die von radial innen nach radial außen zunimmt.

7. Kühlvorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zargenring (6) luftabströmseitig radial zu einer als Diffusor ausgebildeten Strömungsleiteinrichtung (7) erweitert ist und dass die radialen Strömungsleitelemente (9) an der Strömungsleiteinrichtung (7) befestigt sind.

8. Kühlvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die radialen Strömungsleitelemente (9) vom Nabendurchmesser D_N bis zum Außendurchmesser D_D des Diffusors (7) erstrecken.

9. Kühlvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die radialen Strömungsleitelemente (9) vom Lüfterdurchmesser D_L bis zum Außendurchmesser D_D des Diffusors (7) erstrecken.

10. Kühlvorrichtung nach Anspruch 7, 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die radialen Strömungsleitelemente (9, 9d, 9e) im radial äußeren Bereich des Diffusors (7) in Umfangsrichtung verstärkt vorwärts oder rückwärts gekrümmt sind.

Claims

1. A cooling means for a motor vehicle having an internal combustion engine (2), comprising a coolant cooler (3) through which air can flow, an axial fan (4) arranged in the air flow direction (L) downstream of the coolant cooler (3), a frame (5) arranged between the coolant cooler (3) and the axial fan (4) having a frame ring (6) in which the axial fan (4) is rotatably arranged, wherein flow guidance elements (9) running substantially in the radial direction are arranged in the air flow direction (L) downstream of the axial fan (4, 4b), wherein the radial flow guidance elements (9) have leading edges (9a) which are shaped in a straight manner and arranged in a radial plane and **characterised in that** the flow guidance elements (9) have trailing edges (9b) which are curved in the circumferential direction.
2. The cooling means according to claim 1, **characterised in that** the radial flow guidance elements (9) are fixed to the frame ring (6).
3. The cooling means according to claim 1 or 2, **characterised in that** the radial flow guidance elements (9) are arranged in a distributed manner over the circumference of the fan (4b).
4. The cooling means according to claim 1, 2 or 3, **characterised in that** the radial flow guidance elements (9) are scoop-shaped.
5. The cooling means according to one of claims 1 to 4, **characterised in that** the radial flow guidance elements (9) extend over a radial region from the hub diameter D_N to the fan diameter D_L .
6. The cooling means according to at least one of claims 1 to 5, **characterised in that** the radial flow guidance elements (9) have an axial depth which increases from the radial inside to the radial outside.
7. The cooling means according to at least one of claims 1 to 6, **characterised in that** the frame ring (6) is radially extended on the air outflow side to a flow guidance device (7) formed as a diffuser and that the radial flow guidance elements (9) are fixed to the flow guidance device (7).
8. The cooling means according to claim 7, **characterised in that** the radial flow guidance elements (9) extend from the hub diameter D_N to the outer diameter D_D of the diffuser (7).
9. The cooling means according to claim 7, **characterised in that** the radial flow guidance elements (9) extend from the fan diameter D_L to the outer diameter D_D of the diffuser (7).

10. The cooling means according to claim 7, 8 or 9, **characterised in that** the radial flow guidance elements (9, 9d, 9e) are increasingly forward or backward curved in the circumferential direction in the radial outer region of the diffuser (7).

Revendications

1. Dispositif de refroidissement pour un véhicule automobile équipé d'un moteur à combustion interne (2), ledit dispositif de refroidissement comprenant un radiateur à liquide de refroidissement (3) pouvant être traversé par de l'air, un ventilateur axial (4) disposé, dans la direction d'écoulement d'air (L), derrière le radiateur à liquide de refroidissement (3), un châssis (5) disposé entre le radiateur à liquide de refroidissement (3) et le ventilateur axial (4), ledit châssis comprenant une bague de châssis (6) dans laquelle le ventilateur axial (4) est monté en rotation, où les éléments déflecteurs d'écoulement (9) s'étendant pratiquement en direction radiale sont disposés derrière le ventilateur axial (4, 4b) dans la direction d'écoulement d'air (L), où les éléments déflecteurs d'écoulement radiaux (9) présentent des arêtes avant (9a) qui sont configurées de façon rectiligne et sont disposées dans un plan radial, et **caractérisé en ce que** les éléments déflecteurs d'écoulement (9) présentent des arêtes arrière (9b) qui sont recourbées dans la direction circonférentielle.
2. Dispositif de refroidissement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les éléments déflecteurs d'écoulement radiaux (9) sont fixés sur la bague de châssis (6).
3. Dispositif de refroidissement selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les éléments déflecteurs d'écoulement radiaux (9) sont disposés en étant répartis sur la circonférence du ventilateur (4b).
4. Dispositif de refroidissement selon la revendication 1, 2 ou 3, **caractérisé en ce que** les éléments déflecteurs d'écoulement radiaux (9) sont configurés en forme d'ailettes.
5. Dispositif de refroidissement selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les éléments déflecteurs d'écoulement radiaux (9) s'étendent sur une zone radiale allant du diamètre D_N du moyeu jusqu'au diamètre D_L du ventilateur.
6. Dispositif de refroidissement selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les éléments déflecteurs d'écoulement radiaux (9) présentent une profondeur axiale qui augmente en allant de l'intérieur dans le sens radial, vers l'extérieur dans le sens radial.

7. Dispositif de refroidissement selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la bague de châssis (6) est élargie, côté sortie d'air dans le sens radial, en direction d'un dispositif déflecteur d'écoulement (7) conçu comme un diffuseur, et **en ce que** les éléments déflecteurs d'écoulement radiaux (9) sont fixés sur le dispositif déflecteur d'écoulement (7). 5
8. Dispositif de refroidissement selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** les éléments déflecteurs d'écoulement radiaux (9) s'étendent depuis le diamètre D_N du moyeu jusqu'au diamètre extérieur D_D du diffuseur (7). 10
9. Dispositif de refroidissement selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** les éléments déflecteurs d'écoulement radiaux (9) s'étendent depuis le diamètre D_L du ventilateur jusqu'au diamètre extérieur D_D du diffuseur (7). 15 20
10. Dispositif de refroidissement selon la revendication 7, 8 ou 9, **caractérisé en ce que** les éléments déflecteurs d'écoulement radiaux (9, 9d, 9e) situés dans la zone extérieure du diffuseur (7), dans le sens radial, sont recourbés vers l'avant ou vers l'arrière, en étant renforcés dans la direction circonférentielle. 25

30

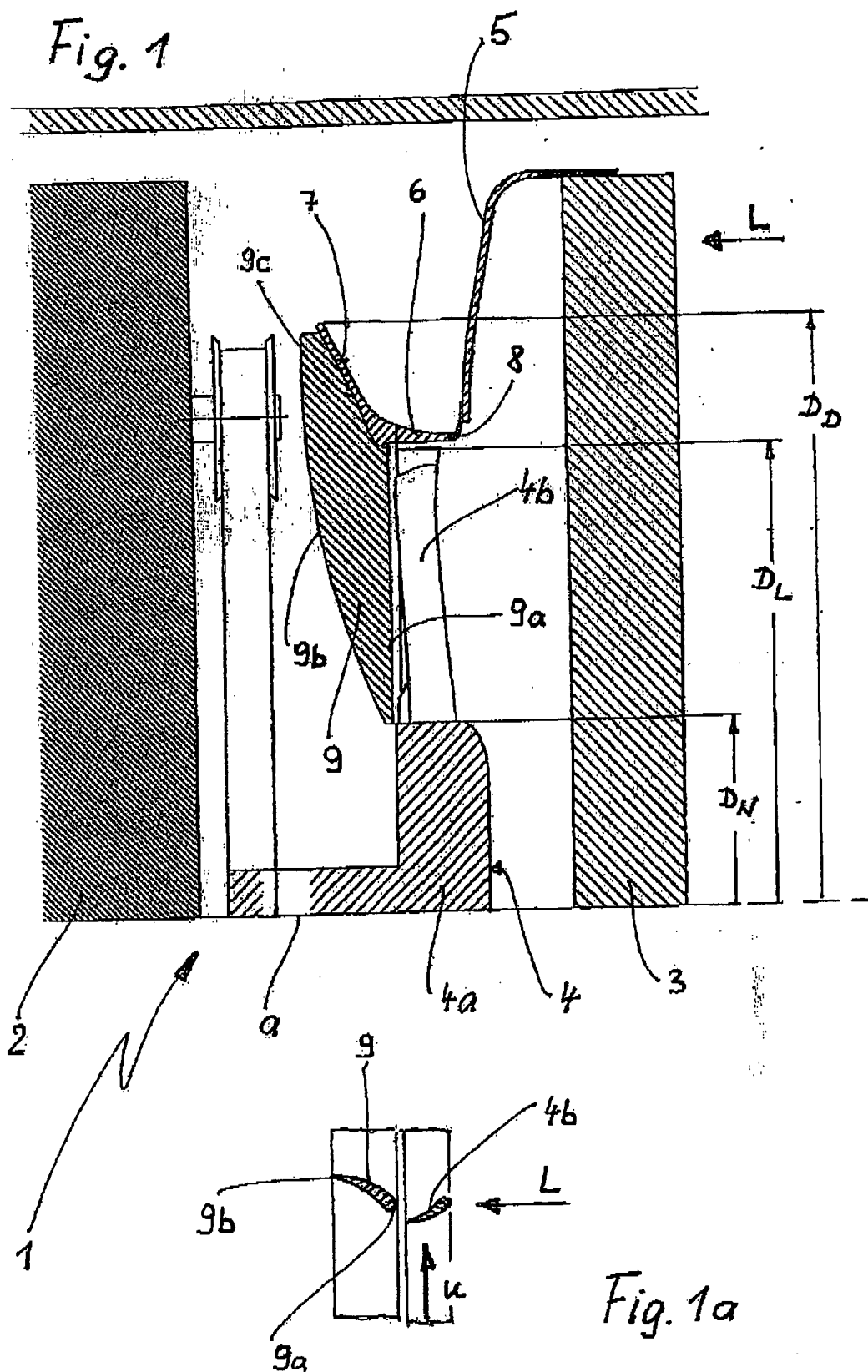
35

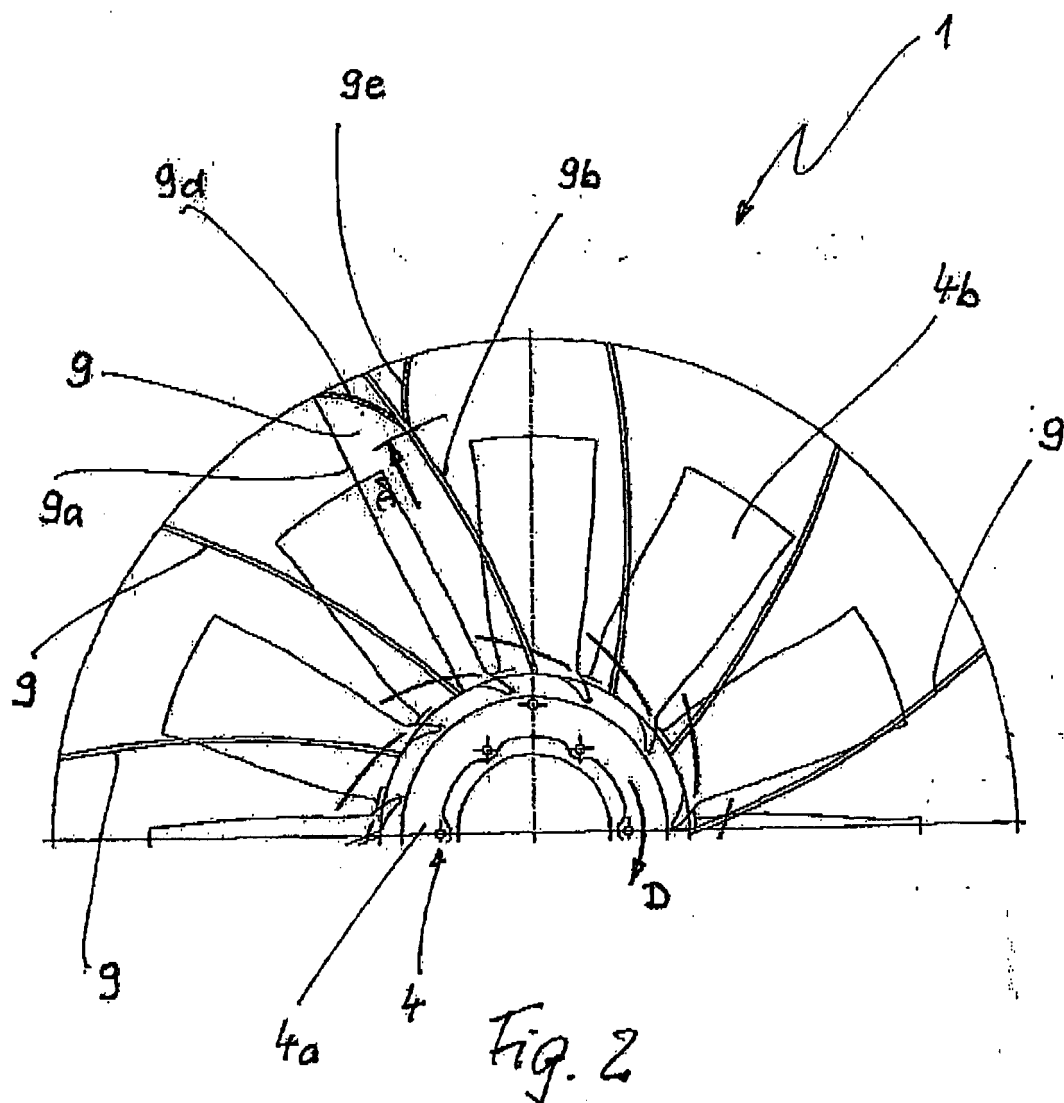
40

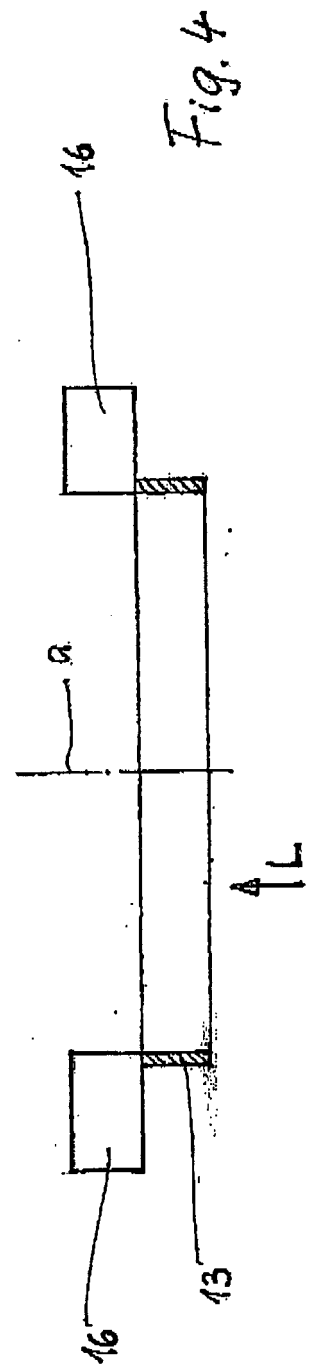
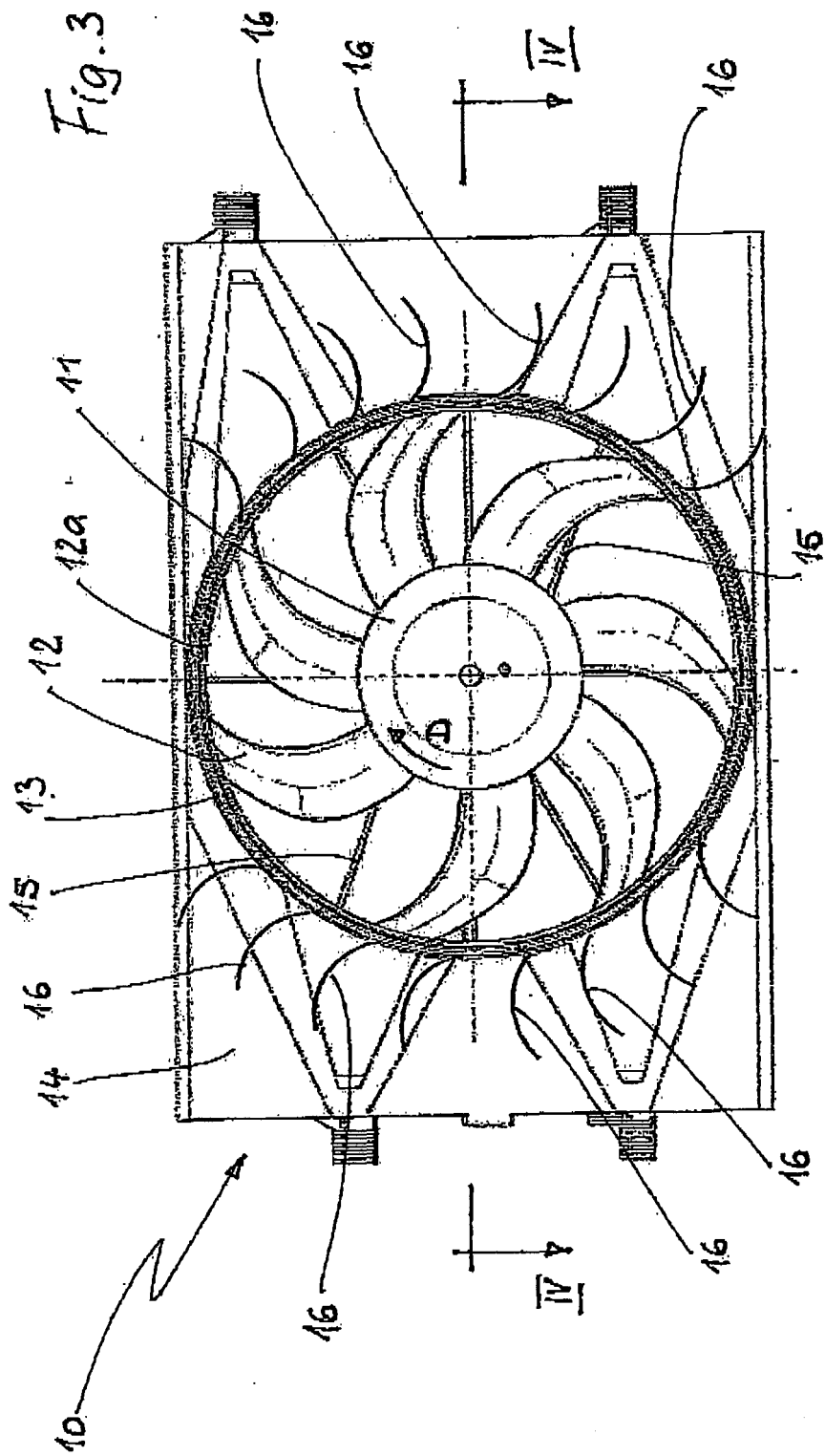
45

50

55







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 4438184 C1 [0002]
- DE 3304297 C2 [0002]
- DE 4015259 A1 [0002]
- DE 4222264 A1 [0003]
- EP 1016790 A [0004]