



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.09.2007 Patentblatt 2007/36

(51) Int Cl.:
F04D 29/52 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07003522.5**

(22) Anmeldetag: **21.02.2007**

(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 NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **Behr GmbH & Co. KG**
70469 Stuttgart (DE)

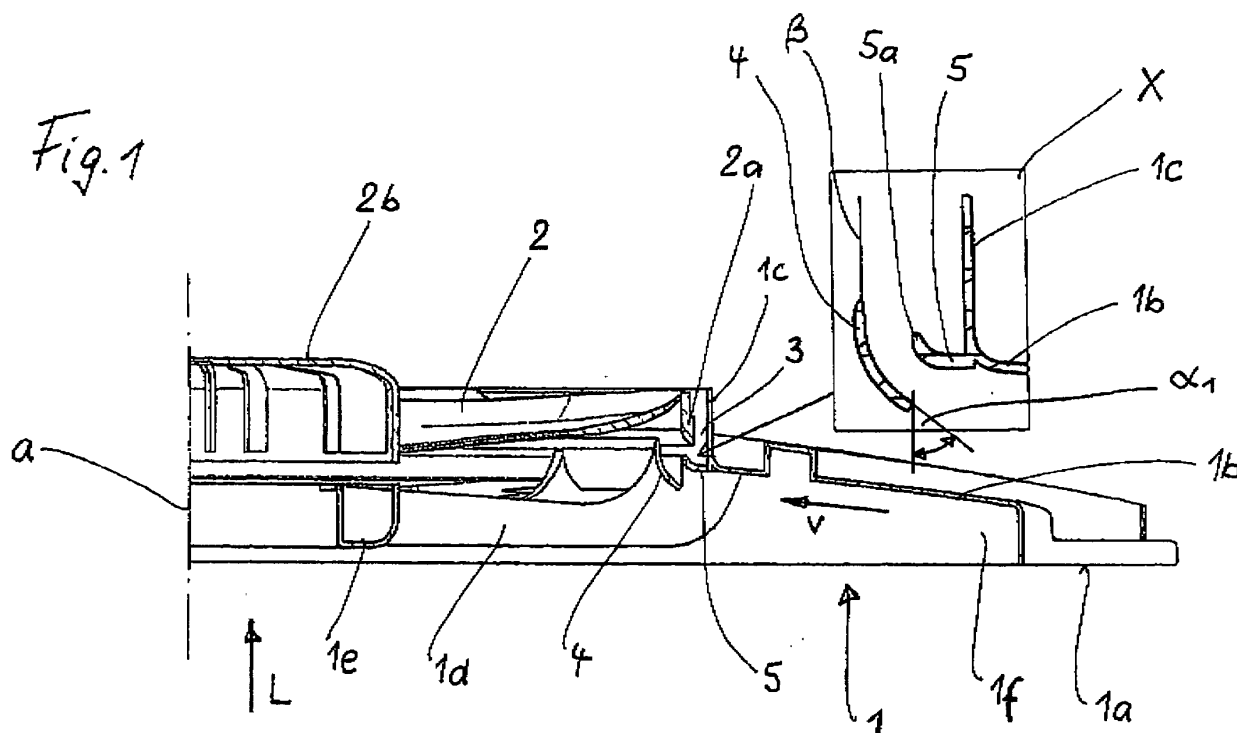
(72) Erfinder:
• **Schatz, Markus, Dr.**
70374 Stuttgart (DE)
• **Vollert, Ulrich**
70567 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **01.03.2006 DE 102006009845**

(54) **Lüfterzarge für einen Wärmeübertrager und Anordnung eines Axiallüfters in einer Lüfterzarge**

(57) Die Erfindung betrifft eine Lüfterzarge (1) für einen Wärmeübertrager mit einem Zargenring (1c) zur Aufnahme eines Axiallüfters (2).

Es wird vorgeschlagen, dass dem Axiallüfter (2) - in Luftströmungsrichtung L gesehen - mindestens ein Strömungsleitelement (4) vorschaltbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Lüfterzarge für einen Wärmeübertrager nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 sowie eine Anordnung eines Axiallüfters nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 13.

[0002] Lüfterzargen, auch Lüfterhauben genannt, werden bei Wärmeübertragern mit Lüftern zur Führung der Kühlluft eingesetzt. Der Wärmeübertrager weist meistens eine rechteckige Stirnfläche auf, aus welcher die aus der Umgebung angesaugte Kühlluft austritt und dem Lüfter zugeführt wird. Der Lüfter, meistens als Axiallüfter oder Mantellüfter ausgebildet, läuft in einem Zargenring der Lüfterzarge um, welche eine Kanalisierung der aus dem Wärmeübertrager austretenden Luft in die Eintrittsebene des Lüfters bewirkt. Dabei erfährt die Luftströmung zum Teil erhebliche Umlenkungen, welche von der unterschiedlichen Geometrie der Wärmeübertragerstirnfläche und der Lüftereintrittsfläche sowie dem Abstand zwischen Wärmeübertrageraustritts- und Lüftereintrittsebene abhängen. Die in den Lüfter eintretende Strömung ist somit hinsichtlich ihrer Richtung und Geschwindigkeit inhomogen, was den Wirkungsgrad des Lüfters verschlechtert. Örtlich bedingt können auch Ablösungen der Strömung auftreten, was ebenfalls nicht erwünscht ist.

[0003] Durch die DE 103 49 139 A1 der Anmelderin wurde ein Kühlmodul, bestehend aus einzelnen Wärmeübertragern, bekannt, an welchem saugseitig, d. h. in Luftströmungsrichtung hinter den Wärmeübertragern eine Lüfterzarge mit einem Zargenring befestigt ist, in welchem ein elektromotorisch angetriebener Lüfter umläuft. Die als Kunststoffspritzteil ausgebildete Lüfterzarge weist auf der den Wärmeübertragern zugewandten Seite Streben auf, über welche der Elektromotor und der daran befestigte Lüfter gehalten werden. Der als Mantellüfter ausgebildete Axiallüfter bildet mit dem Zargenring einen relativ engen Spalt, da Lüfter und Zargenring an demselben Bauteil, nämlich dem Wärmeübertrager bzw. Kühlmodul befestigt sind, welches am Rahmen eines Kraftfahrzeuges befestigt ist. Insofern treten zwischen Lüfter und Zargenring keine Relativbewegungen auf. In Luftströmungsrichtung gesehen, besteht zwischen der Austrittsebene des letzten Wärmeübertragers und der Eintrittsebene des Lüfters nur ein geringer Abstand, so dass sich insbesondere für die aus den Eckbereichen des Wärmeübertragers umzulenkende Luftströmung starke Richtungsänderungen ergeben.

[0004] Anders verhält es sich bei "motorfesten" Lüftern, welche von der Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges angetrieben werden, was häufig unter Zwischenschaltung einer Flüssigkeitsreibungskupplung erfolgt, wie beispielsweise durch die DE 199 25 132 A1 der Anmelderin bekannt. Da der vorgeschaltete Wärmeübertrager, meistens ein Kühlmittelkühler, und ebenso die an ihm befestigte Lüfterzarge fahrzeugfest abgestützt sind, ergeben sich bei dieser Bauweise größere Relativbewegungen zwischen Lüfterzarge respektive Zargenring und

Lüfterumfang. Dem wird durch einen größeren Spalt Rechnung getragen, welcher zur Vermeidung von Wirkungsgradverlusten durch geeignete Maßnahmen abzdichten ist. Ein Beispiel für eine so genannte Bürstendichtung zeigt die DE 198 03 502 A1. Andere Lösungen zur Wirkungsgradverbesserung bei vom Verbrennungsmotor des Kraftfahrzeug angetriebenen Axiallüftern zeigen die DE 33 04 297 C2 und die DE 44 38 184 C1 der Anmelderin. In beiden Fällen ist der den Axiallüfter umgebende Teil der Lüfterzarge, der Zargenring oder der Mantel, kinematisch von der kühlerfesten Lüfterzarge entkoppelt, wobei der am Motor abgestützte Zargenring durch einen elastischen Balg mit der kühlerfesten Lüfterzarge verbunden ist.

[0005] Durch die DE 42 27 901 A1 der Anmelderin wurde eine Lüfteranordnung zur Kühlung von Kraftfahrzeugmotoren bekannt, wobei der Lüfter als Radiallüfter ausgebildet ist, bestehend aus einer Tragscheibe, einer Deckscheibe und zwischen diesen angeordneten Radialschaufeln, welche Luft in axialer Richtung ansaugen, umlenken und in radialer Richtung nach außen fördern. Der bekannten Lüfteranordnung liegt das Problem zugrunde, dass sich bei der Umlenkung der Luftströmung von axialer in radiale Richtung im Laufrad Ablösungsercheinungen ergeben, welche den Wirkungsgrad des Radiallaufrades herabsetzen. Zur Lösung des Problems wird ein so genannter Leitring mit kreisbogenförmigem Querschnitt vorgeschlagen, welcher eine Umlenkung der axialen Eintrittsströmung in eine radial gerichtete Strömung bewirkt. Der Leitring ragt dabei in das Radiallaufrad hinein, wobei in einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ein weiterer, d. h. ein innerer Leitring vorgesehen ist, der an dem äußeren Leitring befestigt ist. Derartige Radialgebläse weisen in axialer Richtung eine erhöhte Bautiefe auf und sind für heutige Anforderungen in einem Kraftfahrzeug nicht mehr geeignet.

[0006] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Lüfterzarge der eingangs genannten Art derart zu gestalten, dass für den in der Lüfterzarge angeordneten Axiallüfter ein höherer Wirkungsgrad erreichbar ist. Darüber hinaus ist es Aufgabe der Erfindung, eine aus Wärmeübertrager, Lüfterzarge und Axiallüfter bestehende Anordnung zu schaffen, die den Lüfterwirkungsgrad verbessert.

[0007] Diese Aufgabe wird zunächst durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Erfindungsgemäß ist im Lufteintrittsbereich des Axiallüfters mindestens ein Strömungsleitelement vorgesehen, welches die dem Lüfter zugeführte Luftströmung in eine im Wesentlichen axiale Richtung umlenkt. Damit wird der Vorteil erreicht, dass die in den Axiallüfter eintretende Luftströmung homogenisiert, d. h. eine im Wesentlichen axial ausgerichtete Strömung bildet. Damit wird der Vorteil eines höheren Wirkungsgrades für den Lüfter erreicht, indem Verlust bringende Wirbel und mögliche Ablösungen der Strömung im Eingangs- bzw. Umlenkbereich des Lüfters vermieden werden. Die Antriebsleistung für den Lüfter wird somit geringer.

[0008] In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist das mindestens eine Strömungselement als Ring ausgebildet, welcher im Querschnitt derart profiliert ist, dass eine Umlenkung in axiale Richtung erreicht wird. Das Profil des Ringes, kurz Vorleitring genannt, kann unterschiedliche Formen aufweisen, wie gerade, gewölbt oder gekrümmt. Der Ring selbst ist vorzugsweise kreisrund, aber auch eine elliptische, ovale oder eckige Form beziehungsweise eine Kombination mehrerer solcher Formen ist möglich.

[0009] Vorteilhafterweise ist der Vorleitring an der Lüfterzarge befestigt, und zwar vorteilhafterweise an deren Streben, welche sich zwischen Lüfter und dem vorgeschalteten Wärmeübertrager befinden (innen liegende Streben). An diesen Streben, welche auch den Lüfter und dessen Antriebsmotor halten, kann der Vorleitring angespritzt werden. Damit ergeben sich kostengünstige Herstellmöglichkeiten, so dass die Lüfterzarge mit Zargenring und Vorleitring in einem Stück herstellbar ist. Dabei ist es auch möglich, den über den Umfang geschlossenen Vorleitring in einzelne Segmente aufzuteilen.

[0010] In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung weist das Strömungselement bzw. der Vorleitring einen Eintrittswinkel α und einen Austrittswinkel β auf, aus deren Differenz ($\alpha - \beta$) sich der Umlenkwinkel δ ergibt. Während der Austrittswinkel β im Wesentlichen konstant über den Umfang ist, d. h. eine achsparallele Ausrichtung aufweist, ist der Eintrittswinkel über den Umfang des Vorleitringes betrachtet nicht konstant, sondern den örtlich vorherrschenden Strömungsverhältnissen angepasst. Bedingt durch die Geometrie der Lüfterzarge, die Größe des Wärmeübertragers und des Zargenringdurchmessers ergeben sich unterschiedliche Zuströmrichtungen im Einlaufbereich. Beispielsweise weist die aus den Eckbereichen, welche einen größeren Abstand zum Zargenring haben, herangeführte Luftströmung eine im Wesentlichen radiale Komponente auf, während die aus der unmittelbaren Umgebung des Zargenringes herangeführte Luftströmung eine bereits axiale Strömungsausrichtung aufweist. Erfindungsgemäß ist daher für die Bereiche mit radialer Zuströmungsrichtung ein größerer Eintrittswinkel α vorgesehen als für die Umfangsbereiche mit einer axial ausgerichteten Zuströmung. Daraus ergeben sich über den Umfang verteilt unterschiedliche Umlenkwinkel δ . Damit wird der Vorteil einer örtlich angepassten optimalen Zuströmungsumlenkung und einer weiteren Erhöhung des Lüfterwirkungsgrades erreicht.

[0011] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist ein zweites Strömungselement, insbesondere in Form eines zweiten Vorleitringes vorgesehen, welcher konzentrisch zu dem ersten Vorleitring mit geringerem Durchmesser, d. h. radial innen liegend angeordnet ist. Damit wird eine weitere Verbesserung der Einlaufströmung für den Lüfter und damit des Lüfterwirkungsgrades erreicht. Der zweite Vorleitring kann ebenfalls an den Streben der Lüfterzarge befestigt und vorzugsweise als einstückiges Kunststoffspritzteil ausgebildet werden,

[0012] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann das mindestens eine Strömungselement als separates Teil, vorzugsweise als separater Vorleitring, einfach oder zweifach, hergestellt und in die Lüfterzarge eingesetzt und dort vorzugsweise durch eine Clipsverbindung befestigt werden. Diese Lösung stellt eine Alternative zum einstückigen Kunststoffspritzteil dar, wenn dieses aufgrund anderer konstruktiver Ausbildung, z. B. außen liegender Streben nicht entformt werden kann.

[0013] Die Aufgabe der Erfindung wird auch durch eine Anordnung mit den Merkmalen des Patentanspruches 13 gelöst. Die erfindungsgemäß ausgebildete Lüfterzarge mit Strömungselement bildet eine Funktionseinheit mit mindestens einem Wärmeübertrager, an welchen die Lüfterzarge mit Zargenring anschließt, und dem Axiallüfter, welcher im Zargenring umläuft und über einen Motor angetrieben wird. Die Lüfterzarge ist vorteilhaft an einem Wärmeübertrager eines Kraftfahrzeuges, insbesondere einem Kühlmittelkühler oder einem Kühlmodul befestigt, wobei der Wärmeübertrager gegenüber der Karosserie des Fahrzeuges abgestützt ist.

[0014] Nach einer ersten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Anordnung ist der Antriebsmotor als Elektromotor ausgebildet, welcher über Streben an der Lüfterzarge befestigt ist und auch den Lüfter trägt. Bei dieser Anordnung besteht zwischen Lüfter und Zargenring keine Relativbewegung in radialer Richtung. Insofern ändert sich auch die Geometrie zwischen erfindungsgemäßem Strömungselement bzw. Vorleitring und Lüfter nicht. Der Lüfter kann vorzugsweise als Mantellüfter ausgebildet sein, wobei zwischen Mantel und Zargenring ein Spalt belassen ist, in welchem sich Leckageströmung ausbildet. Erfindungsgemäß ist der Mantel durch einen an der Lüfterzarge befestigten Blendenring abgedeckt. Dadurch wird die durch den Vorleitring umgelenkte Strömung dem Lüfter innerhalb des Mantels zugeführt und stört die Ausbildung der Leckageströmung nicht.

[0015] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung weist die Anordnung einen Axiallüfter auf, welcher von der Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges angetrieben wird, d. h. der Lüfter ist nicht an der Zarge befestigt, sondern am Motorblock abgestützt. Insbesondere ist der Axiallüfter über eine Flüssigkeitsreibungskupplung antreibbar, die ihrerseits vom Verbrennungsmotor angetrieben wird und die Drehzahl des Axiallüfters regelt. Bei derartigen Anordnungen ist der Zargenring, welcher den Axiallüfter umgibt am Motorblock abgestützt und gegenüber der am Kühler, d. h. fahrzeugfest angeordneten Lüfterzarge kinematisch entkoppelt, beispielsweise durch einen elastomeren Balg. Erfindungsgemäß wird das Strömungselement bzw. der Vorleitring hier am Zargenring befestigt, damit dem Axiallüfter eine axial ausgerichtete Einlaufströmung zugeführt werden kann. Das erfindungsgemäße Strömungselement ist somit auch für motorfeste Lüfteranordnungen anwendbar.

[0016] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im Folgenden näher

beschrieben. Es zeigen

- Fig. 1 einen Halbschnitt (lange Seite) durch eine Lüfterzarge mit Axiallüfter,
- Fig. 2 einen Halbschnitt (kurze Seite) durch eine Lüfterzarge mit Axiallüfter,
- Fig. 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einem einsteckbaren Vorleitring,
- Fig. 4 eine Teilansicht in Richtung A auf den Vorleitring gemäß Fig. 3,
- Fig. 5 eine Lüfterzarge mit erfindungsgemäßem Vorleitring in isometrischer Darstellung,
- Fig. 6 ein weiteres Ausführungsbeispiel mit geändertem Vorleitring und
- Fig. 7 ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung mit zwei Vorleitringen.

[0017] Fig. 1 zeigt einen Halbschnitt durch eine Lüfterzarge 1 und einen an der Lüfterzarge 1 befestigten Axiallüfter 2, der eine Achse a aufweist und Luft in Strömungsrichtung L fördert. Die nur zur Hälfte dargestellte Lüfterzarge 1 weist eine Eintrittsebene 1a (senkrecht zur Zeichenebene) auf, welche an einen nicht dargestellten Wärmeübertrager mit einer etwa rechteckförmigen Stirnfläche anschließt. Der nicht dargestellte Wärmeübertrager kann vorzugsweise ein Kühlmittelkühler eines Kraftfahrzeuges und am Rahmen des Kraftfahrzeuges abgestützt sein. Die Lüfterzarge 1 weist eine haubenartige Rückwand 1b auf (daher auch die alternative Bezeichnung: Lüfterhaube), welche in einen etwa zylinderförmig ausgebildeten Zargenring 1c übergeht, in welchem der mit einem zylindrischen Mantel 2a versehene Axiallüfter 2, kurz Mantellüfter, umläuft. Die Lüfterzarge 1 weist ferner im Wesentlichen radial ausgerichtete Streben 1d auf, welche zu einem Haltering 1e führen, welcher einen nicht dargestellten Elektromotor zum Antrieb des Lüfters 2 aufnimmt. Letzterer weist eine Nabe 2b auf, welche mit dem Elektromotor verbunden ist. Die Lüfterzarge 1 trägt somit den Elektromotor und den Lüfter 2, d. h. das Gebläse und ist ihrerseits am Kühlmittelkühler, d. h. fahrzeugfest abgestützt. Zwischen dem Mantel 2a des Lüfters 2 und dem Zargenring 1c ist ein Radialspalt 3 belassen, der infolge der gemeinsamen Abstützung von Lüfter 2 und Zarge 1 praktisch konstant ist.

[0018] Erfindungsgemäß ist dem Axiallüfter 2 - in Luftströmungsrichtung L gesehen - ein Strömungsleitelement, hier als so genannter Vorleitring 4 ausgebildet, vorgeschaltet. Der Querschnitt des Vorleitringes 4 zeigt in der dargestellten Schnittebene ein gewölbtes Profil, welches, eine Umlenkung der in diesem Bereich auftretenden Luftströmung aus einer im Wesentlichen radialen Zuströmung, dargestellt durch einen Pfeil v, in eine im Wesentlichen axial gerichtete Abströmung bewirkt. Der Vorleitring 4 ist an den über den Umfang verteilt angeordneten, innen liegenden Streben 1d befestigt, vorzugsweise einstückig an die Streben 1d angespritzt. Radial außerhalb des Vorleitringes 4 ist an der Lüfterzarge 1 ein Blendenring 5 befestigt, welcher sich einerseits radial

nach innen, etwa bis zum Durchmesser des Mantels 2a erstreckt, und andererseits mit einer leichten Abrundung in axialer Richtung, einer Nase 5a, versehen ist.

[0019] Die Einzelheit X zeigt eine vergrößerte Darstellung der Anordnung des Vorleitringes 4 in Verbindung mit dem Blendenring 5 an der Lüfterzarge 1 bzw. dem Zargenring 1c. Der Vorleitring 4 weist zuströmseitig einen Eintrittswinkel α_1 , bezogen auf die Axialrichtung (Lüfter- und Motorachse a), auf. Abströmseitig weist der Vorleitring 4 einen Austrittswinkel β auf, welcher gegenüber der Axialrichtung gleich Null ist. Die Wölbung des Vorleitringes 4 läuft somit abströmseitig in eine axiale Richtung aus. Der Eintrittswinkel α_1 ist an die örtlich in diesem Bereich auftretende vektorielle Ausrichtung der Strömung angepasst, welche beispielhaft und schematisch durch den Pfeil v dargestellt ist. Die aus dem nicht dargestellten Wärmeübertrager in dessen Randbereich austretende Luft gelangt in einen außen liegenden Randbereich 1f der Lüfterzarge 1 und wird von dort unter Umlenkung in eine etwa radiale Richtung entsprechend dem Pfeil v an den Vorleitring 4 herangeführt, der aufgrund seiner Wölbung eine Umlenkung in axiale Richtung in den Lüfter 2 bewirkt. Die Luft wird dem Lüfter 2 somit auch in den Bereichen der Schaufelspitzen in etwa axialer Richtung zugeführt. Damit verbessert sich der Wirkungsgrad des Lüfters 2. Im Spalt 3 bildet sich eine Leckageströmung entgegen der allgemeinen Luftströmungsrichtung L aus, welche im Bereich des Blendenringes 5, unterstützt durch die Blendennase 5a, in die Lüfterzuströmung eingespeist wird. Damit werden der Leckagestrom durch den Spalt 3 und die Umlenkströmung zwischen Blendenring 5 und Vorleitring 4 relativ verlustarm vereinigt.

[0020] Fig. 2 zeigt einen weiteren Halbschnitt zur Motor- und Lüfterachse a in einer Ebene, welche gegenüber der Schnittebene gemäß Fig. 1 um 90 Grad versetzt ist. Die Lüfterzarge 1 weist entsprechend dem nicht dargestellten Wärmeübertrager einen etwa rechteckförmigen Umriss mit einer langen und einer kurzen Rechteckseite auf. Fig. 2 zeigt den Halbschnitt parallel zur kurzen Seite; für gleiche Teile werden gleiche Bezugswerte wie zuvor verwendet. Aufgrund der geringeren Abmessung der Lüfterzarge 1 in dieser Schnittebene ergeben sich abweichende Strömungsverhältnisse im Bereich des Vorleitringes 4. Die Luftströmung ist in diesem Bereich vektoriell vorwiegend axial ausgerichtet, was durch einen Pfeil u schematisch dargestellt ist. Daher ist der Eintrittswinkel α_2 , der in der vergrößerten Einzelheit Y dargestellt ist, entsprechend angepasst: der Eintrittswinkel α_2 ist somit wesentlich geringer als der Eintrittswinkel α_1 in Fig. 1 bzw. der Einzelheit X. Der Austrittswinkel β ist in der Einzelheit Y nicht eingezeichnet. Er entspricht dem Winkel β in Fig. 1. Der Blendenring 5 mit Nase 5a ist in diesem Bereich nicht verändert. Der Eintrittswinkel α des Vorleitringes 4 ändert sich somit über dem Umfang zwischen den beiden dargestellten Werten α_1 und α_2 , wobei sich jeweils zwei Maxima und zwei Minima diametral gegenüber liegen. Abweichungen sind selbstverständlich bei

einer geänderten Lage des Zargenringes gegenüber dem rechteckförmigen Umriss der Lüfterzarge möglich, da sich damit die Strömungsverhältnisse gegenüber dem dargestellten Ausführungsbeispiel ändern würden. Entscheidend ist somit, dass der Vorleitring an die örtlich vorherrschenden vektoriellen Strömungsverhältnisse angepasst ist, damit sich eine ablösungsfreie Umlenkung, insbesondere auf der Saugseite (radial innen liegend) des Vorleitrings 4 ergibt.

[0021] Fig. 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung, wiederum dargestellt als Halbschnitt zur Motor- und Lüfterachse a. Eine Lüfterzarge 6 weist einen Zargenring 6a auf, in dem der nicht dargestellte Axiallüfter umläuft. Ein Vorleitring 7 ist als separates Teil, z. B. als Kunststoffspritzteil hergestellt und in die Lüfterzarge 6 eingesetzt. Im dargestellten Ausführungsbeispiel weist die Lüfterzarge 6 innen liegende Streben 6b zur Halterung des nicht dargestellten Lüftermotors auf, welche gleichzeitig zur Halterung des Einsteckringes 7 dienen. Letzterer weist daher angespritzte Klammerelemente 7a auf, welche die Streben 6b umfassen und mit diesen verclipst sind.

[0022] Fig. 4 zeigt eine Ansicht in Richtung des Pfeils A, auf ein Klammerelement 7a des steckbaren Vorleitrings 7.

[0023] In Abweichung des dargestellten Ausführungsbeispieles gemäß Fig. 3 und Fig. 4 ist der steckbare Vorleitring insbesondere bei außen liegenden Streben (stromabwärts vom Zargenring) vorteilhaft anwendbar, da in diesem Falle eine einstückige Ausbildung von Lüfterzarge und Vorleitring Probleme bei der Entformbarkeit bereiten würde. Diese Entformungsschwierigkeiten werden durch einen separat herstellbaren, steckbaren Vorleitring behoben.

[0024] Fig. 5 zeigt eine isometrische Darstellung der Lüfterzarge 1 gemäß Figuren 1 und 2 - es werden daher für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen verwendet. Man erkennt hier deutlich den rechteckigen Umriss der Lüfterzarge 1 und den darin angeordneten Vorleitring 4, welcher an die innen liegenden Streben 1d angespritzt ist. Ferner wird deutlich, dass die Luft, welche aus dem vor der Lüfterzarge 1 angeordneten, nicht dargestellten Wärmeübertrager austritt, unterschiedliche Wege bis zum Vorleitring 4 zurückzulegen hat und daher unterschiedliche Geschwindigkeitsvektoren, verteilt über den Umfang des Vorleitrings 4, aufweist. Der Lüfter 2 und der Vorleitring 4 sind hier symmetrisch zum rechteckigen Umriss der Lüfterzarge 1 angeordnet, möglich sind selbstverständlich auch asymmetrische Anordnungen, bei welchen die Lüfterachse außerhalb des Rechteckmittelpunktes angeordnet ist. Damit ergeben sich unterschiedliche Strömungsverhältnisse im Bereich des Vorleitrings 4, welcher - wie oben erwähnt - hieran anpassbar ist.

[0025] Fig. 6 zeigt ein leicht abgewandeltes Ausführungsbeispiel der Erfindung mit der Lüfterzarge 1 und innen liegenden Streben 1d, an welchen ein abgewandelter Vorleitring 8 befestigt ist. Der rechteckförmige Um-

riss der Zarge 1 weist zwei parallele lange Seiten l und zwei parallele kurze Seiten k auf. Im Bereich der oberen langen Seite l ist ein Segment des Vorleitrings 8 entfernt, so dass eine in Strömungsrichtung zurückgesetzte Anströmkante 8a entstanden ist. Der gewölbte Bereich mit dem Eintrittswinkel α (vgl. Fig. 1), Einzelheit X ist soweit weggefallen, dass der Vorleitring 8 in diesem Bereich nur eine axial ausgerichtete Wandung aufweist. Damit ist den in diesem Bereich vorherrschenden Strömungsverhältnissen im Sinne der Erfindung Rechnung getragen. Die gleiche Konfiguration mit zurückgesetzter Anströmkante ist auf der diametral gegenüber liegenden (verdeckten) Seite des Vorleitrings 8 vorgesehen.

[0026] Fig. 7 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einer Lüfterzarge 1, in welcher zwei Vorleitringe, ein äußerer Vorleitring 9 und ein innerer Vorleitring 10, konzentrisch angeordnet sind. Der äußere Vorleitring 9 entspricht den vorherigen Ausführungsbeispielen, während der innere Vorleitring 10 mit einem geringeren Durchmesser unter Bildung eines Ringspaltes 11 nach innen versetzt angeordnet ist. Durch diesen doppelten Vorleitring 9, 10 lässt sich eine noch bessere, ablösungsfreie Umlenkung der Strömung in den kritischen Bereichen erreichen, womit der Lüfterwirkungsgrad noch weiter verbessert werden kann. Beide Ringe sind an den innen liegenden Streben 1d befestigt und vorzugsweise mit der gesamten Lüfterzarge 1 einstückig als Kunststoffspritzteil hergestellt.

Patentansprüche

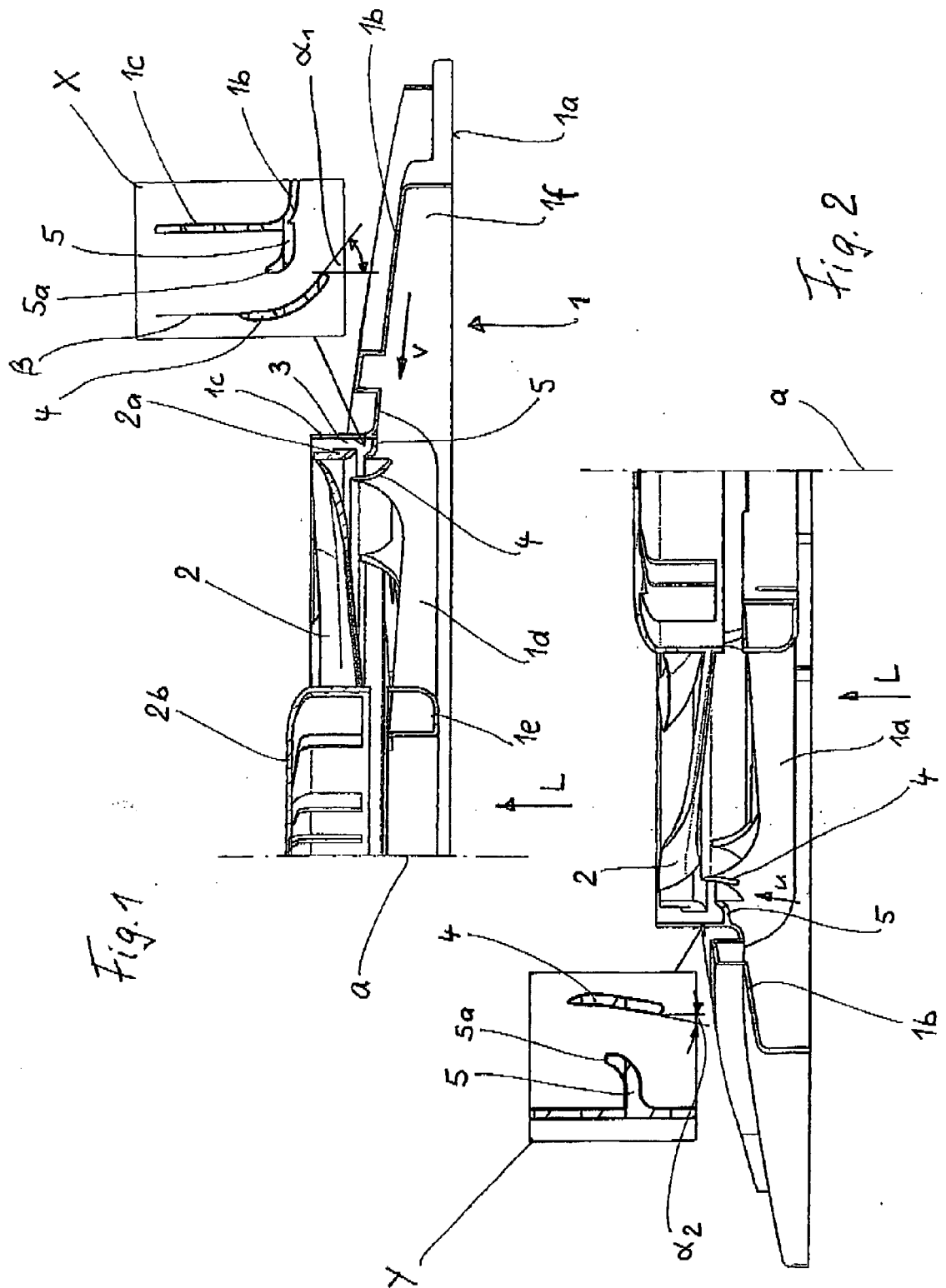
1. Lüfterzarge (1) für einen Wärmeübertrager mit einem Zargenring (1c) zur Aufnahme eines Axiallüfters (2), **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Axiallüfter (2) - in Luftströmungsrichtung L gesehen - mindestens ein Strömungsleitelement (4, 7, 8, 9, 10) vorgeschaltet ist.
2. Lüfterzarge nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Strömungsleitelement (4, 7, 8, 9, 10) ringförmig ausgebildet ist.
3. Lüfterzarge nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Strömungsleitelement aus einzelnen über den Umfang verteilten Ringsegmenten besteht.
4. Lüfterzarge nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Strömungsleitelement (4, 7, 8, 9, 10) an der Lüfterzarge (1) befestigt ist.
5. Lüfterzarge nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lüfterzarge (1) Streben (1d) zur Halterung des Axiallüfters (2) aufweist und dass das mindestens eine Strömungsleitelement (4, 7, 8, 9, 10) an den Streben (1d) befestigt

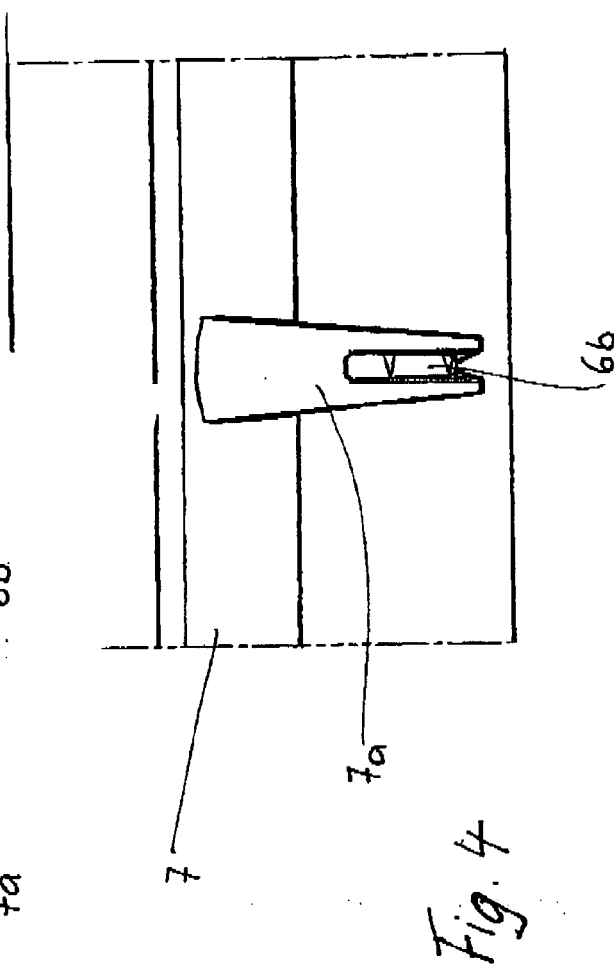
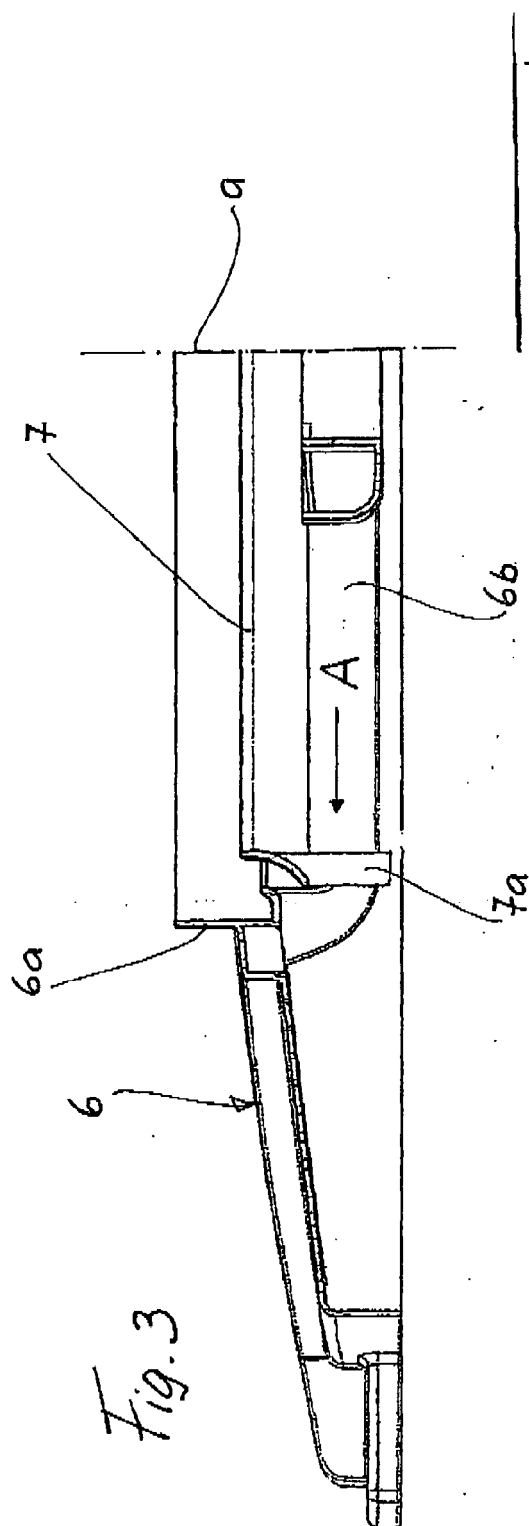
ist.

6. Lüfterzarge nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Strömungselement (4, 8, 9, 10), die Lüfterzarge (1) und/oder die Streben (1d) als einstückiges Kunststoffspritzteil ausgebildet sind. 5
7. Lüfterzarge nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Strömungselement (4, 7, 8, 9, 10) ein vorzugsweise gewölbtes Umlenkprofil aufweist. 10
8. Lüfterzarge nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Umlenkprofil (4, 7, 8, 9, 10) einen Eintrittswinkel α und einen Austrittswinkel β aufweist und das die Eintrittswinkel α - verteilt über den Umfang - unterschiedliche Werte aufweisen. 15
9. Lüfterzarge nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Eintrittswinkel α an die örtliche Zuströmungsrichtung der Luft anpassbar ist. 20
10. Lüfterzarge nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Austrittswinkel β einer axial gerichteten Abströmung entspricht. 25
11. Lüfterzarge nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Lüfterzarge (1) - im Übergangsbereich zwischen Zargenrückwand (1 b) und Zargenring (1c) - ein Blendenring (5) angeordnet ist, welcher mit dem Strömungselement (4) zur Erzielung einer Spalt- und Umlenkströmung zusammen wirkt. 30
12. Lüfterzarge nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Lüfterzarge (1) zwei Strömungselemente, ein äußerer Vorleitring (9) und ein innerer Vorleitring (10), unter Bildung eines Ringspaltes (11) konzentrisch angeordnet sind. 40
13. Lüfterzarge nach einem der Ansprüche 1 bis 5 oder 7 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Strömungselement als separates Ringteil (7) herstellbar und in die Lüfterzarge (6) einsetzbar, insbesondere einclipsbar ist. 45
14. Anordnung eines Axiallüfters (2) in einer Lüfterzarge (1), wobei der Axiallüfter (2) in einem Zargenring (1c) umläuft und von einem Motor antreibbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lüfterzarge (1) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist. 50
15. Anordnung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lüfterzarge (1) an einem Wärmeübertrager, insbesondere einem Kühlmittelkühler 55

eines Kraftfahrzeuges befestigt ist.

16. Anordnung nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antriebsmotor als Elektromotor ausgebildet und an der Lüfterzarge (1, 1d, 1e) befestigt ist.
17. Anordnung nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Axiallüfter von der Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges antreibbar ist.
18. Anordnung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Axiallüfter über eine Flüssigkeitsreibungskupplung antreibbar ist.
19. Anordnung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Axiallüfter auf der Abtriebsseite der Flüssigkeitsreibungskupplung angeordnet ist.
20. Anordnung nach Anspruch 17, 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zargenring von der Lüfterzarge kinematisch entkoppelt und an der Brennkraftmaschine abgestützt ist.
21. Anordnung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Strömungselement am Zargenring befestigbar ist.
22. Anordnung nach einem der Ansprüche 14 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Blendenring (5) einen Innendurchmesser aufweist, der gleich oder kleiner als der Außendurchmesser des Lüfters (2) ist, insbesondere des Lüftermantels (2a).
23. Anordnung nach einem der Ansprüche 14 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Mantel (2a) und Zargenring (1c) ein Ringspalt (3) angeordnet ist und dass der Blendenring (5) eine Abdeckung des Ringspaltes (3) in Luftströmungsrichtung (L) bildet.





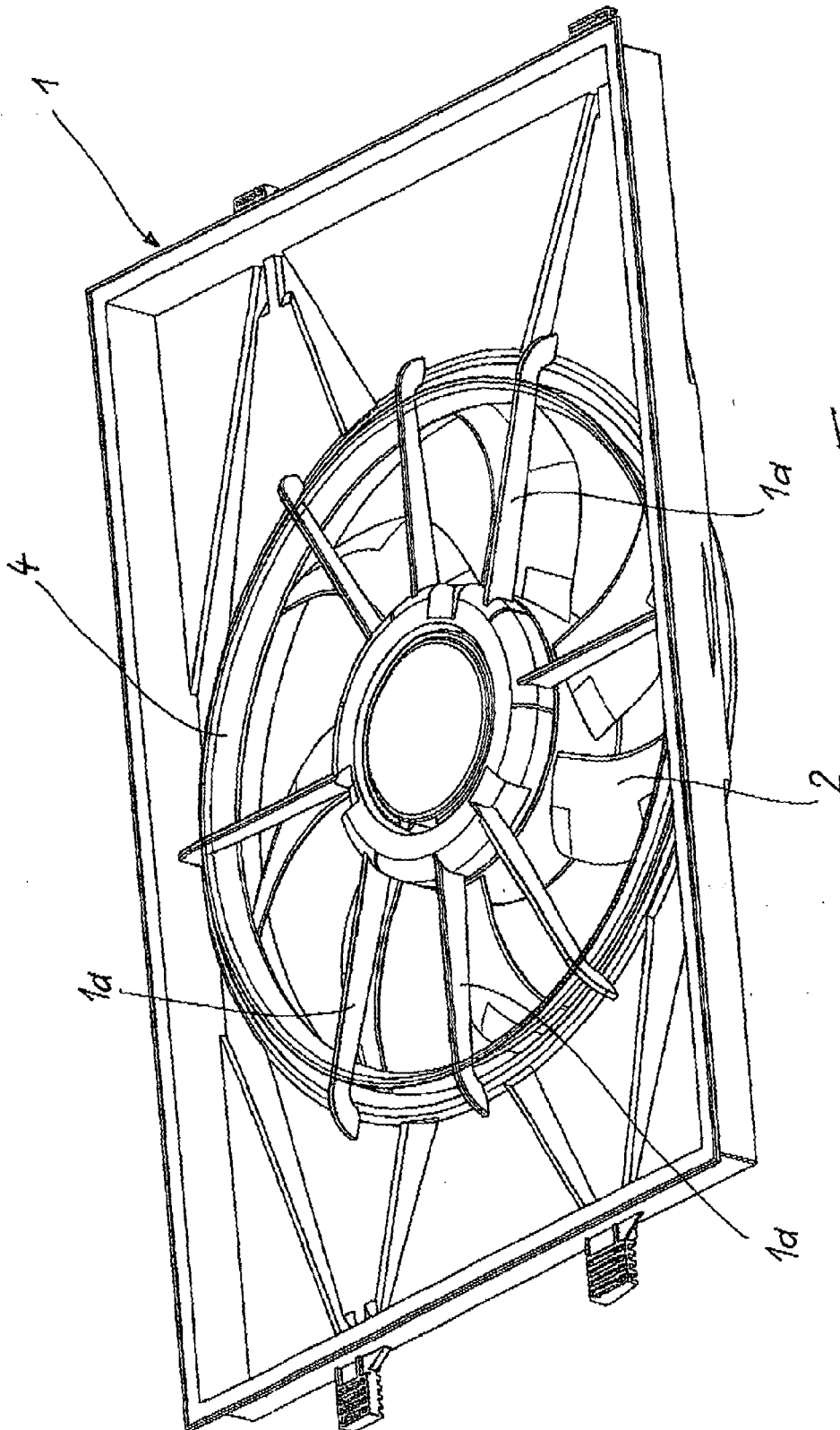
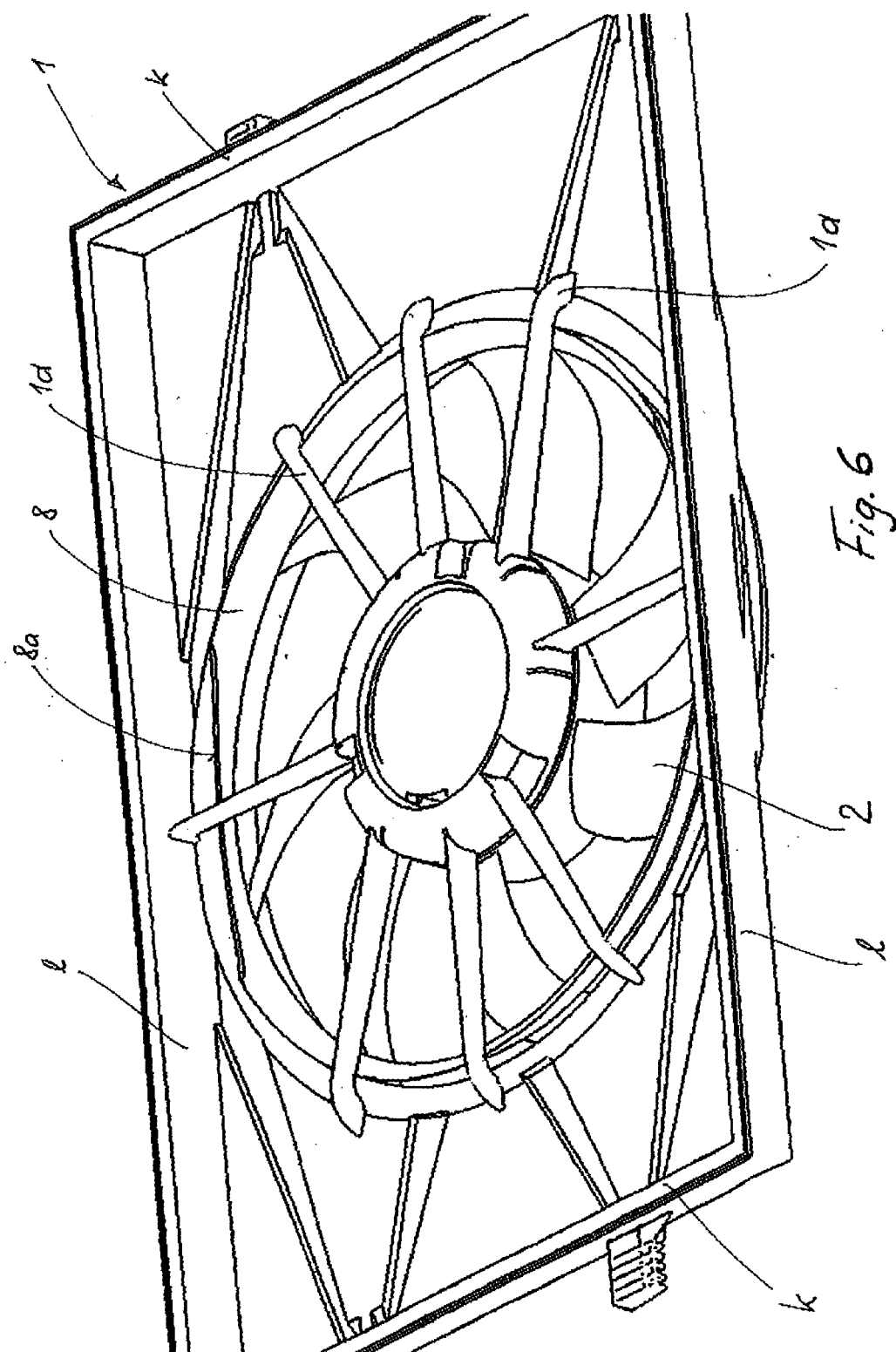
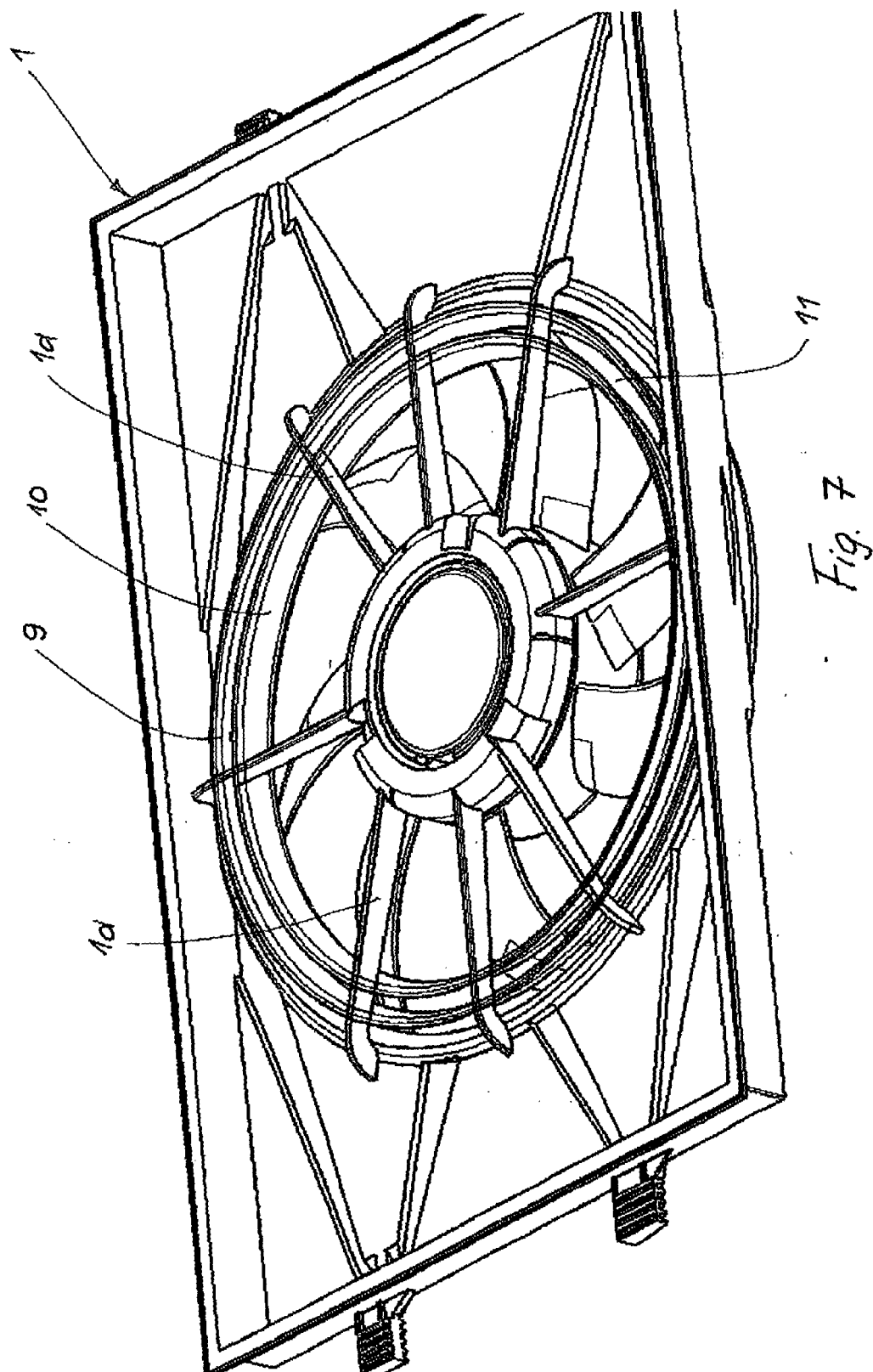


Fig. 5





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 10349139 A1 [0003]
- DE 19925132 A1 [0004]
- DE 19803502 A1 [0004]
- DE 3304297 C2 [0004]
- DE 4438184 C1 [0004]
- DE 4227901 A1 [0005]