



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 600 640 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.11.2005 Patentblatt 2005/48

(51) Int Cl.7: **F04D 29/54**, F01P 5/06,
F01P 11/12, F04D 29/66

(21) Anmeldenummer: **05008981.2**

(22) Anmeldetag: **25.04.2005**

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

(30) Priorität: **26.04.2004 DE 102004020508**

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

(72) Erfinder:
• **Stommel, Markus, Dr.-Ing.**
53721 Siegburg (DE)
• **Höglinger, Markus, Dipl.-Ing. (FH)**
70619 Stuttgart (DE)

(54) **Lüfterhaube für einen Wärmeübertrager, insbesondere für Kraftfahrzeuge**

(57) Die Erfindung betrifft eine Lüfterhaube für einen von Luft durchströmbaren Wärmeübertrager mit einem aus einem Axiallüfter und einem Antriebsmotor bestehenden Lüftergebläse, welches über Streben mit der Lüfterhaube verbunden ist, wobei die Streben ein Querschnittsprofil mit einer Vorder- und einer Hinterkante

aufweisen.

Es wird vorgeschlagen, dass die Streben, insbesondere ihre Vorder- und/oder Hinterkanten in einer sie umhüllenden, sphärischen oder sphäroiden Fläche angeordnet sind.

EP 1 600 640 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Lüfterhaube für einen von Luft durchströmbaren Wärmeübertrager nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

[0002] Lüfterhauben werden bei Lüfteraggregaten mit Lüftergebläse zur Kanalisierung des Luftstromes und zur Halterung des Lüftergebläses verwendet. Insbesondere bei Kraftfahrzeugen ist in Luftströmungsrichtung hinter einem Wärmeübertrager, z. B. einem Kühlmittelkühler eine Lüfterhaube angeordnet, welche an dem Wärmeübertrager befestigt ist und eine kreisförmige Zarge aufweist, innerhalb welcher ein von einem Elektromotor angetriebener Axiallüfter zur Förderung des Luftstromes durch den Wärmeübertrager umläuft. Der Elektromotor mit dem Lüfter, kurz Lüftergebläse genannt, ist über einzelne Streben mit der Zarge bzw. der Lüfterhaube verbunden, wobei es sich vielfach um einstückig ausgebildete, gespritzte Kunststoffbauteile handelt. Ein derartiges Lüfter- oder Kühleraggregat für ein Kraftfahrzeug wurde durch die DE-A 42 44 037 der Anmelderin bekannt. Dabei sind die Lüfterhaube mittels Rastverbindungen am Kühler und das Lüftergebläse an einem Befestigungsring befestigt, welcher über radial und im Wesentlichen in einer Ebene angeordnete Streben gehalten wird. Die auf die Streben wirkenden Kräfte und Momente, welche aus dem Gewicht und den Massenkräften des Gebläses mit Elektromotor, dem Reaktionsmoment und dem Axialschub des Lüfters resultieren, sind nicht unerheblich, sodass die Streben entsprechend kräftig dimensioniert sein müssen. Insbesondere in axialer Richtung muss eine hinreichende Steifigkeit gegeben sein, damit der Lüfter oder der Motor nicht am Wärmeübertrager anschlägt oder anstreift. Andererseits sollen die Streben nur einen minimalen Anteil des Zargenquerschnittes einnehmen, um die Strömungsverluste für den vom Lüfter geförderten Luftstrom so gering wie möglich zu halten. Daher werden die Streben möglichst schlank und strömungsgünstig, teilweise auch mit einem Strömungsprofil ausgebildet. Ein weiteres Problem bei der Gestaltung und Dimensionierung der Streben sind Lüftergeräusche, welche sich durch die Luftströmung infolge von stehenden Streben und rotierenden Lüfterblättern ergeben.

[0003] Um eine derartige Geräuscentwicklung zu vermeiden, wurde in der DE-A 41 05 378 bei einem Lüfteraggregat mit Lüfterhaube und Lüftergebläse vorgeschlagen, die das Gebläse abstützenden Streben schräg zur radialen Richtung anzuordnen, vorzugsweise mit einem Neigungswinkel von 20°.

[0004] Ferner wurde zur Vermeidung von Lüftergeräuschen in der DE-A 196 38 518 vorgeschlagen, die Haltestreben für den Elektromotor und den Axiallüfter zwischen Wärmeübertrager und Axiallüfter, also stromaufwärts vom Lüfter, anzuordnen. Die an einem äußeren Stützring befestigten Streben verlaufen dabei im Wesentlichen, d. h. im Bereich des Lüfterdurchmessers in einer zur Rotationsachse des Lüfters normalen Ebene.

Um die in axialer Richtung vom Lüfter hervorgerufenen Schubkräfte und die vom Fahrzeug verursachten Trägheitskräfte durch Beschleunigen oder Verzögern aufzunehmen, müssen die Streben ein hinreichendes Widerstandsmoment aufweisen, was sich im Gewicht und in der Bautiefe bzw. im Druckabfall für den geförderten Luftstrom negativ auswirkt.

[0005] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Lüfterhaube der eingangs genannten Art in Bezug auf ihre axiale Steifigkeit zu verbessern, und zwar möglichst ohne das Gewicht, die Anzahl und/oder die Querschnitte der Streben zu erhöhen.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Streben derart gekrümmt sind, dass sie mit ihren An- bzw. Abströmkanten jeweils eine gekrümmte Fläche aufspannen, welche vorzugsweise die Oberfläche eines Sphäroids bzw. einer Kuppel bildet. Durch diesen "Kuppel-effekt" ergibt sich für die Streben eine höhere Gestaltfestigkeit, d. h. insbesondere eine höhere Steifigkeit in axialer Richtung, ohne dass hierfür eine Erhöhung der Anzahl der Streben oder eine Vergrößerung des Querschnittes im Wesentlichen notwendig ist. Das Potenzial des Werkstoffes, sei es Kunststoff oder sei es Leichtmetalldruckguss, wird damit besser und gleichmäßiger ausgenutzt.

[0007] In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung wird eine Umhüllende, beispielsweise die Oberfläche des Sphäroiden (Paraboloid, Ellipsoid) durch Rotation eines Kurvenastes um die Rotationsachse des Gebläses erzeugt. Der Kurvenast kann Teil eines Kreises, einer Parabel, einer Ellipse oder einer anderen nicht linearen Kurve sein, deren Abstand in axialer Richtung zu einer Radialebene in radialer Richtung von innen nach außen ständig wächst. Damit wird ein ähnlicher Abstützeffekt für die Streben erreicht, wie er bei Kuppeln oder Gewölben bekannt ist, und zwar insbesondere im radial äußeren Bereich, wo auch die mechanische Beanspruchung am stärksten ist.

[0008] In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung können die Streben einerseits zwischen Wärmeübertrager und Lüfter, also in Strömungsrichtung vor dem Lüfter als auch in Strömungsrichtung hinter dem Lüfter angeordnet sein. Insbesondere die Ausführungen, bei welchen der Abstand zwischen den Vorderkanten des Lüfters und den Hinterkanten der Streben oder der Abstand zwischen den Hinterkanten des Lüfters und den Vorderkanten der Streben radial von innen nach außen wächst, bringt Vorteile im Bereich der Aerodynamik und der Geräuscentwicklung, weil im äußeren Durchmesserbereich die größten Strömungsgeschwindigkeiten auftreten und die größten Förderleistungen erreicht werden, während gleichzeitig der Abstand zwischen Lüfter und Streben am größten ist. Dadurch werden die schädlichen Interferenzen deutlich vermindert.

[0009] Die Aufgabe der Erfindung wird auch durch die Merkmale des Patentanspruches 10 gelöst. Erfindungsgemäß sind die Streben in unterschiedlicher Umfangs-

richtung geneigt bzw. gekrümmt und bilden ein Strebengitter. Damit wird der Vorteil einer axialen und radialen Versteifung erreicht.

[0010] Vorteilhafterweise können die unterschiedlich geneigten Streben unterschiedlich dimensioniert, d. h. als Druck- und Zugstreben ausgebildet sein, wobei die Druckstreben stärker als die Zugstreben dimensioniert sind. Dadurch wird der Vorteil einer weiteren Materialersparnis, verbunden mit einem geringeren Druckabfall für die Luftströmung erreicht. Die Anordnung der Streben in Gitterform gilt sowohl für Streben, welche im Wesentlichen in einer Ebene oder auf einer Kegelfläche angeordnet sind, als auch für Streben, welche sphärische oder sphäroide Krümmungen aufweisen.

[0011] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist zusätzlich eine Verstärkung des Querschnittes der Streben vorgesehen, und zwar insbesondere im äußeren Durchmesserbereich, wo die größte Biegebeanspruchung aufgrund axialer Belastung auftritt. Die Strebenquerschnitte nehmen somit mit wachsendem Radius zu, wobei entweder die Strebenhöhe (in Luftströmungsrichtung) oder die Strebenbreite (quer zur Luftströmungsrichtung) erhöht werden kann. Damit wird der Vorteil eines weiteren Zuwachses bezüglich der axialen Steifigkeit der Gebläseaufhängung erreicht.

[0012] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform sind die Kreuzungspunkte in Bereichen mit im wesentlichen axialer Durchströmung angeordnet. Da in diesen Bereichen eine Radialkomponente der Durchströmung minimal ist, stellen die Kreuzungspunkte bei einer solchen Anordnung einen geringeren Strömungswiderstand dar.

[0013] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen

- Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung mit entgegen der Luftströmungsrichtung gekrümmten Streben zwischen Wärmeübertrager und Lüfter,
- Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung mit in Luftströmungsrichtung gekrümmten Streben zwischen Wärmeübertrager und Lüfter,
- Fig. 3 ein drittes Ausführungsbeispiel der Erfindung mit in Luftströmungsrichtung gekrümmten Streben stromabwärts vom Lüfter,
- Fig. 4 ein viertes Ausführungsbeispiel der Erfindung mit entgegen der Luftströmungsrichtung gekrümmten Streben stromabwärts vom Lüfter.
- Fig. 5 ein fünftes Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einem Strebengitter in einer Ansicht entgegen der Luftströmungsrichtung,
- Fig. 6 das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5 in einer Ansicht in Luftströmungsrichtung auf die Lüfterhaube mit Strebengitter und
- Fig. 7 eine schematische Ansicht einer Lüfterhaube mit gekreuzten Streben.

[0014] Fig. 1 zeigt eine Anordnung eines Wärmeübertragers 1, einer Lüfterhaube 2 sowie eines Lüftergebläses 3, welches über eine Anzahl von Streben 4 gegenüber der Lüfterhaube 2 befestigt ist. Der Wärmeübertrager 1 kann vorzugsweise als Kühlmittel/Luftkühler eines Kraftfahrzeuges ausgebildet und in einem nicht dargestellten vorderen Motorraum eines Kraftfahrzeuges angeordnet sein. Zur Vereinfachung ist nur das Netz des Kühlers 1 dargestellt, welches von Umgebungsluft in Richtung des Pfeils L durchströmt wird. Die Lüfterhaube 2 ist ebenfalls nur unvollständig dargestellt, sie ist in nicht dargestellter, jedoch aus dem Stand der Technik bekannter Weise mit dem Kühler 1, z. B. über eine Rastverbindung verbunden. Die Lüfterhaube 2 weist an ihrem stromabwärtigen Ende eine Zarge 2a auf, in welcher ein Axiallüfter 3a umläuft, welcher von einem Elektromotor 3b angetrieben wird. Die gemeinsame Rotationsachse ist mit 3c bezeichnet. Das aus Elektromotor 3b und Lüfter 3a bestehende Gebläse 3 weist einen Haltering 5 auf, an welchem die Streben 4 befestigt sind und somit das Gebläse 3 innerhalb der Lüfterhaube 2 halten; damit ist das Gebläse 3 sowohl in radialer Richtung gegenüber der Lüfterzarge 2a als auch in axialer Richtung gegenüber dem Netz des Kühlers 1 fixiert. Die Streben 4 weisen im Querschnitt ein strömungsgünstiges Profil 4a auf, welches durch eine Strebenhöhe h in Luftströmungsrichtung und eine maximale Strebenbreite b quer zur Luftströmungsrichtung gekennzeichnet ist. Das Strebenprofil kann in radialer Richtung unterschiedliche Querschnitte, d. h. unterschiedliche Höhen und/oder Breiten aufweisen - daher ist ein weiteres Strebenprofil 4b mit einem geringeren Querschnitt dargestellt. Die Streben 4 weisen jeweils gestrichelt dargestellte Vorder- oder Anströmkanten 6 und Hinter- oder Abströmkanten 7 auf. Sowohl die Vorderkanten 6 als auch die Hinterkanten 7 sind - in diesem Ausführungsbeispiel - entgegen der Luftströmungsrichtung, d. h. in Richtung des Kühlers 1 gekrümmt - sie spannen jeweils eine die Streben 4 umhüllende Fläche auf, welche einen Teil der Oberfläche eines Sphäroiden, d. h. eines Rotationskörpers bildet. Ein solcher Sphäroid wird durch Rotation eines Kurvenastes (einer so genannten Erzeugenden) um eine Rotationsachse erzeugt; im dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Erzeugenden die Vorderkanten 6 und die Hinterkanten 7 der Streben 4, d. h. beide liegen in der Zeichenebene. Sie weisen jeweils einen nicht linearen Kurvenverlauf auf, d. h. die Vorderkante 6 und die Hinterkante 7 könnten z. B. Bogenstücke einer Parabel sein. Durch diesen nicht linearen Kurvenverlauf ergibt sich ein veränderlicher Abstand x zwischen der Hinterkante 7 der Streben 4 und der Eintrittsebene E des Axiallüfters 3a, d. h. es ergibt sich radial innen ein minimaler Abstand x_i und radial außen ein maximaler Abstand x_a . Der Abstand x nimmt somit nicht linear (progressiv) mit wachsendem Radius (Abstand von der Rotationsachse 3c) zu. Die Streben 4 erhalten durch die beschriebene Krümmung eine erhöhte Gestaltfestigkeit, d. h. durch die gewölbte Ausbildung, bei welcher

die Streben 4 quasi das Gerüst einer Kuppel bilden, ergibt sich ein Abstützeffekt, und zwar insbesondere bei axialer Belastung in Richtung der Rotationsachse 3c. Da im Schaufelspitzenbereich des Axiallüfters 3a die höchsten Umfangs- bzw. Strömungsgeschwindigkeiten auftreten, ergeben sich durch den vergrößerten Abstand x_a zwischen Streben 4 und Lüfter 3a in diesem Bereich verbesserte Strömungsverhältnisse, was zu Geräuschminderungen und Wirkungsgraderhöhung führt. Die Streben 4 unterliegen bei axialer Belastung einer Biegebeanspruchung, welche im radial äußeren Bereich, d. h. im Bereich des größten Abstandes x am größten ist. Obwohl in diesem Bereich aufgrund der erfindungsgemäßen Wölbung bereits ein Festigkeitszuwachs durch erhöhte Gestaltfestigkeit erreicht wird, kann es von Vorteil sein, in diesem Bereich den Strebenquerschnitt 4a zu vergrößern, d. h. entweder durch Vergrößerung der Strebenhöhe h oder Vergrößerung der Strebenbreite b oder durch beides, wobei ein schlankes Profil sowohl festigkeitsmäßige als auch aerodynamische Vorteile bietet.

[0015] Fig. 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung, wobei für gleiche Teile gleiche Bezugszahlen verwendet werden, also für den Wärmeübertrager 1 und das Gebläse 3 sowie die Lüfterhaube 2. Das Gebläse 3 ist mittels des Halteringes 5 über Streben 8 gegenüber der Lüfterhaube 2 befestigt, wobei die Streben 8 Vorderkanten 8a und Hinterkanten 8b aufweisen, welche hier in Richtung der Luftströmung, entsprechend dem Pfeil L, gekrümmt sind. In diesem Falle ist also der axiale Abstand x_i im radial inneren Bereich zwischen dem Netz des Wärmeübertragers 1 und der Vorderkante 8a kleiner als der Abstand x_a im radial äußeren Bereich. Die Streben 8 sind somit gegenüber den Streben 4 gemäß Fig. 1 gegenüber einer Radialebene gespiegelt. Der Abstützeffekt aufgrund der kuppelartigen Wölbung der Streben 8 ist also hier derselbe wie beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1. Die Lüfterhaube 2 ist vorzugsweise am Wärmeübertrager 1 befestigt, d. h. die vom Gebläse 3 ausgehenden, über die Streben 8 übertragenen Kräfte werden vom Wärmeübertrager 1 bzw. dessen Lagerung im Fahrzeug aufgenommen. Eine Abstützung der Lüfterhaube 2 auf andere Weise, z. B. direkt gegenüber dem Fahrzeug ist auch möglich.

[0016] Fig. 3 zeigt ein weiteres (drittes) Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei welchem das Gebläse 3 über Streben 9 gegenüber der Lüfterhaube 2 gehalten ist und die Streben 9 stromabwärts vom Lüfter 3a angeordnet sind. Die Streben 9 weisen eine Vorderkante 9a und eine Hinterkante 9b auf, welche in Richtung der Luftströmung gekrümmt sind. Der Abstand x zwischen einer Austrittsebene A des Axiallüfters 3a und der Vorderkante 9a der Streben 9 wächst also mit zunehmendem Radius, d. h. der äußere Abstand x_a ist größer als der innere Abstand x_i , wobei x von x_i nach x_a progressiv zunimmt. Auch bei dieser Lösung ergeben sich insbesondere im radial äußeren Bereich aerodynamische Vorteile, verbunden mit einer Geräuschminderung und Wir-

kungsgraderhöhung.

[0017] Fig. 4 zeigt ein weiteres (viertes) Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei welchem das Gebläse 3 über Streben 10 gegenüber der Lüfterhaube 2 abgestützt ist. Die Streben 10 weisen Vorderkanten 10a und Hinterkanten 10b auf, welche entgegen der Luftströmungsrichtung gekrümmt und hinter der Austrittsebene A des Axiallüfters 3a angeordnet sind. Diese Ausführungsform stellt somit eine Spiegelung der Ausführungsform gemäß Fig. 3 dar. Der erfindungsgemäße Abstützeffekt aufgrund der kuppelförmigen Wölbung der Streben 10 ist auch hier gegeben.

[0018] Fig. 5 zeigt ein weiteres (fünftes) Ausführungsbeispiel der Erfindung, nämlich eine Lüfterhaube 11 mit einer Lüfterzarge 11a, innerhalb welcher ein Elektromotor 12 für den Antrieb eines nicht dargestellten Lüfterrades angeordnet ist. Die Lüfterhaube 11 ist mit ihrer Rückseite 11b dargestellt und auf nicht auf dargestellte Weise an ihrer Vorderseite mit einem ebenfalls nicht dargestellten Wärmeübertrager verbunden. Der Elektromotor 12 ist in einem Haltering 13 aufgenommen, welcher über ein Strebengitter 14 mit der Lüfterhaube 11 verbunden ist. Das Strebengitter 14 besteht aus Streben 15, die im Uhrzeigersinn in Umfangsrichtung gekrümmt sind, und aus Streben 16, die in entgegengesetzter Umfangsrichtung gekrümmt sind. Die Streben 15, 16 sind derart angeordnet, dass sich zwischen ihnen eine Vielzahl von Kreuzungspunkten 17 ergibt, welche zusammen mit den Streben 15, 16 die Gitterstruktur 14 bilden. Im Sinne einer Aufgabenteilung kann ein Teil der Streben als Druckstreben 15 und ein anderer Teil der Streben als Zugstreben 16 ausgebildet werden, womit auch die radiale Steifigkeit erhöht wird. Die Zugstreben können schlanker, d. h. mit einem geringeren Querschnitt ausgebildet werden. Die Lüfterhaube 11 einschließlich Zarge 11a, Strebengitter 14 und Haltering 13 kann als einstückiges Kunststoffspritzteil hergestellt werden. Das Strebengitter 14, bestehend aus in Umfangsrichtung gekrümmten Streben 15, 16 kann sowohl in einer Ebene als auch auf der Oberfläche eines Sphäroiden - wie in den vorigen Ausführungsbeispielen beschrieben - angeordnet sein. Durch die zusätzliche kuppelförmige Wölbung des Strebengitters 14 kann also eine zusätzliche axiale Steifigkeit durch Erhöhung der Gestaltfestigkeit erreicht werden.

[0019] Fig. 6 zeigt die Lüfterhaube 11 gemäß Fig. 5 in einer Ansicht in Luftströmungsrichtung mit Streben 15, 16, welche das Strebengitter 14 zur Halterung des Halteringes 13 bilden - das Gebläse ist hier nicht dargestellt.

[0020] Die oben beschriebenen Ausführungsbeispiele beziehen sich auf einen Sauglüfter, d. h. eine Anordnung von Lüfterhaube und Lüftergebläse in Luftströmungsrichtung hinter dem Wärmeübertrager. Im Rahmen der Erfindung liegt auch eine Lüfterhaubenanordnung mit drückendem Lüfter, d. h. in Luftströmungsrichtung vor dem Wärmeübertrager.

[0021] Fig. 7 zeigt eine Lüfterhaube 21 in schemati-

scher Ansicht in Luftströmungsrichtung mit nur ange-
deuteten Streben 22, 23, 28, 29, welche sich in einem
Kreuzungspunkt 24 kreuzen. Die jeweilige Form der
Strebenpaare 22, 23 beziehungsweise 28, 29 ist dabei
an die jeweiligen Stabilitätsanforderungen anzupassen.
Weitere, nicht explizit dargestellte Kreuzungspunkte
sind entlang einer Ellipse 25 mit Halbachsen c und d
angeordnet. Im Bereich der Ellipse 25 ist die Durchströ-
mung vorwiegend axial, das heißt senkrecht zur Zeichenebene von Fig. 7. Da die Kreuzungspunkte einen er-
höhten Strömungswiderstand bei Durchströmung mit
einer Komponente innerhalb der Zeichenebene von Fig.
7 darstellen, ist ein Gesamtströmungswiderstand der
Lüfterhaube 21 bei dieser Anordnung reduziert.
CFD-Strömungssimulationen einer rechteckigen Lüfter-
haube ohne Streben führen ebenfalls zu einer Ellipsen-
form.

[0022] Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die
Durchströmung innerhalb der Ellipse 25 aufgrund einer
Ablenkung durch die Lüftermaße 26 schräg nach außen
gerichtet, weist also eine Radialkomponente nach au-
ßen auf. Außerhalb der Ellipse ist die Durchströmung
aufgrund einer Ablenkung durch die äußere Fläche 27
der Lüfterhaube 21 schräg nach innen gerichtet, weist
also eine Radialkomponente nach innen auf.

[0023] Diese nach innen gerichtete Radialkomponen-
te ist umso stärker ausgeprägt, je breiter die Außenflä-
che 27 ist. Somit ergibt sich die Ellipsenform aus der
länglichen Rechteckform der Lüfterhaube 21. Generell
ergibt sich bei rechteckigen Lüfterhauben mit den Kan-
tenlängen a und b gemäß Fig. 7 und kreisrunder Lüfter-
öffnung eine Ellipse mit den Halbachsen c und d, wobei
b kleiner als a ist und c kleiner als d ist. Die längliche
Form der Ellipse ist also gegenüber der länglichen Form
der Lüfterhaube um 90° gedreht.

[0024] Bei einer quadratischen Lüfterhaube ergibt
sich dementsprechend ein Kreis als Spezialfall einer El-
lipse.

Patentansprüche

1. Lüfterhaube (2) für einen von Luft durchström-
baren Wärmeübertrager (1) mit einem aus einem Axiallü-
fter (3a) und einem Antriebsmotor (3b) bestehenden
Lüftergebläse (3), welches über Streben mit der
Lüfterhaube (2) verbunden ist, wobei die Streben
ein Querschnittsprofil mit einer Vorder- und einer
Hinterkante sowie einer Strebenhöhe h und einer
Strebenbreite b aufweisen, **dadurch gekennzeich-
net, dass** die Streben (4, 8, 9, 10), insbesondere
ihre Vorder- und/oder ihre Hinterkanten (6, 7; 8a,
8b; 9a, 9b; 10a, 10b) in einer nichtebenen, insbe-
sondere sphärischen oder sphäroiden Fläche an-
geordnet sind.
2. Lüfterhaube nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** die umhüllende Fläche durch einen

um die Rotationsachse (3c) des Gebläses (3) rotie-
renden, nicht linearen Kurvenast (6, 7; 8a, 8b) er-
zeugbar ist, welcher einen mit zunehmendem Ab-
stand von der Rotationsachse (3c) zunehmenden
Abstand x von einer Radialebene (E, A) aufweist.

3. Lüfterhaube nach Anspruch 2, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** der Kurvenast (6, 7; 10a, 10b) ent-
gegen der Luftströmungsrichtung L gekrümmt ist.
4. Lüfterhaube nach Anspruch 2, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** der Kurvenast (8a, 8b; 9a, 9b) in
Luftströmungsrichtung L gekrümmt ist.
5. Lüfterhaube nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** die Streben (9, 10) in Luftströ-
mungsrichtung hinter dem Lüfter (3a) angeordnet
sind.
6. Lüfterhaube nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** die Streben (4, 8) in Luftströ-
mungsrichtung vor dem Lüfter (3a) angeordnet
sind.
7. Lüfterhaube nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stre-
benquerschnitt (4a, 4b) mit zunehmendem Abstand
von der Rotationsachse (3c) zunimmt.
8. Lüfterhaube nach Anspruch 7, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** die Strebenhöhe h mit zunehmen-
dem Abstand zunimmt.
9. Lüfterhaube nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** die Strebenbreite b mit zuneh-
mendem Abstand zunimmt.
10. Lüfterhaube (11) für einen von Luft durchström-
baren Wärmeübertrager mit einem aus einem Axiallü-
fter und einem Antriebsmotor (12) bestehenden Lüf-
tergebläse, welches über Streben mit der Lüfter-
haube (11) verbunden ist, **dadurch gekennzeich-
net, dass** die Streben (15, 16) in Umfangsrichtung
gegenseitig geneigt bzw. gekrümmt angeordnet
sind und ein Strebengitter (14) mit Kreuzungspun-
ten (17) bilden.
11. Lüfterhaube nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **da-
durch gekennzeichnet, dass** die Streben (15, 16)
in Umfangsrichtung gegenseitig geneigt bzw. ge-
krümmt angeordnet sind und ein Strebengitter (14)
mit Kreuzungspunkten (17) bilden.
12. Lüfterhaube nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch
gekennzeichnet, dass** die Streben in einer Um-
fangsrichtung als Druckstreben (15) und in der an-
deren Umfangsrichtung als Zugstreben (16) ausge-
bildet sind, wobei die Druckstreben einen größeren

Querschnitt als die Zugstreben aufweisen.

13. Lüfterhaube nach einem der Ansprüche 10 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass die Kreuzungs-
punkte in Bereichen mit im wesentlichen axialer 5
Durchströmung angeordnet sind.
14. Lüfterhaube nach einem der Ansprüche 10 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, dass die Kreuzungs-
punkte auf einer Ellipse angeordnet sind. 10
15. Lüfterhaube nach Anspruch 14, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** ein Längenverhältnis der Haupt-
achsen der Ellipse dem Kehrwert eines Längenver-
hältnisses der dazu jeweils parallelen Seitenkanten 15
der Lüfterhaube entspricht.

20

25

30

35

40

45

50

55

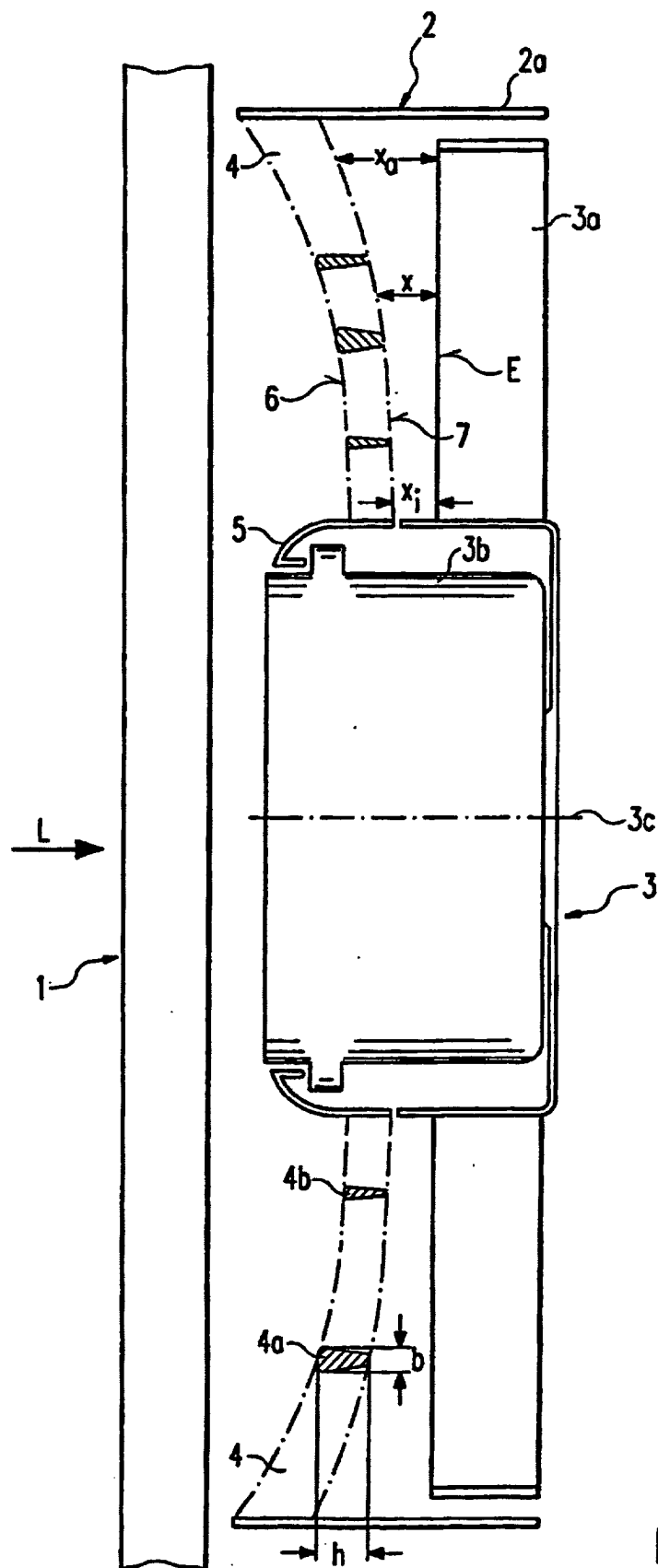


Fig. 1

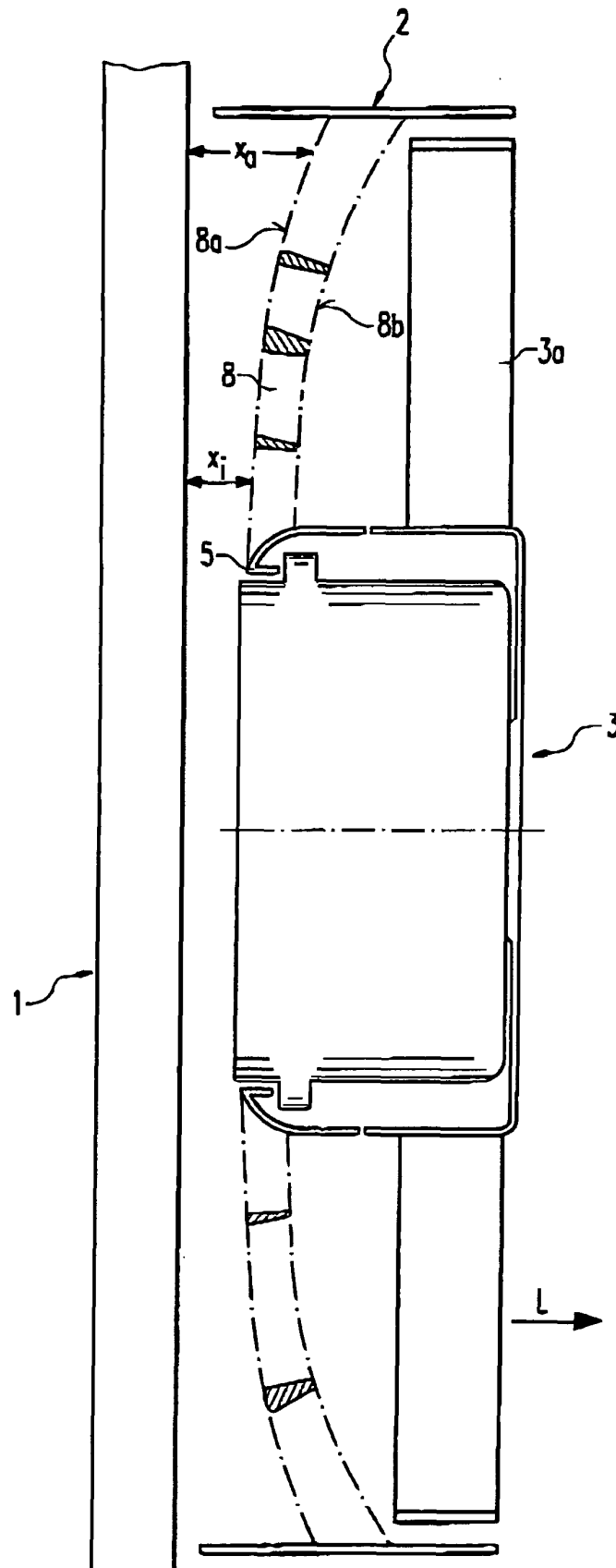


Fig.2

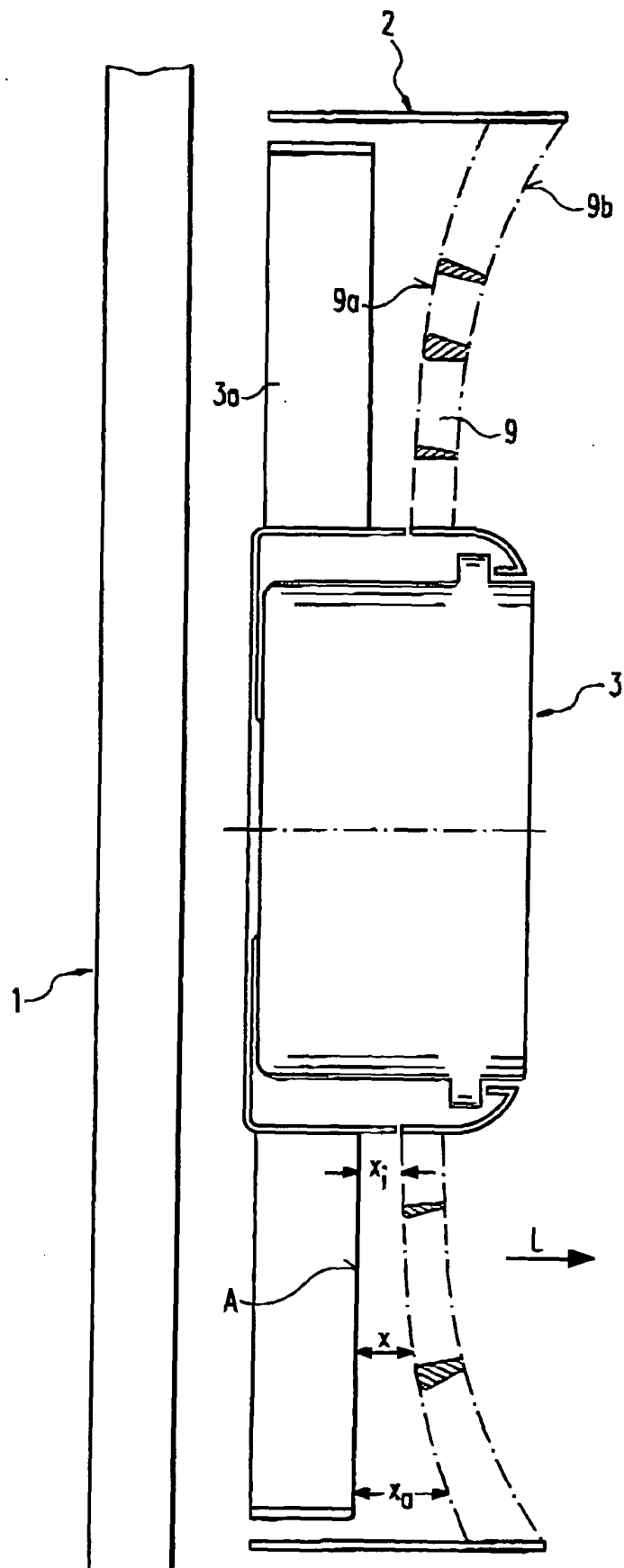


Fig.3

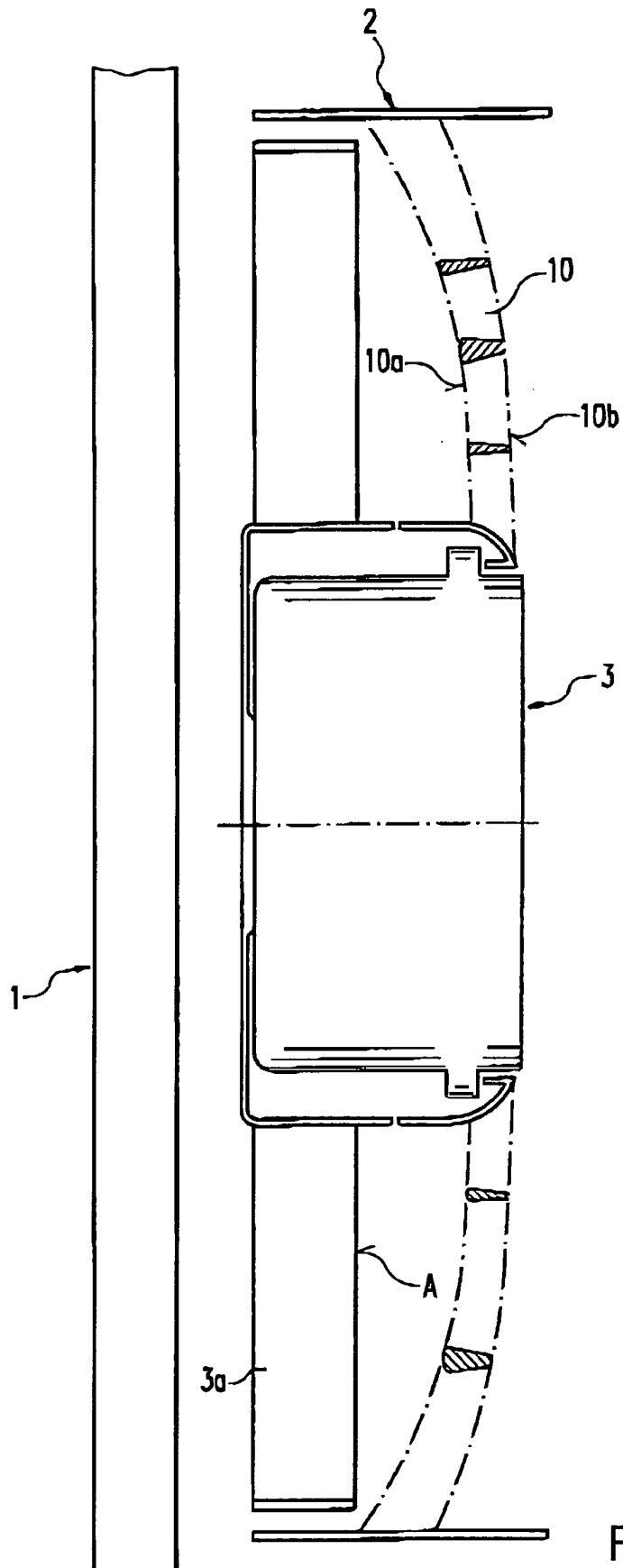


Fig. 4

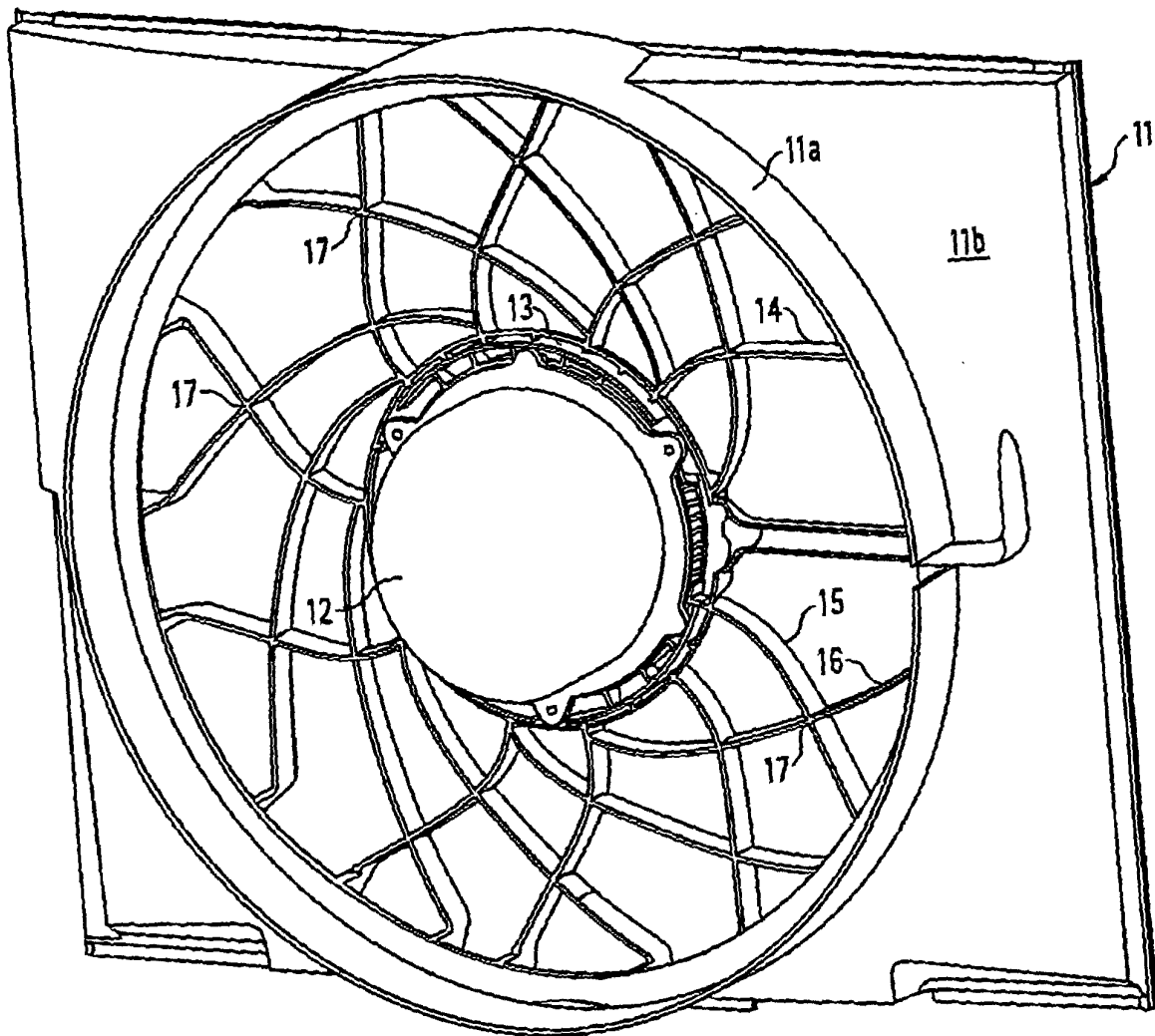


Fig. 5

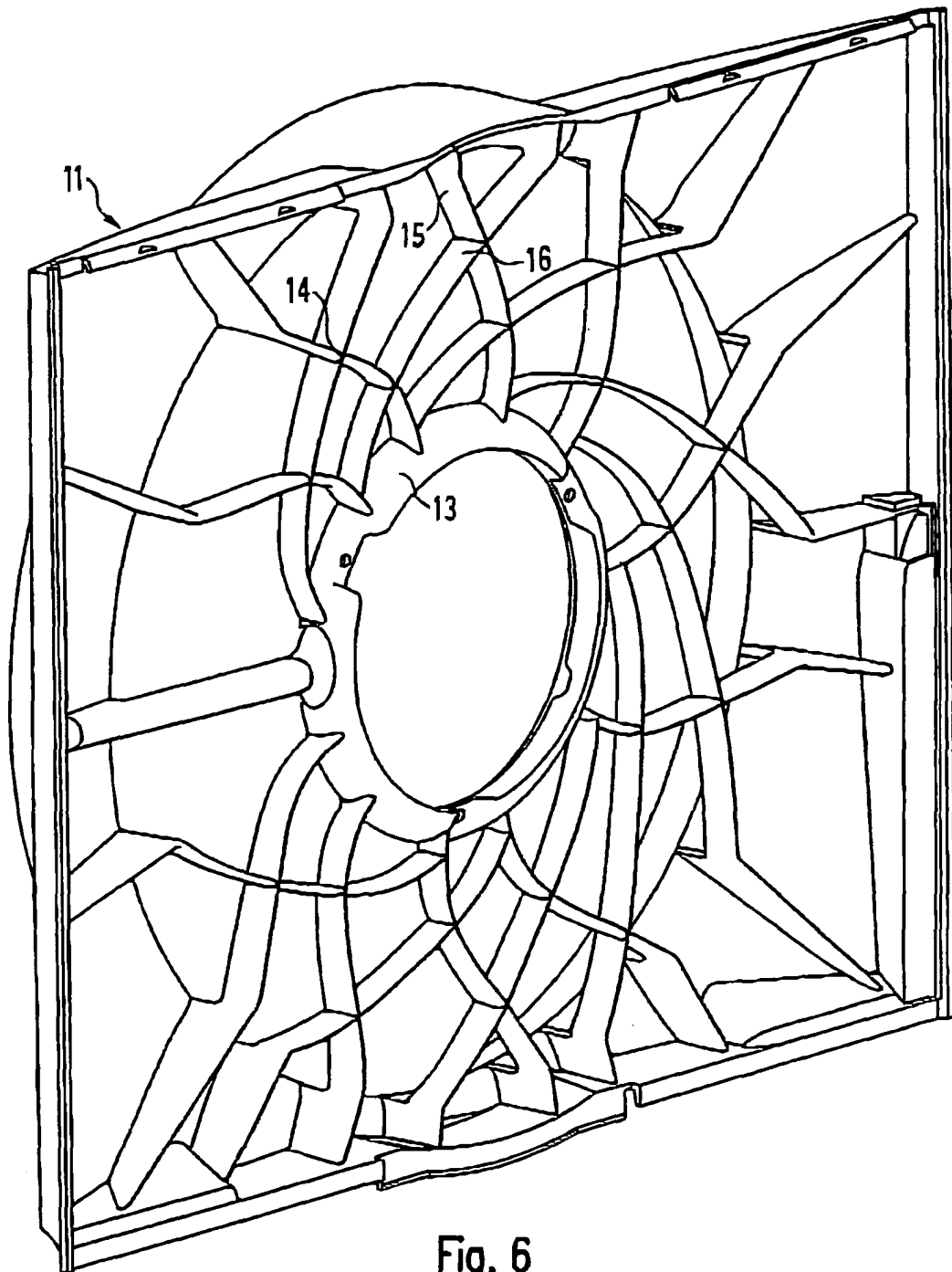


Fig. 6

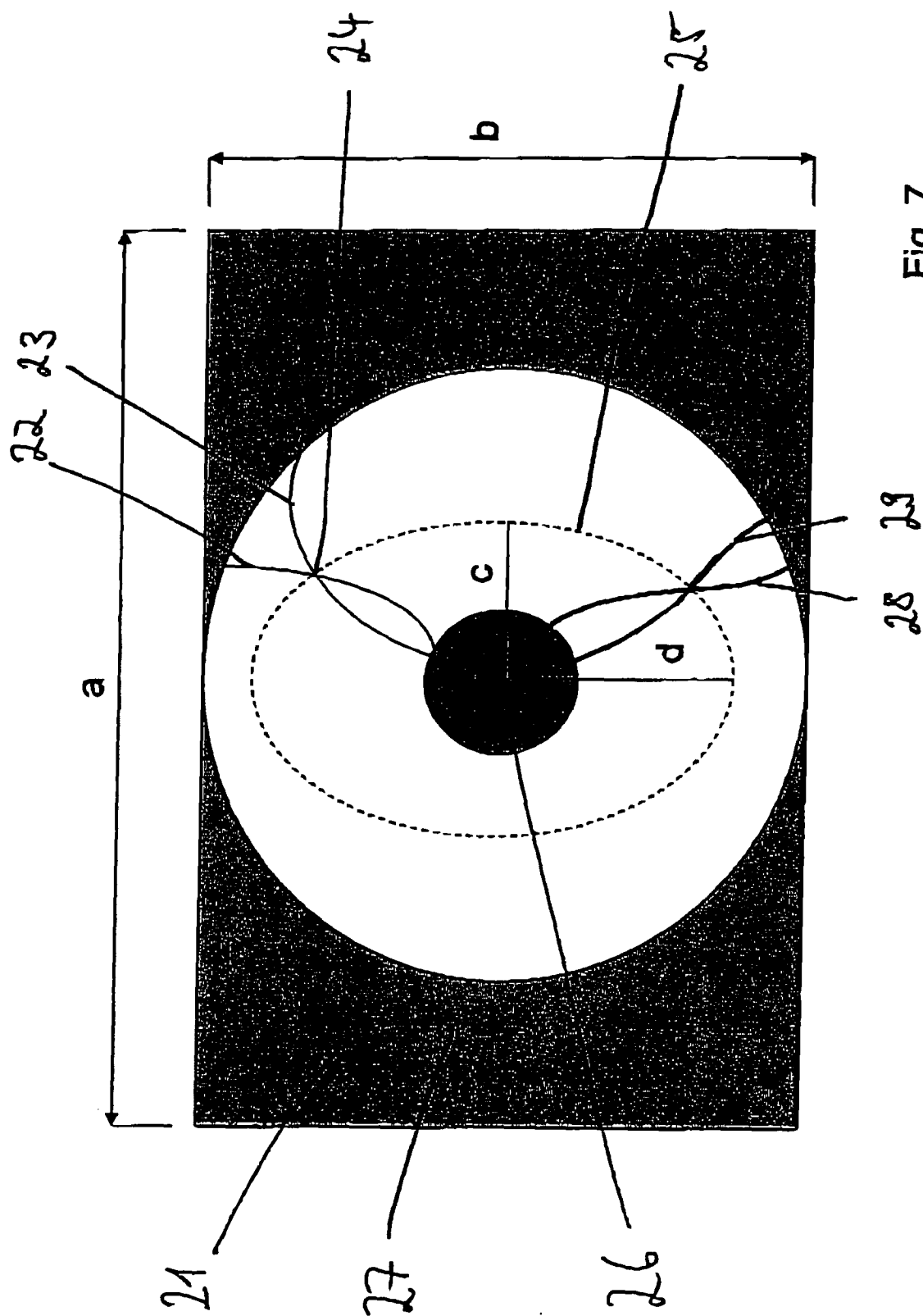


Fig. 7