



(11)

**EP 2 559 905 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**05.02.2020 Patentblatt 2020/06**

(51) Int Cl.:  
**F04D 29/66** <sup>(2006.01)</sup> **F04D 29/70** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **12005842.5**

(22) Anmeldetag: **13.08.2012**

(54) **Motoraufhängung für Ventilatoren, vorzugsweise Axialventilatoren, sowie Verfahren zur Herstellung eines Lüftungsgitters einer solchen Motoraufhängung**

Engine mount for ventilators, preferably axial ventilators, and method for producing a ventilation grill of such an engine mount

Suspension de moteur pour ventilateurs, de préférence ventilateurs axiaux, ainsi que procédé de fabrication d'une grille d'aération d'une telle suspension de moteur

(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: **18.08.2011 DE 102011110961**  
**08.12.2011 DE 102011121025**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**20.02.2013 Patentblatt 2013/08**

(73) Patentinhaber: **ZIEHL-ABEGG SE**  
**74653 Künzelsau (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Frank, Christian**  
**74523 Schwäbisch Hall (DE)**

• **Neumaier, Patrick**  
**74626 Bretzfeld (DE)**  
• **Schönbein, Christian**  
**74653 Künzelsau (DE)**

(74) Vertreter: **Jackisch-Kohl, Anna-Katharina**  
**Patentanwälte**  
**Jackisch-Kohl & Kohl**  
**Stuttgarter Strasse 115**  
**70469 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 1 120 571 EP-A1- 1 467 156**  
**DE-B3-102005 023 868 DE-T2- 69 333 845**  
**DE-U1-202007 012 704 JP-A- H06 280 799**

**EP 2 559 905 B1**

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

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Motoraufhängung für Ventilatoren, vorzugsweise Axialventilatoren, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Lüftungsgitters einer solchen Motoraufhängung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 11.

**[0002]** Es sind Motoraufhängungen bekannt, deren Lüftungsgitter koaxial zueinander liegende Gitterringe aufweisen, die durch radial verlaufende Streben miteinander verbunden sind (DE 10 2009 025 025 A, DE 23 45 539 A, DE 101 11 397 A, DE 197 53 373 A). Die radial inneren Enden der Streben sind entweder als Befestigungselemente zum Anschluss an den Motor ausgebildet oder an eine Befestigungsscheibe angeschlossen, die mit dem Ventilator verbunden wird. Das radial äußere Ende der Streben hat Halteelemente (DE 101 11 397 A), die zur Aufnahme von Verbindungsmitteln mit dem Ventilator dienen. Die Lüftungsgitter haben im Axialschnitt gerade Bereiche, wobei die radial inneren und äußeren Bereiche gegensinnig geneigt zueinander verlaufen und stumpfwinklig an einen geraden mittleren Bereich anschließen. Derartige Lüftungsgitter lassen sich nur aufwändig herstellen, da für jeden dieser Gitterbereiche eine eigene Schweißvorrichtung und damit auch ein eigener Schweißvorgang benötigt wird.

**[0003]** Da im Betrieb des Ventilators Geräusche auftreten können, ist es bekannt, die radial verlaufenden Streben aus Flachprofilen herzustellen, die entsprechend einer mittleren Drallkomponente schräg zur Lüfterlängsachse gestellt sind (DE 10 2009 025 025 A). Es ist auch bekannt, die sich zwischen dem radial äußeren und radial inneren Ende der Tragstreben befindlichen Abschnitte aus der Ebene des Flachprofils heraus auszuformen, so dass deren mit den Gitterringen verbundenen Kanten als Gerade erhalten bleiben. Dadurch gestalten sich allerdings die Herstellung und der Aufbau des Lüftungsgitters sehr aufwändig.

**[0004]** Zur Vermeidung strömungsbedingter Geräusche ist es weiter bekannt (DE 197 53 373 A), das Lüftungsgitter nach Art eines Luft-Leitrades mit schaufelartigen, sich über eine bestimmte axiale Luftführungslänge erstreckenden, im Wesentlichen etwa radial angeordneten Leitstegen auszubilden. Die Leitstege sind in wenigstens zwei konzentrischen Kreisreihen angeordnet, wobei die Zahl der Leitstege in der äußeren Kreisreihe größer ist als in der benachbarten inneren Kreisreihe. Auch eine solche Ausbildung eines Lüftungsgitters ist konstruktiv sehr aufwändig, was die Herstellung des Lüftungsgitters verteuert.

**[0005]** Es ist schließlich auch bekannt (DE 101 11 397 A), auf die koaxialen Gitterringe ein kammartiges Dämpfungsmittel aufzustecken.

**[0006]** Beim gattungsbildenden Stand der Technik (EP 1 120 571 A1) wird der Ventilator innerhalb eines Gehäuses angeordnet und an einer Gehäusewand befestigt. Das Gehäuse hat eine Luftaustrittsöffnung, die durch

ein Lüftungsgitter abgedeckt ist, das auf der Außenseite des Gehäuses befestigt ist. Zur Reduzierung der akustischen Geräusche des Ventilators wird die Strebenzahl im Hinblick auf die Zahl der Ventilatorflügel variiert.

**[0007]** Es ist weiter bekannt (DE 20 2007 012 704 U1), einen schwingungsarmen Lüfter mit einer Rahmenkonstruktion zum Befestigen eines Spulenmoduls und zum Antreiben eines Flügelrades zu versehen. Der Lüfter hat ein Unterteil mit einem Scheibenkörper, von dem aus sich mehrere vorstehende Rippen nach außen erstrecken, die über elastische Aufhängungsarme mit einem Rahmenkörper verbunden sind. Der Lüfter ist mit dem Scheibenkörper verbunden, der zusammen mit den elastisch verformbaren Aufhängungsarmen einen elastischen Rahmen bildet.

**[0008]** Es ist weiter bekannt (DE 693 33 845 T2), einen Axiallüfter mit einer Abdeckungskonstruktion zu versehen. Der Lüfter ist mit einem Abdeckungselement versehen, das einen den Lüfter umgebenden Teil aufweist, der so geformt ist, dass er mit einem Außenring zusammenwirken kann. Ein Lüftungsgitter zum Schutz des Lüfters ist nicht vorgesehen.

**[0009]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die gattungsgemäße Motoraufhängung und das gattungsgemäße Verfahren so auszubilden, dass in konstruktiv einfacher und kostengünstiger Weise eine optimale Geräusch- und Schwingungsreduzierung beim Betrieb des Ventilators erreicht wird.

**[0010]** Diese Aufgabe wird bei der gattungsgemäßen Motoraufhängung erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 und beim gattungsgemäßen Verfahren erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 11 gelöst.

**[0011]** Bei der erfindungsgemäßen Motoraufhängung wird zur Anpassung an das Schwingverhalten des Ventilators die Zahl und/oder der Durchmesser (Querschnitt) der Streben im Hinblick auf eine Reduzierung der akustischen Geräusche und/oder der Eigenresonanzen der Motoraufhängung variiert. Durch Variation der Strebenzahl und/oder des Strebendurchmessers ist es somit auf einfache Weise möglich, die Motoraufhängung auf den jeweiligen Anwendungsfall so abzustimmen, dass die beim Betrieb auftretenden akustischen Geräusche minimal und/oder das Auftreten von Eigenresonanzen der Motoraufhängung vermieden werden.

**[0012]** Diese Abstimmung lässt sich besonders einfach durchführen, da die Streben mit ihrem radial äußeren Ende an einem Außentragrings befestigt sind. Es ist dadurch problemlos möglich, die gewünschte Zahl von Streben einfach am Lüftungsgitter anzubringen.

**[0013]** Der Innentragrings weist einen ebenen, in einer Radialebene des Lüftungsgitters liegenden Ringteil auf, dessen Rand schräg aufwärts gerichtet ist. Die radial inneren Enden der Streben sind an dem aufwärts gerichteten Rand des Innentragrings befestigt. Die Streben verbinden dann den Außentragrings mit dem Innentragrings. Über den Innentragrings lässt sich das Lüftungsgitter einfach und unabhängig von dessen Befestigungsteilung

mit dem Ventilator verbinden. Da der Außenträger und der Innenträger umlaufend und der Innenträger dabei aufgestellt ausgebildet sind, können die Streben an jeder geeigneten Stelle des Lüftungsgitters angebracht und mit dem Außenträger und dem Innenträger verbunden werden.

**[0014]** Bei einer Ausführungsform wird zur Reduzierung der Geräusche beim Betrieb des Ventilators die Zahl der vorzugsweise aus Metall bestehenden Streben so gewählt, dass sie ungleich der Zahl der Flügel des Ventilators ist. Damit kann gezielt das Lüftungsgitter hinsichtlich der Geräuschreduzierung auf den jeweils eingesetzten Ventilator optimal abgestimmt werden.

**[0015]** Eine kostengünstige und einfache Ausbildung ergibt sich, wenn der Außenträger eine zylindrische Außenseite hat, an der die radial äußeren Enden der Streben befestigt sind.

**[0016]** Vorteilhaft besteht der Außenträger aus Flachmaterial. Er wird vorteilhaft aus einem Streifen gebildet, der zu einem Zylinder gebogen ist. Auf diese Weise lässt sich der Außenträger sehr einfach in jedem erforderlichen Durchmesser herstellen.

**[0017]** Der Außenträger kann bei einer anderen Ausführungsform aus einem Flachmaterial bestehen, das in einer Radialebene des Lüftungsgitters liegt. Auch dadurch ist eine einfache Fertigung des Außenträgers gewährleistet. Auf dem flachen Außenträger lassen sich die Enden der Streben einfach befestigen.

**[0018]** Der Außenträger muss nicht aus einem Flachmaterial gebildet sein. Er kann auch aus wenigstens einem, vorzugsweise aber aus mehreren Gitterringen gebildet sein. Mit den Gitterringen als Außenträger ist ebenfalls eine einfache und kostengünstige Fertigung des Lüftungsgitters und damit der Motoraufhängung möglich. Die den Außenträger bildenden Gitterringe können in einer Radialebene nebeneinander mit Abstand liegen. Es ist aber auch möglich, dass Gitterringe mit gleichem Durchmesser übereinander angeordnet sind, so dass sie einen quasi zylindrischen Außenträger bilden.

**[0019]** Die radial äußeren Enden der Streben sind in vorteilhafter Weise abgebogen. Dann lassen sich die Enden sehr einfach am Außenträger befestigen.

**[0020]** Eine sichere Befestigung der radial äußeren Strebenenden ergibt sich, wenn die radial äußeren Enden der Streben nicht über den Außenträger vorstehen. Bei einer vorteilhaften Ausführungsform ist die Länge der Strebenenden kürzer als die axiale Höhe des Außenträgers. Dadurch können die Strebenenden über ihre gesamte Länge am Außenträger befestigt werden.

**[0021]** Die Motoraufhängung ist vorteilhaft so ausgebildet, dass bei Verwendung des Außenträgers die Motoraufhängung individuell und unabhängig von der Befestigungsteilung der Kundenschnittstelle ausgeführt werden kann. Über die Kundenschnittstelle erfolgt die Befestigung der Motoraufhängung bzw. des Außenträgers an einem Wandring, der die Düse für den Ventilator enthält. Die Kundenschnittstelle kann beispielsweise

se durch Bohrungen im Randbereich der Düse des Wandringes gebildet sein, durch welche Schrauben oder dergleichen gesteckt werden, mit denen der Außenträger, der auf die Düse aufgesetzt ist, mit der Düse verbunden werden kann. In einem solchen Fall erfolgt die Verschraubung des Außenträgers mit der Düse radial.

**[0022]** Bei der vorteilhaften Verwendung des Innenträgers kann die Motoraufhängung individuell und unabhängig von der Befestigungsteilung des Ventilators ausgeführt werden. Die radial inneren Enden der Streben werden in diesem Fall vorteilhaft am aufgestellten Rand des Innenträgers befestigt, während sich die Schnittstelle zur Anbindung an den Ventilator außerhalb dieses aufgestellten Randes befindet.

**[0023]** Das Lüftungsgitter kann im Axialschnitt eine gewölbte Form aufweisen. Dadurch ist es möglich, das Lüftungsgitter in einer einzigen Vorrichtung in einem einzigen Arbeitsgang zu schweißen. Das Lüftungsgitter und damit die Motoraufhängung lassen sich dadurch sehr kostengünstig und einfach herstellen.

**[0024]** Vorteilhaft sind die vorzugsweise aus Metall bestehenden Streben über ihre Länge bogenförmig konvex gekrümmt ausgebildet. Die Gitterringe, die durch diese Streben miteinander verbunden sind, bilden somit im Umriss ein gewölbtes Lüftungsgitter, das, im Axialschnitt gesehen, keine geraden Bereiche mehr aufweist, sondern über seine radiale Breite gekrümmt verläuft.

**[0025]** Vorteilhaft stehen einige der Streben radial nach innen und/oder nach außen über die Gitterringe vor.

**[0026]** Die überstehenden Enden dieser Streben sind vorteilhaft mit Anschlüssen versehen, mit denen das Lüftungsgitter beispielsweise an einem Wandring und am Ventilator befestigt werden kann.

**[0027]** Einige der Streben des Lüftungsgitters können eine Länge haben, die kleiner ist als der Radius des Lüftungsgitters. Hierbei können diese kürzeren Streben untereinander gleiche Länge, aber auch unterschiedliche Länge haben. Durch entsprechende Wahl der Länge und/oder des Querschnittes dieser Streben lässt sich die Motoraufhängung auf das Schwingverhalten des Ventilators so abstimmen, dass die im Betrieb auftretenden akustischen Geräusche minimiert sind und/oder keine Eigenresonanzen der Motoraufhängung auftreten.

**[0028]** Da die längeren Streben zur Anbindung des Lüftungsgitters beispielsweise an einen Wandring und an den Ventilator dienen, haben sie vorteilhaft einen größeren Querschnitt als die kurzen Streben.

**[0029]** Das erfindungsgemäße Verfahren wird so ausgeführt, dass zur Verringerung der akustischen Geräusche und/oder der Verschiebung der Eigenresonanzen der Motoraufhängung die Zahl und/oder der Querschnitt der Streben im Hinblick auf die Reduzierung der akustischen Geräusche und/oder der Verschiebung der Eigenresonanzen der Motoraufhängung variiert wird. Dadurch lässt sich sehr einfach die Motoraufhängung an das Schwingverhalten des Ventilators anpassen. Zur Herstellung des Lüftungsgitters wird eine Schweißvorrichtung eingesetzt, die einen Außenring aufweist, an den

hochkant stehende, radial verlaufende Streben angeschlossen sind, die eine gekrümmte Stirnseite mit mit geringem Abstand hintereinander liegenden Vertiefungen aufweist. Die Streben werden so angeordnet, dass die Vertiefungen auf einem Kreis liegen. Die Gitterringe werden in die Vertiefungen eingelegt. Anschließend werden die Streben des herzustellenden Lüftungsgitters an den Gitterringen festgeschweißt.

**[0030]** Es ist dadurch beispielsweise auch möglich, die Zahl der Streben so zu wählen, dass sie ungleich der Zahl der Flügel des Ventilators ist. Hat der Ventilator beispielsweise vier Flügel, dann hat das Lüftungsgitter eine hiervon abweichende Zahl von Streben. Je nach Größe und/oder Einbauort des Ventilators lässt sich sehr einfach die optimale Zahl von Streben bestimmen. Auf diese Weise kann nicht nur die Akustik, vor allem der Drehton des Ventilators, verringert werden, sondern auch einer möglichen Schwingungseigenfrequenz der Motoraufhängung entgegengewirkt werden. Durch die gewählte Zahl der Streben besteht die Möglichkeit, die Komponenten der erfindungsgemäßen Motoraufhängung aufeinander so abzustimmen, dass die Geräusche und/oder die Eigenresonanzen der Motoraufhängung minimiert werden.

**[0031]** Die Zahl der Streben muss nicht zwingend ungleich der Zahl der Flügel des Ventilators sein. Entscheidend ist vielmehr, dass die Zahl der Streben und/oder ihr Durchmesser so gewählt wird, dass die angestrebte und geschilderte Anpassung der Motoraufhängung auf das Schwingverhalten des Ventilators abgestimmt wird.

**[0032]** Eine einfache Verfahrensweise ergibt sich, wenn die radial äußeren Enden der Streben an einem Außentragring befestigt werden. Der Außentragring ermöglicht die individuelle Variation der Zahl der Streben, insbesondere unabhängig von der Befestigungsteilung der Kundenschnittstelle.

**[0033]** Eine einfache und kostengünstige Herstellung ist dann möglich, wenn die radial äußeren Enden der Streben an der Außenseite des Außentragringes befestigt werden.

**[0034]** Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen.

**[0035]** Die Erfindung wird anhand einiger in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 in perspektivischer Darstellung eine erfindungsgemäße Motoraufhängung,

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Motoraufhängung gemäß Fig. 1,

Fig. 3 in vergrößerter Darstellung einen Axialschnitt durch die erfindungsgemäße Motoraufhängung,

Fig. 4 in perspektivischer Darstellung die mit einem

Ventilator verbundene Motoraufhängung gemäß den Fig. 1 bis 3,

Fig. 5 in perspektivischer Darstellung eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Motoraufhängung,

Fig. 6 in perspektivischer Darstellung die Motoraufhängung gemäß Fig. 5, die an einem Wandring befestigt ist,

Fig. 7 in perspektivischer Darstellung eine dritte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Motoraufhängung,

Fig. 8 in vergrößerter Darstellung einen Axialschnitt durch die Motoraufhängung gemäß Fig. 7,

Fig. 9 in perspektivischer Darstellung eine vierte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Motoraufhängung,

Fig. 10 in vergrößerter Darstellung einen Axialschnitt durch die Motoraufhängung gemäß Fig. 9,

Fig. 11 in perspektivischer Darstellung eine fünfte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Motoraufhängung,

Fig. 12 in vergrößerter Darstellung einen Axialschnitt durch die Motoraufhängung gemäß Fig. 11,

Fig. 13 in perspektivischer Darstellung eine sechste Ausführungsform einer nicht erfindungsgemäßen Motoraufhängung,

Fig. 14 eine Unteransicht der Motoraufhängung gemäß Fig. 13,

Fig. 15 in vergrößerter Darstellung einen Axialschnitt durch die Motoraufhängung gemäß Fig. 13,

Fig. 16 in perspektivischer Darstellung die Motoraufhängung gemäß Fig. 13, die an einem Wandring befestigt ist,

Fig. 17 im Axialschnitt eine Vorrichtung zum Schweißen eines Lüftungsgitters der erfindungsgemäßen Motoraufhängung,

Fig. 18 in einer Darstellung entsprechend Fig. 17 eine bekannte Vorrichtung zum Schweißen eines Lüftungsgitters nach dem Stand der Technik,

Fig. 19 in einem Diagramm den Wirkungsgrad eines Motors mit der erfindungsgemäßen Motoraufhängung in Abhängigkeit von der Drehzahl des Ventilators.

**[0036]** Die Motoraufhängung ist für einen Ventilator 11 (Fig. 4), vorzugsweise einen Axialventilator, vorgesehen und hat ein Lüftungsgitter 1, das koaxial zueinander verlaufende Gitterringe 2 aufweist. Sie haben vorteilhaft einen gleichen Abstand voneinander, in Draufsicht gemäß Fig. 2 gesehen. Die Gitterringe 2 haben vorteilhaft einen kreisförmigen Querschnitt (Fig. 3) und bestehen vorteilhaft aus Metall. Abhängig vom Anwendungsfall können die Gitterringe 2 auch von einer Kreisform abweichenden Querschnitt haben.

**[0037]** Im dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiel haben alle Gitterringe 2 des Lüftungsgitters 1 gleiche Querschnittsfläche. Es ist aber auch möglich, dass die einzelnen Gitterringe je nach Lage innerhalb des Lüftungsgitters 1 einen unterschiedlichen Querschnitt aufweisen.

**[0038]** Die Gitterringe 2 werden durch radial verlaufende Streben 3 miteinander verbunden. Sie bestehen ebenfalls vorteilhaft aus Metall. Sie können auch aus Drähten mit kreisförmigen Querschnitt bestehen, aber auch als profilförmige Streben ausgebildet sein. Der Verlauf der Streben 3 über ihre Länge bestimmt die Form des Lüftungsgitters 1. Die Streben 3 sind über ihre Länge bogenförmig konvex gekrümmt, wodurch das Lüftungsgitter 1 eine gewölbte Form hat. Die Streben 3 können über ihre Länge gleichmäßig gekrümmt sein. Vorteilhaft ist es jedoch, wenn die Streben 3 im radial inneren Bereich des Lüftungsgitters 1 einen kleineren Krümmungsradius haben als im radial äußeren Bereich. Das Lüftungsgitter fällt darum im radial inneren Bereich stärker ab als im radial äußeren Bereich (Fig. 1 und 3).

**[0039]** Wie die Fig. 1 und 3 zeigen, sind die Streben 3 auf der Außenseite der Gitterringe 2 befestigt, das heißt auf der vom Ventilator abgewandten Seite der Gitterringe. Sind die Streben und die Gitterringe aus Metall gefertigt, dann werden sie an den Kreuzungspunkten miteinander verschweißt.

**[0040]** Die Streben 3 verleihen dem Lüftungsgitter 1 eine hohe Stabilität und Festigkeit.

**[0041]** Die radial inneren Enden 4 (Fig. 3) der Streben 3 sind in Richtung auf den Ventilator 11 abgewinkelt und an einem Innentragring 5 befestigt. Er hat einen ebenen, in einer Radialebene des Lüftungsgitters 1 liegenden Ringteil 6, dessen Rand 7 schräg aufwärts gerichtet ist. Die Strebenenden 4 sind an der Außenseite des Innentragringrandes 7 befestigt. Der Ringteil 6 weist über seinen Umfang verteilt angeordnete Öffnungen 8 auf. Am Ringteil 6 des Innentragringes 5 wird der Ventilator 11 in bekannter Weise befestigt.

**[0042]** Die radial außen liegenden Enden 9 der Streben 3 sind an der Außenseite eines Außentragringes 10 befestigt. Er liegt koaxial zur Achse des Lüftungsgitters 11. Wie aus Fig. 3 hervorgeht, liegt der Ringteil 6 in Richtung auf den Ventilator 11 axial versetzt zum Außentragring 10, der, in Achsrichtung gesehen, größeren Abstand vom Ventilator 11 hat als der Ringteil 6 des Innentragringes 5. Der Innentragring 5 und der Außentragring 10 bestehen vorteilhaft aus Metall. Die Streben 3 lassen sich

dann, wenn sie in bevorzugter Weise aus Metall bestehen, einfach durch einen Schweißvorgang befestigen.

**[0043]** Um die Akustik, insbesondere den Drehton des Ventilators 11, zu verringern, wird ein Gitterkonzept mit variabler und/oder asymmetrischer Anzahl der Streben 3 eingesetzt. So kann beispielsweise durch Änderung der Anzahl der Streben 3 und/oder durch Änderung des Strebenquerschnitts das Gesamtsystem aus Motoraufhängung und Ventilator 11 leicht und kostengünstig so verstimmt werden, dass die Schwingwerte gering sind, was unten noch näher beschrieben werden wird. Beispielförmig kann die Zahl der Streben 3 ungleich der Zahl der Flügel 12 des Ventilators 11 gewählt werden, unabhängig von den Schnittstellen zum Außentragring 10 und zum Innentragring 5. Um die Zahl der Streben 3 in Abhängigkeit von der Anzahl der Lüfterflügel 12 des eingesetzten Ventilators 11 einfach variieren zu können, dient der Außentragring 10 zur Befestigung der Streben 3 mit ihrem radial äußeren Ende 9, das so abgewinkelt ist, dass es flächig an der Außenseite des Außentragringes 10 befestigt werden kann. Der Außentragring 10 besteht vorzugsweise aus einem Flachmaterial, das vorzugsweise zu einem hochkant stehenden Ring gebogen ist. Am Außentragring 10 lässt sich die unterschiedliche Zahl von Streben 3 einfach befestigen, so dass die Motoraufhängung in einfacher Weise und unabhängig von den Schnittstellen zu Außen- und Innentragring auf den verwendeten Ventilator 11 und dessen Flügelanzahl abgestimmt werden kann, um die Geräuschentwicklung zu minimieren.

**[0044]** Die Zahl der Streben 3 kann zusätzlich so gewählt werden, dass eine mögliche Schwingungseigenfrequenz der Motoraufhängung vermieden wird.

**[0045]** Es besteht aufgrund der beschriebenen Ausbildung die Möglichkeit, die Komponenten der Motoraufhängung, das heißt das Lüftungsgitter 1 mit den Streben 3 und dem Außentragring 10 so aufeinander abzustimmen, dass nicht nur der Drehton verringert oder gar vermieden, sondern auch das Auftreten von Schwingungen der Motoraufhängung infolge von Resonanzen verhindert wird.

**[0046]** Mit dem gewölbten Lüftungsgitter 1 wird auch der Wirkungsgrad des Motors verbessert. Fig. 19 zeigt den Verlauf des Wirkungsgrades in Abhängigkeit von der Drehzahl des Ventilators bzw. vom Volumenstrom  $q_v$ . Die ausgezogene Linie gilt für das gewölbte Lüftungsgitter und die gestrichelte Linie für das herkömmliche Lüftungsgitter, das aus im Axialschnitt ebenen, winklig zueinander liegenden Gitterbereichen besteht. Die Motoren mit den gewölbten Lüftungsgittern haben einen höheren Wirkungsgrad als die herkömmlichen Motoren.

**[0047]** Damit die Enden 9 der Streben 3 einfach am Außentragring 10 befestigt werden können, ist zumindest seine Außenseite eine glatte Zylinderfläche. Die Strebenenden 9 sind kürzer als die Höhe des Außentragringes 10. Es ist grundsätzlich möglich, die Strebenenden 9 auch mit Hilfe von Befestigungsmitteln, wie Schrauben, Bolzen und dergleichen, an der Außenseite

des Außentrtringes 10 zu befestigen. Eine solche Befestigung kann auch zusätzlich zu einer Schweißverbindung zwischen den Strebenenden 9 und dem Außentrtring 10 vorgesehen sein. Die Länge der Strebenenden 9 kann abweichend vom dargestellten Ausführungsbeispiel auch gleich der Höhe oder sogar größer als die Höhe des Außentrtringes 10 sein. Die Strebenenden 9 sind auf jeden Fall so am Außentrtring 10 befestigt, dass sie nicht, bezogen auf die Darstellung gemäß Fig. 3, nach unten über den Außentrtring 10 vorstehen.

**[0048]** Die Gitterringe 2 haben einen solchen Abstand voneinander, dass sie den Durchtritt der Luft nicht oder nur wenig behindern. Außerdem ist der Abstand so gewählt, dass Benutzer nicht mit der Hand durch das Lüftungsgitter 1 greifen und mit dem Flügelrad des Ventilators 11 in Berührung kommen können. Die Anbindung des Außentrtringes 10 kann radial oder axial in beliebiger Teilung, bezogen auf die Schnittstelle (Düse), erfolgen. Die Anbindung des Innentrtringes 5 kann ohne Berücksichtigung der Schnittstelle zum Ventilator 11 erfolgen. Dies wird nachfolgend näher erläutert.

**[0049]** Das Lüftungsgitter 1 mit dem Außentrtring 10 wird auf den freien Rand einer Düse 13 aufgesetzt (Fig. 4), die von einem plattenförmigen Wandring 14 absteht. Im Bereich der Düse 13 ist das Flügelrad des Ventilators 11 mit den Flügeln 12 in bekannter Weise angeordnet. Der Außentrtring 10 wird mit radial verlaufenden Schrauben 15 am freien Rand der Düse 13 befestigt. Die Düse 13 bildet die Kundenschnittstelle. Die Motoraufhängung kann aufgrund der beschriebenen Ausbildung individuell und unabhängig von der Befestigungsteilung der Kundenschnittstelle ausgeführt werden. Der Winkelabstand der Schrauben 15 über den Umfang des Außentrtringes 10 ist kundenseitig vorgegeben. Die Streben 3 können unabhängig von dieser kundenseitig vorgegebenen Verteilung der Schrauben 15 so vorgesehen werden, dass die Geräuschentwicklung minimiert und eine Resonanzstelle im Betriebsbereich der Motoraufhängung zuverlässig vermieden werden.

**[0050]** Da die radial äußeren Enden 9 der Streben 3 auf der Außenseite des Außentrtringes 10 befestigt sind, lässt sich das Lüftungsgitter 1 mit dem Außentrtring 10 einwandfrei auf den freien Rand der Düse 13 aufsetzen.

**[0051]** Die Ausführungsform gemäß Fig. 5 ist im Wesentlichen gleich ausgebildet wie das Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 1 bis 4. Der Unterschied besteht lediglich darin, dass der Außentrtring 10 am Wandring 14 axial verschraubt wird (Fig. 6). Hierzu sind am Außentrtring 10 über den Umfang verteilt angeordnete, quer abstehende Laschen 16 vorgesehen, die in der Einbaulage auf dem Wandring 14 aufliegen und mit ihm über die Schrauben 15 verbunden sind. Die radial vom Außentrtring 10 abstehenden Laschen 16 liegen im Bereich unterhalb der freien Enden der Strebenenden 9. Dadurch ist es auch bei einer solchen axialen Anbindung der Motoraufhängung an den Wandring 14 möglich, die Motoraufhängung individuell und unabhängig von der

Teilung der Laschen 16 auszuführen. Die Zahl der Streben 3 kann somit wiederum ohne Rücksicht auf die Ausbildung der kundenseitigen Schnittstelle so gewählt werden, dass das Lüftungsgitter 1 hinsichtlich der Geräuschreduzierung und der Vermeidung von Eigenresonanzen der Motoraufhängung optimiert ist.

**[0052]** Auch die beschriebene Ausbildung des Innentrtringes 5 ermöglicht es, die Motoraufhängung individuell und unabhängig von der Befestigungsteilung des Ventilators 11 auszuführen. Die Öffnungen 8 im Ringteil 6 des Innentrtringes 5 können eine beliebige Verteilung haben, die die Befestigung der radial inneren Enden 4 der Streben 3 nicht beeinflusst. Diese Strebenenden 4 befinden sich bei beiden beschriebenen Ausführungsformen an der Außenseite des aufgestellten Randes 7 des Innentrtringes 5.

**[0053]** Beim Ausführungsbeispiel nach den Fig. 7 und 8 wird der Außentrtring 10 beispielhaft durch zwei koaxiale Gitterringe 2' gebildet, die mit Abstand nebeneinander liegen und auf denen die abgewinkelten Enden 9 der Streben 3 befestigt sind. Im Unterschied zu den vorigen Ausführungsbeispielen erstrecken sich die Strebenenden 9 etwa horizontal, in der Darstellung gemäß Fig. 8 gesehen. Die Strebenenden 9 werden auf den Gitterringen 2' vorteilhaft festgeschweißt. Je nach Länge der Strebenenden 9 kann der Außentrtring 10 auch nur aus einem oder aus mehr als zwei Gitterringen 2' bestehen.

**[0054]** Damit das Lüftungsgitter 1 beispielsweise an einem Wandring 14 (Fig. 6) befestigt werden kann, weist der äußere Gitterring 2' über seinen Umfang gleichmäßig verteilt angeordnete Anschlüsse 16' auf, die durch radial nach außen verformte Teile des Gitterringes 2' gebildet werden. Der äußere Gitterring 2' ist derart nach außen geformt, dass der Anschluss 16' zwei parallel zueinander liegende Drahtabschnitte 31, 32 aufweist, die etwa radial nach außen verlaufen und bogenförmig ineinander sowie bogenförmig in den Gitterring 2' übergehen. Zwischen den Drahtabschnitten 31, 32 sind Scheiben 22 befestigt, durch welche die Befestigungsschrauben 15 (Fig. 6) ragen, mit denen das Lüftungsgitter 1 auf dem Wandring 14 befestigt wird.

**[0055]** Im Übrigen ist das Lüftungsgitter gemäß den Fig. 7 und 8 gleich ausgebildet wie bei den vorigen Ausführungsformen.

**[0056]** Das beschriebene Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 7 und 8 zeigt, dass der Außentrtring 10 nicht unbedingt aus einem Flachmaterial gebildet sein muss, sondern dass zur Befestigung der äußeren Strebenenden 9 auch Gitterringe 2' eingesetzt werden können.

**[0057]** Beim Ausführungsbeispiel nach den Fig. 9 und 10 wird der Außentrtring 10 wiederum durch ein Flachmaterial gebildet, das aber im Unterschied zu den Ausführungsformen nach den Fig. 1 bis 6 nicht hochkant, sondern liegend angeordnet ist. Auf der Oberseite des Außentrtringes 10 sind die abgewinkelten Enden 9 der Streben 3 befestigt. An der Unterseite des Außentrtringes 10 sind über den Umfang verteilt angeordnet die Laschen 16 befestigt, die radial nach außen über den

Außentrtring 10 vorstehen und mit denen das Lüftungsgitter 1 in der beschriebenen Weise auf dem Wandring 14 befestigt wird. Die Strebenenden 9 stehen geringfügig radial nach außen über den Außentrtring 10 vor, auf dem sie in der beschriebenen Weise über ihre Länge befestigt sind. Die Länge der Strebenenden 9 kann selbstverständlich gleich groß oder geringer sein als die radiale Breite des Außentrtringes 10.

**[0058]** Im Übrigen ist das Lüftungsgitter gleich ausgebildet wie bei den vorigen Ausführungsformen.

**[0059]** Das Lüftungsgitter 1 gemäß den Fig. 11 und 12 hat wiederum den hochgestellten Außentrtring 10, der aber im Unterschied zu den Ausführungsformen gemäß den Fig. 1 bis 6 nicht aus Flachmaterial gebildet wird, sondern aus übereinander angeordneten Gitterringen 2'. Im dargestellten Ausführungsbeispiel wird der Außentrtring 10 durch vier mit Abstand übereinander liegende, gleichen Außendurchmesser aufweisende Gitterringe 2' gebildet, auf deren Außenseite die Enden 9 der Streben 3 befestigt sind. Je nach Ausführungsform kann der Außentrtring 10 auch aus weniger oder mehr Gitterringen 2' bestehen.

**[0060]** Über den Umfang dieses Außentrtringes 10 sind gleichmäßig verteilt angeordnete Anschlüsse 16" vorgesehen, von denen in Fig. 11 nur der eine Anschluss sichtbar ist. Die Anschlüsse 16" werden jeweils durch Scheiben 22 gebildet, die sich mit einem Ansatz zwischen zwei benachbarten Gitterringen 2' erstrecken und zwischen ihnen gehalten sind. Durch die Scheiben 22 ragen die Befestigungsschrauben, mit denen das Lüftungsgitter 1 am Ventilator befestigt wird. Die Befestigungsschrauben verlaufen wie beim Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 1 bis 4 radial in Bezug auf das Lüftungsgitter 1.

**[0061]** Im Übrigen ist das Lüftungsgitter gemäß den Fig. 11 und 12 gleich ausgebildet wie die Ausführungsformen gemäß den Fig. 1 bis 6.

**[0062]** Das Lüftungsgitterkonzept, das anhand der Ausführungsbeispiele gemäß den Fig. 1 bis 12 erläutert worden ist, ermöglicht eine optimale Geräuschoptimierung beim Einsatz dadurch, dass die Zahl der Streben 3, variabel und/oder in asymmetrischer Verteilung gestaltet werden kann. Die Streben 3 können somit optimal so am Lüftungsgitter 1 vorgesehen werden, dass die Geräuscentwicklung beim Einsatz des mit dem Lüftungsgitter ausgestatteten Ventilators minimal ist. So können die Schwingwerte durch Änderung der Strebenanzahl und/oder durch eine entsprechende Anordnung am Lüftungsgitter in einfacher Weise erreicht werden. Die Verstimmung kann auch durch eine entsprechende Anpassung des Querschnitts der Streben und/oder zusammen mit der Anzahl der Streben optimal eingestellt werden. Versuche haben gezeigt, dass bereits durch eine Querschnittsveränderung der Befestigungsstreben 17 die Schwingwerte signifikant verändert werden können. Wird hierbei auch noch die Variation der Zahl der Befestigungsstreben 17 herangezogen, lassen sich die Schwingwerte hervorragend an den jeweiligen Anwen-

dungsfall anpassen. Zudem ist diese Abstimmung der Schwingwerte kostengünstig durchzuführen. Durch diese Maßnahme wird auch das Gewicht des Lüftungsgitters 1 nicht erhöht.

**[0063]** Bei der Motoraufhängung gemäß Fig. 13 sind ein Innentrtring und ein Außentrtring nicht vorgesehen. Die Motoraufhängung hat die Gitterringe 2 und die radial verlaufenden Streben 3. Sie sind über ihre Länge wiederum bogenförmig konvex gekrümmt ausgebildet und erstrecken sich vom radial äußersten Gitterring 2 aus. Im Unterschied zu den vorigen Ausführungsbeispielen erstrecken sich die Streben 3 nicht über die gesamte radiale Breite des Lüftungsgitters 1, sondern enden mit Abstand vom radial inneren Gitterring 2. Zur Befestigung des Lüftungsgitters 1 am Wandring 14 (Fig. 16) sowie am (nicht dargestellten) Ventilator sind Befestigungsstreben 17 vorgesehen, die über ihre Länge konvex gekrümmt sind und wie die Streben 3 auf der vom Ventilator abgewandten Seite der Gitterringe 2 befestigt sind. Die Enden der Befestigungsstreben 17 ragen radial über den äußeren und den inneren Gitterring 2. Die Befestigungsstreben 17 sind wie bei den vorigen Ausführungsformen beispielhaft in Winkelabständen von 90° am Lüftungsgitter 1 vorgesehen.

**[0064]** Vorteilhaft sind die Befestigungsstreben 17 durch einen haarnadelförmig gebogenen Gitterstab gebildet, dessen beide Schenkel 18, 19 parallel zueinander verlaufen und am radial äußeren Ende der Befestigungsstrebe 17 bogenförmig ineinander übergehen.

**[0065]** Die radial außen und innen liegenden Enden 20, 21 der Befestigungsstreben 17 sind so abgewinkelt, dass sich das Lüftungsgitter 1 am Wandring 14 bzw. am Ventilator in geeigneter Weise anbringen lässt. Auf den Enden 20, 21 ist jeweils eine Scheibe 22, 23 befestigt, durch welche die Befestigungsschrauben 15 ragen, mit denen das Lüftungsgitter 1 am Wandring 14 bzw. am Ventilator befestigt wird.

**[0066]** Die Befestigungsscheiben 22, 23 an beiden Enden der Befestigungsstreben 17 liegen jeweils auf gleicher Höhe. Wie Fig. 15 zeigt, sind die Scheiben 23 am radial inneren Ende der Befestigungsstreben 17 allerdings axial versetzt zu den Scheiben 22 am radial äußeren Ende der Befestigungsstreben angeordnet. Über die Scheiben 22 wird das Lüftungsgitter 1 auf dem Wandring 14 befestigt. Die radial inneren Scheiben 23 haben Abstand vom Wandring 14.

**[0067]** Aufgrund der gewölbten Ausbildung kann das Lüftungsgitter 1 mit einer Schweißvorrichtung in einem Arbeitsgang geschweißt werden. Die Vorrichtung zum Schweißen weist einen Außenring auf, an den hochkant stehende radial verlaufende Streben angeschlossen sind. Von diesen Streben ist in Fig. 17 nur eine Strebe 24 dargestellt. Sie hat eine konkav gekrümmte Stirnseite 25, in der mit geringem Abstand hintereinander liegende Vertiefungen 26 vorgesehen sind. Sie haben nur geringen Abstand voneinander. Die Streben der Vorrichtung sind so angeordnet, dass ihre Vertiefungen jeweils auf einem Kreis liegen. Die Gitterringe 2 des herzustellenden

Lüftungsgitters 1 werden in die Vertiefungen 26 der Streben 24 eingelegt. Im Ausführungsbeispiel befindet sich in jeder Vertiefung 26 je ein Gitterring 2. Je nach Ausbildung des Lüftungsgitters 1 können beispielsweise nur in jede zweite Vertiefung 26 oder auch in unregelmäßigen Abständen die Gitterringe 2 eingelegt werden. Mit Hilfe der Hochkantstreben 24 können dann die Streben 3, 17 des Lüftungsgitters 1 an den Gitterringen 2 festgeschweißt werden. Da die Streben 24 über den Umfang der Vorrichtung gleichmäßig verteilt angeordnet sind und verhältnismäßig geringen Abstand voneinander haben, können die Streben 3 im Hinblick auf das gewünschte Schwingverhalten in der jeweils erforderlichen Position und/oder Anzahl mit den Gitterringen 2 verbunden werden.

**[0068]** Mit der beschriebenen Vorrichtung kann das Lüftungsgitter 1 in Wannenlage in einem Arbeitsgang geschweißt werden, da die bogenförmige Gestaltung des Lüftungsgitters 1 es nicht erforderlich macht, für jeden Bereich des Lüftungsgitters eine eigene Schweißvorrichtung und einen eigenen Schweißvorgang zu verwenden. Das Lüftungsgitter lässt sich darum sehr einfach und kostengünstig fertigen.

**[0069]** Fig. 18 zeigt eine herkömmliche Vorrichtung zum Schweißen des Lüftungsgitters nach dem Stand der Technik. Dieses Lüftungsgitter 26 hat im Axialschnitt einen geraden inneren Bereich 27, der stumpfwinklig an einen geraden mittleren Bereich 28 anschließt. An ihn schließt ein radial äußerer Bereich 29 rechtwinklig an. Um ein solches Lüftungsgitter herzustellen, sind drei Arbeitsschritte erforderlich, die in den Abbildungen a) bis c) der Fig. 18 dargestellt sind. Für alle drei Gitterbereiche 27 bis 29 ist jeweils eine eigene, an diese Gitterbereiche angepasste Vorrichtung 30 bis 32 erforderlich. Dadurch gestaltet sich die Herstellung dieses Lüftungsgitters 26 sehr aufwändig und langwierig.

**[0070]** Die beschriebene gewölbte Form des Lüftungsgitters 1 der beschriebenen Ausführungsformen erlaubt demgegenüber eine sehr einfache und kostengünstige Herstellung. Aufgrund der bogenförmig gekrümmten Querschnittsgestaltung des Lüftungsgitters 1 kann dieses in einem Arbeitsgang gefertigt werden. Es müssen lediglich die für das Lüftungsgitter 1 erforderlichen Gitterringe 2 in die entsprechenden Vertiefungen 26 der Streben 24 eingelegt und anschließend die benötigten Streben 3, 17 an den eingelegten Gitterringen 2 angeschweißt werden.

## Patentansprüche

1. Motoraufhängung für Ventilatoren (11), mit einem Lüftungsgitter (1) mit radial verlaufenden Streben (3), die koaxial zueinander liegende Gitterringe (2) miteinander verbinden und mit ihrem radial inneren Ende (4) an einem Innenring (5) und mit ihrem radial äußeren Ende (9) an einem Außentraining (10) befestigt sind, wobei zur Anpassung der Motoraufhän-

gung auf das Schwingverhalten des Ventilators (11) die Zahl und/oder der Durchmesser der Streben (3) im Hinblick auf eine Reduzierung der akustischen Geräusche und/oder der Eigenresonanzen der Motoraufhängung variiert wird,

**dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenring ein Innentraining (5) ist, der einen ebenen, in einer Radialebene des Lüftungsgitters (1) liegenden Ringteil (6) aufweist, dessen Rand (7) schräg aufwärts gerichtet ist, an dem die radial inneren Enden (4) der Streben (3) befestigt sind, und dass am Ringteil (6) des Innentrainings (5) eine Schnittstelle (8) in Form von über den Umfang verteilt angeordneten Öffnungen zur Anbindung an den Ventilator (11) vorgesehen ist.

2. Motoraufhängung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zahl der vorzugsweise aus Metall bestehenden Streben (3) ungleich der Zahl der Flügel (12) des Ventilators (11) ausgeführt ist.

3. Motoraufhängung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außentraining (10) eine zylindrische Außenseite aufweist, an der die radial äußeren Enden (9) der Streben (3) befestigt sind.

4. Motoraufhängung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außentraining (10) aus Flachmaterial besteht und ein zu einem Zylinder gebogener Streifen ist.

5. Motoraufhängung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außentraining (10) aus Flachmaterial besteht, das in einer Radialebene des Lüftungsgitters (1) liegt.

6. Motoraufhängung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außentraining (10) aus wenigstens einem, vorzugsweise aus mehreren Gitterringen (2') gebildet ist.

7. Motoraufhängung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Streben (3) zur Bildung der vorzugsweise nicht über den Außentraining (10) vorstehenden radial äußeren Enden (9) abgebogen sind.

8. Motoraufhängung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vorzugsweise aus Metall bestehenden Streben (3) über ihre Länge bogenförmig konvex gekrümmt sind.



9. Motoraufhängung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** einige der Streben (17) radial nach innen und/oder nach außen über die Gitterringe (2) vorstehen, und dass vorteilhaft die überstehenden Enden (20, 21) der Streben (17) mit Anschlüssen (22, 23) versehen sind.
10. Motoraufhängung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** einige der Streben (3) eine Länge haben, die kleiner ist als der Radius des Lüftungsgitters (1) und dass vorzugsweise die kurzen Streben (3) einen kleineren Querschnitt haben als die längeren Streben (17).
11. Verfahren zur Herstellung eines Lüftungsgitters (1) der Motoraufhängung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei dem koaxial zueinander liegende Gitterringe (2) und radial verlaufende Streben (3, 17) miteinander verbunden werden, wobei die Zahl der Streben (3, 17) im Hinblick auf eine Reduzierung der akustischen Geräusche variiert wird,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** eine Schweißvorrichtung eingesetzt wird, die einen Außenring aufweist, an den hochkant stehende, radial verlaufende Streben (24) angeschlossen sind, die eine gekrümmte Stirnseite (25) mit mit geringem Abstand hintereinander liegenden Vertiefungen (26) aufweist, dass die Streben (24) so angeordnet sind, dass die Vertiefungen (26) auf einem Kreis liegen, dass die Gitterringe (2) in die Vertiefungen (26) eingelegt werden, und dass anschließend die Streben (3, 17) des herzustellenden Lüftungsgitters (1) an den Gitterringen (2) festgeschweißt werden.
12. Verfahren nach Anspruch 11,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die radial äußeren Enden (9) der Streben (3) an einem Außentragring (10) befestigt werden.

## Claims

1. Engine mount for ventilators (11), having a ventilation grill (1) with radially running struts (3), which connect grill rings (2) lying coaxially relative to each other, and are fastened to an inner ring (5) with their radially inner end (4), and to an outer supporting ring (10) with their radially outer end (9), wherein, in order to adjust the engine mount to the oscillating behavior of the ventilator (11), the number and/or diameter of the struts (3) is varied with regard to acoustic noise reduction and/or self-resonances of the engine mount,  
**characterized in that** the inner ring is an inner supporting ring (5), which has a planar ring portion (6) that lies in a radial plane of the ventilation grill (1),

and whose edge (7) is upwardly inclined and has fastened to it the radially inner ends (4) of the struts (3), and that an interface (8) is provided at the ring portion (6) of the inner supporting ring (5) in the form of openings distributed over the periphery for attachment to the ventilator (11).

2. Engine mount according to claim 1,  
**characterized in that** the number of struts (3) preferably consisting of metal is unequal to the number of blades (12) of the ventilator (11).
3. Engine mount according to claim 1 or 2,  
**characterized in that** the outer supporting ring (10) has a cylindrical exterior side, to which the radially outer ends (9) of the struts (3) are attached.
4. Engine mount according to one of claims 1 to 3,  
**characterized in that** the outer supporting ring (10) consists of a flat material, and is a strip bent into a cylinder.
5. Engine mount according to one of claims 1 to 3,  
**characterized in that** the outer supporting ring (10) consists of a flat material, which lies in a radial plane of the ventilation grill (1).
6. Engine mount according to one of claims 1 to 3,  
**characterized in that** the outer supporting ring (10) is comprised of at least one, preferably of several grill rings (2').
7. Engine mount according to one of claims 1 to 6,  
**characterized in that** the struts (3) are bent to form the radially outer ends (9) that preferably do not protrude over the outer supporting ring (10).
8. Engine mount according to one of claims 1 to 7,  
**characterized in that** the struts (3) preferably consisting of metal are curved in an arc-shaped convex manner over their length.
9. Engine mount according to one of claims 1 to 8,  
**characterized in that** some of the struts (17) protrude radially inward and/or outward beyond the grill rings (2), and that the protruding ends (20, 21) of the struts (17) are advantageously provided with connections (22, 23).
10. Engine mount according to one of claims 1 to 9,  
**characterized in that** some of the struts (3) have a length smaller than the radius of the ventilation grill (1), and **in that** preferably the short struts (3) have a smaller cross section than the longer struts (17).
11. Method for producing a ventilation grill (1) for the engine mount according to one of claims 1 to 10, in which grill rings (2) lying coaxially to each other and

radially running struts (3, 17) are connected with each other, wherein the number of struts (3, 17) being varied with regard to acoustic noise reduction, **characterized in that** a welding device is used, which has an outer ring to which upright, radially extending struts (24) are connected, which have a curved end face (25) with depressions (26) spaced slightly apart one behind the other, that the struts (24) are arranged in such a way that the depressions (26) lie on a circle, that the grill rings (2) are placed in the depressions (26), and that the struts (3, 17) of the ventilation grill (1) to be produced are then fixedly welded to the grill rings (2).

12. Method according to claim 11, **characterized in that** the radially outer ends (9) of the struts (3) are fastened to an outer supporting ring (10).

### Revendications

1. Suspension de moteur pour des ventilateurs (11), pourvue d'une grille d'aération (1) avec des entretoises (3) s'écoulant en direction radiale, qui relient entre elles des bagues de grille (2) situées de manière coaxiale les unes par rapport aux autres et qui par leur extrémité (4) intérieure en direction radiale sont fixées sur une bague interne (5) et par leur extrémité (9) extérieure en direction radiale sont fixées sur une bague porteuse externe (10), pour adapter la suspension de moteur au comportement vibratoire du ventilateur (11), sachant que l'on fait varier le nombre et/ou le diamètre des entretoises (3) en vue d'une réduction des bruits acoustiques et/ou des propres résonances de la suspension de moteur, **caractérisée en ce que** la bague interne est une bague porteuse interne (5), qui comporte une partie de bague (6) plane, située dans un plan radial de la grille d'aération (1), dont le bord (7) est orienté en oblique vers le haut, sur laquelle sont fixées les extrémités intérieures (4) en direction radiale des entretoises (3) et **en ce que** sur la partie de bague (6) de la bague porteuse interne (5) est prévue une interface (8) sous la forme d'orifices distribués sur la périphérie, pour la liaison sur le ventilateur (11).
2. Suspension de moteur selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le nombre des entretoises (3) constituées de préférence en métal est réalisé en étant inégal au nombre des aubes (12) du ventilateur (11).
3. Suspension de moteur selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la bague porteuse externe (10) comporte une face extérieure cylindrique, sur laquelle sont fixées les extrémités radialement extérieures (9) des entretoises (3).

4. Suspension de moteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** la bague porteuse externe (10) est constituée d'une matière plate et est une bande courbée en cylindre.
5. Suspension de moteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** la bague porteuse externe (10) est constituée d'une matière plate, qui se situe dans un plan radial de la grille d'aération (1).
6. Suspension de moteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** la bague porteuse externe (10) est formée d'au moins une, de préférence de plusieurs bagues de grille (2').
7. Suspension de moteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** pour former l'extrémité extérieure (9) ne débordant pas de préférence par-dessus la bague porteuse externe (10), les entretoises (3) sont recourbées.
8. Suspension de moteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** les entretoises (3) constituées de préférence en métal sont incurvées de manière convexe en forme d'arc sur leur longueur.
9. Suspension de moteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** certaines des entretoises (17) débordent en direction radiale vers l'intérieur et/ou vers l'extérieur par-dessus les bagues de grille (2), et qu'avantageusement les extrémités (20, 21) débordantes des entretoises (17) sont munies de raccords (22, 23).
10. Suspension de moteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce que** certaines des entretoises (3) ont une longueur qui est inférieure au rayon de la grille d'aération (1) et **en ce que** de préférence, les entretoises (3) courtes ont une section transversale inférieure à celle des entretoises (17) plus longues.
11. Procédé, destiné à fabriquer une grille d'aération (1) de la suspension de moteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, lors duquel on relie les unes aux autres des bagues de grille (2) situées de manière coaxiale les unes par rapport aux autres et des entretoises (3, 17) s'écoulant en direction radiale, sachant que l'on fait varier le nombre des entretoises (3, 17) en vue d'une réduction des bruits acoustiques,

**caractérisé en ce qu'on met on œuvre un poste de soudage, qui porte une bague externe, sur laquelle sont raccordées des entretoises (24) debout à la verticale, s'écoulant en direction radiale, qui comporte une face frontale curviligne (25) pourvue de creux (26) situés avec un faible écart les uns derrière les autres, en ce que les entretoises (24) sont placées de telle sorte que les creux (26) se situent sur un cercle, en ce qu'on insère les bagues de grille (2) dans les creux (26) et en ce que par la suite, on soude fermement les entretoises (3, 17) de la grille d'aération (1) qui doit être fabriquée sur les bagues de grille (2).**

12. Procédé selon la revendication 11,  
**caractérisé en ce qu'on fixe les extrémités extérieures (9) en direction radiale des entretoises (3) sur une bague porteuse externe (10).**

20

25

30

35

40

45

50

55

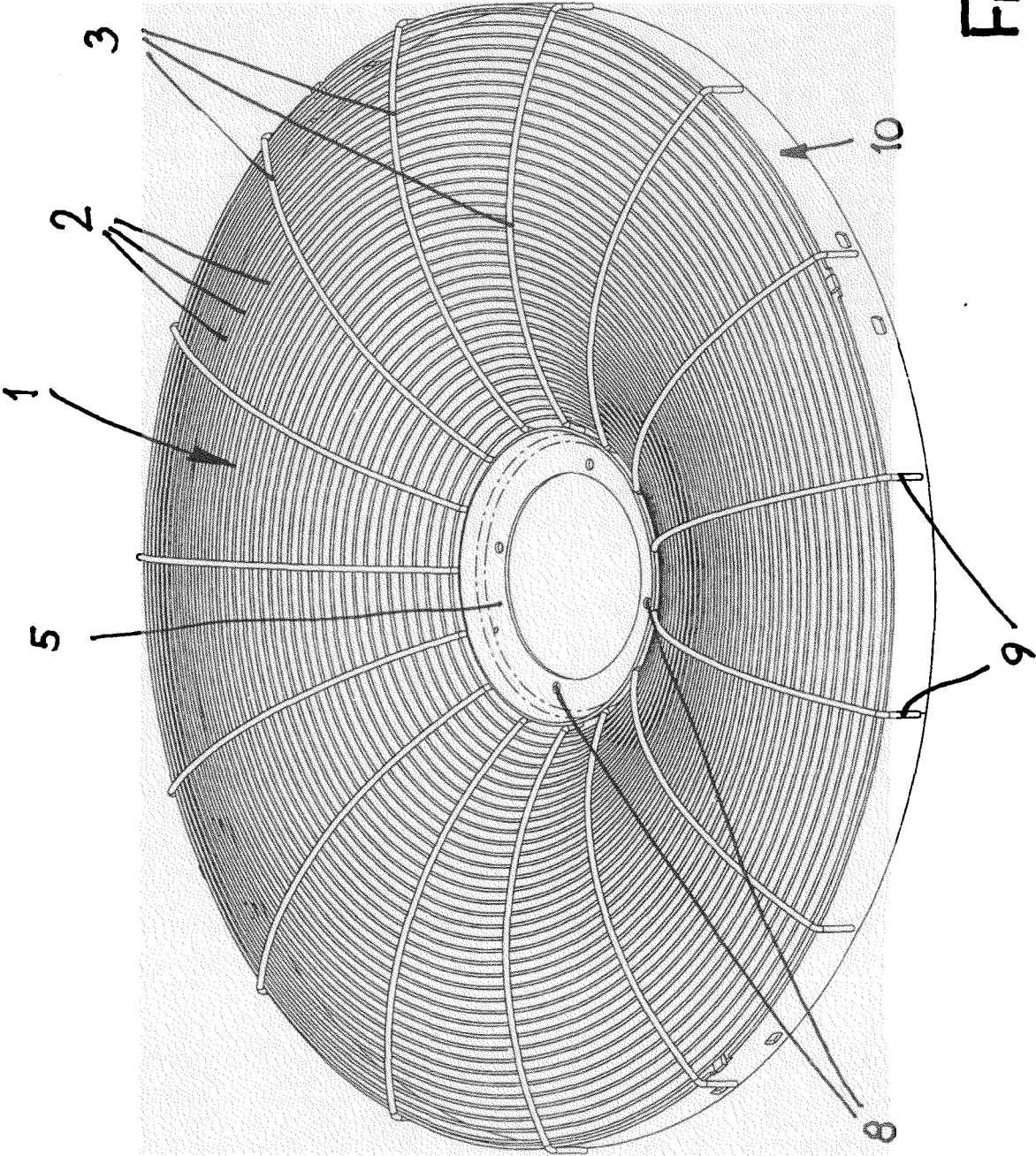


Fig. 1

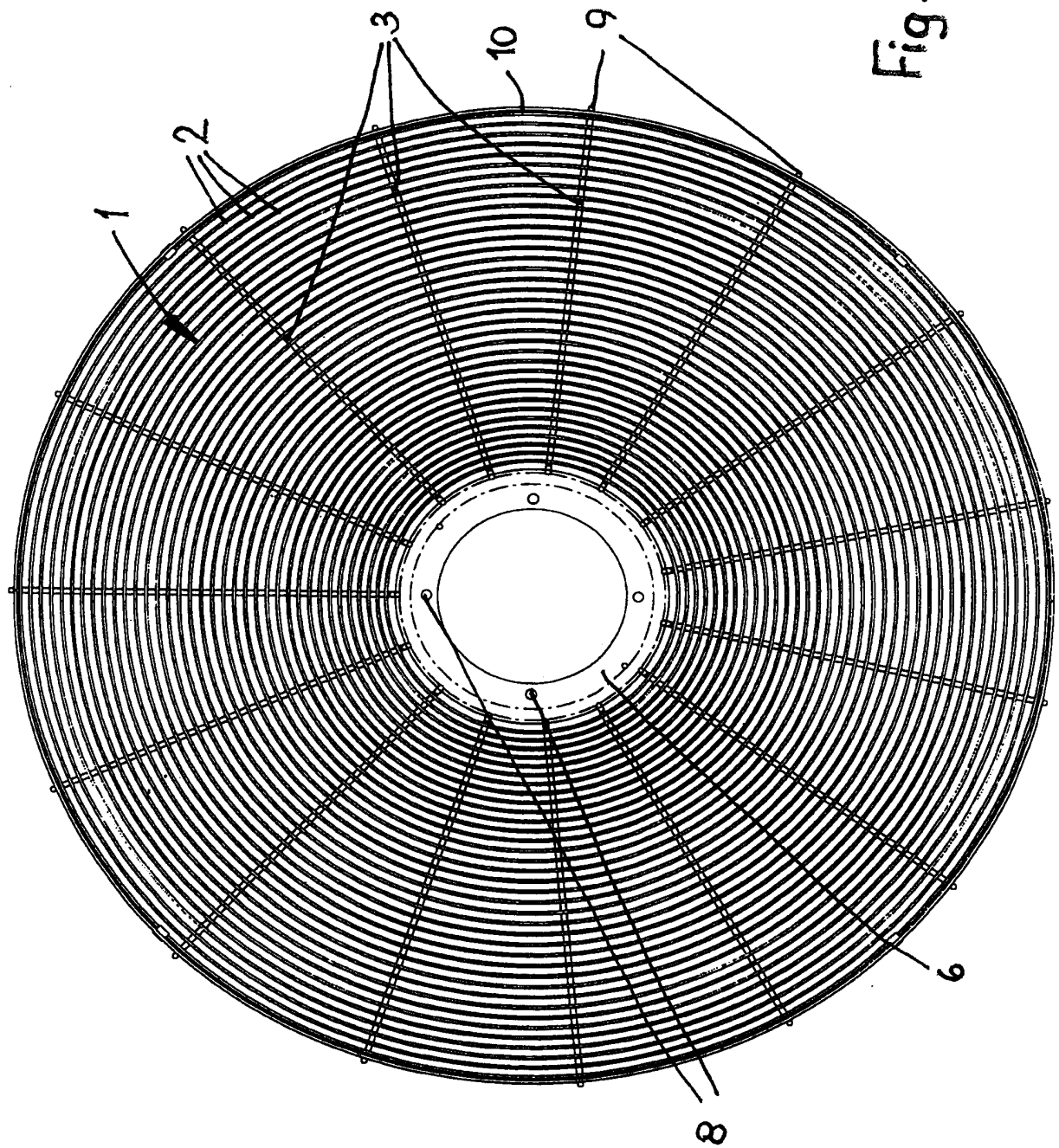


Fig. 2

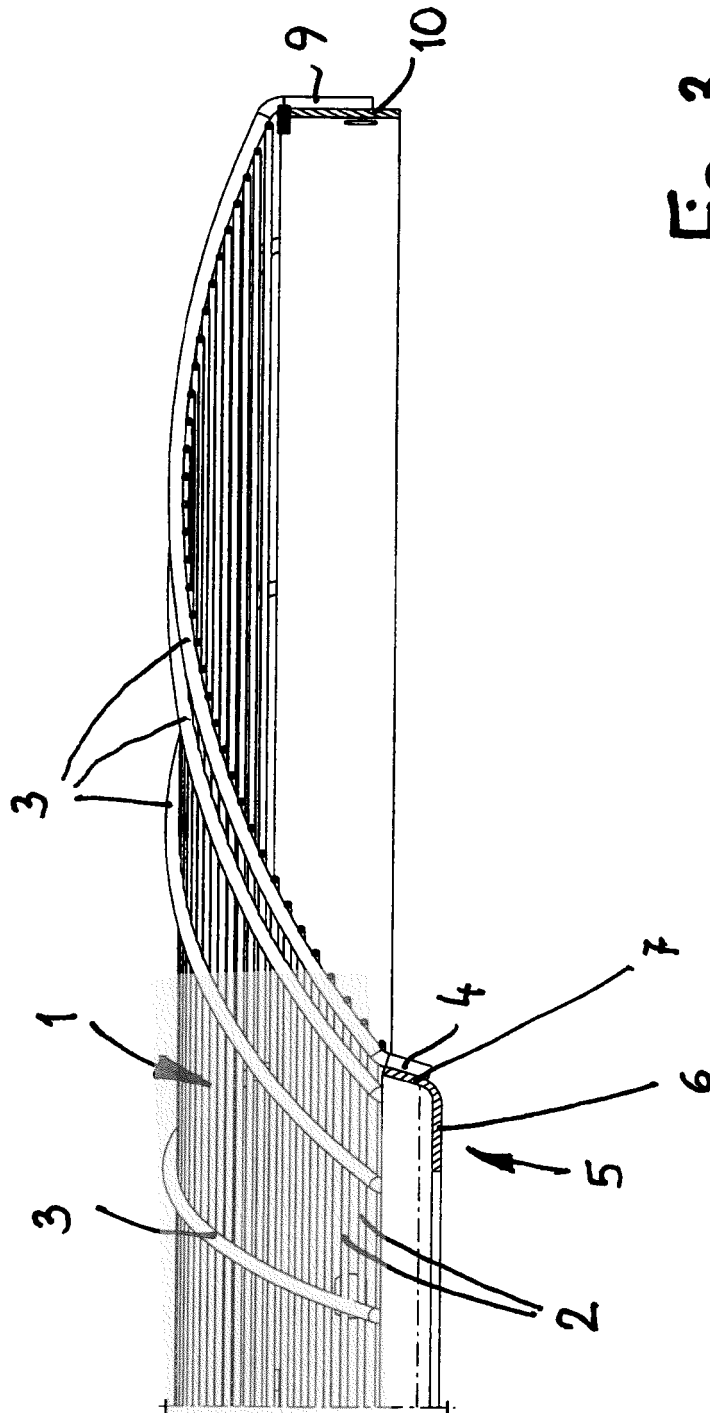


Fig. 3

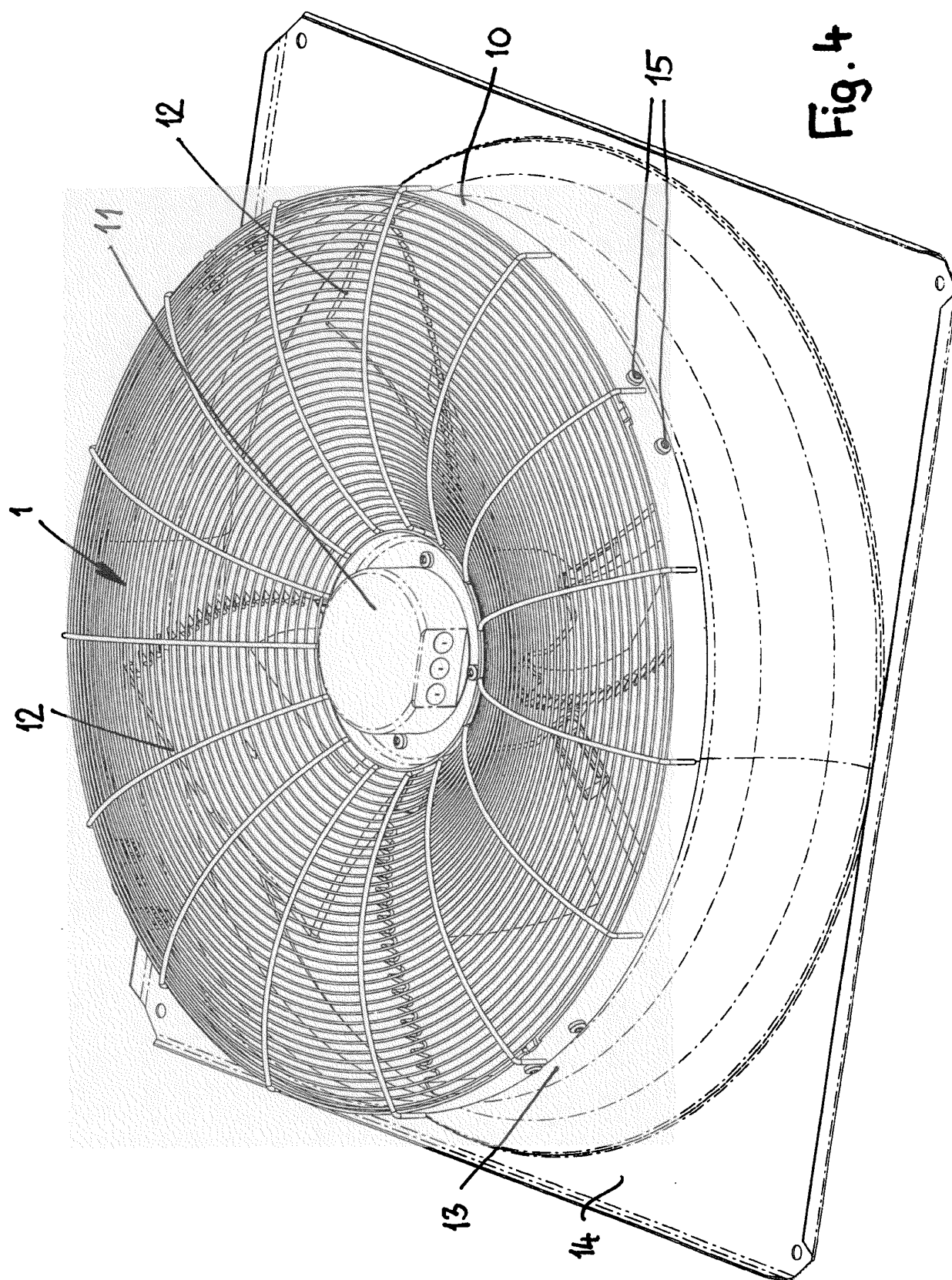


Fig. 4



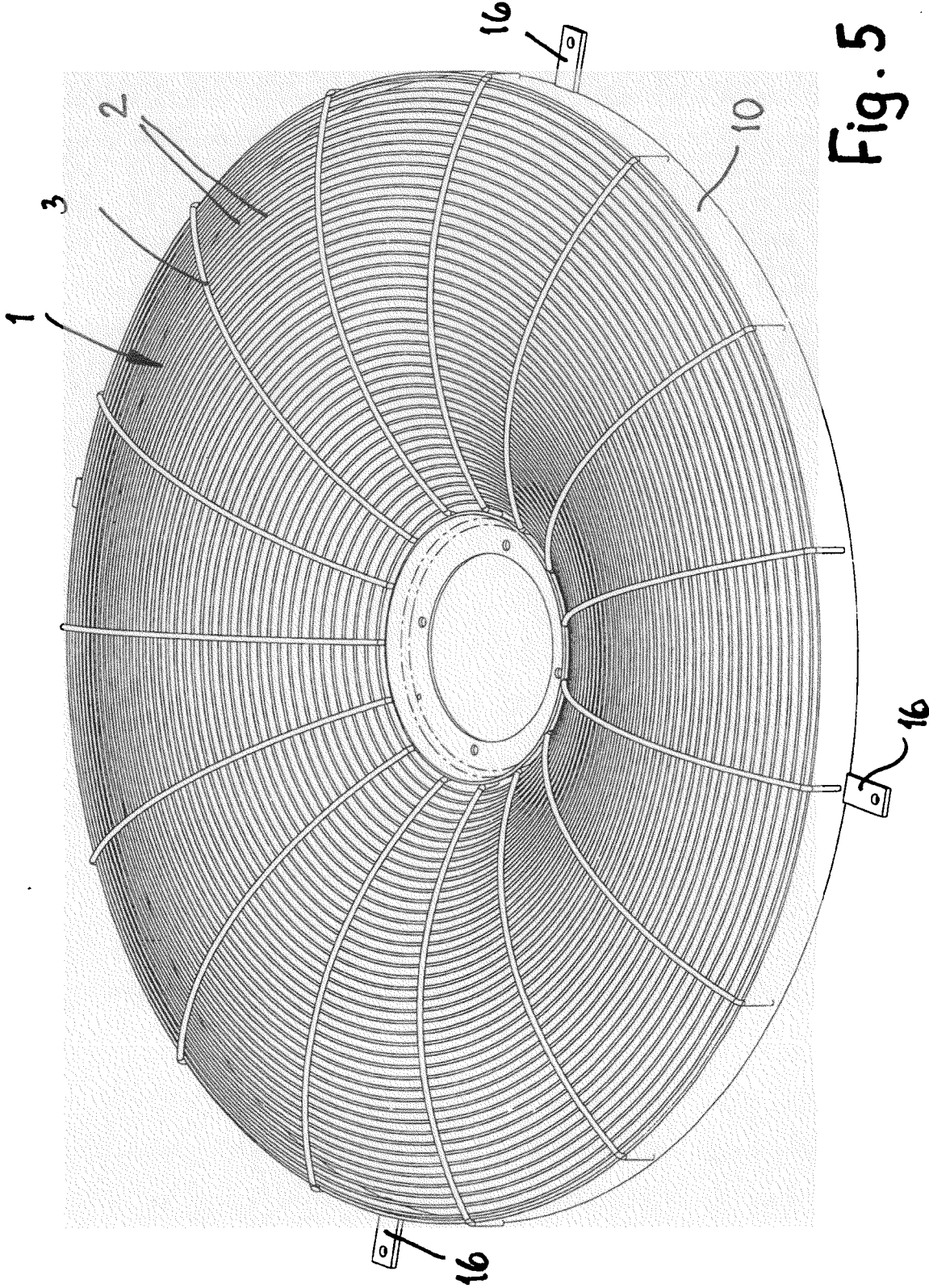
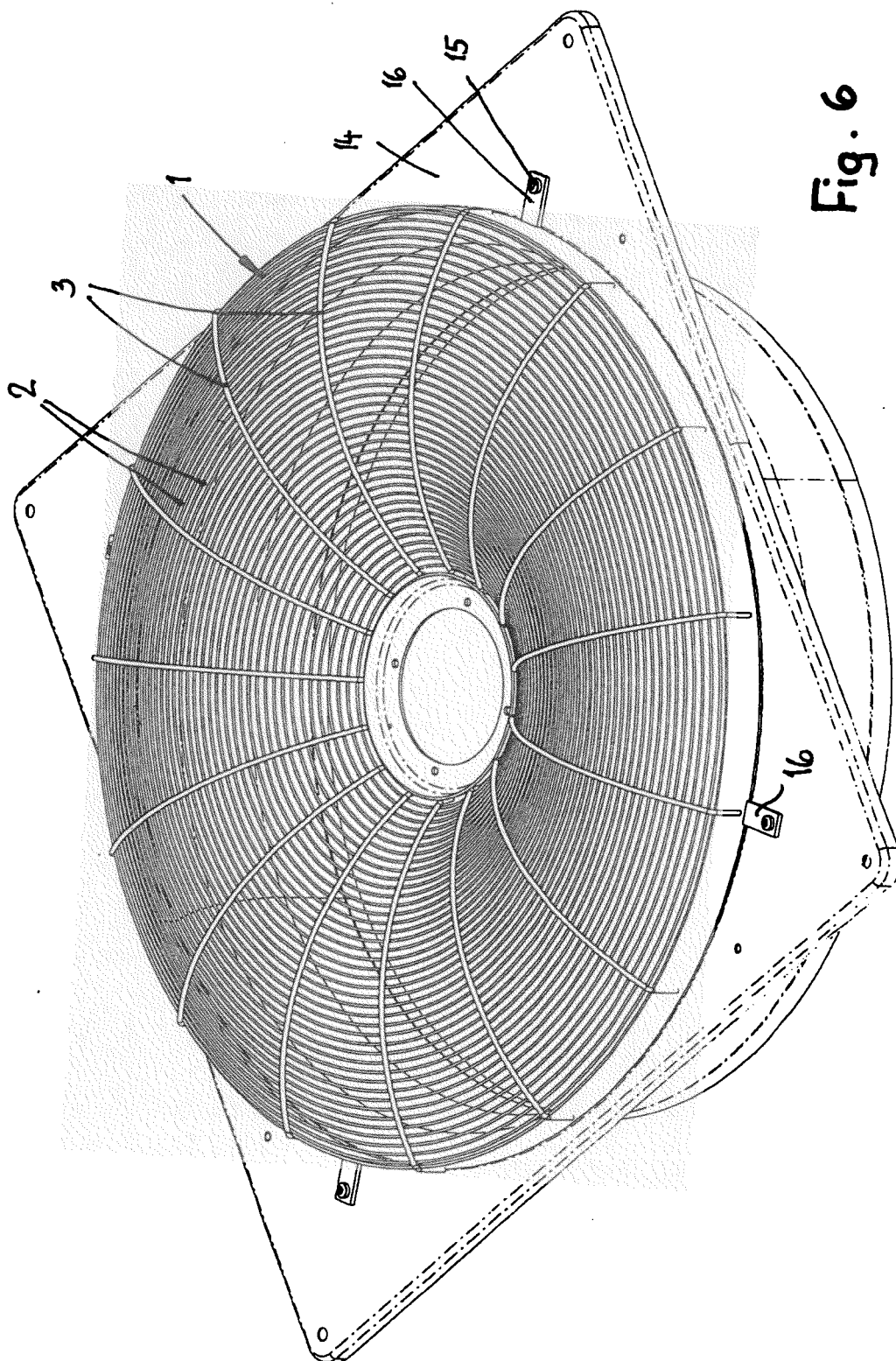


Fig. 5





6.  
9.

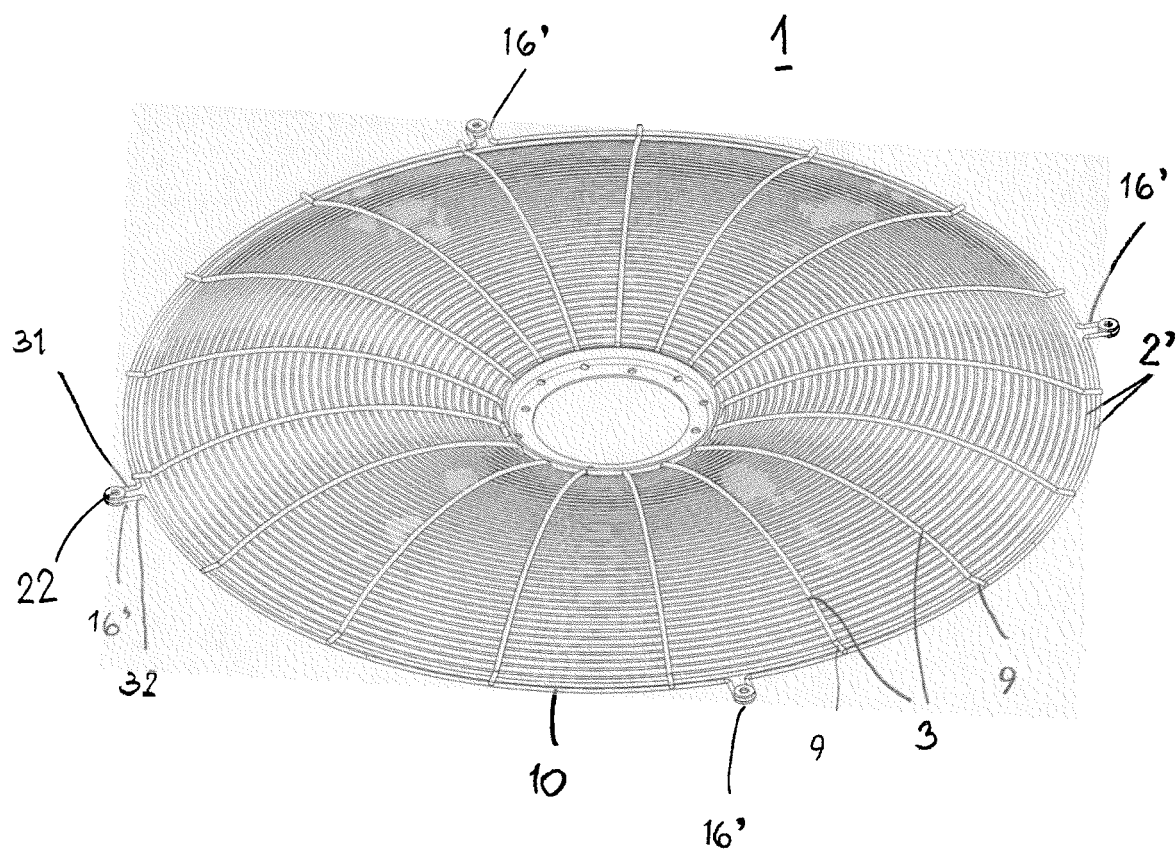


Fig. 7

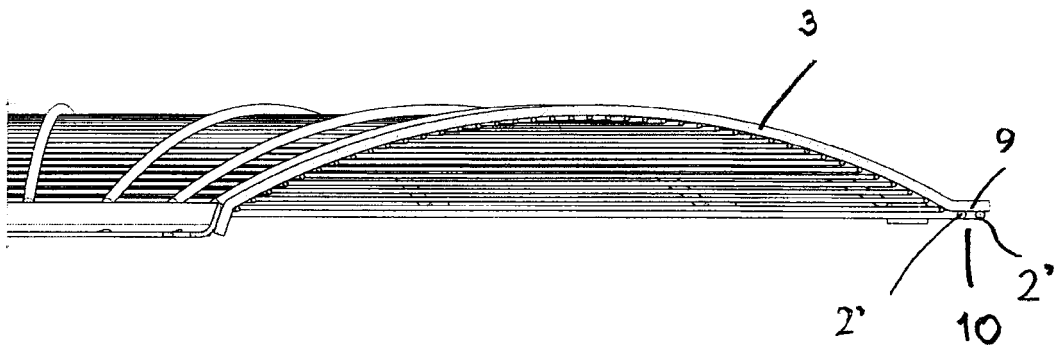


Fig. 8

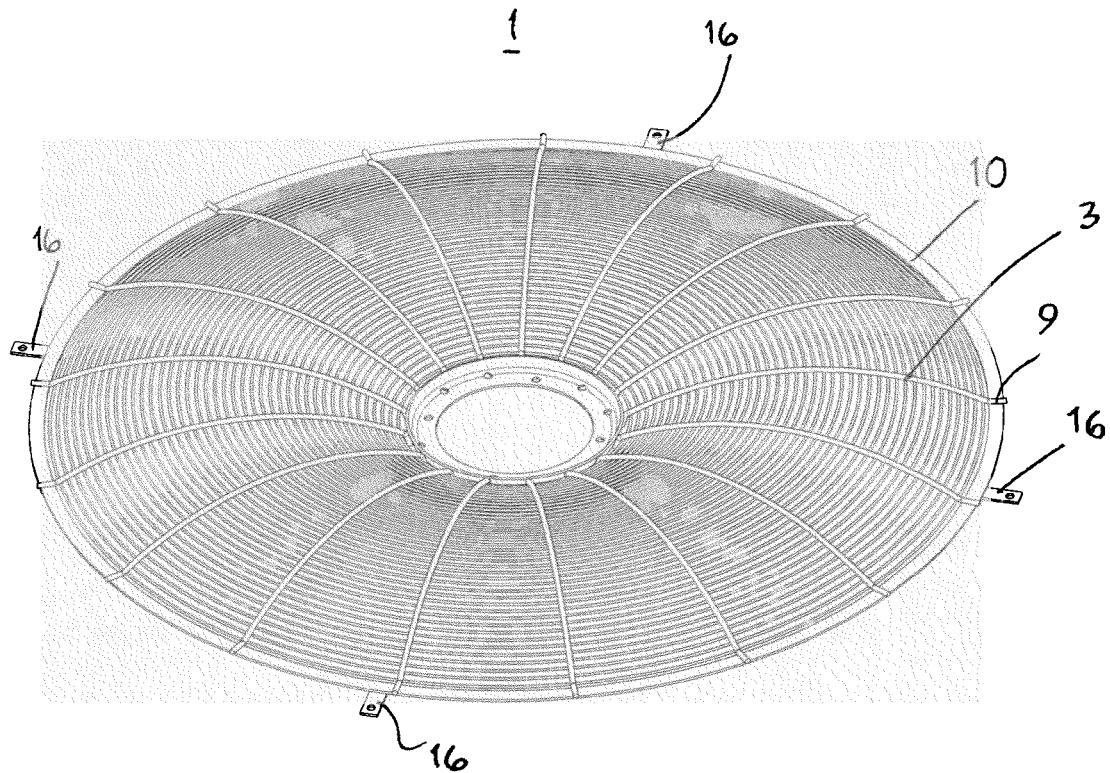


Fig. 9

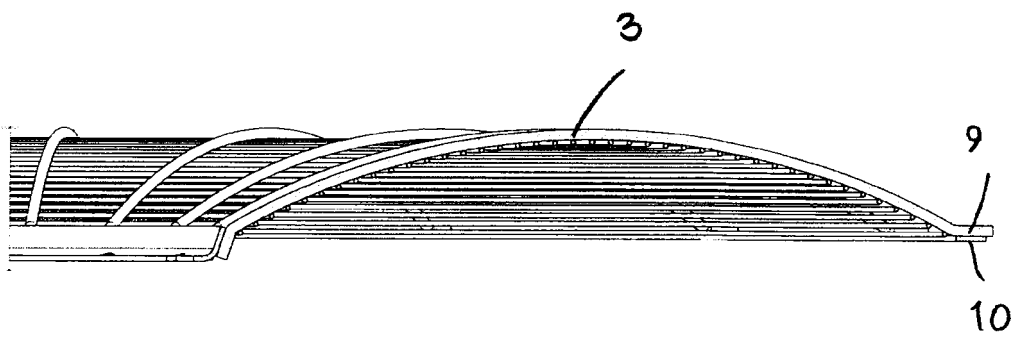


Fig . 10

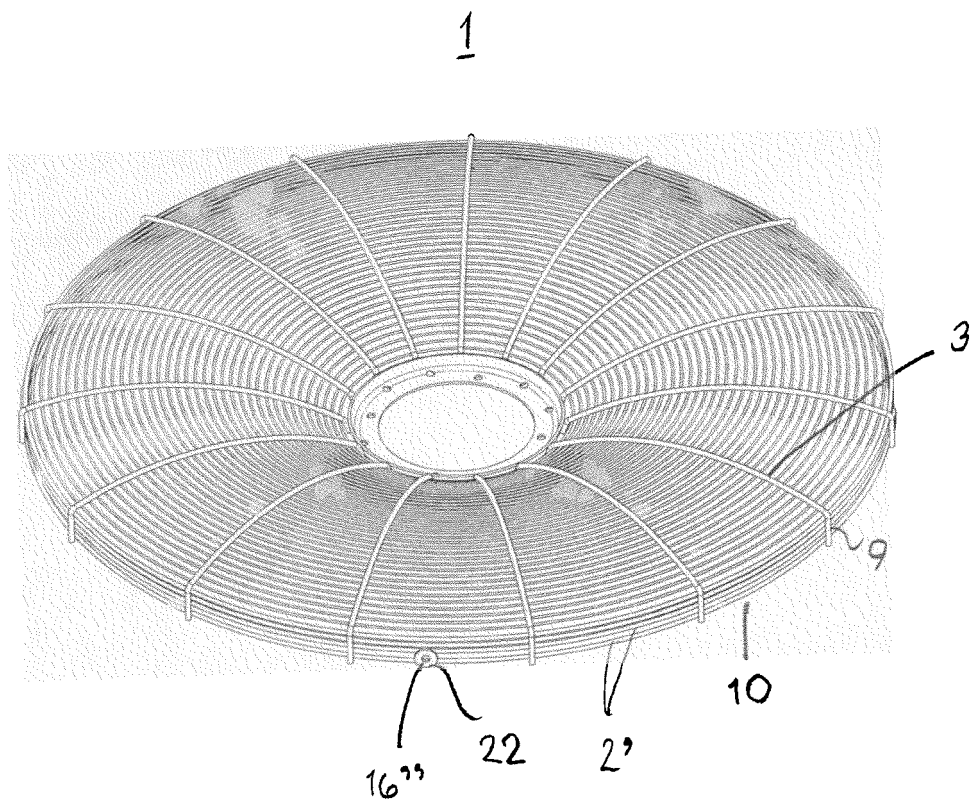


Fig. 11

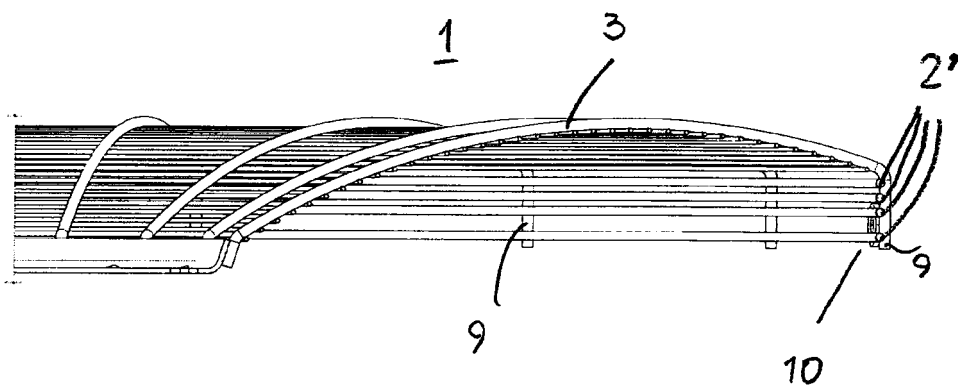


Fig. 12

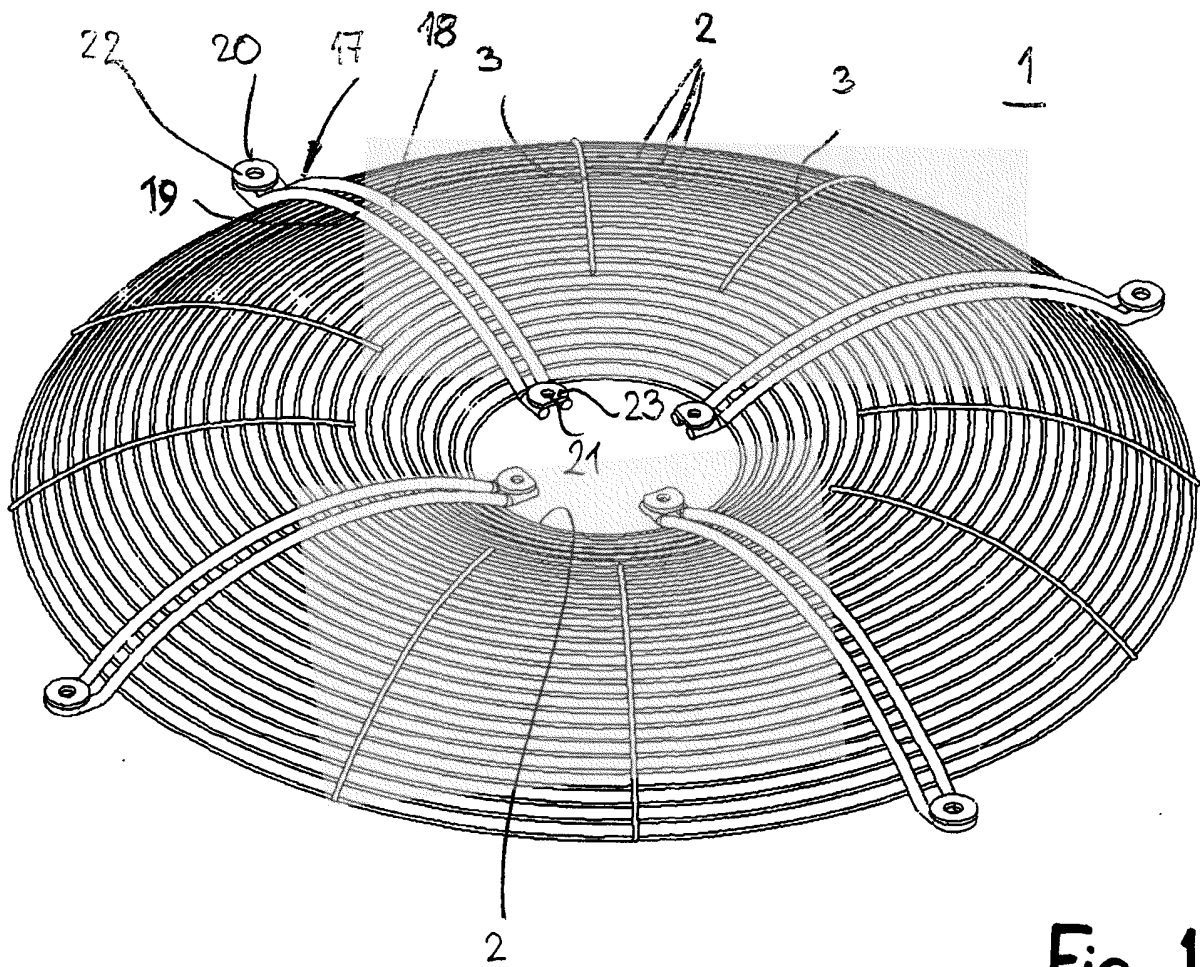


Fig. 13



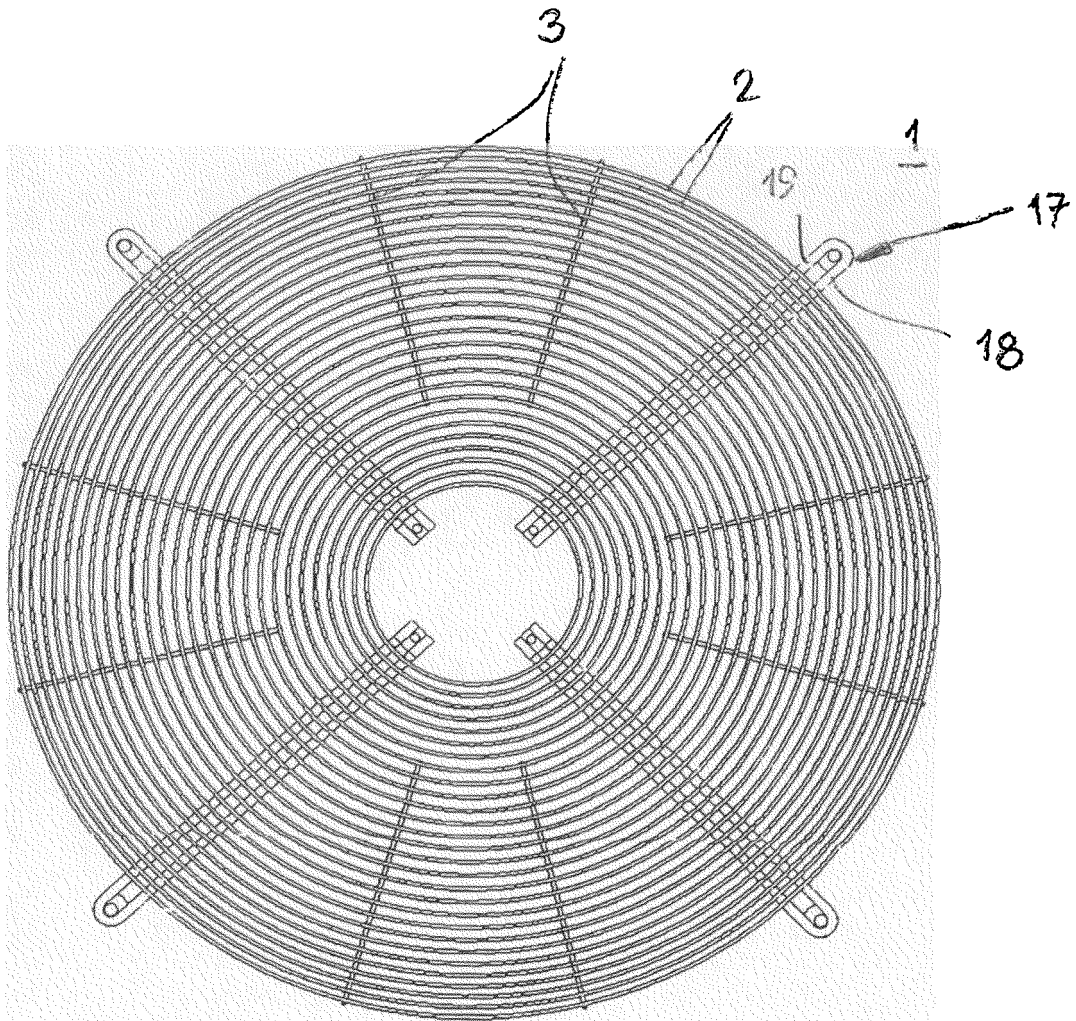


Fig. 14

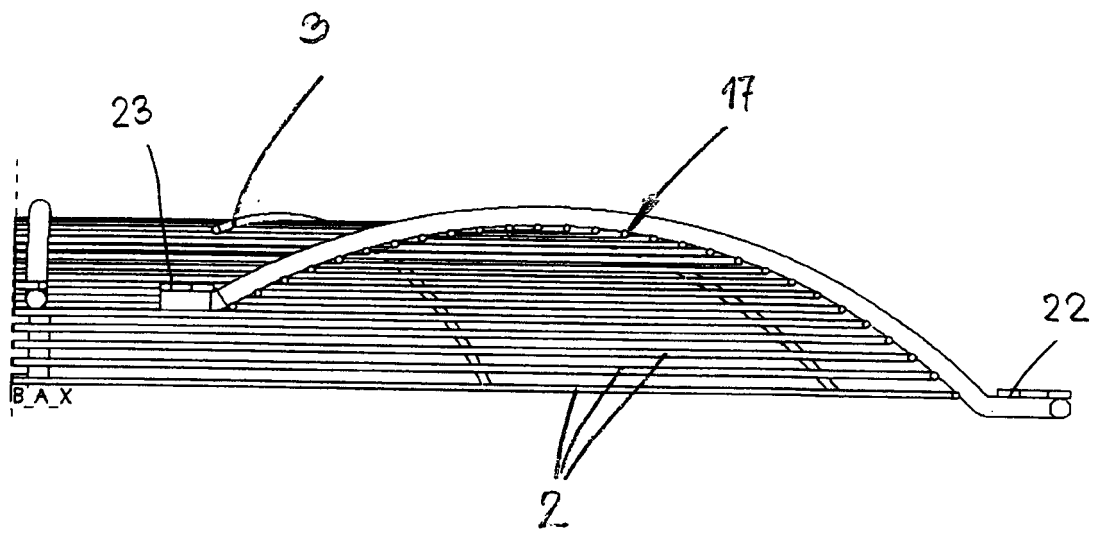


Fig. 15

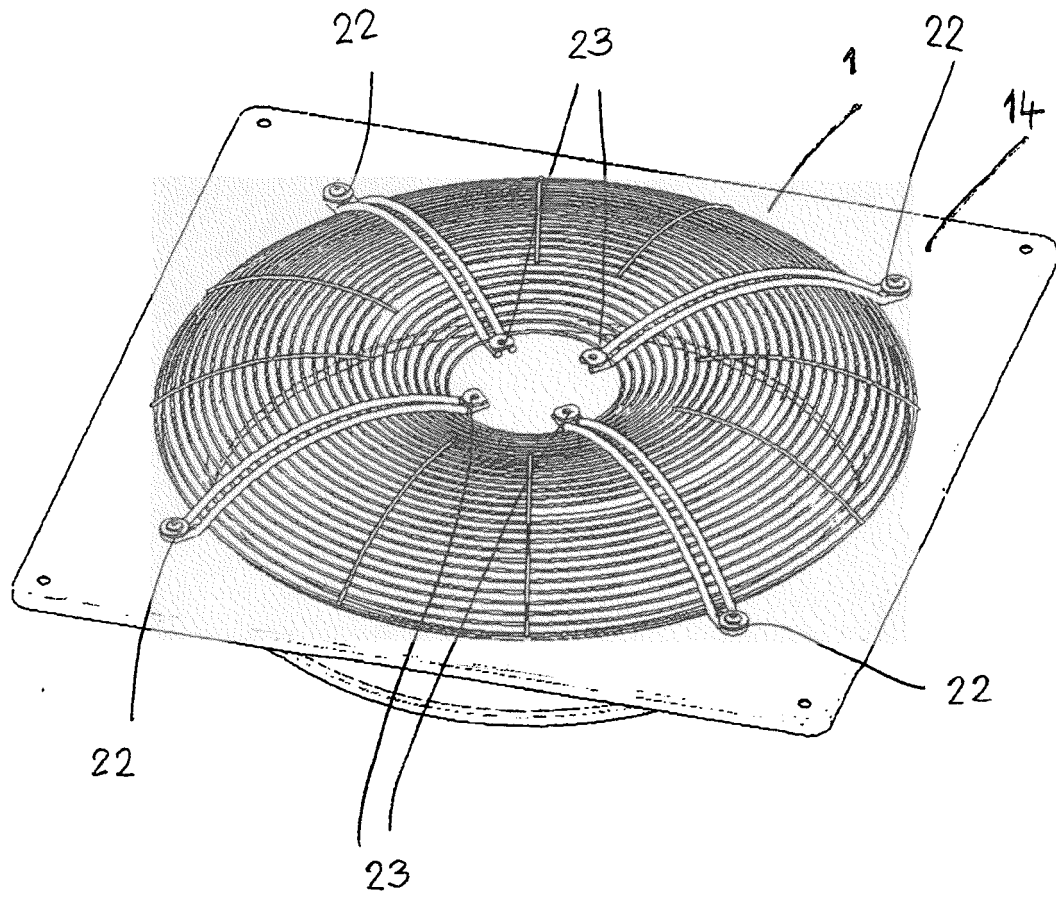


Fig. 16

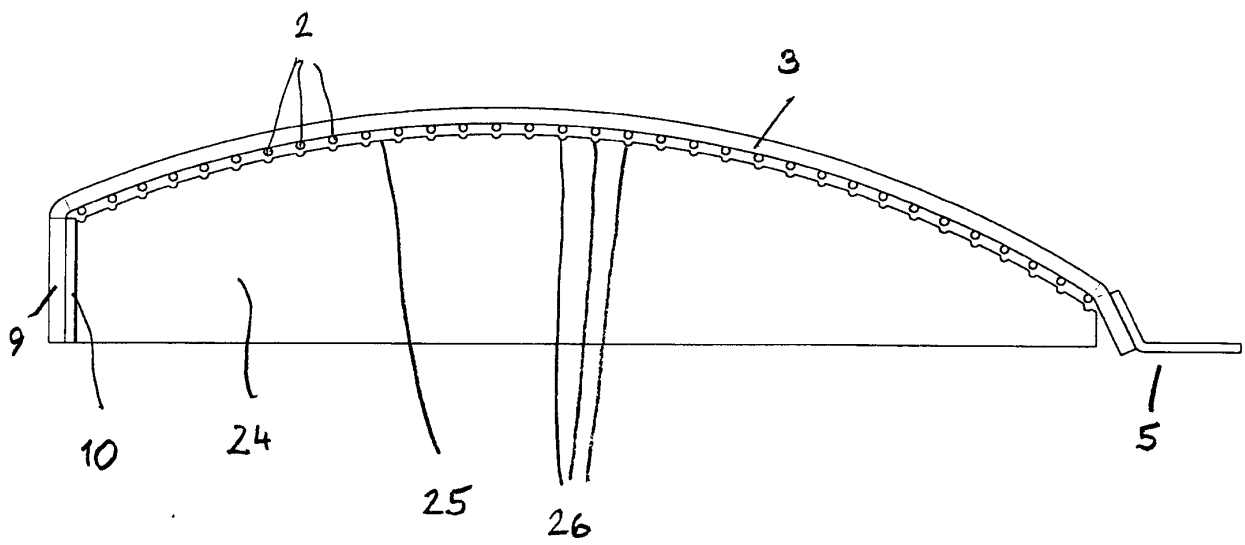


Fig. 17

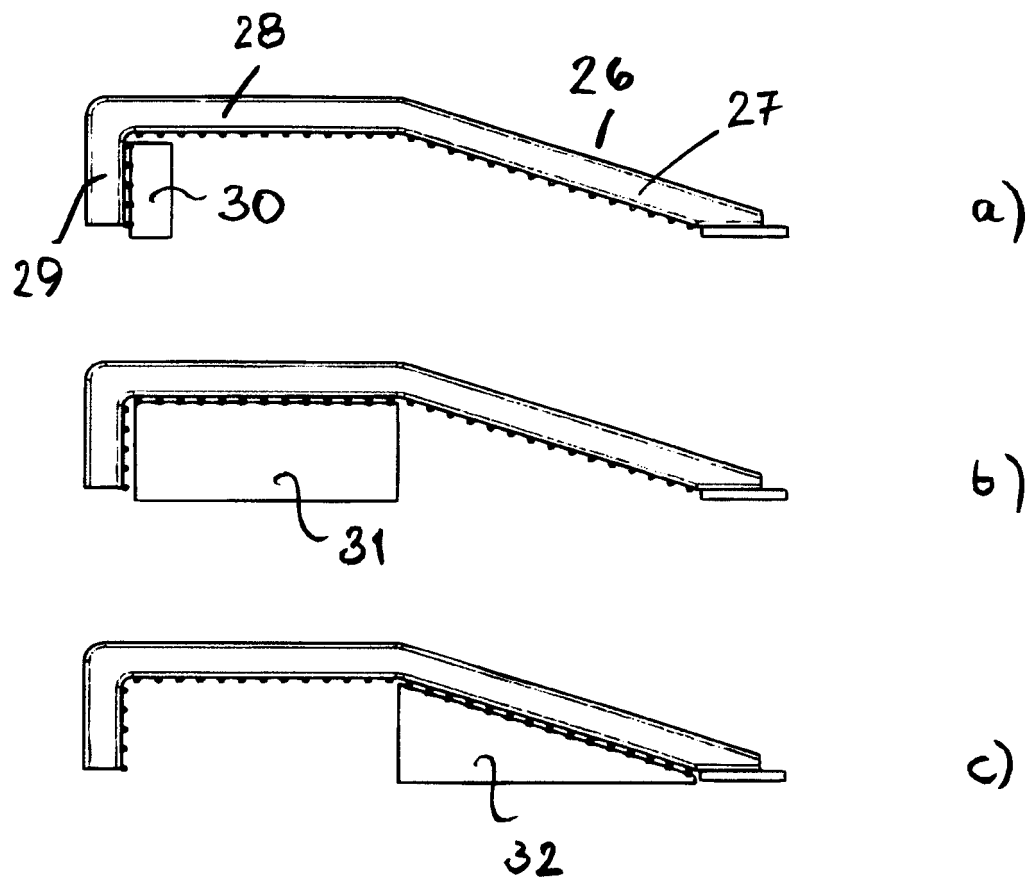


Fig.18

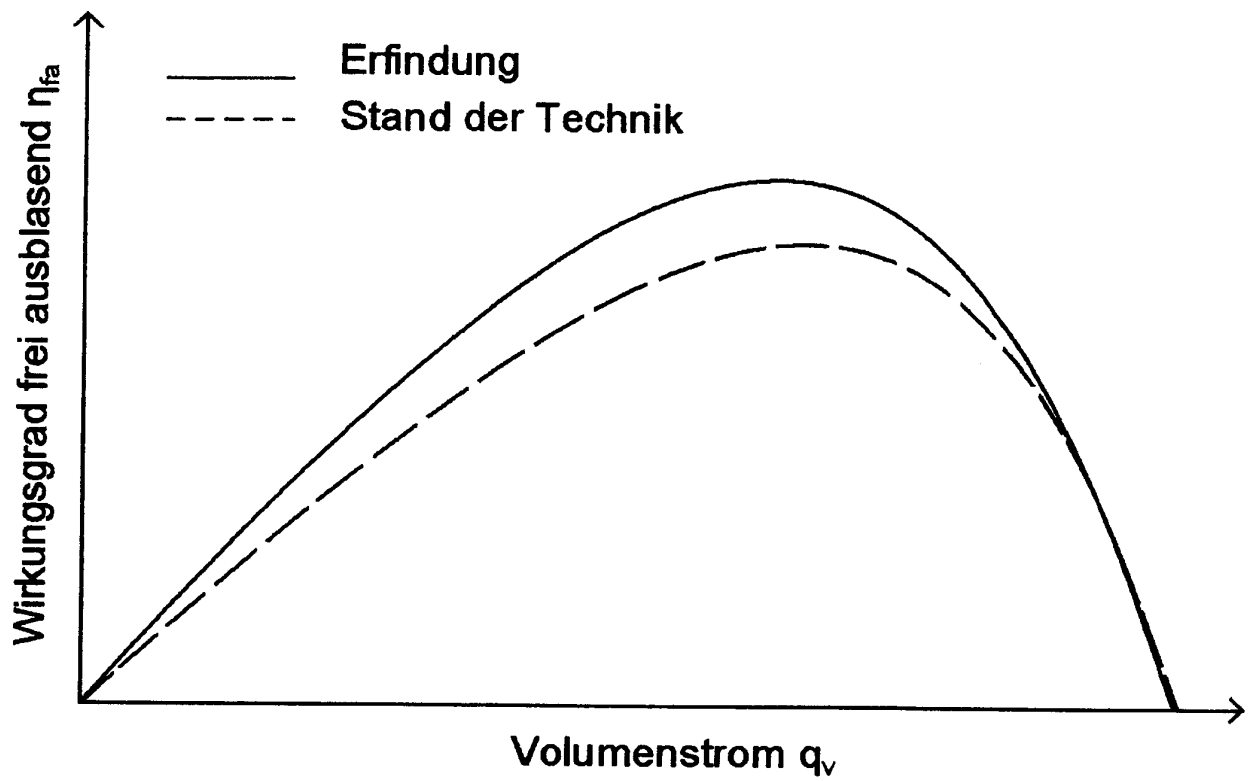


Fig. 19

**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 102009025025 A [0002] [0003]
- DE 2345539 A [0002]
- DE 10111397 A [0002] [0005]
- DE 19753373 A [0002] [0004]
- EP 1120571 A1 [0006]
- DE 202007012704 U1 [0007]
- DE 69333845 T2 [0008]