

(19)



(11)

EP 1 966 493 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
29.03.2017 Patentblatt 2017/13

(51) Int Cl.:
F04D 29/58^(2006.01) F04D 29/52^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06841116.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2006/012430

(22) Anmeldetag: **22.12.2006**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2007/076972 (12.07.2007 Gazette 2007/28)

(54) LÜFTERSYSTEM, WÄRMETAUSCHERMODUL, VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES LÜFTERSYSTEMS UND/ODER EINES WÄRMETAUSCHERMODULS

FAN SYSTEM, HEAT EXCHANGER MODULE, METHOD FOR MANUFACTURING A FAN SYSTEM AND/OR A HEAT EXCHANGER MODULE

SYSTEME DE VENTILATEUR, MODULE D'ÉCHANGEUR DE CHALEUR, PROCÉDE DE FABRICATION D'UN SYSTÈME DE VENTILATEUR ET/OU D'UN MODULE D'ÉCHANGEUR DE CHALEUR

(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

- **SPIETH, Michael**
72810 Gomaringen (DE)
- **VOLLERT, Ulrich**
70567 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **23.12.2005 DE 102005062668**

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.09.2008 Patentblatt 2008/37

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 016 791 DE-A1- 19 513 135
GB-A- 461 345 US-A- 2 616 662
US-A- 2 874 898 US-A- 3 237 849

(72) Erfinder:
• **ASCHERMANN, Uwe**
76199 Karlsruhe (DE)

EP 1 966 493 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 ein Lüftersystem, insbesondere für einen Wärmetauscher, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie ein Wärmetauschermodul und ein Verfahren zur Herstellung eines Lüftersystems und/oder eines Wärmetauschermoduls.

[0002] Lüftersysteme werden im Zusammenhang mit Wärmetauschern zur Ansaugung eines Medienstroms, insbesondere eines Kühlluftstroms, verwendet, mit dem der Wärmetauscher durchströmt wird. Insbesondere bei Wärmetauschern und Wärmetauschermodulen für Kraftfahrzeuge soll in allen Betriebspunkten des Kraftfahrzeugs der maximal mögliche Luftmassenstrom durch den Wärmetauscher bzw. das Wärmetauschermodul geführt werden, um insbesondere in den kritischen Teillastbereichen eine ausreichende Kühlleistung zu erzielen. Bei diesen kritischen Teillastbereichen ist der durch die Fahrt des Fahrzeugs erzeugte Staudruck nicht ausreichend für die Durchströmung des Wärmetauschers bzw. des Wärmetauschermoduls. Aus diesem Grund wird ein Lüftersystem, welches vor oder hinter mindestens einem Wärmetauscher angeordnet ist, verwendet. Der Lüfter kann beispielsweise durch einen Elektromotor oder eine fahrzeuggetriebene Welle angetrieben werden. Dabei kann die fahrzeugmotorgetriebene Welle starr oder über eine so genannte Visco[®]-Kupplung mit dem Lüfter des Lüftersystems verbunden sein. Auch eine Kombination aus den verschiedenen Antriebsmöglichkeiten des Lüfters ist möglich. Ein Lüftersystem kann ein Lüfterrad oder mehrere Lüfterräder aufweisen. Das Lüfterrad und/oder die Luftströmung der Luft durch das Lüfterrad und das Lüftergehäuse erzeugt ein Geräusch, das vom Fahrer wahrgenommen und oft als störend empfunden wird. Strömungsturbulenzen, die insbesondere beim Durchströmen des Lüfterrades und/oder des Lüftergehäuses entstehen, stellen eine weitere Geräuschquelle dar.

[0003] Ein Axiallüfter, insbesondere zur Luftförderung durch den Wärmetauscher eines Kraftfahrzeugs, ist aus der DE19638518A1 bekannt. Der Axiallüfter weist eine Vielzahl von zwischen einem inneren Halteelement und einem Stückring sich erstreckenden Streben auf. Zur aerodynamischen und akustischen Optimierung weisen die Streben ein aerodynamisches Profil auf, welches symmetrisch oder asymmetrisch ausgebildet sein kann. Die Streben zwischen einem inneren Halteelement und einem äußeren Stützring sind radial oder auch gegenüber der Radialrichtung zur Lüfterachse um einen spitzen Winkel geneigt. Ferner können die Streben auch bogenförmig geschwungen sein. Die mittlere Strebe einer Gruppe hat zur mittleren Strebe einer benachbarten Gruppe einen Winkelabstand von 90° und zu den beiden benachbarten Streben einen Winkelabstand von jeweils 15°. Die mittleren Streben haben gegenüber der Hauptlastrichtung einen Winkelabstand von 45°.

[0004] Aus der DE4105378A1 ist ferner ein Axiallüfter, insbesondere zur Luftförderung durch einen Motorkühler eines Kraftfahrzeugs bekannt. Der Axiallüfter weist ein

Lüfterrad, einen diesen antreibenden Elektromotor und ein dem Lüfterrad in Luftströmungsrichtung nachgeordnetes Luftleitelement mit einer Vielzahl von quer zur Luftströmung sich erstreckenden Streben für die Luftleitung auf. Zur Vermeidung von übermäßiger Geräuschentwicklung, insbesondere von sirenenartigen Geräuschen, sind die von einer inneren Halterung für den Elektromotor zu einem äußeren Stückring verlaufenden Streben gegenüber der Radialrichtung zur Lüfterachse um einen spitzen Winkel geneigt. Der Neigungswinkel der Streben für die Luftleitung, in Drehrichtung des Lüfterrades gesehen, beträgt ca. 20°.

[0005] Ferner ist aus der US4,548,548 ein Lüfter mit einem Gehäuse zur Luftführung bekannt, der Luft durch einen Wärmetauscher führt.

[0006] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Lüftersystem, insbesondere für einen Wärmetauscher zu verbessern.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Es wird ein Lüftersystem, insbesondere für einen Wärmetauscher mit mindestens einer Aufnahme für mindestens eine Lüfterantriebseinheit zum Antrieb mindestens eines Lüfterrades, mit mindestens einer Gehäusewand, mit mindestens einer Strebe, insbesondere mit einer Anzahl von Streben, die die Aufnahme mit der Gehäusewand verbinden, wobei die Streben zwischen mindestens einem Wärmetauscher und dem mindestens einem Lüfterrad anordenbar sind, wobei zumindest eine Strebe zumindest einen Strebenabschnitt aufweist, der als Strömungsleitfläche ausgebildet ist und bezüglich zu einer Lüfterradachsen-Richtung LRA einen Winkel α aufweist.

Unter "Strömungsleitfläche" ist insbesondere zu verstehen, dass die Strebe derart ausgebildet und angeordnet ist, dass sie im Wesentlichen in einer Richtung verläuft und/oder angeordnet ist, die im Wesentlichen der Richtung der Luftströmung entspricht in einem Bereich in Luftströmungsrichtung gesehen vor der Strebe, wobei in diesem Bereich im Wesentlichen noch keine Störeinflüsse aufgrund der Strebe vorliegen.

Das Lüftersystem kann insbesondere ein Lüfterrad, ein Lüftergehäuse mit mindestens einer Gehäusewand, eine Antriebseinheit, insbesondere eine elektrische Antriebseinheit, aufweisen. Das Lüftersystem kann insbesondere einen Wärmetauscher, wie beispielsweise einen Kühlmittelkühler und/oder einen Ladeluftkühler und/oder einen Abgaskühler und/oder einen Ölkühler und/oder einen Kondensator für eine Klimaanlage und/oder einen Gaskühler für eine Klimaanlage, mit einem Medium, insbesondere mit einem Kühlmedium wie beispielsweise Luft, durchströmen. Die Aufnahme für eine Lüfterantriebseinheit, insbesondere eine elektrische Antriebseinheit wie beispielsweise ein Motor ist mit mindestens einer Strebe mit einer Gehäusewand eines Lüftergehäuses, insbesondere mit mehreren Streben verbunden. Die Aufnahme kann insbesondere ein Element sein, in welchem eine Lüfterantriebseinheit, wie beispielsweise eine Motoreinheit, angeordnet ist. Zumindest eine Strebe, insbe-

sondere mehrere Streben, weisen zumindest einen Strebenabschnitt auf, der bezüglich zu einer Lüfterradachsen-Richtung (LRA) einen Winkel α aufweist und als Strömungsleitfläche ausgebildet ist. Der Strebenabschnitt insbesondere die Strömungsleitfläche der Strebe kann dabei insbesondere ein Profil aufweisen, das strömungsgünstig, insbesondere aero- und/oder fluiddynamisch, ausgebildet sein kann. Auf diese Weise kann insbesondere ein an der mindestens einen Strebe vorbeiströmendes Medium, insbesondere Kühlmedium, im Wesentlichen ohne Turbulenzen und/oder Reibungsverluste vorbeiströmen. Insbesondere kann dadurch das Geräusch, welches durch die Störung des an der zumindest einen Strebe vorbeiströmenden Strömungsmedium erzeugt wird, verringert werden. Die Lüfterradachsen-Richtung ist dabei insbesondere die Richtung, welche in Richtung der Achse des Lüfterrads verläuft.

[0008] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist mindestens eine Gehäuseöffnung bezüglich des mindestens einen Gehäuses exzentrisch angeordnet. Die Gehäuseöffnung ist dabei besonders vorteilhaft nicht in der Mitte oder nicht zentrisch bezüglich des Gehäuses angeordnet, sondern befindet sich vorteilhaft außerhalb der Mitte des Gehäuses.

[0009] In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die zumindest eine Gehäuseöffnung bezüglich des mindestens einen Gehäuses zentrisch angeordnet. Insbesondere ist die Öffnung im Wesentlichen im Zentrum des Gehäuses angeordnet und führt zu einer besonders vorteilhaften Durchströmung des Gehäuses mit dem durchströmenden Medium wie beispielsweise Luft.

[0010] In einer weiteren vorteilhaften Ausführung weist mindestens ein Strebenabschnitt mindestens einer Strebe einen Winkel β bezüglich einer Ebene auf, die durch eine zur Lüfterradachsen-Richtung LRA radiale Richtung und durch die Lüfterradachsen-Richtung LRA gebildet ist. Besonders vorteilhaft können Turbulenzen des an der Strebe bzw. an dem Strebenabschnitt vorbeiströmenden Mediums, insbesondere der Luft, verhindert werden.

[0011] Ferner wird ein Lüftersystem vorgeschlagen, dadurch gekennzeichnet, dass ein Strebenendabschnitt mindestens einer Strebe, als stegartiger Vorsprung ausgebildet ist, derart, dass der Strebenendabschnitt einen Winkel γ bezüglich einer Ebene aufweist, die durch eine zur Lüfterradachsen-Richtung LRA radiale Richtung und durch die Lüfterradachsen-Richtung LRA gebildet ist. Insbesondere weist der Strebenendabschnitt, insbesondere das Ende der Strebe, ein Profil auf, das aerodynamisch und/oder fluiddynamisch ausgebildet ist, so dass beim Vorbeiströmen eines Mediums am Strebenendabschnitt im Wesentlichen keine oder nur wenige Turbulenzen ausgebildet werden. Auf diese Weise können Reibungsverluste beim Vorbeiströmen des Mediums am Strebenendabschnitt und/oder eine Geräuschbildung vermindert werden.

[0012] In einer vorteilhaften Weiterbildung weist die Gehäusewand benachbart zu zumindest einem Strebe-

nendabschnitt jeweils zumindest eine Aussparung auf. Insbesondere in dem Abschnitt, in dem ein Strebenendabschnitt der Strebe mit dem Gehäuse verbunden ist, ist eine Aussparung, insbesondere im Wesentlichen unmittelbar benachbart zum Strebenendabschnitt in die Gehäusewand eingebracht, so dass ein Strömungsmedium, nachdem es an der Strebe vorbeigeströmt ist, die Aussparung passiert.

[0013] In einer weiteren Ausführung weist der Strebenendabschnitt einen Abstand zu einem Gehäusewandabschnitt auf. Besonders vorteilhaft können Strömungsturbulenzen und Geräusche beim Vorbeiströmen des Strömungsmediums an der Strebe reduziert werden, indem ein Abstand zwischen dem Abschnitt der Gehäusewand, in dem die Strebe mit der Gehäusewand verbunden ist, und zwischen einer Öffnung der Gehäusewand, ausgebildet ist. Durch diesen Abstand können Strömungsverluste des an der Strebe, insbesondere an den Streben, vorbeiströmenden Mediums sowie dabei entstehende Geräusche besonders vorteilhaft verringert werden.

[0014] In einer Weiterbildung ist der Strebenendabschnitt bündig zu dem Gehäusewandabschnitt angeordnet.

[0015] In einer weiteren Ausbildung weist zumindest ein Strebenendabschnitt zumindest ein Strömungsleitsegment auf. Insbesondere kann das Strömungsleitsegment eine aerodynamische bzw. fluiddynamische Form aufweisen, so dass beim Vorbeiströmen des Mediums an der Strebe Reibungsverluste und/oder Turbulenzen und möglicherweise daraus resultierende Geräusche besonders vorteilhaft reduziert werden. Des Weiteren kann das Strömungsleitsegment insbesondere einteilig mit dem Strebenendabschnitt ausgebildet sein.

[0016] Ferner wird ein Wärmetauschermodul mit mindestens einem Wärmetauscher und mindestens einem Lüftersystem vorgeschlagen. Besonders vorteilhaft weist das Wärmetauschermodul mindestens einen Wärmetauscher, insbesondere eine Anzahl von Wärmetauschern, wie beispielsweise einen Kühlmittelkühler und/oder Ladeluftkühler und/oder Abgaskühler und/oder einen Kondensator einer Klimaanlage und/oder einen Verdampfer einer Klimaanlage und/oder einen Ölkühler und/oder einen Gaskühler einer Klimaanlage, auf. Darüber hinaus kann das Lüftersystem ein Lüfterrad, eine Antriebseinheit für das Lüfterrad, insbesondere eine elektrische Antriebseinheit, sowie ein Lüftergehäuse mit mindestens einer Gehäusewand aufweisen.

[0017] Des Weiteren wird ein Verfahren zur Herstellung eines Lüftersystems und/oder eines Wärmetauschermoduls vorgeschlagen, wobei das Lüftersystem mit einem urformenden Fertigungsverfahren, insbesondere durch Spritzgießen, wie beispielsweise Kunststoffspritzgießen, hergestellt wird. Das Lüftersystem und/oder das Wärmetauschermodul sind auf diese Weise besonders vorteilhaft und kostengünstig herstellbar.

[0018] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen und aus der Zeichnung.

[0019] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im Folgenden näher erläutert. Es zeigen

Figur 1: eine Prinzipdarstellung eines Lüftersystems mit einer im Gehäuse zentrisch angeordneten Gehäuseöffnung mit einer Darstellung des Gebiets des Hauptanteils des Luftmassenstroms,

Figur 2: eine Darstellung eines Lüftersystems mit einem zentrisch angeordneten Lüfter und mit einem Strömungsmedium in Stromliniendarstellung,

Figur 3: eine andere Prinzipdarstellung eines Lüftersystems mit einem zentrisch angeordneten Lüfterrad sowie eine Schnittdarstellung A-A durch eine Strebe mit einem Winkel $\alpha = 0^\circ$ bezüglich zur Lüfterradachsen-Richtung,

Figur 4: eine Prinzipdarstellung eines Lüftersystems mit einer exzentrisch angeordneten Gehäuseöffnung mit einer Darstellung des Gebiets des Hauptanteils des Luftmassenstroms,

Figur 5: eine andere Prinzipdarstellung eines Lüftersystems mit einer exzentrisch angeordneten Gehäuseöffnung sowie eine Schnittdarstellung B-B durch eine Strebe mit einem Winkel $\alpha > 0^\circ$,

Figur 6: eine weitere Prinzipdarstellung eines Lüftersystems mit einer exzentrisch angeordneten Gehäuseöffnung sowie eine Schnittdarstellung C-C durch eine Strebe mit einem Winkel $\alpha > 0^\circ$,

Figur 7: eine Prinzipdarstellung eines Lüftersystems mit zwei exzentrisch angeordneten Gehäuseöffnungen mit einer Darstellung des Gebiets des Hauptanteils des Luftmassenstroms,

Figur 8: ein Lüftergehäuse mit einer exzentrisch angeordneten Gehäuseöffnung und einer Aufnahme für die Lüfterantriebseinheit,

Figur 9: eine Prinzipdarstellung einer Strebe, deren Strebenendabschnitt den Winkel $\beta = 0^\circ$ aufweist.

Figur 10: eine Prinzipdarstellung einer Strebe, deren Strebenendabschnitt den Winkel $\beta > 0^\circ$ aufweist,

Figur 11: eine perspektivische Ansicht eines Lüftergehäuses eines Lüftersystems,

Figur 12: eine perspektivische Ansicht eines Lüftergehäuses eines Lüftersystems mit Streben, deren Strebenendabschnitte einteilig mit einem Strömungsleitelement ausgeführt sind,

Figur 13: eine perspektivische Ansicht eines Lüftergehäuses eines Lüftersystems, dessen Streben einen Abstand zu einem Gehäusewandabschnitt aufweisen,

Figur 14: eine perspektivische Ansicht eines Lüftergehäuses eines Lüftersystems, dessen Gehäusewand benachbart zu den Strebenendabschnitten der Streben jeweils eine Aufsparung aufweisen und

Figur 15: eine Detaildarstellung eines Strebenendabschnitts, der einteilig mit einem Strömungsleitelement aufgeführt ist.

[0020] Figur 1 zeigt eine Prinzipdarstellung (Rückansicht) eines Lüftersystems 100 mit einer zentrisch angeordneten Aufnahme 103 für eine Lüfterantriebseinheit. Das Lüftersystem 100 weist ein Gehäuse 102 auf. Das Gehäuse 102 weist mindestens eine Gehäusewand 104 auf, in die eine Öffnung 105, insbesondere eine kreisrunde Öffnung eingebracht ist. Das Gehäuse 102 und/oder die Gehäusewand 104 sind aus einem Material, welches eine geringe Dichte aufweist, insbesondere aus Kunststoff, ausgebildet.

Die gepunktete Fläche 101 stellt im Wesentlichen den Bereich des Luftmassenstromhauptanteils dar. Die Luft strömt im Lüfterbetrieb im Wesentlichen in Richtung L zur Öffnung 105. Benachbart zu dem Gehäuse 102, insbesondere im Wesentlichen parallel dazu ausgerichtet, kann ein nicht dargestellter Wärmetauscher angeordnet sein. Benachbart zu dem nicht dargestellten Wärmetauscher kann in einer anderen Ausführung zumindest ein weiterer Wärmetauscher, im Wesentlichen parallel zum ersten Wärmetauscher angeordnet sein. Der Wärmetauscher und/oder die zu diesem im Wesentlichen benachbart angeordneten anderen Wärmetauscher können beispielsweise ein Kühlmittelkühler und/oder ein Ladeluftkühler und/oder ein Abgaskühler und/oder ein Ölkühler und/oder ein Kondensator für eine Klimaanlage und/oder ein Gaskühler für eine Klimaanlage sein.

[0021] Im Wesentlichen in der Mitte des Gehäuses 102, insbesondere zentrisch, ist eine Aufnahme 103 für eine Lüfterantriebseinheit im Wesentlichen benachbart zu dem Gehäuse 102 und/oder zur Gehäusewand 104 angeordnet. Die nicht näher dargestellte Lüfterantriebseinheit kann ein Elektromotor sein. Die Aufnahme 103 ist in nicht dargestellter Weise mit dem Gehäuse 102 bzw. mit der Gehäusewand 104 verbunden. Ein Medium, insbesondere ein gasförmiges Medium wie beispielsweise Luft, wird durch ein nicht dargestelltes Lüfterrad durch den nicht dargestellten Wärmetauscher hindurch gesaugt. Nach dem Durchströmen des Wärmetauschers

strömt das Medium, insbesondere die Luft, im Wesentlichen parallel zu dem nicht dargestellten Wärmetauscher und/oder im Wesentlichen parallel zur Gehäusewand 104 in Richtung der Medienströmungsrichtung L, bevor das Medium durch die Öffnung 105 der Gehäusewand tritt.

[0022] **Figur 2** zeigt eine Darstellung eines Lüftersystems 200 mit einem zum Gehäuse 206 des Lüftersystems 200 im Wesentlichen symmetrisch und/oder zentrisch angeordneten Lüfterrad 201.

Das Gehäuse 206, insbesondere aus Kunststoff ausgebildet, weist zumindest eine Gehäusewand 202 auf. Die Gehäusewand 202 ist im Wesentlichen rechteckig ausgebildet. In einer anderen nicht dargestellten Ausführung weist die Gehäusewand eine im Wesentlichen kreisförmige, ovale oder andere beliebige Form auf. Die Gehäusewand 202 weist eine Öffnung 204 auf. In einer anderen Ausgestaltung weist die Gehäusewand zwei, drei oder mehr Öffnungen auf, die im Wesentlichen kreisförmig oder langlochförmig oder oval oder rechteckig oder als eine Kombination der genannten Formen ausgebildet sind. Im Wesentlichen benachbart zu der Gehäusewand 202 ist ein Lüfterrad 201, im Wesentlichen parallel zur Gehäusewand 202, angeordnet. Das Lüfterrad 201 weist nicht näher bezeichnete im Wesentlichen sichelförmige Flügel auf. Im dargestellten Ausführungsbeispiel weist das Lüfterrad sieben Flügel auf. In einem anderen nicht dargestellten Ausführungsbeispiel kann das Lüfterrad mehr oder weniger als sieben Flügel aufweisen. Die Aufnahme 203 für die Lüfterantriebseinheit ist im Wesentlichen aus demselben Material ausgebildet wie die Gehäusewand 202. Insbesondere ist die Aufnahme für die Lüfterantriebseinheit, insbesondere ein Elektromotor, mit der Gehäusewand 202 auf nicht dargestellte Weise verbunden. Die Aufnahme 203 ist im Wesentlichen konzentrisch zur Öffnung 204 angeordnet. Die Strömung des Mediums, insbesondere der Luft, ist durch eine Anzahl von Strömungslinien 205 dargestellt. Das Medium, insbesondere das gasförmige Medium wie beispielsweise Luft, strömt im Wesentlichen parallel zur Gehäusewand 202. In einem nicht näher bezeichneten Öffnungsabschnitt der Öffnung 204 der Gehäusewand 202 strömt das Medium L im Wesentlichen radial zur Gehäuseöffnung 204 und tritt in Richtung einer nicht näher bezeichneten Lüfterradachse durch die Öffnung 204.

[0023] **Figur 3** zeigt eine Prinzipdarstellung eines Lüftersystems 300 mit einem zentrisch angeordneten Lüfterrad. Gleiche Merkmale sind mit dem gleichen Bezugszeichen wie in den vorherigen Figuren bezeichnet.

[0024] Die Gehäusewand 202 ist mit der Aufnahme 203 durch eine Anzahl von ersten Streben und zweiten Streben 302 verbunden. Der Querschnitt der ersten Strebe 301 ist im Wesentlichen als Strebenquerschnittsfläche 303 ausgebildet. Die Strebenquerschnittsfläche 303 ist im Wesentlichen rechteckig. In einer anderen Ausführungsform ist sie rund, oval oder mit einer aerodynamischen Form ausgebildet. Die zweiten Streben 302 weisen im Wesentlichen ebenfalls eine Strebenquer-

schnittsfläche 303 auf. In einer anderen Ausführungsform können sie runde, ovale oder andere aerodynamische Formen aufweisen. Die erste Strebe 301 weist den Winkel $\alpha = 0^\circ$ zur Lüfterradachsen-Richtung LRA auf.

Die zweiten Streben weisen einen jeweils zugeordneten Winkel β bezüglich zu einer zur Lüfterradachsen-Richtung LRA radialen Richtung auf, so dass die zweiten Streben 302 derart angeordnet sind, dass sie im Wesentlichen parallel zur Medienströmungsrichtung L verlaufen.

[0025] **Figur 4** zeigt eine Prinzipdarstellung eines Lüftersystems 400 mit einer exzentrisch angeordneten Gehäuseöffnung 405 mit einer Darstellung des Gebiets des Hauptanteils des Luftmassenstroms. Gleiche Merkmale sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen wie in den vorherigen Figuren.

[0026] Das Gebiet des Hauptanteils 401 des Luftmassenstroms ist als punktierte Fläche dargestellt, wobei die Fläche im Wesentlichen als gezerrte halbmondförmige Fläche ausgebildet ist.

Das Lüftersystem 400 weist einen nicht dargestellten Wärmetauscher auf, insbesondere eine Anzahl von Wärmetauschern, und ist im Wesentlichen parallel zu einer Gehäusewand 404 des Gehäuses 402 des Lüftersystems 400 angeordnet. Das Gehäuse 402 ist aus einem Material mit einer niedrigen Dichte, insbesondere aus Kunststoff, ausgebildet und weist eine Gehäusewand 404 auf. Die Gehäusewand 404 ist aus einem Material mit einer geringen Dichte, insbesondere aus Kunststoff, ausgebildet. Das Gehäuse 402 weist eine Gehäusewand 404 mit einer Öffnung in der Gehäusewand 404 auf. Die Öffnung 405 ist im Wesentlichen kreisförmig ausgebildet. In einer anderen nicht dargestellten Ausführung ist die Öffnung 405 rechteckig oder rund ausgebildet oder weist eine Kombination der zuvor genannten Formen auf. Das Strömungsmedium, insbesondere die Luft, durchströmt den nicht dargestellten Wärmetauscher und strömt nach der Durchströmung des nicht dargestellten Wärmetauschers im Wesentlichen parallel zur Gehäusewand 404, bevor es durch die Öffnung 405 strömt. Die Aufnahme 403 für die Lüfterantriebseinheit, insbesondere die Motoreinheit eines Elektromotors ist im Wesentlichen konzentrisch in der Öffnung 405 angeordnet. Die Aufnahme 403 ist in nicht dargestellter Weise mit dem Gehäuse 402 bzw. mit der Gehäusewand 404 durch ebenfalls nicht dargestellte Streben verbunden.

[0027] **Figur 5** zeigt eine andere Prinzipdarstellung eines Lüftersystems 500 mit einer exzentrisch angeordneten Gehäuseöffnung 508. Gleiche Merkmale sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen wie in den vorherigen Figuren.

[0028] Das Lüftersystem 500 weist einen nicht näher bezeichneten Wärmetauscher, insbesondere eine Anzahl von Wärmetauschern, sowie zumindest ein Lüfterrad 501 auf. Ferner weist das Lüftersystem 500 ein Gehäuse 503 mit einer Gehäusewand 502 auf. Das Gehäuse 503 und/oder die Gehäusewand 502 sind aus einem Material mit einer geringen Dichte, insbesondere aus Kunststoff, ausgebildet. Die Gehäusewand 502 weist ei-

ne Gehäuseöffnung 508 in der Gehäusewand auf. Die Öffnung ist kreisförmig ausgebildet. In einer anderen nicht dargestellten Ausführung ist die Öffnung oval, langlochförmig, rechteckig oder als Kombination aus den genannten Formen ausgebildet. Im Wesentlichen konzentrisch zur Öffnung 508 ist eine Aufnahme 504 für eine Lüfterantriebseinheit, insbesondere einen Elektromotor angeordnet. Die Aufnahme ist durch erste Streben 505 und/oder zweite Streben 506 mit der Gehäusewand 502 verbunden. Die ersten Streben 505 und die zweiten Streben 506 sind im Wesentlichen so angeordnet, dass sie im Wesentlichen parallel zur Medienströmungsrichtung L des Strömungsmediums, insbesondere der Kühlluft, angeordnet sind. Parallel dazu weist zumindest ein Strebenabschnitt der ersten Streben 505 einen Winkel α bezüglich der Lüfterradachsen-Richtung LRA auf. Der Winkel α nimmt insbesondere Werte von 0° oder 90° bzw. Werte zwischen 0° und 90° an. Besonders vorteilhaft sind Werte zwischen 0° und 80° , bzw. zwischen 0° und 70° , bzw. zwischen 0° und 50° , bzw. zwischen 0° und 40° , bzw. zwischen 0° und 30° , bzw. zwischen 20° und 40° , bzw. zwischen 10° und 40° , bzw. zwischen 20° und 60° , bzw. zwischen 30° und 70° .

[0029] **Figur 6** zeigt eine weitere Prinzipdarstellung eines Lüftersystems 600 mit einer exzentrisch angeordneten Gehäuseöffnung. Gleiche Merkmale sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen wie in den vorherigen Figuren.

[0030] Das Lüftersystem 600 weist erste Streben 601 auf, die die Gehäusewand 502 mit der Aufnahme 504 verbinden. Dritte Streben 603 verbinden die Gehäusewand 502 des Gehäuses 503 mit der Aufnahme 504 der Lüfterantriebseinheit. Zumindest ein Strebenabschnitt der ersten Strebe 601 weist einen Winkel α bezüglich der Lüfterradachsen-Richtung LRA auf. Dabei ist der Winkel α der ersten Strebe 601 größer als der Winkel α der ersten Strebe 505 der Figur 5.

[0031] **Figur 7** zeigt eine Prinzipdarstellung eines Lüftersystems 700 für zwei Lüfter mit einer Darstellung des Gebiets des Hauptanteils des Luftmassenstroms. Gleiche Merkmale sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen wie in den vorherigen Figuren.

[0032] Das Lüftersystem 700 weist ein Gehäuse 702 mit einer Gehäusewand 703 auf. Die Gehäusewand 703 weist eine erste Öffnung 706 und eine zweite Öffnung 707 auf. Die erste Öffnung 706 ist im Wesentlichen kreisförmig ausgebildet. Die zweite Öffnung ist im Wesentlichen kreisförmig ausgebildet.

[0033] Die Gebiete des Hauptanteils der Luftmassenströme, die durch die erste Öffnung 706 und die zweite Öffnung 707 strömen, sind im Wesentlichen sichelförmig bzw. als gezerrte Halbmondfläche dargestellt.

[0034] Im Wesentlichen parallel zu der Gehäusewand 703 ist ein nicht dargestellter Wärmetauscher angeordnet. In einer anderen nicht dargestellten Ausführung ist im Wesentlichen benachbart zu einem ersten nicht dargestellten Wärmetauscher ein zweiter nicht dargestellter Wärmetauscher bzw. eine Vielzahl von nicht dargestell-

ten Wärmetauschern angeordnet. Der mindestens zweite Wärmetauscher ist dabei vor oder hinter dem ersten Wärmetauscher angeordnet. In einer anderen Ausführung ist der mindestens zweite Wärmetauscher neben dem ersten Wärmetauscher angeordnet.

[0035] Das Lüftersystem 700 weist eine erste Aufnahme 704 für eine nicht dargestellte erste Lüfterantriebseinheit, insbesondere erste Lüfterradantriebseinheit, wie beispielsweise einen Elektromotor auf. Ferner weist das Lüftersystem 700 eine zweite Aufnahme 705 für eine zweite Lüfterantriebseinheit, insbesondere Lüfterradantriebseinheit, wie beispielsweise einen Elektromotor auf. Die erste Aufnahme 704 ist auf nicht dargestellte Weise über Streben mit der Gehäusewand 703 verbunden. Die zweite Aufnahme für die Antriebseinheit ist auf nicht dargestellte Weise über Streben mit der Gehäusewand 703 verbunden. Das Lüftergehäuse 702 bzw. die Gehäusewand 703 sind aus einem Material mit einer geringen Dichte, insbesondere aus Kunststoff, ausgebildet. Die nicht dargestellten Streben sowie die erste Aufnahme 704 und die zweite Aufnahme 705 sind vorzugsweise ebenfalls aus Kunststoff ausgebildet. Das Gehäuse 702 und/oder die Gehäusewand 703 und/oder die erste Aufnahme und/oder die zweite Aufnahme sind aus einem anderen Material wie beispielsweise Aluminium oder einem anderen Metall ausgebildet. Das Medium, insbesondere das Kühlmedium, insbesondere die Luft, strömt im Wesentlichen in einer ersten Medienströmungsrichtung L1 in Richtung der zweiten Öffnung 707. Das Strömungsmedium, insbesondere die Luft, strömt im Wesentlichen in einer zweiten Medienströmungsrichtung L2 in Richtung der ersten Öffnung 706 der Gehäusewand 703.

[0036] Die erste Aufnahme 704 ist im Wesentlichen kreisringförmig ausgebildet. Die zweite Aufnahme 705 ist im Wesentlichen kreisringförmig ausgebildet. Die erste Aufnahme 704 und/oder die zweite Aufnahme 705 können in einer anderen nicht dargestellten Ausführung eine ovale Form, eine rechteckige Form, eine langlochförmige Form oder eine Form aus der Kombination der zuvor genannten Formen aufweisen.

[0037] Die erste Öffnung 706 weist eine größere nicht näher bezeichnete Öffnungsfläche auf als die zweite Öffnung 707. In einem anderen nicht dargestellten Ausführungsbeispiel weist die erste Öffnung eine kleinere nicht näher bezeichnete Öffnungsfläche auf als die zweite Öffnung 707. In einem anderen Ausführungsbeispiel weist die erste Öffnung 706 die gleiche nicht näher bezeichnete Öffnungsfläche auf wie die zweite Öffnung 707.

[0038] **Figur 8** zeigt ein Lüftersystem 808 mit einem Lüftergehäuse 801. Gleiche Merkmale sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen wie in den vorherigen Figuren.

[0039] Das Lüftersystem 800 weist ein Gehäuse 801 mit zumindest einer Gehäusewand 802 auf. Die Gehäusewand 802 weist eine Gehäusewandöffnung 814 auf. Die Gehäusewandöffnung 814 ist im Wesentlichen kreisförmig ausgebildet. In einer anderen nicht dargestellten

Ausführung ist die Gehäuseöffnung 814 oval oder rechteckig oder langlochförmig oder aus einer Kombination der genannten Formen ausgebildet. Das Gehäuse 801 weist einen Gehäuserahmen 815 auf. Der Gehäuserahmen weist eine Anzahl von Verstärkungselementen 816, insbesondere Verstärkungsstreben auf. Die Verstärkungsstreben sind insbesondere einteilig mit dem Gehäuserahmen ausgebildet.

[0040] Das Gehäuse 801 und/oder die Gehäusewand 802 und/oder der Gehäuserahmen 815 und/oder die Verstärkungsstreben 816 sind aus einem Material mit einer geringen Dichte, insbesondere aus Kunststoff, ausgebildet. Das Gehäuse 801 und/oder die Gehäusewand 802 und/oder der Gehäuserahmen 815 werden insbesondere durch ein urformendes Fertigungsverfahren, insbesondere durch Kunststoffspritzgießen, hergestellt. Eine erste Strebe 809 und/oder eine zweite Strebe 810 und/oder andere Streben 811 verbinden die Aufnahme 803 mit dem Gehäuse 801, insbesondere mit der Gehäusewand 802. Die erste Strebe 809 weist einen ersten Strebenendabschnitt 812 auf.

[0041] Der erste Strebenendabschnitt 812 ist ein stegartiger Vorsprung und verbindet die erste Strebe im Wesentlichen mit der Gehäusewand 802. Der erste Strebenendabschnitt 812 weist insbesondere eine aerodynamische und/oder fluiddynamische Form auf. Der erste Strebenendabschnitt ist derart ausgebildet, dass ein vorbeiströmendes Medium, insbesondere vorbeiströmende Luft, wenig Reibungsverluste erfährt und im Wesentlichen keine Geräuschbildung erfolgt. Dazu ist der erste Strebenendabschnitt 812 im Wesentlichen stromlinienförmig ausgebildet. In einer anderen Ausführung ist der erste Strebenendabschnitt als im Wesentlichen dreieckförmiger Körper ausgebildet. Der erste Strebenendabschnitt kann darüber hinaus aber in einer anderen Ausführungsform als kreissegmentförmiger Körper ausgebildet sein.

Die erste Strebe 809 weist zumindest abschnittsweise insbesondere benachbart zu der Aufnahme 803, einen Winkel α_1 bezüglich zur Lüfterradachsen-Richtung LRA auf. Im Wesentlichen benachbart zum ersten Strebenendabschnitt 812 weist die erste Strebe 809 im Wesentlichen einen Winkel α_2 bezüglich zur Lüfterradachsen-Richtung LRA auf. Der Winkel α_1 ist größer als der Winkel α_2 . Der Winkel α_1 kann die Werte 0° oder 70° oder Werte zwischen 0° und 70° , insbesondere zwischen 0° und 50° annehmen. Der Winkel α_2 kann die Werte 0° oder 50° oder Werte zwischen 0° und 50° , insbesondere zwischen 0° und 30° annehmen. In einem anderen nicht dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Winkel α_1 kleiner als der Winkel α_2 . In einem anderen nicht dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Winkel α_1 gleich dem Winkel α_2 . Die zweite Strebe 810 verbindet die Aufnahme 803 mit dem Gehäuse 801, insbesondere mit der Gehäusewand 802.

[0042] Die zweite Strebe 810 weist einen zweiten Strebenendabschnitt 813 auf. Der zweite Strebenendabschnitt 813 ist ein stegartiger Vorsprung. Der zweite

Strebenendabschnitt 813 ist im Wesentlichen als dreieckförmiger Körper ausgebildet. In einem anderen nicht dargestellten Ausführungsbeispiel ist der zweite Strebenendabschnitt 813 als kreissegmentförmiger Körper ausgebildet oder weist eine andere stromlinienförmige Form auf. Die zweite Strebe 810 weist ebenfalls einen nicht dargestellten Winkel α_1 und/oder Winkel α_2 auf wie die erste Strebe 809. In einem anderen nicht dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Winkel α_1 der ersten Strebe ein anderer als der nicht dargestellte Winkel α_1 der zweiten Strebe 810. Ebenso ist der Winkel α_2 der ersten Strebe 809 ein anderer Winkel als der nicht dargestellte zweite Winkel α_2 der zweiten Strebe 810.

[0043] Die Gehäusewand 802 weist einen Gehäusewandabschnitt 817 auf, der insbesondere kreisringförmig ausgebildet ist. Der erste Strebenendabschnitt 812 ist im Wesentlichen bündig mit dem Gehäusewandabschnitt 817 ausgeführt. Die erste Strebe 809 und/oder die zweite Strebe 810 und/oder die anderen Streben 811 verbinden die Gehäusewand 802 mit der Aufnahme 803. Die Aufnahme 803 weist einen Aufnahmeboden 804 und eine Aufnahmewand 806 auf. Der Aufnahmeboden 804 weist zumindest eine Aufnahmeöffnung 805, insbesondere eine Vielzahl von Aufnahmeöffnungen, auf. Ferner weist der Aufnahmeboden 804 mindestens eine Befestigungsöffnung 807, insbesondere eine Vielzahl von Befestigungsöffnungen 807, auf. Eine nicht dargestellte Lüfterantriebseinheit, insbesondere ein Elektromotor, ist über die Befestigungsöffnungen 807 mit der Aufnahme 804 verbunden. Die Aufnahmewand 806 ist zumindest abschnittsweise kreisringförmig ausgebildet. Im Abschnitt, in dem sich die Befestigungsöffnungen 807 befinden, weist die Aufnahmewand 806 runde Ausprägungen 808 auf. Die Gehäusewand 802 weist eine Gehäusewandöffnung 814 auf, durch die ein Medium, insbesondere ein gasförmiges Medium wie beispielsweise Luft strömt.

[0044] **Figur 9** zeigt ein Lüftergehäuse 901, welches einen Gehäusewandabschnitt 902 aufweist. Eine Strebe 903 weist einen Strebenendabschnitt 904, der insbesondere stromlinienförmig ausgebildet ist, auf. Der Strebenendabschnitt 904 ist ein stegartiger Vorsprung. Der Strebenendabschnitt 904 ist im Wesentlichen in Richtung der Medienströmungsrichtung L des Strömungsmediums, insbesondere der Luft, angeordnet.

[0045] **Figur 10** zeigt ein Lüftergehäuseabschnitt. Der Lüftergehäuseabschnitt 1001 weist einen Gehäusewandabschnitt 1002 auf. Über einen Strebenendabschnitt 1004 ist eine Strebe 1003 mit dem Lüftergehäuseabschnitt 1001 verbunden. Der Strebenendabschnitt 1004 ist ein stegartiger Vorsprung. Der Strebenendabschnitt 1004 kann mit der Strebe 1003 einteilig ausgeführt sein. In einer anderen Ausführungsform ist der Strebenendabschnitt 1004 mit der Strebe 1003 verbunden. Der Strebenendabschnitt 1004 ist im Wesentlichen stromlinienförmig ausgebildet. Der Strebenendabschnitt 1004 ist im Wesentlichen in Richtung einer Medienströmungsrichtung L eines Mediums, insbeson-

dere der Luft, angeordnet. Im dargestellten Ausführungsbeispiel weist die Strebe 1003 einen Winkel γ zur Medienströmungsrichtung L auf.

[0046] **Figur 11** zeigt eine weitere perspektivische Ansicht des Lüftergehäuses aus Figur 8. Gleiche Merkmale sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen wie in den vorherigen Figuren, insbesondere wie in Figur 8.

Das Medium, insbesondere Luft, beströmt das Lüftersystem 1100 in Richtung der Medienströmungsrichtung L. Die erste Strebe 809 und/oder die zweite Strebe 810 sind derart angeordnet, dass das Medium, insbesondere die Luft, im Wesentlichen keine Wirbel und, insbesondere wenig Geräusch, an der ersten Strebe 809 und/oder der zweiten Strebe 810 erzeugt. Die Strebe 809 ist im Wesentlichen parallel zur Medienströmungsrichtung L1 im Bereich der ersten Strebe 809 ausgerichtet. Die zweite Strebe 810 ist im Wesentlichen parallel zur Medienströmungsrichtung L2 des Mediums, insbesondere der Luft, im Bereich der zweiten Strebe 810 ausgerichtet.

[0047] **Figur 12** zeigt eine perspektivische Ansicht eines Lüftersystems 1200. Gleiche Merkmale sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen wie in den vorherigen Figuren.

[0048] Das Lüftersystem 1200 weist ein Gehäuse 1201 mit einer Gehäusewand 1202 auf. Die Gehäusewand 1202 wird von einem Gehäuserahmen 1219 umfaßt. Der Gehäuserahmen 1219 weist einen Gehäuserahmenrand 1221 auf, der im Wesentlichen senkrecht zum Gehäuserahmen 1219 ausgebildet ist. Der Gehäuserahmenrand 1221 weist zumindest eine nicht näher bezeichnete Öffnung auf. Ferner weist der Gehäuserahmenrand 1221 einen zumindest abschnittsweise, im Wesentlichen umlaufenden, nicht näher bezeichneten Falz auf. Die Gehäusewand 1202 weist zumindest einen Gehäusewandkanal 1220, insbesondere eine Anzahl von Gehäusewandkanälen 1220, auf. Die Gehäusewandkanäle 1220 erstrecken sich vom Gehäuserahmen 1219 in Richtung der Gehäusewandöffnung 1217. Die Gehäusewandkanäle 1220 laufen vom Gehäuserahmen 1219 im Wesentlichen strahlenförmig auseinander. Die Gehäusewand 1202 umfaßt zumindest einen Gehäusewandabschnitt 1218, der im Wesentlichen senkrecht zur Gehäusewand 1202 ausgebildet ist. Der Gehäusewandabschnitt 1218 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel als Ringelement ausgebildet. Der Gehäusewandabschnitt 1218 umfaßt die Gehäusewandöffnung 1217. Die Gehäusewandöffnung 1217 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel als kreisförmige bzw. zylindrische Öffnung ausgebildet. In einer anderen nicht dargestellten Ausführung weist die Gehäusewandöffnung 1217 eine ovale Form oder eine rechteckige Form oder eine Form aus Kombination von runden und/oder ovalen und/oder rechteckigen Elementen auf.

[0049] Im Wesentlichen konzentrisch zur Gehäusewandöffnung 1217 ist eine Aufnahme 1203, insbesondere für eine Lüfterantriebseinheit, insbesondere einen Elektromotor angeordnet. Die Aufnahme 1203 ist im Wesentlichen als Ringelement ausgebildet. Die Aufnahme

1203 weist eine Aufnahmeöffnung 1204 auf, die im dargestellten Ausführungsbeispiel kreisförmig bzw. zylinderförmig ist. In einem anderen nicht dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Aufnahmeöffnung 1204 oval und/oder rechteckig ausgebildet. In einem anderen nicht dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Öffnung 1204 als Kombination von ovalen und/oder kreisförmigen und/oder rechteckigen Elementen ausgebildet. Die Aufnahme 1203 weist eine Aufnahmeinnenwand 1206, die im Wesentlichen ringförmig ausgebildet ist, auf. Ferner weist die Aufnahme 1203 eine Aufnahmeaußenwand 1205 auf, die im Wesentlichen reifenmantelförmig ausgebildet ist. In einem anderen nicht dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Aufnahmeaußenwand 1205 als Reifenmantel mit einem u-förmigen Querschnitt oder als Reifenmantel mit einem v-förmigen Querschnitt ausgebildet.

[0050] Im dargestellten Ausführungsbeispiel weist die Aufnahmeaußenwand 1205 zumindest abschnittsweise einen nicht näher bezeichneten Radius auf. In einem anderen Ausführungsbeispiel kann der Radius aber auch als rechteckige Kante oder als Kante mit einem Winkel von 0° oder 90° oder mit einem Winkel zwischen 0° und 90° ausgebildet sein. Die Aufnahme 1203 weist zumindest eine Aufnahmeaussparung 1207, insbesondere eine Anzahl von Aufnahmeaussparungen 1207, auf. Ferner weist die Aufnahme 1203 eine Kabelöffnung 1208 auf. Im Abschnitt der Aufnahme 1203, in dem die Kabelöffnung 1208 angeordnet ist, berührt zumindest abschnittsweise ein Kabelkanal 1213 die Aufnahme 1203. Der Kabelkanal ist im Wesentlichen als offenes U-Profil oder als offenes V-Profil ausgebildet. Durch eine nicht näher bezeichnete Öffnung des Kabelkanals 1213 wird zumindest ein Kabel, insbesondere eine Anzahl von Kabeln zur Versorgung der Lüfterantriebseinheit in den Kabelkanal eingeführt. Die Aufnahmeaussparungen 1207 sind im Wesentlichen im Bereich der Aufnahmeaußenwand 1205 angeordnet.

[0051] Von der Aufnahme 1203 erstreckt sich im Wesentlichen sternförmig, insbesondere sonnenstrahlenförmig, eine Anzahl von Streben 1214, zumindest aber eine Strebe 1214, von der Aufnahme 1203 zur Gehäusewand 1202. Die Streben 1214 sind mit der Aufnahme 1203, zumindest abschnittsweise, verbunden. Die Streben 1214 weisen zumindest einen Strebenendabschnitt 1215 auf. Der Strebenendabschnitt 1215 der zumindest einen Strebe 1214 ist zumindest abschnittsweise mit der Gehäusewand 1202 verbunden. Die Streben 1214 sind im Wesentlichen derart ausgebildet, dass sich die Streben 1214, vom Bereich der Aufnahme 2003 beginnend, in radialer Richtung zur Gehäusewand 1202 hin verjüngen. Die Streben 1214 weisen beim Übergang in den Strebenendabschnitt 1215 einen Radius auf. Im Bereich des Strebenendabschnitts 1215 hin zur Gehäusewand 1202 laufen die Streben wieder auseinander. Der Strebenendabschnitt 1215 ist zur Strebe 1214 im Wesentlichen zumindest abschnittsweise unter einem rechten Winkel angeordnet. Der Strebenendabschnitt 1215 ist

ein stegartiger Vorsprung. Der Strebenendabschnitt 1215 weist einen nicht näher bezeichneten ersten Radius und einen nicht näher bezeichneten zweiten gegenüber dem ersten größeren Radius auf. Benachbart zu dem nicht näher bezeichneten kleineren inneren Radius ist ein Strömungsleitelement 1216 an dem Strebenendabschnitt 1215 angeordnet. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Strömungsleitelement 1216 einteilig mit dem Strebenendabschnitt 1215 ausgebildet.

In einem anderen nicht dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Strömungsleitelement 1216 mit dem Strebenendabschnitt 1215, insbesondere durch Verschweißen, Verlöten, Verkleben oder ein anderes stoffschlüssiges Fügeverfahren, mit dem Strebenendabschnitt 1215 verbunden.

[0052] Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Strömungsleitelement 1216 im Wesentlichen bündig zum Gehäusewandabschnitt 1218 angeordnet. Das Strömungsleitelement 1216 weist zumindest abschnittsweise ein aerodynamisches Profil auf. Im Wesentlichen benachbart zur Aufnahme 1203 und im Wesentlichen konzentrisch zur Aufnahme 1203 ist zumindest ein Lüfterrad 1209 angeordnet. Das Lüfterrad 1209 weist einen Lüfterradring 1211 auf. Der Lüfterradring 1211 ist mit zumindest einer Lüfterradringstrebe 1212, insbesondere mit einer Anzahl von Lüfterradringstreben 1212, verstärkt, die vom Lüfterradring radial nach innen zu einer nicht näher bezeichneten Lüfterradachse zeigen. Auf einer nicht näher bezeichneten Außenseite des Lüfterradrings 1211 ist zumindest ein Lüfterradflügel 1210, insbesondere eine Anzahl von Lüfterradflügeln 1210, insbesondere sieben Lüfterradflügel 1210, angeordnet. Die Lüfterradflügel 1210 sind mit dem Lüfterradring 1211 zumindest abschnittsweise durch Kleben, Lötten, Schweißen oder ein anderes stoffschlüssiges Fügeverfahren verbunden. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Lüfterradflügel 1210 einteilig mit dem Lüfterradring 1211 ausgeführt. Die Lüfterradflügel 1210 weisen eine aerodynamische Form auf.

Das Gehäuse 1201 und/oder die Gehäusewand 1202 und/oder der Gehäuserahmen 1219 und/oder die Aufnahme 1203 und/oder die Streben 1214 und/oder der Strebenendabschnitt 1215 sind aus einem Material mit einer geringen Dichte, insbesondere aus Kunststoff und/oder aus Aluminium und/oder aus einem Faserverbundwerkstoff ausgebildet. Das Gehäuse 1201 und/oder die Gehäusewand 1202 und/oder der Gehäuserahmen 1219 und/oder die Aufnahme 1203 und/oder die Streben 1214 und/oder der Strebenendabschnitt 1215 werden durch ein urformendes Fertigungsverfahren, insbesondere Spritzgießen, beispielsweise Kunststoffspritzgießen, hergestellt.

[0053] **Figur 13** zeigt eine perspektivische Ansicht eines anderen Lüftersystems 1300. Gleiche Merkmale sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen wie in den vorherigen Figuren.

[0054] Im Unterschied zu **Figur 12** sind die Strebenendabschnitte 1301 bei **Figur 13** anders ausgebildet. Der

Strebenendabschnitt 1301, insbesondere die Strebenendabschnitte 1301, weisen einen Abstand d zum Gehäusewandabschnitt 1218 auf. Der Strebenendabschnitt 1301 ist stegartiger Vorsprung. Die Strebenendabschnitte 1301 sind als Hinterschnitte ausgeführt. Der Abstand d nimmt im dargestellten Ausführungsbeispiel Werte $d \geq 0\text{mm}$, insbesondere $5\text{mm} \leq d \leq 14\text{mm}$, insbesondere $5\text{mm} \leq d \leq 12\text{mm}$, an. Der Strebenendabschnitt 1301 weist zumindest ein Strömungsleitelement 1302 auf. Das Strömungsleitelement 1302 weist eine aerodynamische Form auf. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Strömungsleitelement 1302 einteilig mit dem Strebenendabschnitt 1301 ausgebildet. In einem anderen nicht dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Strömungsleitelement 1302 mit dem Strebenendabschnitt 1301 stoffschlüssig, insbesondere durch Kleben, Lötten, Schweißen usw., verbunden.

Die Strebenendabschnitte 1301 und/oder die Strömungsleitelemente 1302 sind aus einem Material mit einer geringen Dichte, insbesondere aus Kunststoff und/oder aus Aluminium und/oder aus einem anderen Metall und/oder aus einem Faserverbundwerkstoff, hergestellt.

[0055] **Figur 14** zeigt eine perspektivische Ansicht eines anderen Lüftersystems 1400. Gleiche Merkmale sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen wie in den vorherigen Figuren.

[0056] Das Lüftersystem 1400 weist zumindest eine Strebe 1214, insbesondere eine Anzahl von Streben 1214, auf. Im Unterschied zu den Figuren 12 und 13 weist die Gehäusewand 1202 benachbart zu dem Strebenendabschnitt 1401, insbesondere benachbart zu den Strebenendabschnitten 1401, zumindest eine Gehäusewandaussparung 1403 auf. Der Strebenendabschnitt 1401 ist stegartiger Vorsprung. In einem anderen nicht dargestellten Ausführungsbeispiel weist die Gehäusewand 1202 benachbart zu den Strebenendabschnitten 1401 mehrere Gehäusewandaussparungen auf.

Die Gehäusewandaussparung 1403 ist als Nut ausgebildet, die im Wesentlichen dieselbe Breite aufweist wie der Strebenendabschnitt 1401. In einem anderen nicht dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Gehäusewandaussparung 1403 als Nut ausgebildet, die eine kleinere Breite oder eine größere Breite als der Strebenendabschnitt 1401 aufweist. Der Strebenendabschnitt 1401 ist in einem Abstand e vom Gehäusewandabschnitt 1218 angeordnet. Der Abstand e nimmt Werte $e \geq 0\text{mm}$, insbesondere Werte $0\text{mm} \leq e \leq 14\text{mm}$, insbesondere $4\text{mm} \leq e \leq 12\text{mm}$, insbesondere $6\text{mm} \leq e \leq 10\text{mm}$, an. Der Strebenwandabschnitt 1218 weist in dem Abschnitt, in dem er in die Gehäusewand 1202 übergeht, eine Rundung 1404 auf. Die Rundung weist einen nicht näher bezeichneten Radius auf. Der nicht näher bezeichnete Radius nimmt Werte $\geq 0\text{mm}$ an, insbesondere Werte 1mm bis 10mm , insbesondere Werte 2mm bis 5mm , oder Werte 10mm bis 15mm an. In einem anderen Ausführungsbeispiel kann die Rundung 1404 als Kante ausgebildet sein.

[0057] **Figur 15** zeigt eine Detaildarstellung G eines Strebenendabschnittes 1500. Gleiche Merkmale sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen wie in den vorherigen Figuren.

[0058] Der Strebenendabschnitt 1500 weist eine Strebenendabschnittswandfläche 1504 auf. Der Strebenendabschnitt 1500 ist stegartiger Vorsprung. Im Bereich des Übergangs des Strebenabschnitts 1505 in den Strebenendabschnitt 1500 weist die Wandfläche des Strebenendabschnitts 1504 einen Radius auf. Ferner weist der Strebenendabschnitt 1500 zumindest ein Strömungsleitelement 1501 auf. Das Strömungsleitelement weist im Übergangsbereich des Strebenendabschnitts in das Strömungsleitelement 1501 einen Radius 1506 auf. Die Wand 1502 weist bezüglich des Strebenabschnitts 1505 einen Winkel δ auf. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Winkel δ im Wesentlichen 90° . In einem anderen nicht dargestellten Ausführungsbeispiel nimmt der Winkel δ Werte zwischen 30° und 130° , insbesondere Werte zwischen 70° und 100° an.

[0059] Die Merkmale der verschiedenen Ausführungsbeispiele sind beliebig miteinander kombinierbar. Die Erfindung ist auch für andere als die gezeigten Gebiete einsetzbar.

Patentansprüche

1. Lüftersystem, insbesondere für einen Wärmetauscher (101, 401, 701), aufweisend mindestens eine Aufnahme (103, 203, 403, 504, 704, 705, 803, 1203) für mindestens eine Lüfterantriebseinheit zum Antrieb mindestens eines Lüfterrades (201, 501, 1209), mindestens eine Gehäusewand (104, 202, 404, 502, 703, 802, 1202), mindestens eine Strebe (301, 302, 505, 506, 603, 809, 810, 811, 903, 1003, 1214), insbesondere eine Anzahl von Streben, die die Aufnahme (103, 203, 403, 504, 704, 705, 803, 1203) mit der Gehäusewand (104, 202, 404, 502, 703, 802, 1202) verbinden, wobei die Streben (301, 302, 505, 506, 601, 602, 603, 809, 810, 811, 903, 1214) zwischen mindestens einem Wärmetauscher (101, 401, 701) und dem mindestens einen Lüfterrad (201, 501, 1209) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Strebe (301, 302, 505, 506, 601, 603, 809, 810, 811, 903, 1003, 1214) zumindest einen Strebenabschnitt aufweist, der als Strömungsleitfläche ausgebildet ist und bezüglich zu einer Lüfterradachsen-Richtung (LRA) einen Winkel α aufweist, wobei der Winkel α zwischen 30° und 70° beträgt.
2. Lüftersystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Gehäuseöffnung (105, 204, 405, 508, 706, 707, 814, 1217) bezüglich eines Gehäuses (102, 206, 402, 503, 702, 801, 1201) exzentrisch angeordnet ist.
3. Lüftersystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Gehäuseöffnung (105, 204, 405, 508, 706, 707, 814, 1217) bezüglich eines Gehäuses (102, 206, 402, 503, 702, 801, 1201) zentrisch angeordnet ist.
4. Lüftersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Strebenabschnitt mindestens einer Strebe (301, 302, 505, 506, 601, 603, 809, 810, 903, 1214) einen Winkel β bezüglich einer Ebene aufweist, die durch eine zur Lüfterradachsen-Richtung (LRA) radiale Richtung und durch die Lüfterradachsen-Richtung (LRA) gebildet ist.
5. Lüftersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Strebenendabschnitt (812, 813, 904, 1004, 1215, 1301, 1401, 1500) mindestens einer Strebe (301, 302, 505, 506, 601, 603, 809, 810, 811, 903, 1214) als stegartiger Vorsprung ausgebildet ist, derart, dass der Strebenendabschnitt (812, 813, 904, 1004, 1215, 1301, 1401, 1500) einen Winkel γ bezüglich einer Ebene aufweist, die durch eine zur Lüfterradachsen-Richtung (LRA) radiale Richtung und durch die Lüfterradachsen-Richtung (LRA) gebildet ist.
6. Lüftersystem nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gehäusewand (104, 202, 404, 502, 703, 802, 1202) benachbart zu zumindest einem Strebenendabschnitt (812, 813, 904, 1004, 1215, 1301, 1401, 1500) jeweils zumindest eine Ausparung (1403) aufweist.
7. Lüftersystem nach einem der Ansprüche 5 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Strebenendabschnitt (812, 813, 904, 1004, 1215, 1301, 1401, 1500) einen Abstand (d, e) zu einem Gehäusewandabschnitt (817, 902, 1002, 1218, 1404) aufweist.
8. Lüftersystem nach einem der Ansprüche 5 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Strebenendabschnitt (812, 813, 904, 1004, 1215, 1401, 1500) bündig zu dem Gehäusewandabschnitt (817, 902, 1002, 1218, 1404) angeordnet ist.
9. Lüftersystem nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Strebenendabschnitt (812, 813, 904, 1004, 1215, 1301, 1401, 1500) zumindest ein Strömungsleitelement (1216, 1302, 1402, 1501) aufweist.
10. Wärmetauschermodul mit mindestens einem Wärmetauscher (101, 401, 701) und mindestens einem Lüftersystem (100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300, 1400) nach einem der Ansprüche 1 bis 9.

11. Verfahren zur Herstellung eines Lüftersystems (100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300, 1400), nach einem der Ansprüche 1 bis 9, und/oder eines Wärmetauschermoduls, nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lüftersystem (100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300, 1400) mit einem urformenden Fertigungsverfahren, insbesondere durch Spritzgießen, hergestellt wird.

Claims

1. A fan system, in particular for a heat exchanger (101, 401, 701), having at least one receptacle (103, 203, 403, 504, 704, 705, 803, 1203) for at least one fan drive unit for driving at least one fan wheel (201, 501, 1209), at least one housing wall (104, 202, 404, 502, 703, 802, 1202), at least one strut (301, 302, 505, 506, 603, 809, 810, 811, 903, 1003, 1214), in particular a number of struts which connect the receptacle (103, 203, 403, 504, 704, 705, 803, 1203) to the housing wall (104, 202, 404, 502, 703, 802, 1202), wherein the struts (301, 302, 505, 506, 601, 602, 603, 809, 810, 811, 903, 1214) are arranged between at least one heat exchanger (101, 401, 701) and the at least one fan wheel (201, 501, 1209), **characterised in that** at least one strut (301, 302, 505, 506, 601, 603, 809, 810, 811, 903, 1003, 1214) has at least one strut portion which is designed as a flow guide surface and which has an angle α with respect to a fan wheel axis direction (LRA), wherein the angle α is between 30° and 70° .

2. The fan system according to claim 1, **characterised in that** at least one housing opening (105, 204, 405, 508, 706, 707, 814, 1217) is arranged eccentrically with respect to a housing (102, 206, 402, 503, 702, 801, 1201).

3. The fan system according to claim 1, **characterised in that** at least one housing opening (105, 204, 405, 508, 706, 707, 814, 1217) is arranged centrally with respect to a housing (102, 206, 402, 503, 702, 801, 1201).

4. The fan system according to one of the preceding claims, **characterised in that** at least one strut portion of at least one strut (301, 302, 505, 506, 601, 603, 809, 810, 903, 1214) has an angle β with respect to a plane which is formed by a direction radial to the fan wheel axis direction (LRA) and by the fan wheel axis direction (LRA).

5. The fan system according to one of the preceding claims or according to the preamble of claim 1, **characterised in that** a strut end portion (812, 813, 904, 1004, 1215, 1301, 1401, 1500) of at least one strut

(301, 302, 505, 506, 601, 603, 809, 810, 811, 903, 1214) is designed as a web-like projection, in such a way that the strut end portion (812, 813, 904, 1004, 1215, 1301, 1401, 1500) has an angle γ with respect to a plane which is formed by a direction radial to the fan wheel axis direction (LRA) and by the fan wheel axis direction (LRA).

6. The fan system according to claim 5, **characterised in that** the housing wall (104, 202, 404, 502, 703, 802, 1202) has in each case at least one cutout (1403) adjacent to at least one strut end portion (812, 813, 904, 1004, 1215, 1301, 1401, 1500).

7. The fan system according to one of claims 5 and 6, **characterised in that** the strut end portion (812, 813, 904, 1004, 1215, 1301, 1401, 1500) has a clearance (d, e) with respect to a housing wall portion (817, 902, 1002, 1218, 1404).

8. The fan system according to one of claims 5 and 6, **characterised in that** the strut end portion (812, 813, 904, 1004, 1215, 1401, 1500) is arranged flush with the housing wall portion (817, 902, 1002, 1218, 1404).

9. The fan system according to one of claims 5 to 8, **characterised in that** at least one strut end portion (812, 813, 904, 1004, 1215, 1301, 1401, 1500) has at least one flow guide element (1216, 1302, 1402, 1501).

10. A heat exchanger module with at least one heat exchanger (101, 401, 701) and with at least one fan system (100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300, 1400) according to one of claims 1 to 9.

11. A method for manufacturing a fan system (100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300, 1400) according to one of claims 1 to 9 and/or a heat exchanger module according to claim 10, **characterised in that** the fan system (100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300, 1400) is manufactured by means of a forming manufacturing method, in particular by injection moulding.

Revendications

1. Système de ventilateur, en particulier pour un échangeur de chaleur (101, 401, 701), présentant au moins un logement (103, 203, 403, 504, 704, 705, 803, 1203) pour au moins un ensemble d'entraînement de ventilateur servant à l'entraînement au moins d'une roue de ventilateur (201, 501, 1209), ledit système de ventilateur présentant au moins une paroi

- de carter (104, 202, 404, 502, 703, 802, 1202), au moins un croisillon (301, 302, 505, 506, 603, 809, 810, 811, 903, 1003, 1214), en particulier un nombre de croisillons qui relie le logement (103, 203, 403, 504, 704, 705, 803, 1203) à la paroi de carter (104, 202, 404, 502, 703, 802, 1202), où les croisillons (301, 302, 505, 506, 601, 602, 603, 809, 810, 811, 903, 1214) sont disposés entre au moins un échangeur de chaleur (101, 401, 701) et la roue de ventilateur (201, 501, 1209) au moins au nombre de un, **caractérisé en ce qu'**au moins un croisillon (301, 302, 505, 506, 601, 603, 809, 810, 811, 903, 1003, 1214) présente au moins une partie de croisillon qui est configurée comme une surface défectrice d'écoulement et présente un angle α par rapport à une direction d'axe de roue de ventilateur (LRA), où l'angle α est compris entre 30° et 70°.
2. Système de ventilateur selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins une ouverture de carter (105, 204, 405, 508, 706, 707, 814, 1217) est disposée en étant excentrée par rapport à un carter (102, 206, 402, 503, 702, 801, 1201).
 3. Système de ventilateur selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins une ouverture de carter (105, 204, 405, 508, 706, 707, 814, 1217) est disposée en étant centrée par rapport à un carter (102, 206, 402, 503, 702, 801, 1201).
 4. Système de ventilateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins une partie de croisillon d'au moins un croisillon (301, 302, 505, 506, 601, 603, 809, 810, 903, 1214) présente un angle β par rapport à un plan qui est formé par une direction radiale par rapport à la direction d'axe de roue de ventilateur (LRA) et par la direction d'axe de roue de ventilateur (LRA).
 5. Système de ventilateur selon l'une quelconque des revendications précédentes ou selon le préambule de la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**une partie d'extrémité de croisillon (812, 813, 904, 1004, 1215, 1301, 1401, 1500) d'au moins un croisillon (301, 302, 505, 506, 601, 603, 809, 810, 811, 903, 1214) est configurée comme une partie saillante en forme de barrette, de manière telle que la partie d'extrémité de croisillon (812, 813, 904, 1004, 1215, 1301, 1401, 1500) présente un angle γ par rapport à un plan qui est formé par une direction radiale par rapport à la direction d'axe de roue de ventilateur (LRA) et par la direction d'axe de roue de ventilateur (LRA).
 6. Système de ventilateur selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la paroi de carter (104, 202, 404, 502, 703, 802, 1202) présente à chaque fois au moins un évidement (1403) disposé de façon adjacente par rapport à au moins une partie d'extrémité de croisillon (812, 813, 904, 1004, 1215, 1301, 1401, 1500).
 7. Système de ventilateur selon l'une des revendications 5 à 6, **caractérisé en ce que** la partie d'extrémité de croisillon (812, 813, 904, 1004, 1215, 1301, 1401, 1500) présente un espacement (d, e) par rapport à une partie de paroi de carter (817, 902, 1002, 1218, 1404).
 8. Système de ventilateur selon l'une des revendications 5 à 6, **caractérisé en ce que** la partie d'extrémité de croisillon (812, 813, 904, 1004, 1215, 1401, 1500) est disposée en étant à fleur par rapport à la partie de paroi de carter (817, 902, 1002, 1218, 1404).
 9. Système de ventilateur selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, **caractérisé en ce qu'**au moins une partie d'extrémité de croisillon (812, 813, 904, 1004, 1215, 1301, 1401, 1500) présente au moins un élément défecteur d'écoulement (1216, 1302, 1402, 1501).
 10. Module d'échangeur de chaleur comprenant au moins un échangeur de chaleur (101, 401, 701) et au moins un système de ventilateur (100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300, 1400) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9.
 11. Procédé de fabrication d'un système de ventilateur (100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300, 1400) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, et / ou d'un échangeur de chaleur selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le système de ventilateur (100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300, 1400) est produit par un procédé de fabrication de première transformation, en particulier par moulage par injection.

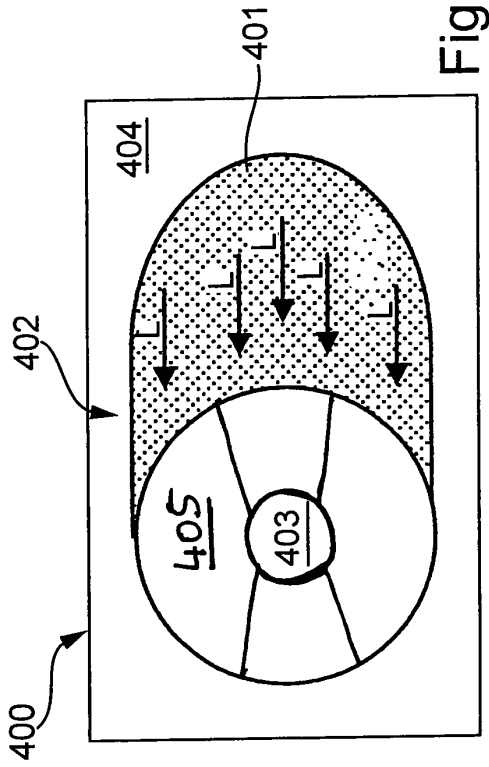


Fig. 4

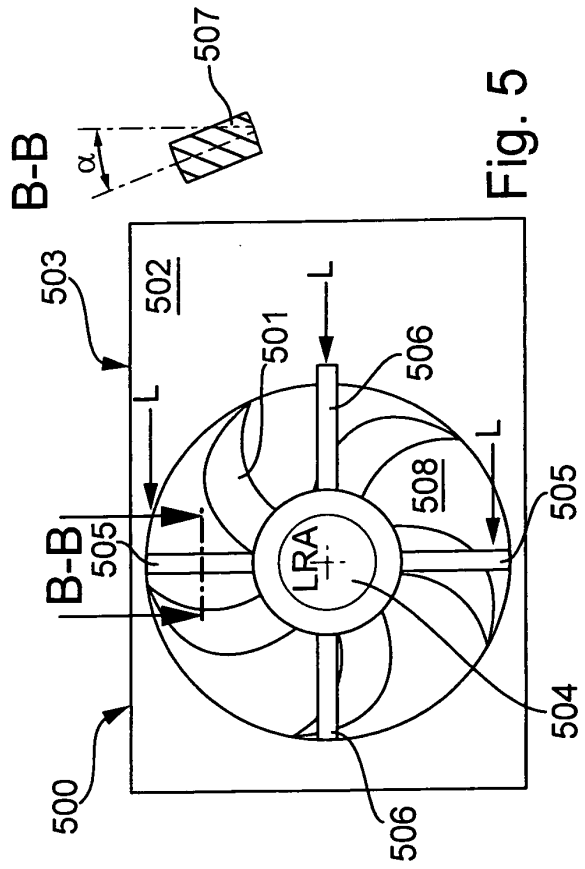


Fig. 5

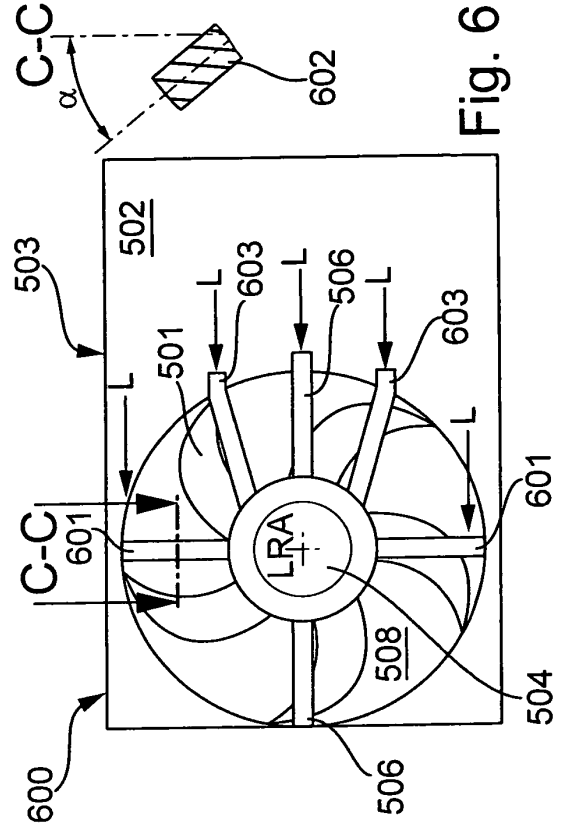
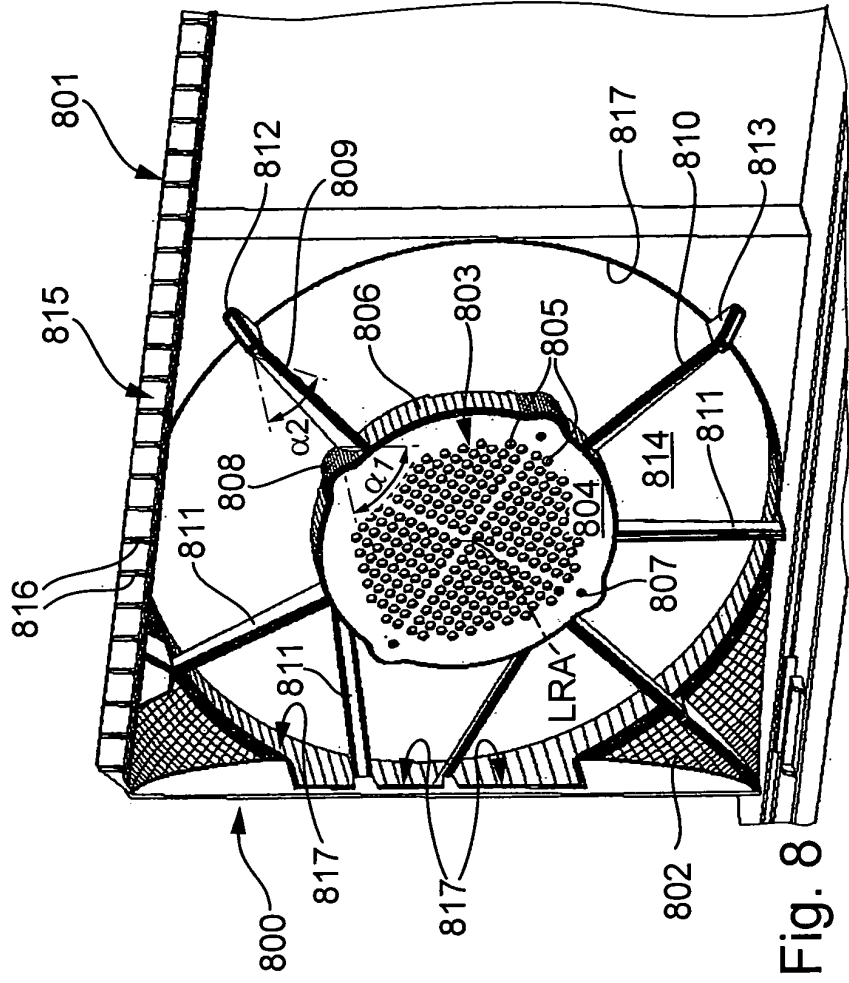
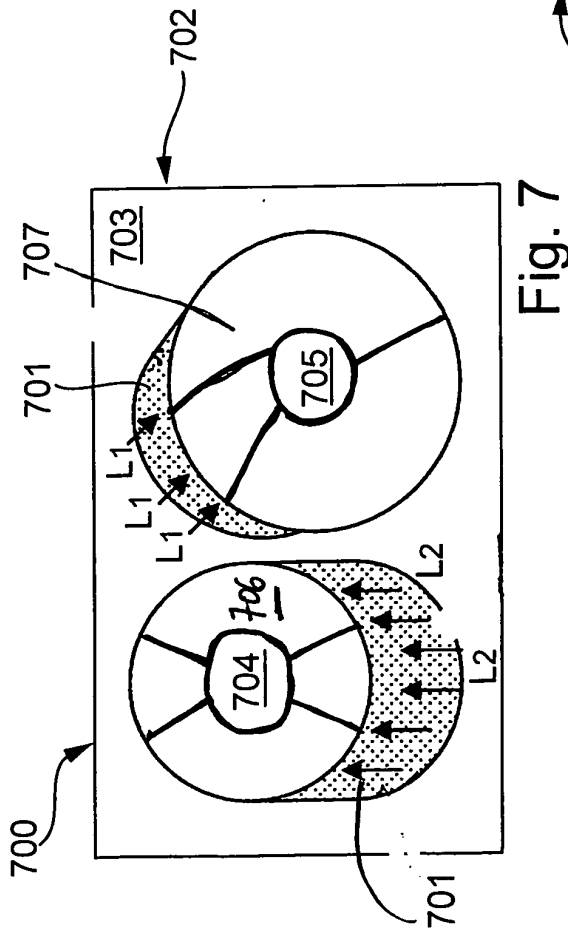
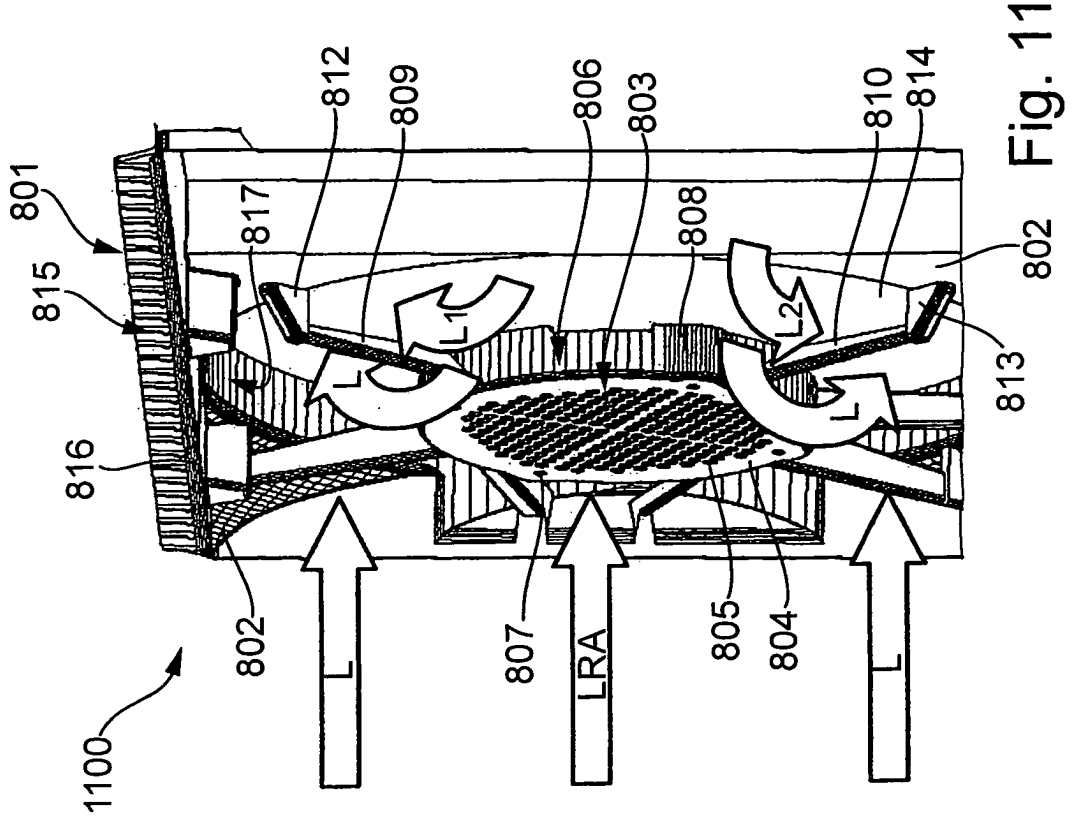
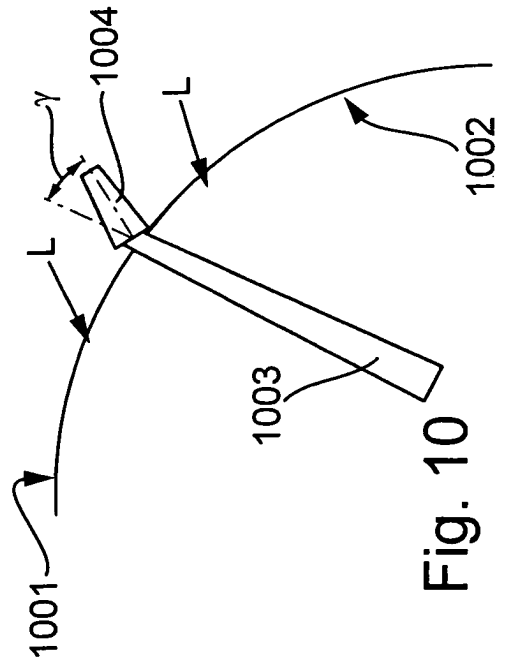
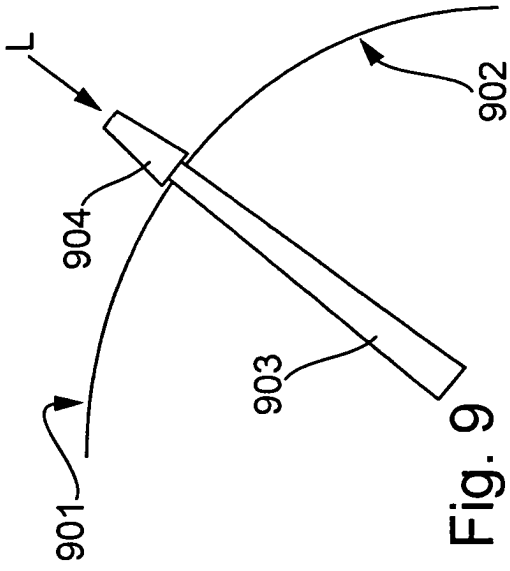


Fig. 6





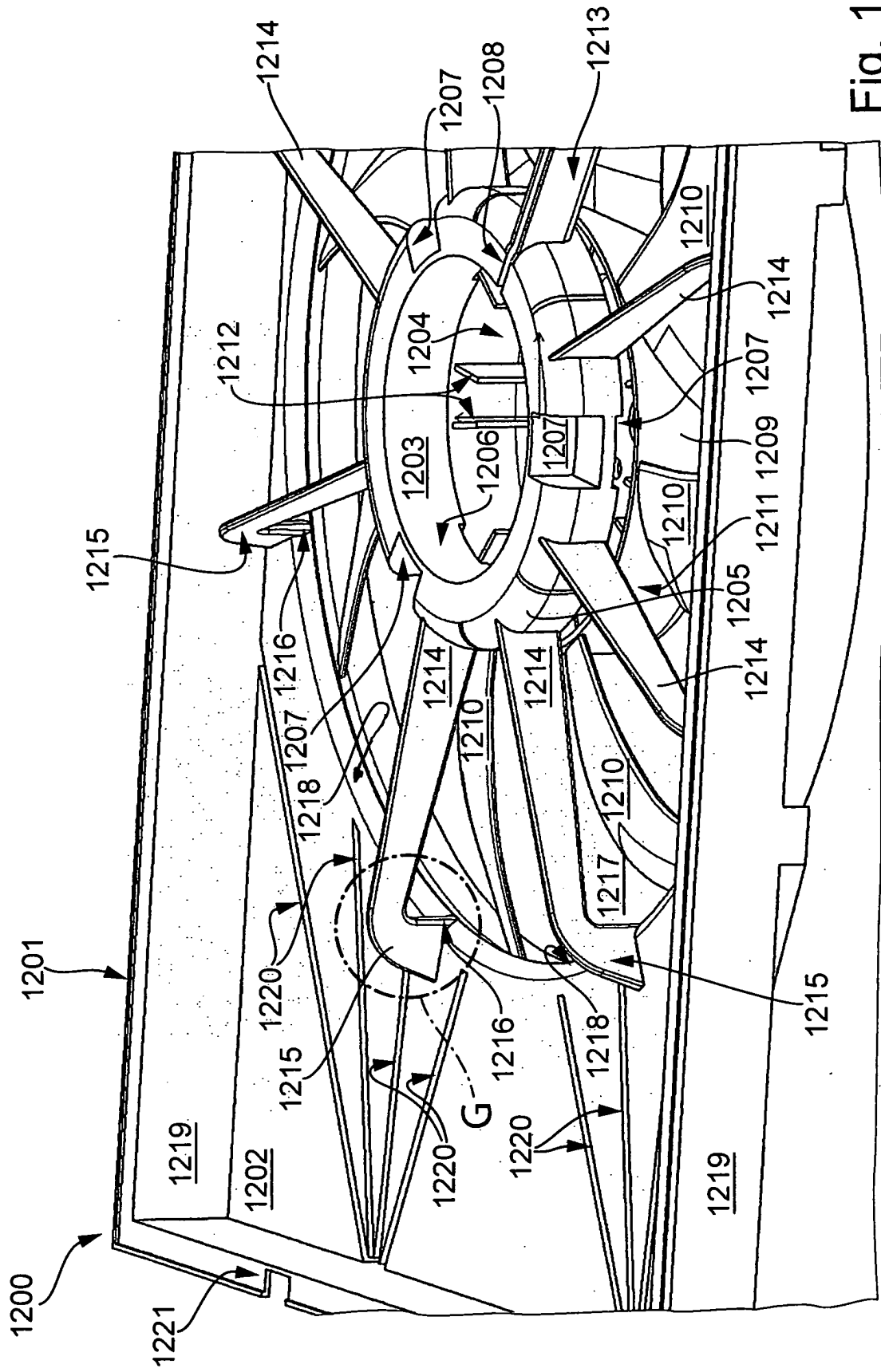


Fig. 12

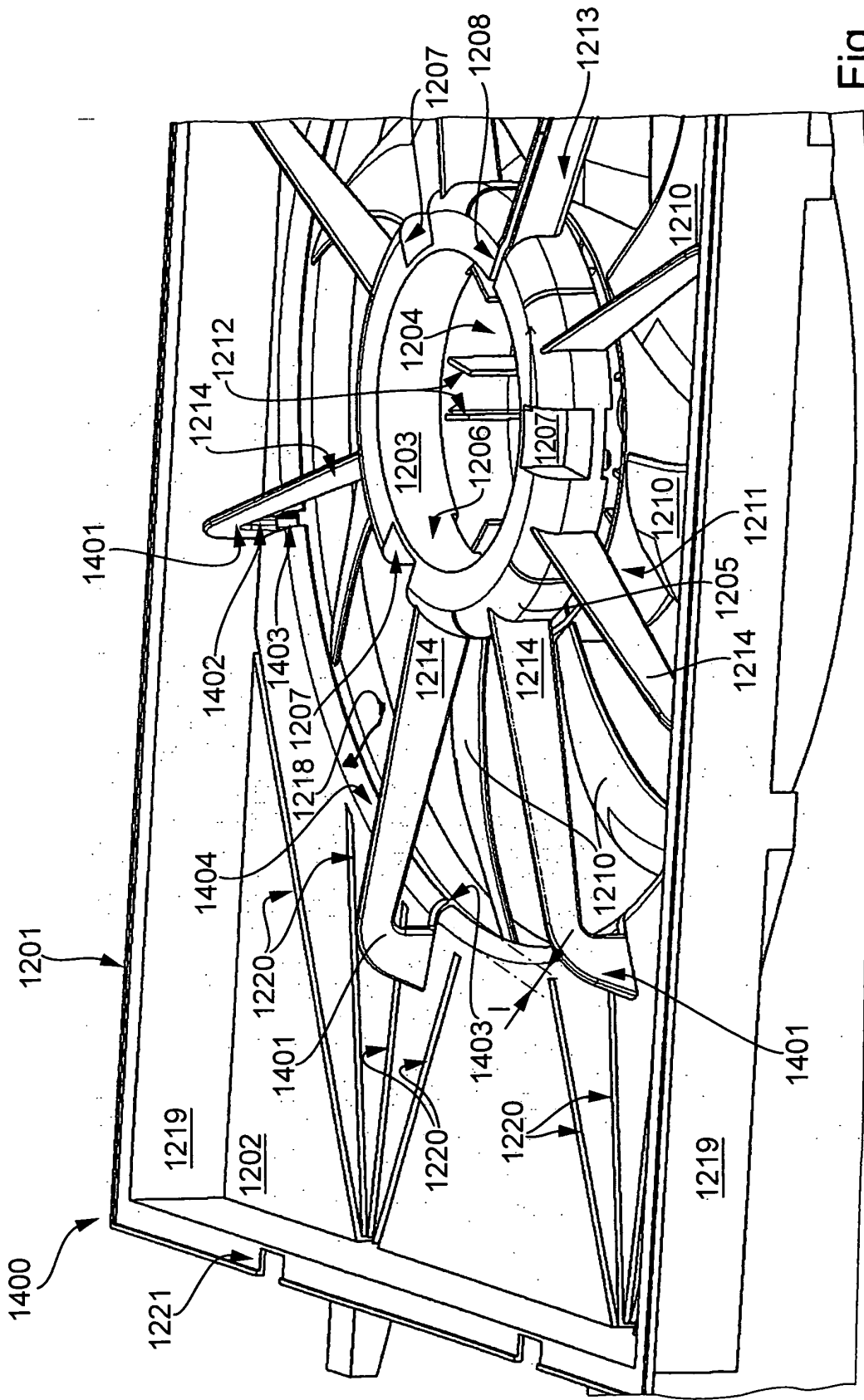
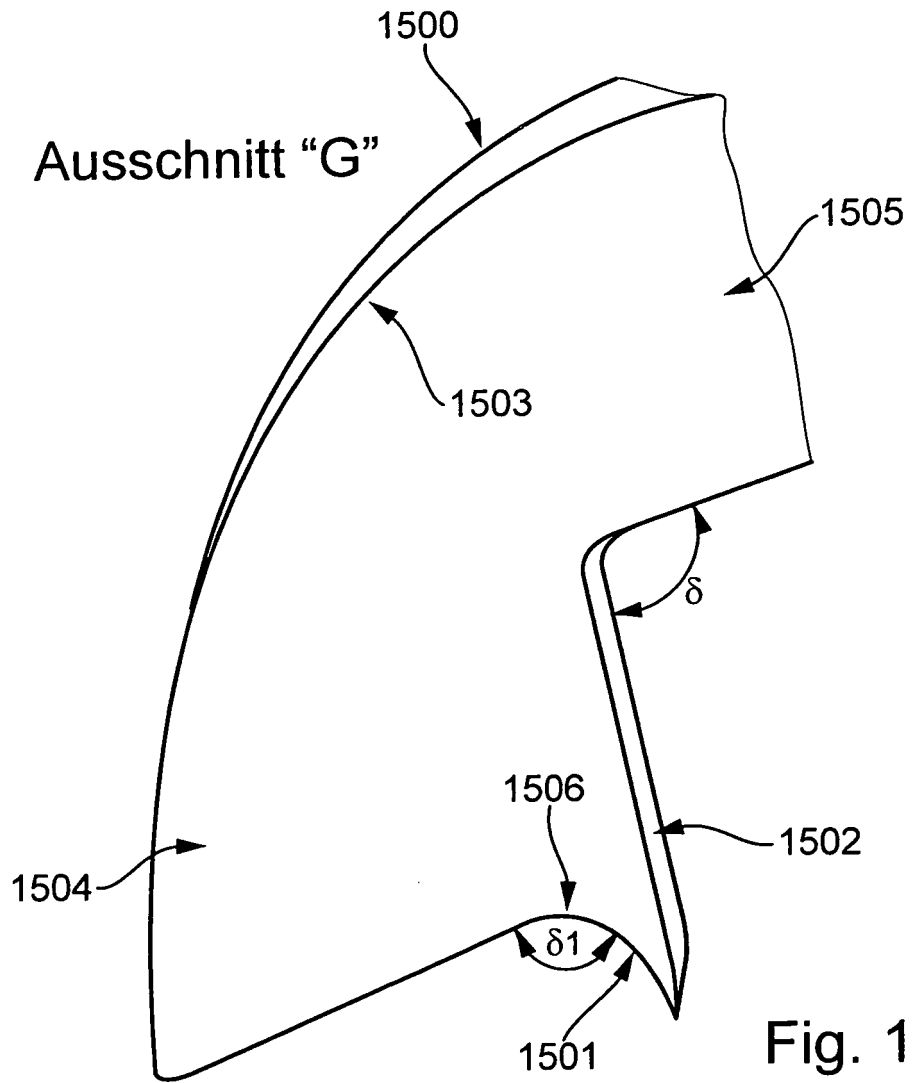


Fig. 14



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 19638518 A1 [0003]
- DE 4105378 A1 [0004]
- US 4548548 A [0005]