

(19)



(11)

EP 2 420 657 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
07.12.2016 Patentblatt 2016/49

(51) Int Cl.:
F01P 1/06^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11167072.5**

(22) Anmeldetag: **23.05.2011**

(54) **Kühlluftgebläse**

Coolant fan

Soufflante d'air frais

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **24.06.2010 DE 102010024978**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.02.2012 Patentblatt 2012/08

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

(72) Erfinder:
• **Bielesch, Thomas
75417, Mühlacker (DE)**

• **Kielmann, Marc
73776, Altbach (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1- 10 321 732 DE-A1- 19 950 521
US-A- 5 947 189**

EP 2 420 657 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 vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Kühlluftgebläse mit mindestens einem Lüfter mit Lüfterblättern, die in einem Drehbereich beweglich sind.

[0002] Im Bereich der Kraftfahrzeugtechnik werden oftmals Lüfter zur Kühlung eines Motors eingesetzt. Dabei werden seit Jahrzehnten elektronische Regler, beispielsweise unter Verwendung einer PWM-Steuerung (PWM = Pulsweitenmodulation), in Kraftfahrzeugen verwendet, um beispielsweise die Drehzahl(en) des(r) Lüfter(s) einer Kühlanlage zu steuern. Hierbei ist ferner auch die Kühlung des Reglers erforderlich, welche mittels des Kühlluftstromes des zu steuernden Elektrolüfters erfolgt. Der Kühlkörper eines solchen Reglers wird dabei bisher direkt im Luftstrom des Lüfters platziert.

[0003] Ein solcher Einsatz der elektronischen Regler nach dem Stand der Technik, wie beispielsweise in der US 5,947,189 beschrieben, hat jedoch einige Nachteile. Beispielsweise wird eine Reduzierung des Kühlluftstromes (bis zu 7% bei Single-Lüftern) durch die Versperrung des durchströmten Raumes durch den Regler verursacht, der zu einer Reduzierung der Kühlleistung für den Motor oder den Regler selbst führt. Weiterhin ist eine Verschlechterung der Akustik durch den Regler zu befürchten, der sich direkt im Luftstrom befinden und daher störende Geräusche durch die vorbeiströmende Luft verursachen kann. Auch ist ein zusätzlicher Bauraumbedarf (d.h. eine größere Bautiefe) des Lüfters durch Anbau des Reglers erforderlich. Bei Ausfall eines Lüfters im Dual-Modul (d.h. bei einem Doppellüfter), welcher beispielsweise dem Regler zugeordnet ist und diesen kühlt, kann es zur Überhitzung des Reglers kommen. Das kann dazu führen, dass der zweite Lüfter dann auch nicht mehr angesteuert wird. Aufgrund des von einigen Fahrzeugherstellern immer geringer vorgegebenen Bauraumes und der aktuellen Größe von herkömmlichen Dual-Lüfter-Reglern sind diese nur schwer in die Lüfterzargen von bestehenden Lüftermodellen zu integrieren. Ein weiterer nachteiliger Aspekt ist darin zu sehen, dass die Längen der Verbindungskabel zwischen dem Regler und dem Lüftermotor bei manchen Dual-Systemen relativ groß sind, was zu erhöhten EMV-Störungen (EMV = elektromagnetische Verträglichkeit) führen kann.

[0004] Weiterhin ist die DE 103 21 732 A1 bekannt geworden, die ebenfalls ein Kühlluftgebläse offenbart.

[0005] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein verbessertes Kühlluftgebläse zu schaffen.

[0006] Diese Aufgabe wird durch ein Kühlluftgebläse gemäß dem unabhängigen Anspruch gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus der nachfolgenden Beschreibung.

[0007] Die vorliegende Erfindung schafft ein Kühlluftgebläse mit folgenden Merkmalen:

- mindestens einem Lüfter mit Lüfterblättern, die in einem Drehbereich beweglich sind;

- einer Lüfterhalterung mit einer im Wesentlichen rechteckigen Zarge, wobei die Lüfterhalterung den Lüfter in einer bestimmten Position fixiert; und
- einem Regler mit einem Kühlelement, wobei das Kühlelement- eine Kühlelementplatte umfasst, die eine Polygonform aufweist, welche im Wesentlichen einer Dreiecksform angenähert ist, wobei das Kühlelement eine Mehrzahl von Kühlrippen aufweist, die sich im Wesentlichen senkrecht von einer Kühlelementplatte erstrecken, wobei das Kühlelement zwischen der Zarge der Lüfterhalterung und dem Drehbereich der Lüfterblätter positioniert ist, wobei das Kühlelement- einen Trennsteg aufweist, der sich im Wesentlichen senkrecht zu den Kühlrippen und/oder zu der Kühlelementplatte erstreckt und der die Kühlrippen miteinander verbindet.

[0008] Unter einem Lüfter wird dabei eine elektrische Vorrichtung verstanden, die einen Elektromotor sowie von dem Elektromotor angetriebene Lüfterflügel aufweist. Diese Lüfterflügel können sich innerhalb eines Drehbereichs drehen, wenn der Elektromotor eingeschaltet ist. Die Lüfterhalterung ist zumeist ein Element aus Kunststoff, das einen Rahmen bildet, in dem der Lüfter fixiert ist, so dass der Lüfter durch die Lüfterhalterung sehr einfach beispielsweise in einem Kraftfahrzeug verbaut werden kann. Unter einem Kühlelement kann ein passives Bauteil verstanden werden, welches beispielsweise an eine elektronische Schaltung thermisch angekoppelt wird und Wärme von dieser elektronischen Schaltung abführen kann. Dieses Kühlelement weist eine Kühlelementplatte auf, die eine Polygonform hat, die im Wesentlichen einer Dreiecksform angenähert ist. Insbesondere kann dabei die Kühlelementplatte eine Form haben, die einem Dreieck mit gekappten Dreieckspitzen entspricht. Hierdurch wird eine Form geschaffen, die sechs Ecken aufweist, die jedoch nicht einem klassischen Sechseck entspricht, sondern jedoch eher einem Trapez oder eben einem Dreieck mit abgeschnittenen Spitzen. Unter Kühlrippen können Teile des Kühlelements verstanden werden, die sich von der Kühlelementplatte erstrecken und günstiger Weise aus dem gleichen Material gebildet sind, wie die Kühlelementplatte.

[0009] Die vorliegende Erfindung basiert auf der Erkenntnis, dass bei einem herkömmlichen Kühlluftgebläse meist ein gewisser Bauraum zwischen dem Lüfter und der Lüfterhalterung nicht genutzt wird. Dies sind meist ein Eckbereich zwischen dem Drehbereich der Lüfterflügel und eine Ecke der Lüfterhalterung. Wird nun das Kühlelement entsprechend ausgestaltet, insbesondere in der vorstehend genannten Form, lässt sich dieser bisher ungenutzte Bauraum nun durch den Einbau des Kühlelements nutzen, so dass sich eine kompakte Form des Kühlluftgebläses realisieren lässt.

[0010] Die vorliegende Erfindung bietet den Vorteil, dass nun gegenüber bisherigen Kühlluftgebläsen eine geringere Höhe dieser Komponenten erreicht werden kann. Zugleich kann dennoch eine effiziente Kühlung si-

chergestellt werden, da die Kühlrippen in den Luftstrom hineinragen können, der im Betrieb des Lüfters durch die Lüfterblätter verursacht wird. Auf diese Weise ist eine zuverlässige Kühlung des Reglers für den Lüfter sichergestellt.

[0011] Günstig ist es, wenn das Kühlelement derart positioniert ist, so dass ein Bereich zwischen den Kühlrippen auf den Drehbereich der Lüfterblätter orientiert ist. Eine derartige Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bietet den Vorteil, dass die Luft zwischen den Kühlrippen einfach und ohne Hindernisse in den Drehbereich der Lüfterblätter abgeführt werden kann, so dass seine optimale Kühlung des Reglers durch das Kühlelement sichergestellt ist.

[0012] Auch können die Kühlrippen bogenförmig sein, insbesondere die Form eines Kreissegmentes aufweisen und/oder die Kühlrippen von der Zarge aus gesehen konkav gebogen sein. Eine derartige Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bietet den Vorteil, dass ein möglichst langer Weg der Luft an den Kühlrippen vorbei realisiert werden kann, so dass ebenfalls eine möglichst gute Kühlwirkung des Reglers durch das Kühlelement sichergestellt ist.

[0013] Um eine möglichst gute Wärmeleitfähigkeit und damit eine gute Wärmeabfuhrate zu gewährleisten, kann das Kühlelement aus einem Metall, insbesondere aus Aluminium bestehen. Ein solches Kühlelement ist zudem preisgünstig herstellbar.

[0014] Für eine effiziente Luftführung, insbesondere bei Doppellüftern, weist das Kühlelement einen Trennsteg auf, der sich im Wesentlichen senkrecht zu den Kühlrippen und zu der Kühlelementplatte erstreckt und der die Kühlrippen miteinander verbindet. Eine derartige erfindungsgemäße Ausführungsform bietet den Vorteil, dass eine nochmals vergrößerte Oberfläche des Kühlelements für die Wärmeübertragung genutzt werden kann. Weiterhin lässt sich auch eine Trennung eines Luftstroms für unterschiedliche zu kühlende Bereiche bzw. Regler realisieren.

[0015] Um eine weitere Verbesserung der Richtwirkung des Luftstroms durch den Trennsteg sicherzustellen, kann sich der Trennsteg weiter von der Kühlelementplatte weg erstrecken als die Kühlrippen.

[0016] Um eine möglichst hohe Kühlleistung bei einer kompakten Bauform des Kühlluftgebläses zu erreichen kann ferner ein zweiter Lüfter vorgesehen sein, der durch die Lüfterhalterung an einer bestimmten Position fixiert ist, wobei die Lüfterhalterung eine Trennwand zwischen dem ersten Lüfter und dem zweiten Lüfter aufweist und wobei der Trennsteg an der Trennwand ausgerichtet ist, insbesondere wobei der Trennsteg eine Verlängerung oder Überbrückung der Trennwand bildet. Eine derartige Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bietet den Vorteil, dass durch ein einziges Kühlelement im Regler die jeweiligen Reglerendstufen der beiden Lüfter gemeinsam gekühlt werden können, wobei eine optimale Luftführung zur Wärmeabfuhr für jeden der beiden Reglerendstufen möglich ist. Zugleich kann eine möglichst

störungsfreie Regelung auch bei Ausfall einer der beiden Reglerendstufen sichergestellt werden.

[0017] Um einen möglichst geringen Luftwiderstand zu verursachen und zugleich die Einbaubarkeit eines solchen kompakten Kühlluftgebläses optimieren zu können, schließen die Trennwand und der Trennsteg bevorzugt bündig ab.

[0018] Zur weiteren Verbesserung der Kühlung, insbesondere der Reglerendstufe des Reglers, der den zweiten Lüfter regelt und der thermisch mit einem bestimmten Bereich des Kühlelements verbunden ist, kann ein weiterer Bereich zwischen den Kühlrippen in einen Drehbereich von Lüfterblättern des zweiten Lüfters orientiert sein.

[0019] Vorteilhafte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend Bezug nehmend auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- 20 Fig. 1 eine vereinfachte Darstellung der Richtung der Luftströmungen und der freien Bauräume im Zargenboden in einem Dual-Lüftermodul,
- Fig. 2 eine Darstellung eines Einbaus des Reglers bzw. eines Kühlelementes in ein Dual-Lüftersystem mit Blickrichtung vom Kühler aus gesehen;
- 25 Fig. 3 eine perspektivische Darstellung eines Einbaus des Reglers bzw. Kühlelementes in ein Dual-Lüftersystem.
- 30 Fig. 4 eine perspektivische Darstellung von Kühlkörper-Grundformen mit zusätzlicher Barriere (d. h. einer Zusatzkühlrippe, die als Trennsteg ausgebildet ist) zur Anwendung in Dual-Lüftersystemen,
- 35 Fig. 5 eine Darstellung einer Luftströmung im Kühlelement eines Dual-Reglers, wobei das Kühlelement hier eine erhöhte Barriere (Trennsteg) aufweist,
- Fig. 6 Darstellungen eines Kühlelementes mit erhöhter Barriere (Trennsteg) für einen Dual-Regler,
- 40 Fig. 7 Darstellungen eines Kühlelementes mit einfacher Barriere (Trennsteg) für einen Dual-Regler,
- 45 Fig. 8 nicht erfindungsgemäße perspektivische Darstellungen von Kühlkörper-Grundformen ohne Trennsteg zur Anwendung in Single-Lüftersystemen,
- 50 Fig. 9 nicht erfindungsgemäße Darstellung eines Einbaus des Reglers mit einem Kühlelement in ein Single-Lüftersystem mit Blickrichtung vom Kühler aus gesehen,
- 55 Fig. 10 nicht erfindungsgemäße perspektivische Darstellungen eines Kühlelementes für einen Single-Regler, und
- Fig. 11 eine perspektivische Darstellung von Berei-

chen zur Platzierung von Endstufentransistoren oder für andere zu kühlende Leistungsbauelemente unter Verwendung eines Kühlkörpers mit Basis-Trennsteg.

[0020] In der nachfolgenden Beschreibung der günstigen Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden für die in den verschiedenen Zeichnungen dargestellten und ähnlich wirkenden Elemente gleiche oder ähnliche Bezugszeichen verwendet, wobei auf eine wiederholte Beschreibung dieser Elemente verzichtet wird. Ferner wird in der nachfolgenden Beschreibung die vorliegende Erfindung an Hand von unterschiedlichen Maßen und Dimensionen erläutert, wobei dies nicht derart zu verstehen ist, dass die Erfindung auf Komponenten mit diesen Maßen und Dimensionen eingeschränkt ist.

[0021] Die nachfolgend näher beschriebenen Ausführungsbeispiele weisen eine ganze Reihe von Vorteilen auf. Beispielsweise lässt sich hierzu anführen, dass eine einheitliche Formgestaltung des Regler-Kühlkörpers bzw. Kühlelementes zum Einbau in Single- und Dual-Lüftersystemen erfolgen kann, wobei der freie Bauraum beispielsweise in Dual-Lüftersystemen zwischen den Lüftern und den Begrenzungen der Zarge in X- und Y-Richtung optimal genutzt werden kann. Weiterhin kann eine dem Luftstrom in der Zarge angepasste Formgebung der Kühlrippen erfolgen, die einen verminderten Luftwiderstand aufweisen. Ferner ist auch eine Kühlrippen-Grundform verwendbar die sowohl für Single- als auch für Dual-Lüftersysteme (gegebenenfalls mit geringfügigen Anpassungen) geeignet ist. Auch lässt sich eine Anzahl der Kühlrippen und Formgebung an die Kühlforderungen der elektronischen Leistungsbaulemente sehr einfach anpassen. Ein weiterer Vorteil der Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung kann darin gesehen werden, dass bei Einbau zwischen zwei Lüftern eine Barriere zwischen den beiden Lüftern ausgebildet werden kann, um eine Beeinflussung der Luftströmungen der Einzellüfter gegeneinander zu verhindern und um bei Ausfall eines Elektro-Lüfters noch die Kühlung des Reglers durch den noch funktionierenden Lüfter zu gewährleisten. Zugleich kann eine Anordnung der Leistungstransistoren der Reglerschaltung bei Dual-Lüfter-Reglern am Kühlkörper im Bereich des jeweils zu steuernden Lüfters erfolgen, um bei Ausfall eines Lüfters dessen Leistungsstufe abzuschalten und damit die Kühlung des noch funktionierenden zweiten Lüftersystems und dessen Leistungstransistoren in der zugehörigen Reglerschaltung zu gewährleisten. Schließlich lässt sich eine kurze Kabelverbindung zwischen den betreffenden Reglern und den zu regelnden Elektro-Lüfter-Motor(en) realisieren, was sich unter EMV-Aspekten vorteilhaft auszeichnet.

[0022] Sowohl bei Single-Lüftersystemen als auch bei Dual-Lüftersystemen werden Regler zur Drehzahlsteuerung verwendet, welche in die noch freien Bauräume im Boden einer Lüfterzarge integriert werden können. Hierbei wurden Kühlelemente für diese Regler in einer

Art "Dreiecksform" als optimale Bauform identifiziert. Die prinzipielle Anordnung von Komponenten eines Lüfters ist dabei gemäß der Darstellung aus Fig.1 wiedergegeben. In dieser Darstellung wird ein Kühlluftgebläse 100 in Form eines Dual-Lüfters gezeigt, bei dem auf der linken Seite ein erster Elektrolüfter 110 und auf der rechten Seite ein zweiter Elektrolüfter 120 dargestellt ist, die beide von einer gemeinsamen Lüfterhalterung 130 fixiert oder gehalten werden. Um einen Luftstrom für jeden der beiden Lüfter trennen zu können, ist eine Trennwand 140 vorgesehen, beispielsweise aus Kunststoff, die Bestandteil der Lüfterhalterung 130 sein kann. Die Lüfterhalterung 130 kann dabei eine Zarge enthalten oder eine Zarge sein, mit deren Hilfe das Kühlluftgebläse 100 in ein anderes Bauteil wie beispielsweise ein Fahrzeug eingebaut werden kann. Wie aus der vereinfachten Darstellung der Anordnung von Komponenten des Kühlluftgebläses 100 dargestellt ist, ergibt sich in den Eckbereichen 150 ein freier Bauraum im Zargenboden, der sich für die Anordnung des Kühlelementes eines Reglers für die Lüfter vorteilhaft nutzen lässt, wenn das Kühlelement entsprechend ausgestaltet ist. Dabei sollte berücksichtigt werden, dass eine Kühlungsluft möglichst einfach in Richtung der Luftströmung 160 in einen Drehbereich der Lüfterflügel gelangen kann, um eine optimale Kühlungswirkung zu erreichen.

[0023] Da sich der Kühlkörper eines solchen Reglers im Luftstrom des Lüfters befinden sollte, um die Erwärmung der elektronischen Leistungsbaulemente zu reduzieren, sollte dieser Regler mit dem Kühlelement in den Bauraum im Bereich zwischen Kühler und Zargenboden eintauchen. Eine Anordnungsmöglichkeit eines solchen Kühlelementes 200 ist in der Fig. 2 am Beispiel eines Dual-Lüfters als Kühlluftgebläses 100 wiedergegeben, wobei auch ersichtlich ist, dass eine Kabelverbindung 210 zwischen den Lüftern 110 und 120 sehr kurz gehalten werden kann. Dabei kann unter dem Kühlelement 200 die in Fig. 2 nicht dargestellte elektronische Schaltung für den Regler bzw. die Regler für den ersten Lüfter 110 bzw. den zweiten Lüfter 120 untergebracht sein. Wie später noch detaillierter ausgeführt wird, handelt es sich bei dem in Fig. 2 dargestellten Kühlelement 200 um ein Kühlelement mit einer Barriere, das heißt einem Trennsteg, um Luft auf der linken Seite des Kühlelementes 200 durch die Kühlrippen zum ersten Lüfter 110 und/oder auf der rechten Seite des Kühlelementes 200 durch die Kühlrippen zum zweiten Lüfter 120 zu führen.

[0024] Unter Berücksichtigung der Richtungen des Luftstromes im Lüftermodul zwischen Kühler (d.h. Kühlelement 200) und Lüfterzarge (d.h. der Lüfterhalterung 130) ist es sinnvoll, die Formgebung der Kühlrippen des Kühlelementes oder Kühlkörpers an die Richtung des Luftstromes anzupassen. Dies ermöglicht eine optimale Kühlung des Kühlelementes oder Kühlkörpers. Bei Dual-Lüftersystemen ist standardmäßig zwischen den beiden Lüftern eine Trennwand 140 eingebaut, wie dies aus der Darstellung nach Fig. 3 ersichtlich ist. Dabei ist das Kühl-

element 200 des Reglers für den oder die Lüfter in den Zargenboden eingetaucht, so dass es bündig mit anderen Begrenzungen des Zargenbodens (bzw. der Lüfterhalterung 130) und/oder der Trennwand 140 abschließt. Der Trennsteg des Kühlelementes verhindert die gegenseitige Beeinflussung der beiden Lüfter über einen unterschiedlichen Luftstrom, falls diese u. a. mit unterschiedlichen Drehzahlen betrieben werden oder geometrisch unterschiedlich ausgeführt sind.

[0025] Ausgehend von den Erkenntnissen im Dual-Lüftermodul wurde eine Bauform des Regler-Kühlkörpers entwickelt, in welcher alle gewonnenen Erkenntnisse umgesetzt sind. Fig. 4 zeigt zwei Ausführungsbeispiele für ein Kühlelement 200 bzw. einen entsprechenden Kühlkörper für den oder die Regler der Lüfter 110 und 120. Für dieses Kühlelement- 200 wird eine Grundplatte oder Kühlelementplatte verwendet, die eine modifizierte Dreiecksform als Basis-Form aufweist. Die Formgebung der Kühlrippen 400 ist den Richtungen der Luftströme im Dual-Lüftermodul angepasst. Eine solche Luftströmung beim Betrieb des Kühlluftgebläses 100 und der Anordnung des Kühlelementes 200 gemäß der Fig. 2 ist in der Fig. 5 dargestellt, wobei die Pfeile nach links die Luftströmung hin zum ersten Lüfter 100 symbolisieren und die Pfeile nach rechts die Luftströmung hin zum zweiten Lüfter 120 repräsentieren. Dabei wirkt eine Barriere 410 (auch als Trennsteg bezeichnet) als Zusatzkühlrippe und als Innensteg. Die Kühlrippen 400 können bogenförmig ausgestaltet sein, beispielsweise in der Form eines Kreisbogensegmentes. Ferner wird das Kühlelement vorteilhafterweise so in das Kühlluftgebläse verbaut, dass die Kühlrippen von der Außenwand der Lüfterhalterung 130 konkav gebogen erscheinen. Weiterhin wird aus den Darstellungen gemäß den Figuren 4 und 5 ersichtlich, dass sich die Kühlrippen 400 von einer Kühlelementplatte 420 im Wesentlichen senkrecht erstrecken, wobei diese Kühlelementplatte 420 auch als Kühlkörper bezeichnet werden kann.

[0026] Die Anzahl und die Form der Kühlrippen 400 sind entsprechend der zu kühlenden Verlustwärme der elektronischen Leistungsbauelemente ausgelegt. Da ein solcher Dual-Regler (für 2 Elektrolüfter) zwischen den beiden Lüftern 110 und 120 platziert wird, übernimmt die als Barriere 410 ausgebildete Kühlrippe die Aufgabe des sonst integrierten Trennstegs 140 der Lüfterhalterung 130, und zwar im Bereich des eingebauten Kühlkörpers. Dies ist aus den Figuren 4 und 5 erkennbar. Die als Barriere (d.h. Trennsteg) ausgebildete Kühlrippe kann die gleiche Höhe der Kühlrippen 400 haben oder etwas höher als die anderen Kühlrippen sein. Sinnvollerweise ist die Höhe der Barriere der Höhe des sonst integrierten Kunststoff-Trennstegs 140 der Zarge angepasst.

[0027] In der Fig. 6 sind unterschiedliche Darstellungen eines Kühlelementes 200 für einen Dual-Regler, hier mit erhöhter Barriere (Trennsteg) unter Angabe von unterschiedlichen Bemaßungen, wiedergegeben. Die obere Darstellung zeigt eine Draufsicht auf ein solches Kühlelement 200. Dabei wird ersichtlich, dass die Basis der

Dreiecksform beispielsweise 120 Millimeter breit sein kann und die Höhe der Dreiecksform beispielsweise 80 Millimeter betragen kann. Die seitliche Schnittfläche, an der die Ecken des Dreiecks abgeschnitten sind, kann beispielsweise 20 Millimeter betragen, wobei die Breite der Schnittkante, an der das untere Eck des Dreiecks abgeschnitten wurde, 30 Millimeter betragen kann. Die untere linke Darstellung zeigt eine Querschnittsansicht des zuvor beschriebenen Kühlelementes. Dabei wird ersichtlich, dass die gesamte Höhe des Kühlelementes, inklusive der Rippenhöhe, 30 Millimeter betragen kann, wobei eine Höhle eines Basismaterials des Kühlelementes, das beispielsweise als Kühlkörper wirkt und aus Aluminium oder einem anderen Metall hergestellt ist, 20 Millimeter betragen kann. Die rechte Darstellung aus Fig. 6 zeigt eine perspektivische Ansicht des Kühlelementes, wobei ersichtlich ist, dass die Barriere oder der Trennsteg 410 sich weiter von dem Kühlkörper 420, das heißt der Kühlelementplatte, hinaus erstreckt als die Kühlrippen.

[0028] Fig. 7 zeigt eine zu Fig. 6 ähnliche Darstellung eines Kühlelementes 200, wobei jedoch in diesem Fall das Kühlelement 200 eine einfache Barriere 410 aufweist, deren Höhe sich nicht über die Höhe der Kühlrippen 400 erstreckt, gesehen aus Richtung der Kühlelementplatte 420.

[0029] Für Anwendungen im Single-Lüftersystem kann diese Barriere 410 (d.h. die als Trennsteg ausgeführte Kühlrippe) auf den Kühlkörper entfallen. Ein derartiges nicht erfindungsgemäßes Beispiel ist in den Darstellungen aus der Fig. 8 in perspektivischer Ansicht wiedergegeben. Die Darstellung aus Fig. 8 entspricht dabei der Darstellung aus Fig. 4, jedoch mit dem Unterschied, dass die Barriere 410 entfallen ist. Somit lässt sich eine allgemeine Basis-Bauform "Dreiecksform" für den Kühlkörper des Reglers identifizieren, die je nach Anwendung mit- und ohne Barriere ausgeführt werden kann.

[0030] Ein solches in Fig. 8 dargestelltes Kühlelement kann bei einem Einfach-Lüftersystem, wie er beispielsweise in der Fig. 9 schematisch gezeigt ist, ebenfalls in einem freien Bauraum 150 zwischen einem Drehbereich der Lüfterflügel und einer Außenwand der Lüfterhalterung 130 angeordnet werden. Dabei sollten die Kühlrippen ebenfalls so orientiert sein, dass ein Bereich zwischen den Kühlrippen in den Drehbereich der Lüfterflügel weist, um eine möglichst optimale, das heißt störungsfreie Luftströmung von den Kühlrippen zum Lüfter hin zu gewährleisten.

[0031] Fig. 10 zeigt wiederum unterschiedliche Darstellungen eines Kühlelementes 200 zur Verdeutlichung eines konkreten nicht erfindungsgemäßen Beispiels mit offenbarten Abmessungen. Dabei entspricht die Darstellung gemäß der Fig. 10 den Darstellungen aus den Figuren 6 und 7, wobei jedoch nun die Barriere 410 entfallen ist, so dass das in Fig. 10 dargestellte Kühlelement vorteilhaft für ein Einfach-Lüftersystem eingesetzt werden kann.

[0032] Im Einbau des Kühlelementes, wie er in den Figuren 2 und 9 dargestellt ist, zeigt sich, dass auch die

Verbindungsleitungen 210 zwischen Regler und Lüfter(n) relativ kurz ausgeführt werden können. Es kann hier von einer jeweiligen Maximallänge von ca. 16 cm ausgegangen werden. Die kurzen Verbindungen wirken sich vorteilhaft auf das EMV-Verhalten aus. Bei Dual-Lüftern kann es beispielsweise vorkommen, dass ein Lüfter ausfällt. In diesem Fehlerfall schaltet der Regler gewöhnlich diesen fehlerhaften Lüfter ab. Der noch funktionsfähige Lüfter wird dann weiter betrieben - in manchen Fällen dann mit erhöhter Drehzahl. In diesem Fall müssen die Leistungsbauteile des Reglers (z. B. Endstufentransistoren, die oftmals als MOSFETs ausgestaltet sind), welche den noch funktionierenden Lüfter steuern, auch von dessen Luftstrom gekühlt werden. Daher ist es erforderlich, dass die Leistungselemente für den rechten Lüfter im rechten Kühlkörperbereich des Reglers angeordnet sind und analog dazu die Leistungselemente für den linken Lüfter im linken Kühlkörperbereich des Reglers. Zu diesem Zweck können die Leistungselektronik-Bauelemente der Reglerschaltungen bzw. die Endstufen direkt unter dem Kühlkörper platziert werden, wie dies in der Fig. 11 wiedergegeben ist. Im linken Bereich 1100 des Kühlelementes aus Fig. 11 werden dabei die Endstufentransistoren für den Lüfter 110 platziert und im rechten Bereich 1110 auf der rechten Seite des Kühlelementes werden die Endstufentransistoren für den zweiten Lüfter 120 platziert.

[0033] Die einfache Darstellung aus Fig. 5 macht die Richtungen der Luftströmungen deutlich. Damit ist gewährleistet, dass auch bei Ausfall eines Lüfters eine optimale Kühlung erfolgt oder dass gegenüber herkömmlichen Systemen die Kühlung des Fahrzeugs, auch bei diesem Fehlerfall, noch weiter arbeiten kann.

Patentansprüche

1. Kühlluftgebläse (100) mit folgenden Merkmalen:

- mindestens einem Lüfter (110, 120) mit Lüfterblättern, die in einem Drehbereich beweglich sind;
- einer Lüfterhalterung (130) mit einer im Wesentlichen rechteckigen Zarge, wobei die Lüfterhalterung (130) den Lüfter in einer bestimmten Position fixiert; und
- einem Regler mit einem Kühlelement (200), wobei das Kühlelement eine Kühlelementplatte (420) umfasst, die eine Polygonform aufweist, welche im Wesentlichen einer Dreiecksform angenähert ist, wobei das Kühlelement (200) eine Mehrzahl von Kühlrippen (400) aufweist, die sich im Wesentlichen senkrecht von einer Kühlelementplatte (420) erstrecken, wobei das Kühlelement (200) zwischen der Zarge der Lüfterhalterung (130) und dem Drehbereich der Lüfterblätter positioniert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlelement (200) einen

Trennsteg (410) aufweist, der sich im Wesentlichen senkrecht zu den Kühlrippen (400) und/oder zu der Kühlelementplatte (420) erstreckt und der die Kühlrippen (400) miteinander verbindet.

2. Kühlluftgebläse (100) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlelement (200) derart positioniert ist, so dass ein Bereich zwischen den Kühlrippen (400) auf den Drehbereich der Lüfterblätter orientiert ist.
3. Kühlluftgebläse (100) gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlrippen (400) bogenförmig sind, insbesondere die Form eines Kreissegmentes aufweisen und/oder dass die Kühlrippen (400) von der Zarge aus gesehen konkav gebogen sind.
4. Kühlluftgebläse (100) gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlelement (200) aus einem Metall, insbesondere aus Aluminium besteht.
5. Kühlluftgebläse (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Trennsteg (410) weiter von der Kühlelementplatte (420) weg erstreckt, als die Kühlrippen (400).
6. Kühlluftgebläse (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ferner ein zweiter Lüfter (120) vorgesehen ist, der durch die Lüfterhalterung an einer bestimmten Position fixiert ist, wobei die Lüfterhalterung eine Trennwand (150) zwischen dem Lüfter (110) und dem zweiten Lüfter (120) aufweist und wobei der Trennsteg (410) an der Trennwand (150) ausgerichtet ist, insbesondere wobei der Trennsteg (410) eine Verlängerung oder Überbrückung der Trennwand (150) bildet.
7. Kühlluftgebläse (100) gemäß Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trennwand (150) und der Trennsteg (410) bündig abschließen.
8. Kühlluftgebläse (100) gemäß einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein weiterer Bereich zwischen den Kühlrippen (400) in einen Drehbereich von Lüfterblättern des zweiten Lüfters (120) orientiert ist.

Claims

1. A cooling air blower (100) having the following features:
 - at least one fan (110, 120) with fan blades which are movable in a range of rotation;

- a fan bracket (130) with a substantially rectangular frame, wherein the fan bracket (130) fixes the fan in a certain position; and
 - a controller with a cooling element (200), wherein the cooling element comprises a cooling element plate (420) having a polygon shape which is substantially approximated to a triangular shape, wherein the cooling element (200) has a plurality of cooling fins (400) which extend substantially perpendicularly from a cooling element plate (420), wherein the cooling element (200) is positioned between the frame of the fan bracket (130) and the range of rotation of the fan blades, **characterised in that** the cooling element (200) has a separating strip (410) which extends substantially perpendicularly to the cooling fins (400) and/or to the cooling element plate (420) and which connects the cooling fins (400) to one another.
2. The cooling air blower (100) according to claim 1, **characterised in that** the cooling element (200) is positioned such that an area between the cooling fins (400) is oriented towards the range of rotation of the fan blades.
 3. The cooling air blower (100) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the cooling fins (400) are arch-shaped, in particular have the form of a circle segment and/or that the cooling fins (400) are concavely bent as seen from the frame.
 4. The cooling air blower (100) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the cooling element (200) consists of a metal, in particular of aluminium.
 5. The cooling air blower (100) according to one of claims 1 to 4, **characterised in that** the separating strip (410) extends further away from the cooling element plate (420) than the cooling fins (400).
 6. The cooling air blower (100) according to one of claims 1 to 5, **characterised in that** further a second fan (120) is provided, which is fixed at a certain position by the fan bracket, wherein the fan bracket has a separating wall (150) between the fan (110) and the second fan (120) and wherein the separating strip (410) is aligned with the separating wall (150), wherein in particular the separating strip (410) forms an extension or bridging of the separating wall (150).
 7. The cooling air blower (100) according to claim 6, **characterised in that** the separating wall (150) and the separating strip (410) end flush.
 8. The cooling air blower (100) according to one of claims 6 or 7, **characterised in that** a further area

between the cooling fins (400) is oriented in an area of rotation of fan blades of the second fan (120).

5 Revendications

1. Soufflante d'air de refroidissement (100) ayant les caractéristiques suivantes :
 - au moins un ventilateur (110, 120) comprenant des pales de ventilateur qui sont mobiles dans une zone de rotation ;
 - un support de ventilateur (130) comprenant un châssis pratiquement rectangulaire, où le support de ventilateur (130) fixe le ventilateur dans une position déterminée ; et
 - un régulateur comprenant un élément de refroidissement (200), où l'élément de refroidissement comprend une plaque d'élément de refroidissement (420) qui présente une forme de polygone qui se rapproche pratiquement d'une forme de triangle, où l'élément de refroidissement (200) présente une pluralité d'ailettes de refroidissement (400) qui s'étendent pratiquement de façon perpendiculaire à partir d'une plaque d'élément de refroidissement (420), où l'élément de refroidissement (200) est positionné entre le châssis du support de ventilateur (130) et la zone de rotation des pales du ventilateur, **caractérisée en ce que** l'élément de refroidissement (200) présente une cloison de séparation (410) qui s'étend pratiquement de façon perpendiculaire aux ailettes de refroidissement (400) et / ou à la plaque d'élément de refroidissement (420) et qui relie entre elles les ailettes de refroidissement (400).
2. Soufflante d'air de refroidissement (100) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'élément de refroidissement (200) est positionné de manière telle, qu'une zone comprise entre les ailettes de refroidissement (400) soit orientée par rapport à la zone de rotation des pales du ventilateur.
3. Soufflante d'air de refroidissement (100) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les ailettes de refroidissement (400) sont de forme arquée, en particulier présentent la forme d'un segment de cercle et / ou **en ce que** les ailettes de refroidissement (400) sont, vues depuis le châssis, courbées de façon concave.
4. Soufflante d'air de refroidissement (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'élément de refroidissement (200) est en métal, en particulier en aluminium.
5. Soufflante d'air de refroidissement (100) selon l'une

quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** la cloison de séparation (410) s'étend en s'éloignant plus de la plaque d'élément de refroidissement (420), que les ailettes de refroidissement (400).

5

6. Soufflante d'air de refroidissement (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce qu'il** est prévu en outre un deuxième ventilateur (120) qui est fixé, par le support de ventilateur, sur une position déterminée, où le support de ventilateur présente une paroi de séparation (150) placée entre le ventilateur (110) et le deuxième ventilateur (120), et où la cloison de séparation (410) est alignée sur la paroi de séparation (150), en particulier où la cloison de séparation (410) forme un prolongement ou un pontage de la paroi de séparation (150).
7. Soufflante d'air de refroidissement (100) selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** la paroi de séparation (150) et la cloison de séparation (410) se terminent de façon affleurante.
8. Soufflante d'air de refroidissement (100) selon l'une des revendications 6 ou 7, **caractérisée en ce qu'une** autre zone comprise entre les ailettes de refroidissement (400) est orientée par rapport à une zone de rotation des pales du deuxième ventilateur (120).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

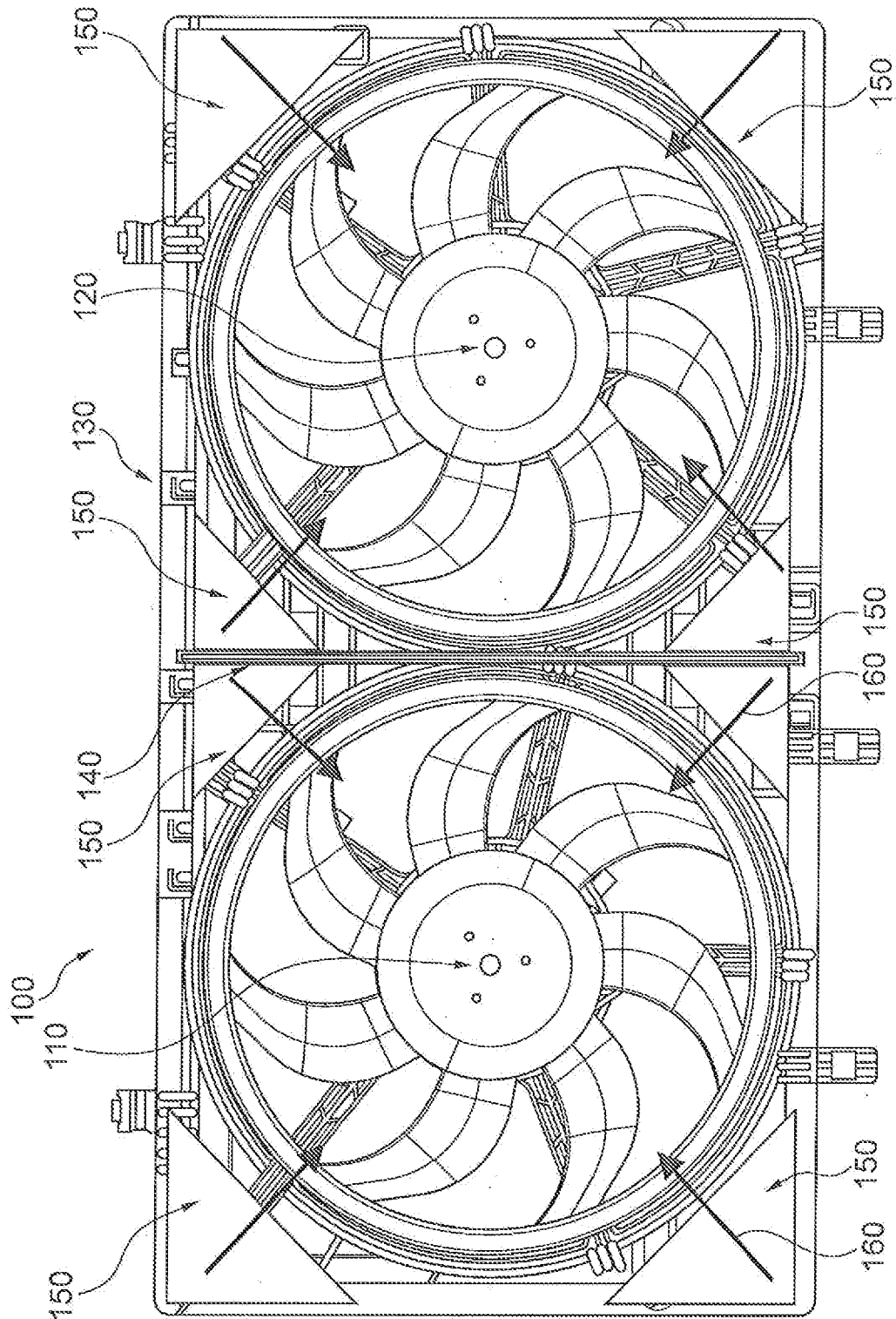


Fig. 1

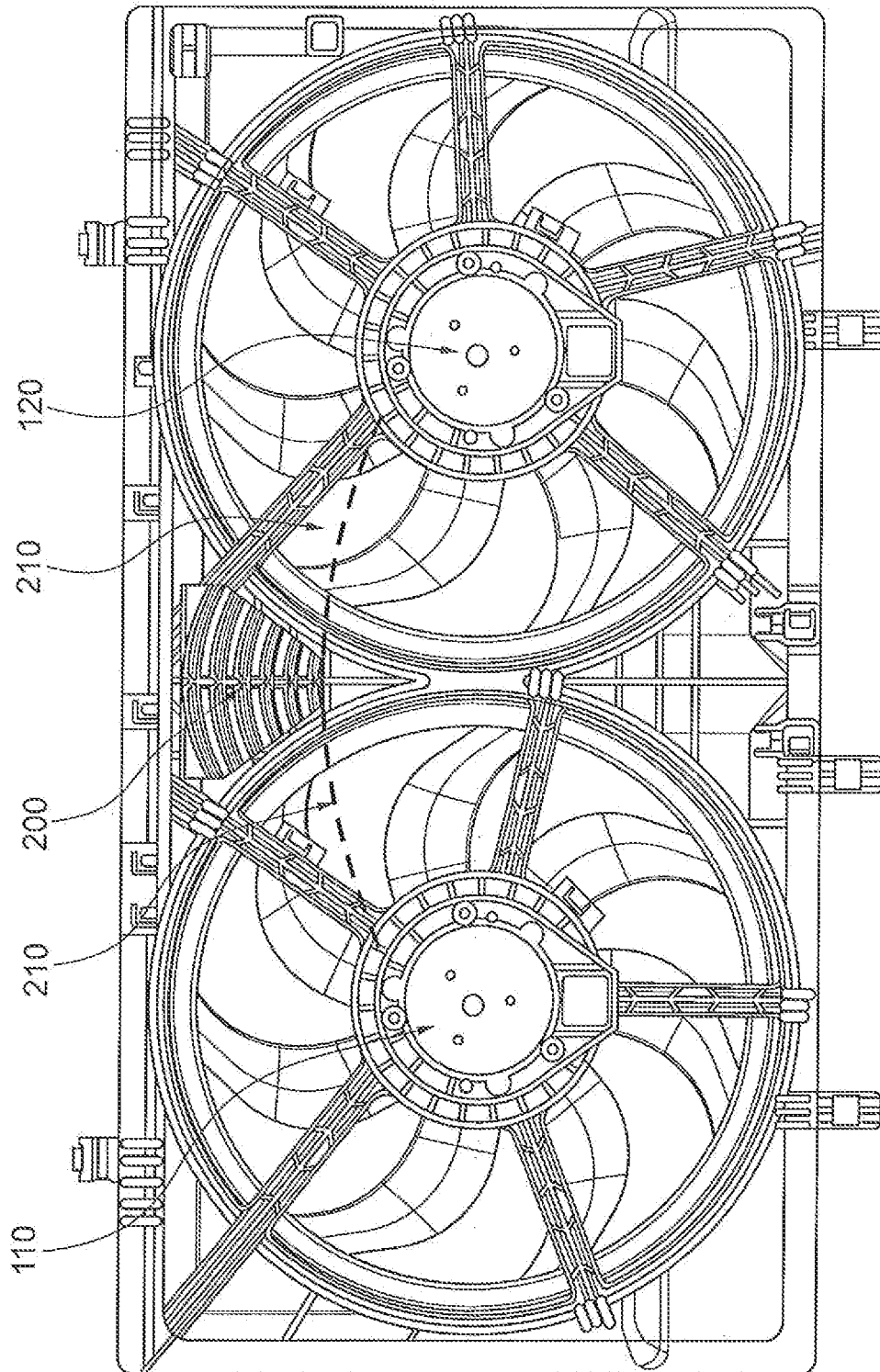


Fig. 2

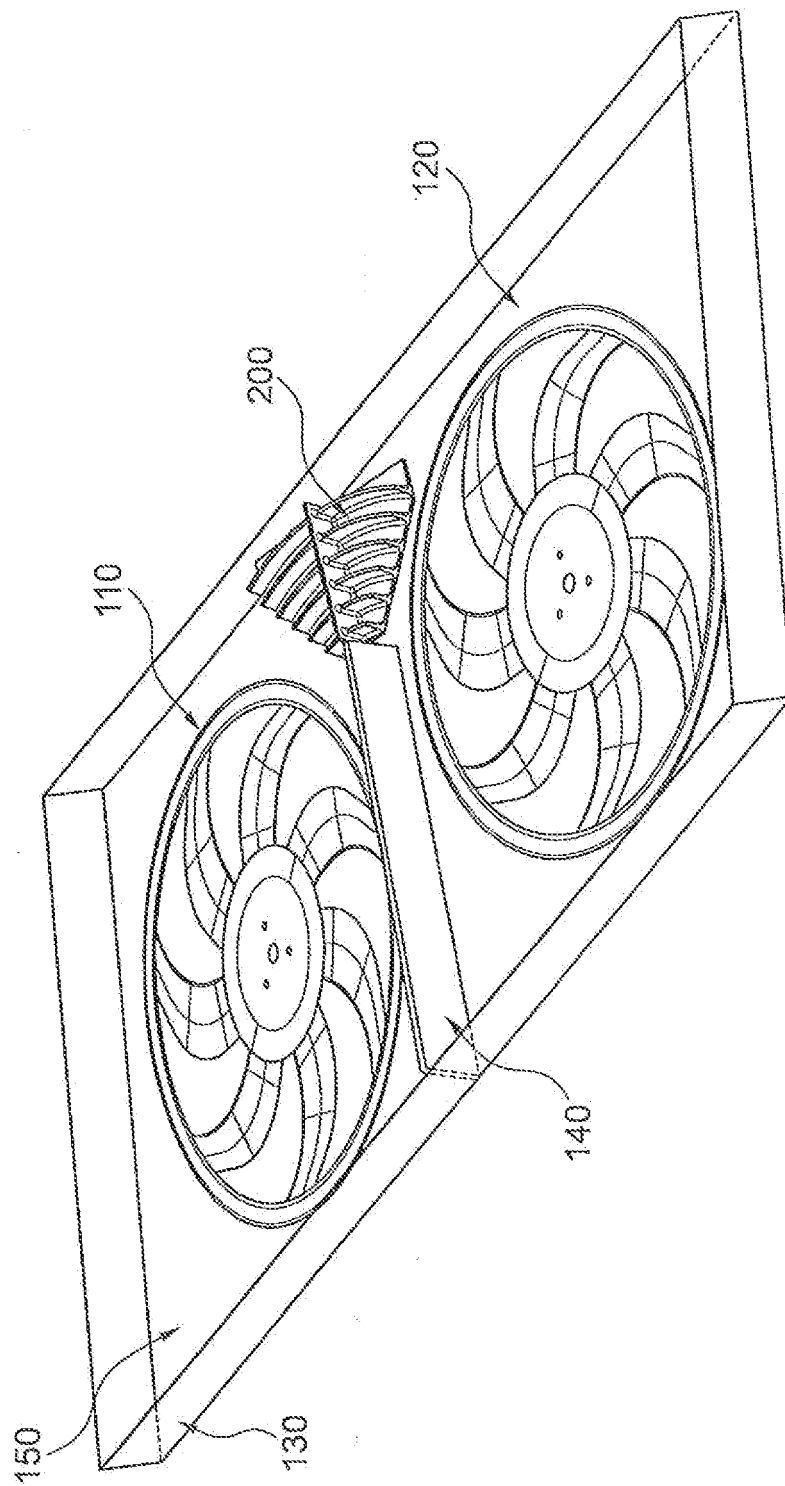


Fig. 3

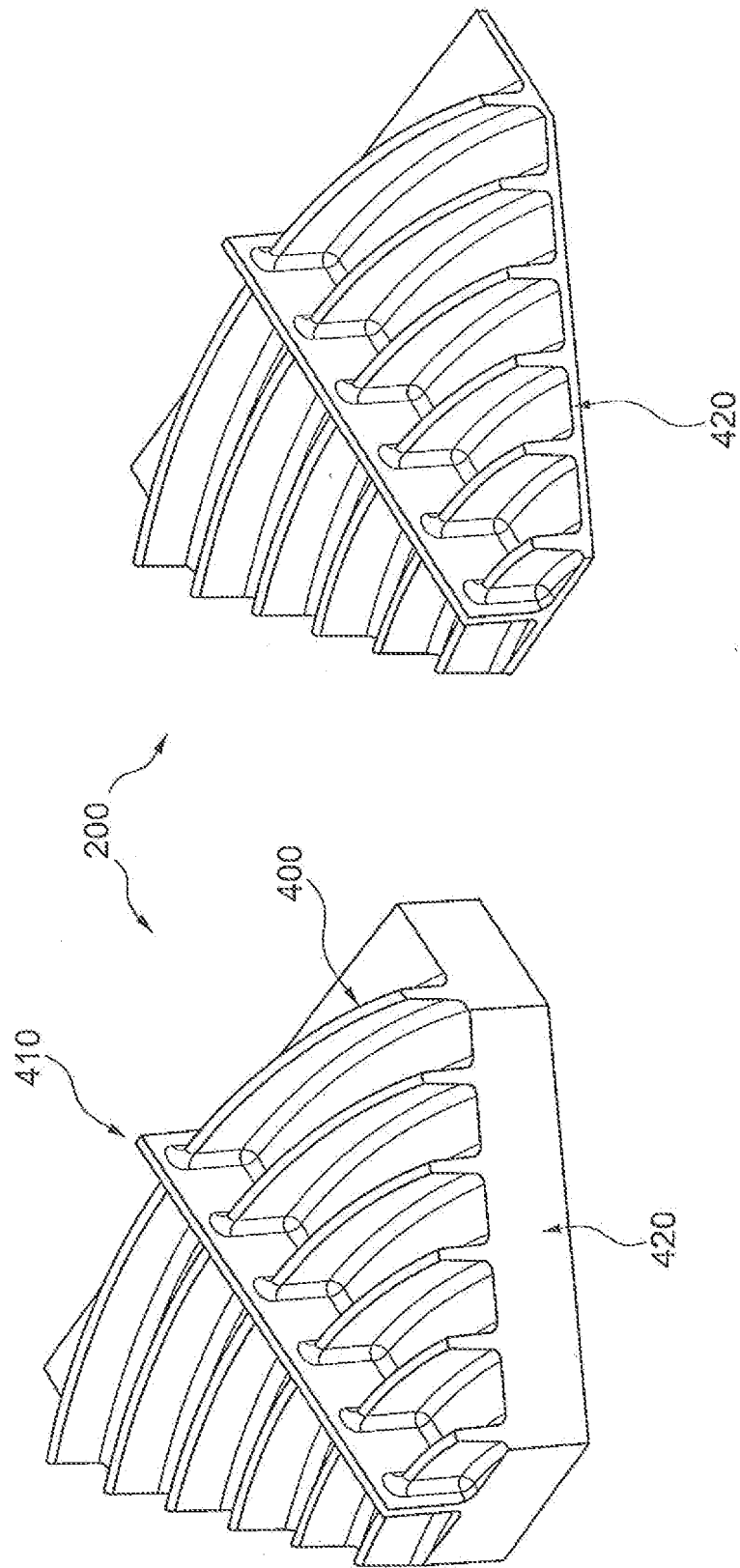


Fig. 4

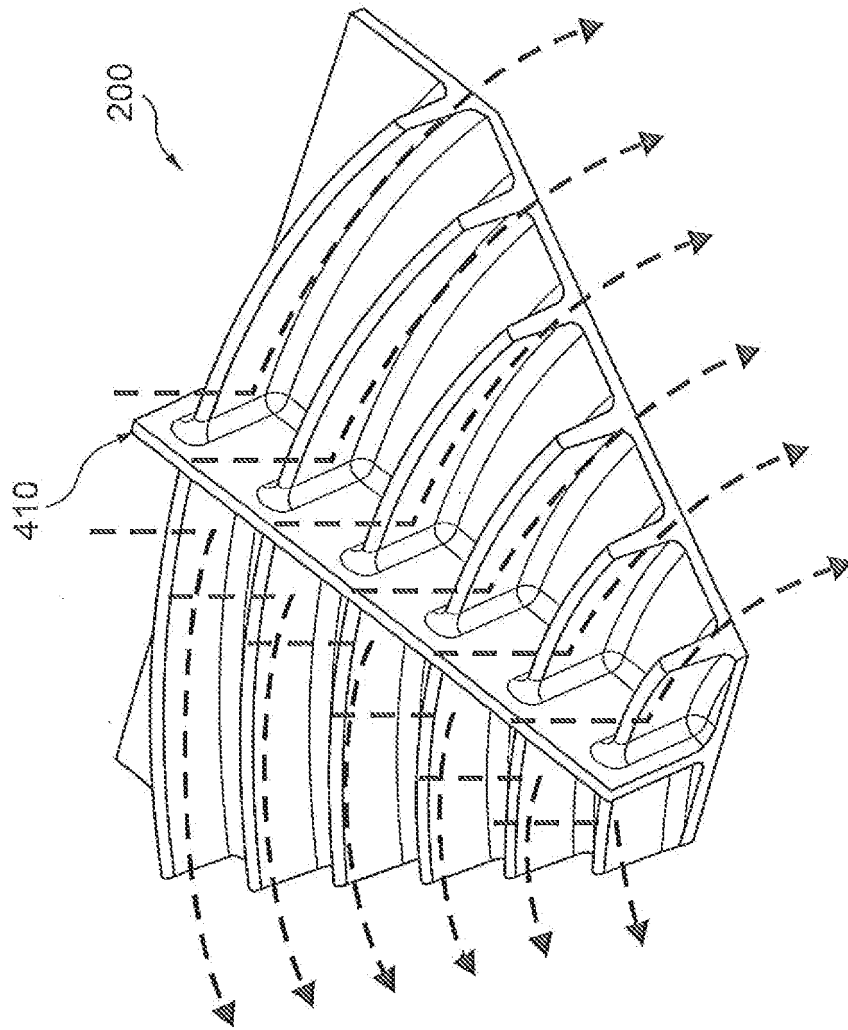


Fig. 5

Fig. 6

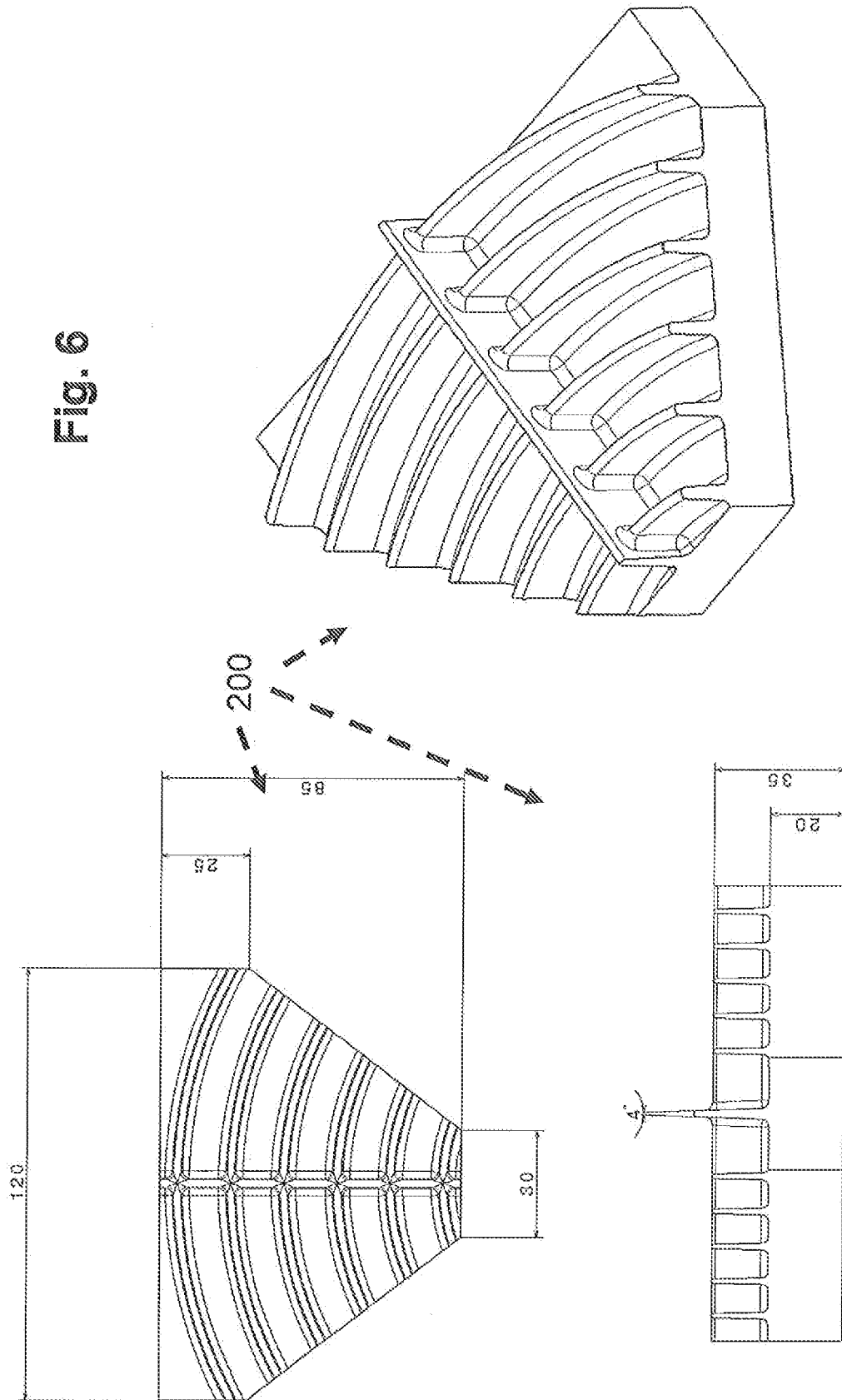
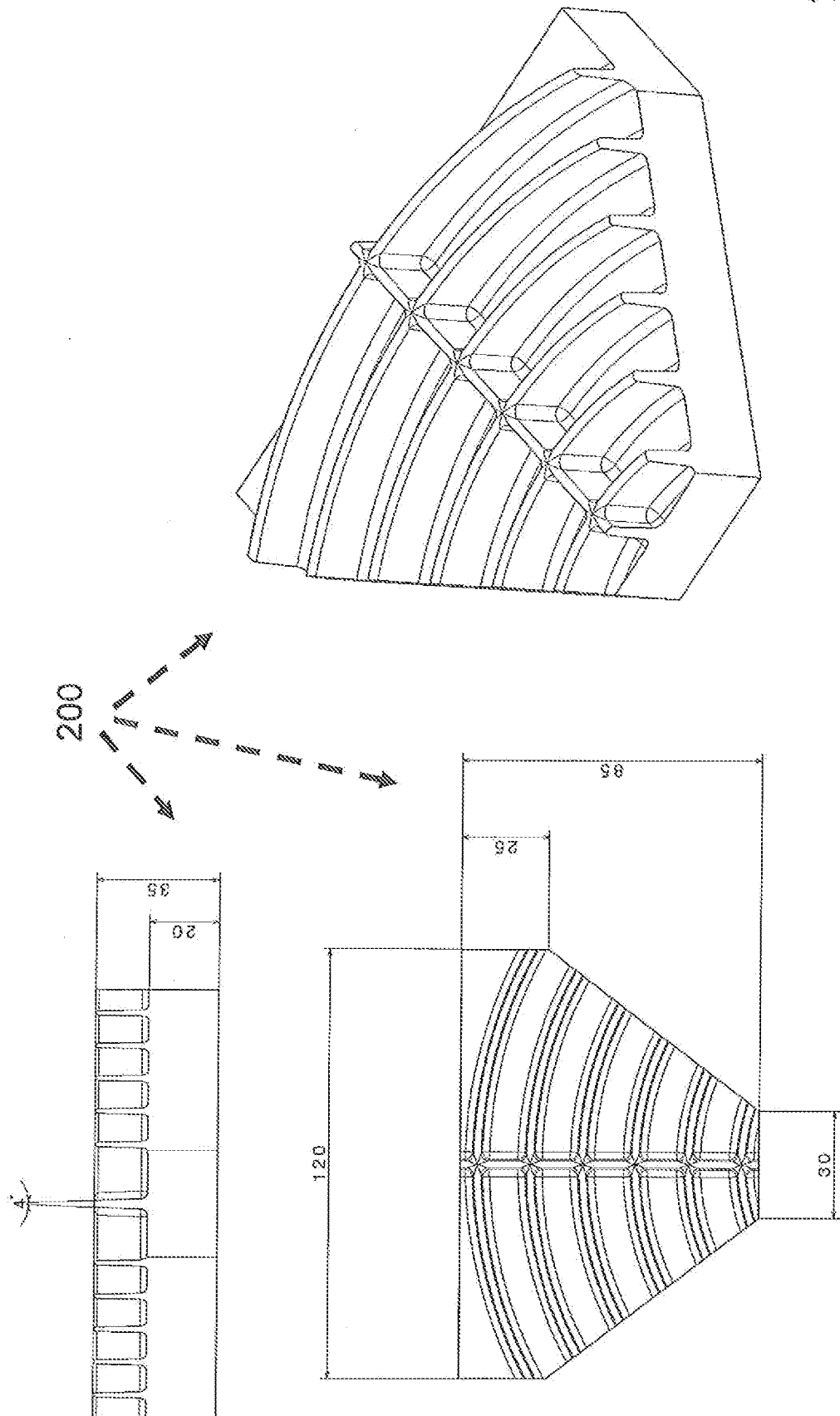


Fig. 7



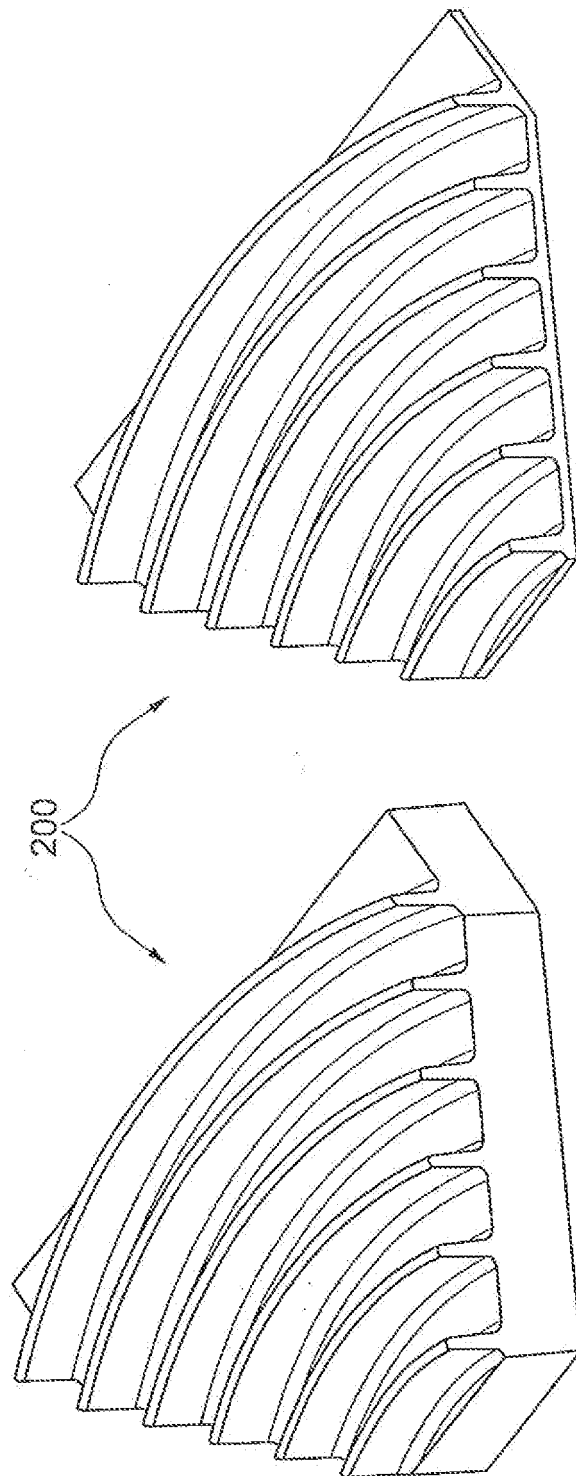


Fig. 8

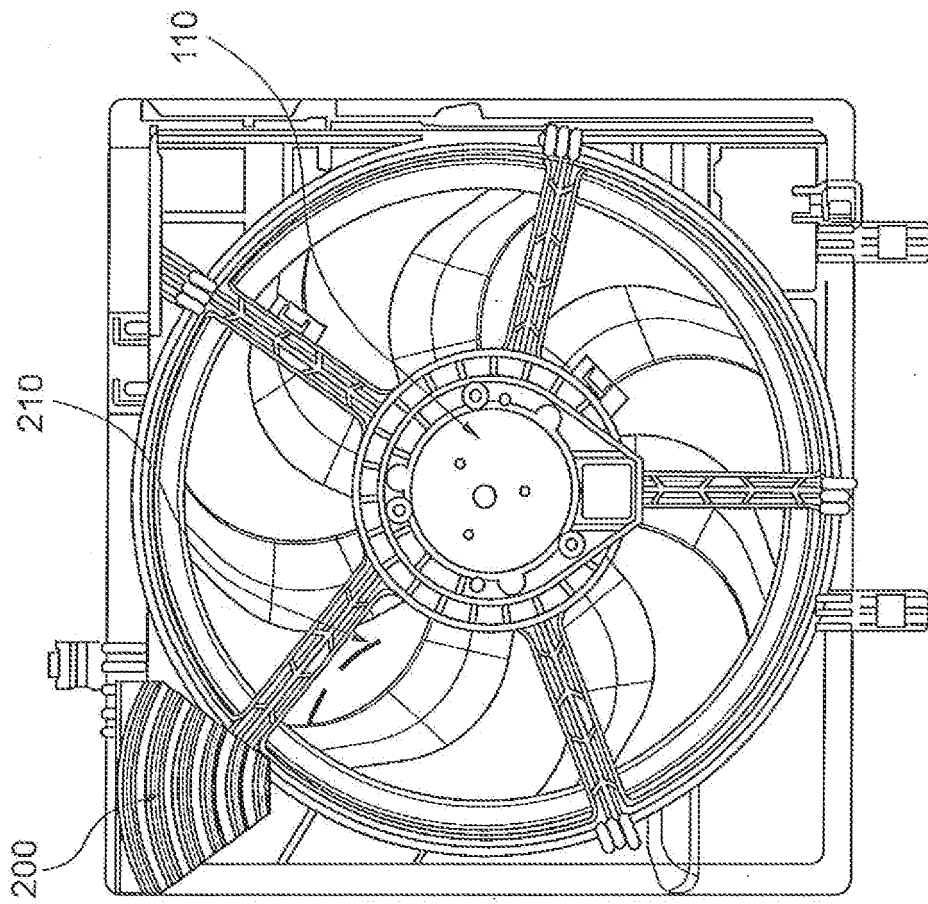


Fig. 9

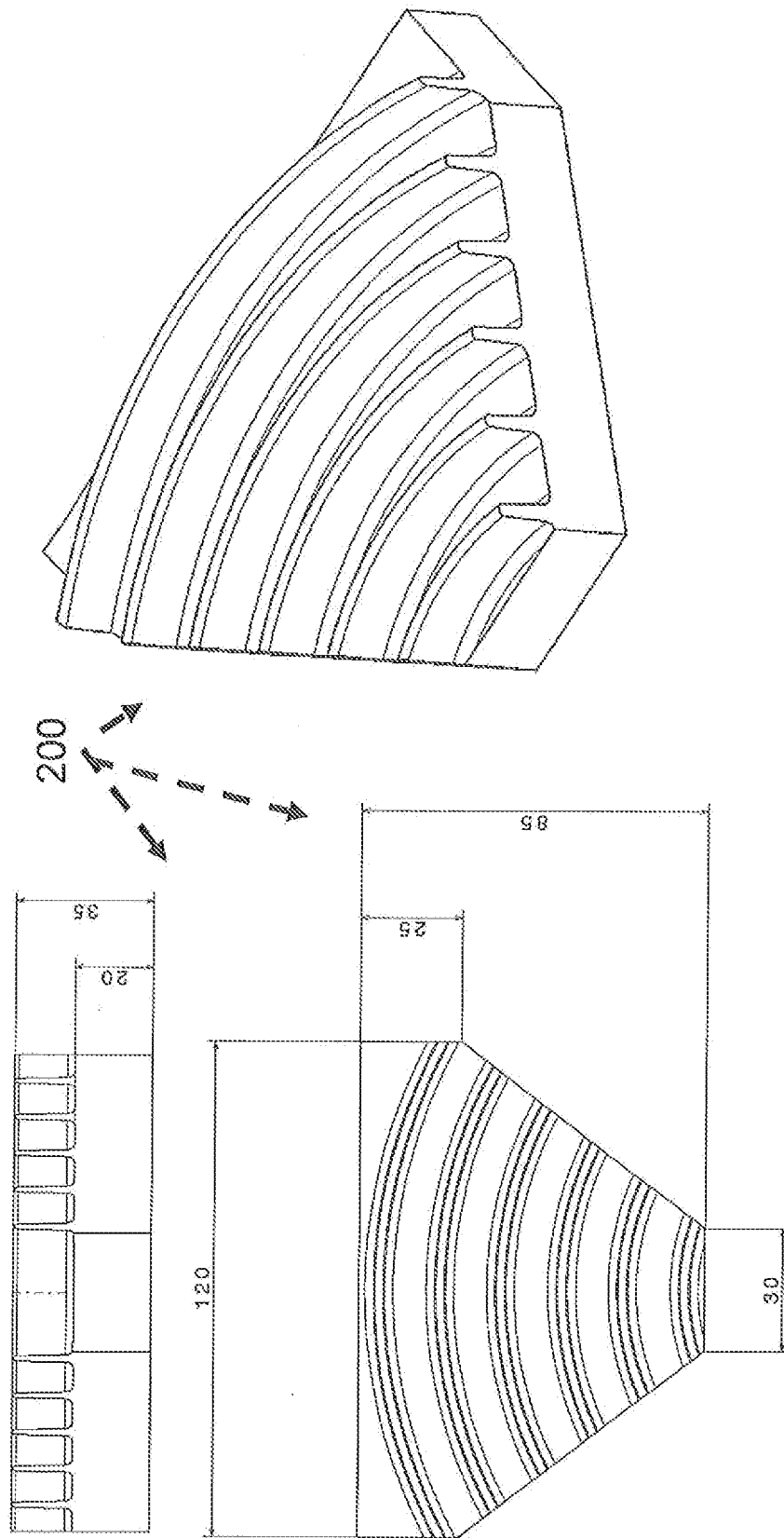


Fig. 10

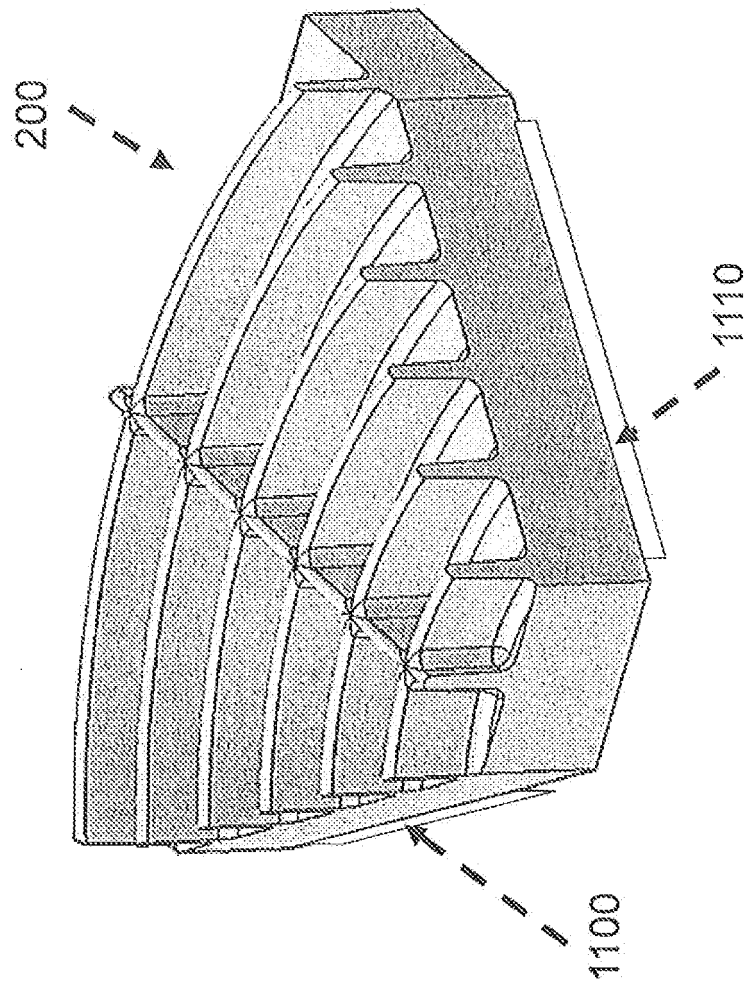


Fig. 11

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

- US 5947189 A [0003]
- DE 10321732 A1 [0004]