

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50486/2019
(22) Anmeldetag: 28.05.2019
(45) Veröffentlicht am: 15.09.2020

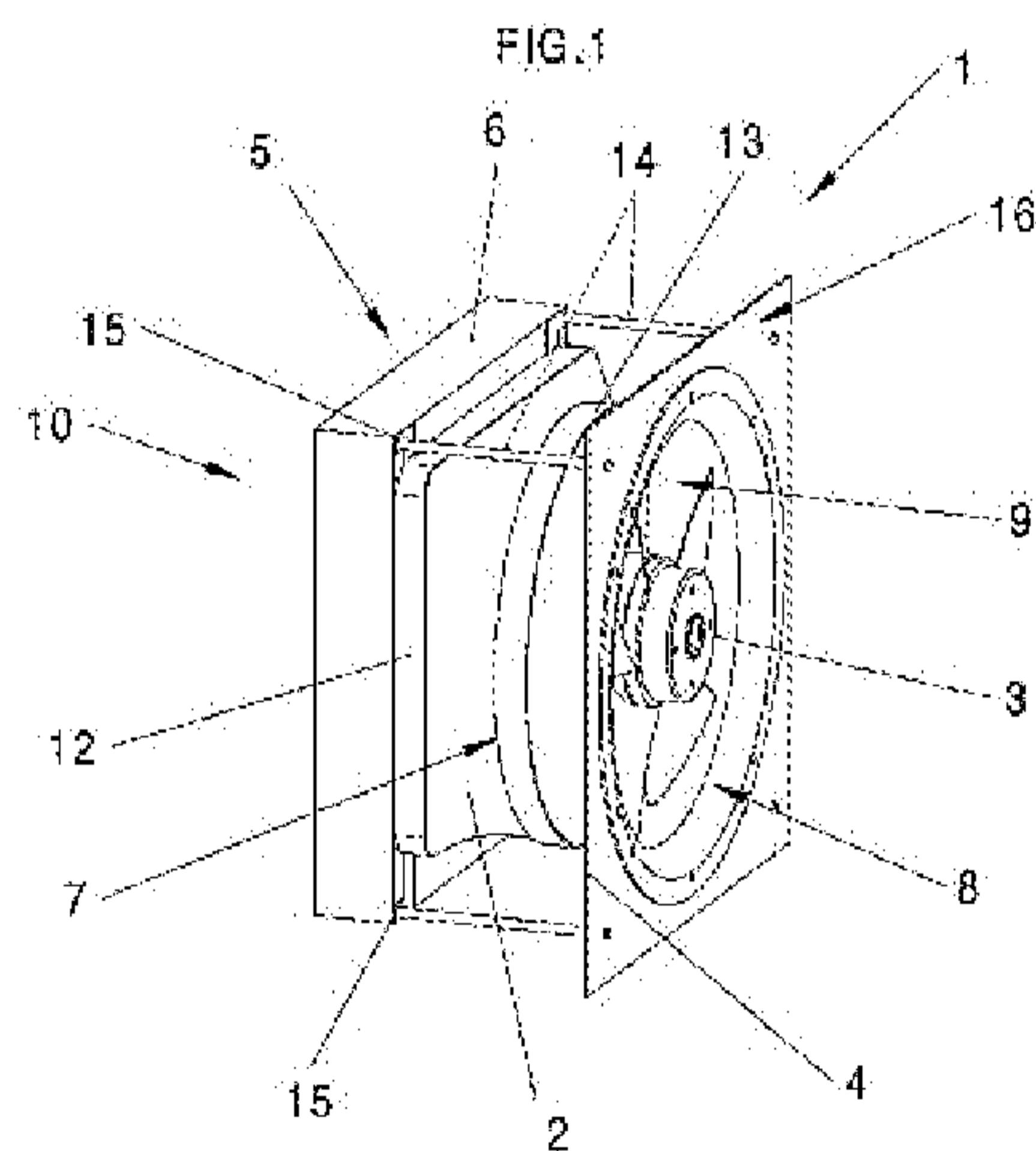
(51) Int. Cl.: F01P 5/06 (2006.01)
F01P 11/10 (2006.01)
F04D 29/54 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 102017200222 A1
JP H02196198 A
CN 205047290 U
DE 4015259 A1
US 4774911 A
CN 104747266 A
US 2017275458 A1

(73) Patentinhaber:
EULER-ROLLE Thomas Dipl.Ing.
1190 Wien (AT)
(72) Erfinder:
Euler-Rolle Thomas Dipl.Ing.
1190 Wien (AT)
(74) Vertreter:
Sonn & Partner Patentanwälte
1010 Wien (AT)

(54) Kühler

(57) Kühler (1), aufweisend:
- einen Ventilator mit einem im Wesentlichen starren Ventilatorgehäuse (4), welches einen Ventilator-Luftströmlungsraum (9) einschließt,
- einen Wärmetauscher mit einem im Wesentlichen starren Wärmetauschergehäuse (6), welches einen Wärmetauscher-Luftströmlungsraum (12) einschließt, und
- ein Luftführungselement (2), welches den Ventilator-Luftströmlungsraum (9) innerhalb des Ventilatorgehäuses (4) mit dem Wärmetauscher-Luftströmlungsraum (12) innerhalb des Wärmetauschergehäuses (6) im Wesentlichen flüssigdicht verbindet, wobei das Luftführungselement (2) aus einem flexiblen, insbesondere gummielastischen, Material gebildet ist, wobei
- zumindest eine starre Verbindung (14) zwischen dem Ventilatorgehäuse (4) und dem Wärmetauschergehäuse (6) vorgesehen ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kühler, aufweisend:

- [0002] - einen Ventilator mit einem im Wesentlichen starren Ventilatorgehäuse, welches einen Ventilator-Luftströmungsraum einschließt,
- einen Wärmetauscher mit einem im Wesentlichen starren Wärmetauschergehäuse, welches einen Wärmetauscher-Luftströmungsraum einschließt, und
- ein Luftführungselement, welches den Ventilator-Luftströmungsraum innerhalb des Ventilatorgehäuses mit dem Wärmetauscher-Luftströmungsraum innerhalb des Wärmetauschergehäuses im Wesentlichen fluiddicht verbindet, wobei das Luftführungselement aus einem flexiblen, insbesondere gummielastischen, Material gebildet ist.

[0003] Kühlvorrichtungen werden im Stand der Technik für verschiedenste Anwendungen, beispielsweise als Motorkühler, verwendet. Aus der DE 10 2012 018 571 B3 ist eine Kühlanlage bekannt geworden. Die Kühlanlage weist einen Lüfter zur Erzeugung eines Kühlluftstroms und einen Wärmetauscher zur Abkühlung eines Mediums, beispielsweise Kühlwasser, mit Hilfe des Kühlluftstroms auf. Zwischen Lüfter und Wärmetauscher ist ein Verbindungskanal zum Fördern von Kühlluft zum Wärmetauscher ausgebildet.

[0004] Diese Ausführung von Kühlern hat sich zwar grundsätzlich bewährt, bringt jedoch den Nachteil mit sich, dass der Verbindungskanal zwischen Wärmetauscher und Lüfter für den jeweiligen Anwendungsfall ausgelegt und dimensioniert werden muss. Demnach mussten bisher für jede Baugröße und Form des jeweiligen Lüfter- und Wärmetauschergehäuses passende Verbindungskanäle vorgesehen werden, welche jedoch nachteiligerweise mit hohen Fertigungs- und Planungskosten einhergehen. Nicht optimal sind weiters die Strömungsverhältnisse in dem bekannten Verbindungskanal. Weiters besteht Verbesserungsbedarf hinsichtlich der Geräuschentwicklung.

[0005] Einen Lösungsansatz zur Erzielung einer höheren Variabilität bei der modularen Fertigung von Lüftern bietet beispielsweise das AT 515 865 B1. Um teure Spritzgussteile zu vermeiden, wird das Lüftergehäuse aus einem Textilelement gefertigt. Das Textilelement weist mehrere in Umfangsrichtung überlappend angeordnete Textilsegmente zur Ausbildung eines Luftführungs- mantels auf, welcher das Lüfterrad umgibt.

[0006] Durch die US 2,198,420 A ist ebenfalls ein Lüftergehäuse aus einem flexiblen Gewebe bekannt. Dabei wird der Abstand zwischen einer Öffnung in einer Geschossdecke und einem einen Lüfter umgebenden Ring durch das flexible Gewebe überbrückt.

[0007] Bei diesen Ansätzen soll also das Lüftergehäuse aus flexiblen Materialien gefertigt werden. In der Praxis können jedoch erhebliche Stabilitätsprobleme auftreten. Keines dieser beiden Dokumente offenbart die Verwendung eines Wärmetauschers und demnach auch keine Verbindung zwischen einem Ventilatorgehäuse und einem Wärmetauschergehäuse.

[0008] DE 10 2017 200 222 A1 betrifft eine Kühlvorrichtung für Kraftfahrzeugmotoren mit einem Wärmetauscher und einem Lüfterrad, welche durch Lüfterzargen aus gummielastischem Material miteinander verbunden sind.

[0009] JP H 02 196 198 A offenbart eine Kühlerabdeckung zwischen einer Kühlereinlassöffnung und einer Gebläsehalterung. Die Kühlerabdeckung ist aus einem elastischen Material gefertigt.

[0010] CN 205 047 290 U betrifft ein Kühlergehäuse mit einem Kühlerrahmen, einem Gummiring und einem Befestigungsrahmen, wobei ein Kühlebläse im Inneren des Kühlerrahmens angeordnet ist. Der Kühlerrahmen ist aus Kunststoff gefertigt, der Gummiring aus flexiblem, gummielastischen Material und der Befestigungsrahmen aus Stahlblech. Die Oberseite des Gummiring ist in der Nut des Befestigungsrahmens befestigt. Der Befestigungsrahmen wird mittels Kombinationsschrauben mit dem Motorblock verbunden.

[0011] Außerdem sind im Stand der Technik, vgl. DE 40 15 259 A1, US 4 774 911 A und CN 104 747 266 A, Lüfterummantelungen sowie Manschetten für Lüfter, Kühlergebläse oder dergl. aus

gummielastischem Material beispielsweise aus Dokumenten bekannt, die durch deren Ausgestaltung einfache Montagebedingungen schaffen.

[0012] US 2017 275 458 A1 offenbart die Anwendung von Polyamidharzzusammensetzungen für die Herstellung von Kühlergehäusen, wobei diese Zusammensetzungen leitfähige Additive enthalten können.

[0013] Demgegenüber besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, zumindest einzelne Nachteile des Standes der Technik zu beheben bzw. zumindest zu lindern. Die Erfindung setzt sich daher insbesondere zum Ziel, einen Kühler der eingangs angeführten Art zu schaffen, bei welchem mit geringem konstruktiven Aufwand eine fluiddichte Verbindung unterschiedlicher Ventilator- und Wärmetauschergehäuse erzielt werden soll. Weiters setzt sich die Erfindung zum Ziel, die Strömungsverhältnisse zwischen dem Lüfter und dem Wärmetauscher zu verbessern und/oder die Geräuschentwicklung im Betrieb des Kühlers zu reduzieren.

[0014] Diese Aufgabe wird durch einen Kühler mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0015] Demnach ist das Luftführungselement aus einem flexiblen, insbesondere gummielastischen, Material gebildet.

[0016] Das Luftführungselement kann durch die flexible, insbesondere gummielastische, Ausgestaltung des Luftführungselemente eine konstruktiv einfache, aber dennoch stabile und dauerhafte Verbindung zwischen dem Ventilator-Luftströmungsraum des Ventilatorgehäuses und dem Wärmetauscher-Luftströmungsraum des Wärmetauschergehäuses erzielt werden. Das Luftführungselement führt den Luftstrom in axialer Richtung (bezogen auf die Mittelachse des Ventilators) zwischen dem Ventilator-Luftströmungsraum des Ventilatorgehäuses und dem Wärmetauscher-Luftströmungsraum des Wärmetauschergehäuses. Zu diesem Zweck erstreckt sich das Luftführungselement von einer Wärmetauscher-Luftauslassöffnung des Wärmetauschers bis zu einer Ventilator-Lufteinlassöffnung des Ventilators. Je nach Anwendung kann der Luftstrom auch in die entgegengesetzte Richtung geführt sein, so dass die Wärmetauscher-Luftauslassöffnung des Wärmetauschers als Wärmetauscher-Lufteinlassöffnung und die Ventilator-Lufteinlassöffnung des Ventilators als Ventilator-Luftauslassöffnung ausgebildet ist. Das flexible Luftführungselement kann auf besonders einfache Weise an unterschiedliche Einbausituationen angepasst werden. Anders als die Spritzguss- oder Blechteile von Teilen des Standes der Technik ist das Luftführungselement derart biegsam, d.h. im Wesentlichen frei verformbar, dass eine Anpassung des Übergangs vom Ventilatorgehäuse zum Wärmetauschergehäuse wesentlich erleichtert wird. Für die Zwecke dieser Offenbarung soll die flexible Ausgestaltung des Luftführungselemente bedeuten, dass das Luftführungselement händisch umgebogen, gefaltet oder auf andere Weise in alle Richtungen verformt werden kann. Besonders vorteilhaft ist die Verwendung eines gummielastischen Materials für das Luftführungselement, wodurch einerseits eine hohe Reißfestigkeit und andererseits eine besonders wirksame Luftundurchlässigkeit erzielt. Vorteilhaft ist weiters, dass günstige Strömungsverhältnisse innerhalb des Luftführungselemente erzielt werden, weil ein kontinuierlicher, strömungsoptimierter Übergang zwischen unterschiedlichen Gehäuseformen des Ventilator- und Wärmetauschergehäuses geschaffen werden kann. Darüber hinaus weist das Luftführungselement eine geringe Verschleißneigung, auch in feuchter Umgebung, auf. Besonders vorteilhaft ist, dass das flexible, insbesondere gummielastische, Material des Luftführungselemente mechanische Vibrationen des Ventilators aufnehmen und dämpfen kann. Dadurch kommt es im Betrieb des Kühlers vorteilhafterweise zu einer besonders geringen Lärmentwicklung. Anders als bei Spritzguss- oder Blechteilen wirkt die Innenoberfläche der gummielastischen Luftführungselemente beim Auftreffen von beispielsweise Staubpartikeln schalldämmend. Durch die Wahl einer dickeren Wandstärke des Luftführungselemente kann so eine zusätzliche Schalldämmung erzielt werden. Demgegenüber sind das Ventilatorgehäuse und das Wärmetauschergehäuse im Wesentlichen starr, d.h. formstabil, ausgebildet und daher im Vergleich zum Luftführungselement um ein Vielfaches weniger leicht verformbar. Einem Aspekt der Erfindung liegt daher die überraschende Erkenntnis zugrunde, nicht das Ventilator- bzw. das Wärmetauschergehäuse durch flexible Materialien für unterschiedliche Einsatzzwecke auszubilden, sondern die

starre Ausführung des Ventilator- und Wärmetauschergehäuses beizubehalten und lediglich das dazwischen angeordnete Luftführungselement flexibel zu gestalten. Somit kann die Variabilität des Kühlers erhöht werden, ohne die Stabilität des Kühlers zu beeinträchtigen.

[0017] Um den im Betrieb des Kühlers auftretenden Belastungen dauerhaft standzuhalten und das Ventilatorgehäuse in der bestimmungsgemäßen Position zum Wärmetauschergehäuse zu halten, ist erfindungsgemäß zumindest eine starre Verbindung zwischen dem Ventilatorgehäuse und dem Wärmetauschergehäuse vorgesehen.

[0018] Je nach Ausführung kann der Ventilator ein Ventilatorrad mit daran angebrachten Ventilatorschaufeln und einen Motor zum Antrieb des Ventilatorrades aufweisen.

[0019] In einer bevorzugten Ausführungsvariante weist das Ventilatorgehäuse eine Ventilator-Lufteinlassöffnung mit einem ersten Querschnitt und das Wärmetauschergehäuse eine Wärmetauscher-Luftauslassöffnung mit einem zweiten Querschnitt auf, wobei der erste Querschnitt vom zweiten Querschnitt verschieden ist.

[0020] Vorteilhafterweise kann so die Baugruppe bestehend aus dem Ventilatorgehäuse, dem Wärmetauschergehäuse und dem Luftführungselement durch entsprechende Dehnung des flexiblen Luftführungselementes für verschiedene Querschnittsdimensionen und/oder Querschnittsgeometrien des Ventilators bzw. Wärmetauschers ausgelegt werden. Beispielsweise kann so eine Lufteinlassöffnung des Ventilators mit einer vergleichsweise kleinen Querschnittsfläche mit einer Luftauslassöffnung des Wärmetauschers mit einer vergleichsweise größeren Querschnittsfläche über das gleiche Luftführungselement wie bei zwei gleich großen Querschnittsflächen von Lufteinlass- und Luftauslassöffnung verbunden sein. Durch die variable Verwendbarkeit können Kosteneinsparungen erzielt werden, wobei auf die Fertigung verschiedener Spritzguss- oder Blechteilen für die unterschiedlichen Luftführungselemente verzichtet werden kann.

[0021] Hinsichtlich einer fertigungstechnisch einfachen und kostengünstigen Herstellung ist der erste Querschnitt vorzugsweise im Wesentlichen kreisförmig und/oder der zweite Querschnitt vorzugsweise im Wesentlichen rechteckig, insbesondere im Wesentlichen quadratisch.

[0022] Die unterschiedlichen Geometrien der jeweiligen Luftströmungsräume bewirken neben der einfachen und kostengünstigen Herstellung eine hervorragende Luftführung innerhalb des Luftführungselementes. Durch das flexible, vorzugsweise gummielastische, Luftführungselement kann auf einfache Art und Weise ein flexibler und fließender Übergang zwischen den unterschiedlichen Querschnitten erzielt werden. Dadurch wird die Leistung des Kühlers erhöht. Weiters wird die Geräuschentwicklung reduziert.

[0023] Das Wärmetauschergehäuse weist bevorzugt einen in Richtung des Ventilatorgehäuses vorstehenden, insbesondere im Wesentlichen quadratischen, Flansch auf, an dem das eine Ende des flexiblen Luftführungselementes befestigt ist. Bevorzugt ist das eine Ende des flexiblen Luftführungselementes über die Außenseite des Flansches gestülpt. In einer bevorzugten Ausführung ist der Flansch im Wesentlichen rechteckig, insbesondere im Wesentlichen quadratisch, wobei abgerundete Ecken vorgesehen sein können. Der Flansch schließt die Luftaustrittsöffnung des Wärmetauschers ein.

[0024] Entsprechend kann der Ventilator einen Befestigungsflansch, insbesondere mit kreisförmigem Querschnitt aufweisen, an welchem das andere Ende des flexiblen Luftführungselementes angebracht ist.

[0025] Bei einer konstruktiv einfachen, stabilen und mit geringem Aufwand montierbaren Ausführungsform weist die starre Verbindung zwischen dem Ventilatorgehäuse und dem Wärmetauschergehäuse eine Stange, insbesondere eine Gewindestange auf. Bevorzugt sind vier Stangen parallel zueinander zwischen dem Ventilatorgehäuse und dem Wärmetauschergehäuse angeordnet. Der Flansch des Wärmetauschergehäuse kann abstehende Ohrenteile aufweisen, an denen die einen Enden der Stangen angeordnet sind. Die anderen Enden der Stangen sind bevorzugt an Eckbereichen einer quadratischen Halteplatte des Ventilatorgehäuses befestigt.

[0026] Zur Optimierung der Strömungsverhältnisse kann es günstig sein, wenn die Mittelachse

der Ventilator-Lufteinlassöffnung des Ventilatorgehäuses in radialer Richtung versetzt zur Mittelachse der Wärmetauscher-Luftauslassöffnung des Wärmetauschergehäuses angeordnet ist. Diese Ausführung ermöglicht eine besonders flexible Anordnung des Ventilatorgehäuses gegenüber dem Wärmetauschergehäuse. Beispielsweise eignet sich der erfindungsgemäße Kühler in vorteilhafter Weise für die Verwendung als Motorkühler in engen und verwinkelten Motorräumen eines Kraftfahrzeugs.

[0027] Um elektrostatische Aufladungen innerhalb des Luftführungselementes zu vermeiden, ist das Luftführungselement bevorzugt elektrisch leitfähig. Dadurch wird einer möglichen Funkenbildung entgegengewirkt, die durch den Kontakt zwischen angesaugten Teilchen, wie beispielsweise Staubpartikel und der Innenoberfläche des Luftführungselementes entstehen kann. Demnach lässt sich der erfindungsgemäße Kühler auch in zwingend explosionssicheren Umgebungen verwenden.

[0028] Bei einer bevorzugten Ausführungsvariante ist das Material des Luftführungselementes ein leitfähiger Gummi. Beispielsweise weist der leitfähige Gummi des gummielastischen Luftführungsmantels eine Mischung aus mindestens einem Elastomer und mindestens einem elektrisch leitenden Metall und/oder einer elektrisch leitenden Legierung aus zwei oder mehreren Metallen auf. Die elektrisch leitenden Metalle und/oder die elektrisch leitenden Legierungen sind dabei in Form von Partikeln und/oder Drähten in das Elastomer eingearbeitet. Besonders gut für die Herstellung von leitfähigem Gummi eignet sich die Kombination aus mindestens einem von: Silikon, Fluorosilikon, Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk oder Neopren und mindestens einem von: Monel, Aluminium, Silber-Aluminium, Silber-Glas, Silber-Kupfer oder Nickel-Graphit.

[0029] Die Erfindung wird nachstehend anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen, auf die sie jedoch nicht beschränkt sein soll, noch weiter erläutert. Im Einzelnen zeigen in der Zeichnung:

[0030] Fig. 1 schematisch eine schaubildliche Ansicht eines erfindungsgemäßen Kühlers, bei dem ein flexibles Luftführungselement ein starres Ventilatorgehäuse mit einem starren Wärmetauschergehäuse verbindet.

[0031] Fig. 2 schematisch eine schaubildliche Ansicht des erfindungsgemäßen Kühlers, bei dem das flexible Luftführungselement entfernt wurde, um die Sicht auf eine Ventilator-Lufteinlassöffnung des Ventilatorgehäuses und eine Wärmetauscher-Luftauslassöffnung des Wärmetauschergehäuse freizugeben.

[0032] Fig. 3 eine Seitenansicht eines weiteren erfindungsgemäßen Kühlers, bei welchem die Ventilator-Lufteinlassöffnung des Ventilatorgehäuse kleiner als die Wärmetauscher-Luftauslassöffnung des Wärmetauschergehäuse ist und die Mittelachsen der Ventilator-Lufteinlassöffnung und der Wärmetauscher-Luftauslassöffnung zusammenfallen.

[0033] Fig. 4 eine Schnittansicht eines weiteren erfindungsgemäßen Kühlers, bei welchem die Ventilator-Lufteinlassöffnung des Ventilatorgehäuse einen größeren Radius als die Höhe der Wärmetauscher-Luftauslassöffnung des Wärmetauschergehäuse hat und die Mittelachsen der Ventilator-Lufteinlassöffnung und der Wärmetauscher-Luftauslassöffnung radial zueinander versetzt sind.

[0034] In Fig. 1 ist ein Kühler 1 mit einem Luftführungselement 2 gezeigt, das ein Ventilatorgehäuse 4 mit einem Wärmetauschergehäuse 6 verbindet. Das Ventilatorgehäuse 4 umgibt ein Ventilatorelement 3, welches eine Luftströmung erzeugt. Das Wärmetauschergehäuse 6 umgibt einen Wärmetauscher 5, in welchem ein zu kühlendes Medium durch die Luftströmung des Ventilatorelements 3 gekühlt wird. Das Ventilatorgehäuse 4 weist eine Ventilator-Lufteinlassöffnung 7 und eine Ventilator-Luftauslassöffnung 8 auf, welche einen Ventilator-Luftströmungsraum 9 beidseitig begrenzen. Das Wärmetauschergehäuse 6 schließt zwischen einer Wärmetauscher-Lufteinlassöffnung 10 und einer Wärmetauscher-Luftauslassöffnung 11 einen Wärmetauscher-Luftströmungsraum 12 ein.

[0035] Erfindungsgemäß ist das Luftführungselement 2 im Wesentlichen flexibel, insbesondere

gummielastisch, wohingegen das Wärmetauschergehäuse 6 und das Ventilatorgehäuse 4 im Wesentlichen starr, d.h. formstabil, sind. Die Ventilator-Lufteinlassöffnung 7 des Ventilatorgehäuse 4 und die zweite Luftauslassöffnung 11 des Wärmetauschergehäuse 6 sind durch das flexible Luftführungselement 2 im Wesentlichen fluiddicht miteinander verbunden.

[0036] In der gezeigten Ausführung weist die Ventilator-Lufteinlassöffnung 7 des Ventilatorgehäuses 4 einen im Wesentlichen kreisförmigen Querschnitt und die Wärmetauscher-Luftauslassöffnung 11 einen im Wesentlichen rechteckigen, hier im Wesentlichen quadratischen, Querschnitt auf. Das eine Ende des flexiblen Luftführungselementes 2 ist auf einen im Wesentlichen quadratischen, die Wärmetauscher-Luftaustrittsöffnung 11 umgebenden Flansch 19 aufgestülpt. Das andere Ende des flexiblen Luftführungselementes 2 ist an einem Befestigungsflansch 13 des Ventilatorgehäuses 4 befestigt. Der Befestigungsflansch 13 ist entsprechend der Ventilator-Lufteintrittsöffnung 7 im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet.

[0037] In der gezeigten Ausführung weist der Kühler 1 vier starre Verbindungen 14 zwischen dem Ventilatorgehäuse 4 und dem Wärmetauschergehäuse 6 auf. Als starre Verbindungen sind Gewindestangen 14 vorgesehen. Das Wärmetauschergehäuse 6 weist zur Aufnahme der einen Enden der Gewindestangen 14 vom Flansch 19 abstehende Ohrenteile 15 auf. Die anderen Enden der Gewindestangen 14 sind bevorzugt an den Eckbereichen 16 einer quadratischen Halteplatte des Ventilatorgehäuses 4 befestigt.

[0038] Wie aus Fig. 2 (ohne Darstellung des Luftführungselementes 2) ersichtlich, weist das Wärmetauschergehäuse 6 im Inneren des Luftströmungsraum 12 eine Reihe von Kühlelementen 17 auf. In der gezeigten Ausführung sind mehrere parallel zueinander angeordnete Leitungen 17 für ein zu kühlendes Fluid vorgesehen. Die Leitungen 17 erstrecken sich im Wesentlichen senkrecht zu der Luftströmung, mit welcher das Fluid abgekühlt wird. Das Ventilatorgehäuse 4 kann eine luftdurchlässige Schutzbdeckung aufweisen.

[0039] Fig. 3 zeigt einen Kühler 1, bei dem die Mittelachse M1 der Ventilator-Lufteinlassöffnung 7 mit der Mittelachse M2 der Wärmetauscher-Luftauslassöffnung 11 zusammenfällt.

[0040] In Fig. 4 ist ein Kühler 1 gezeigt, bei dem die Mittelachse M1 der Ventilator-Lufteinlassöffnung 7 in radialer Richtung zur Mittelachse M2 der Wärmetauscher-Luftauslassöffnung 11 versetzt ist. Durch den Versatz der beiden Mittelachsen M1, M2 ist das Luftführungselement 2 in Bezug auf die jeweilige Mittelachse M1, M2 als asymmetrischer Rotationskörper ausgebildet. Das flexible Luftführungselement 2 weitet sich ausgehend vom Flansch 19 am Wärmetauschergehäuse in Richtung des Befestigungsflansches 13 in Bezug auf die Mittelachse M2.

Patentansprüche

1. Kühler (1), aufweisend:

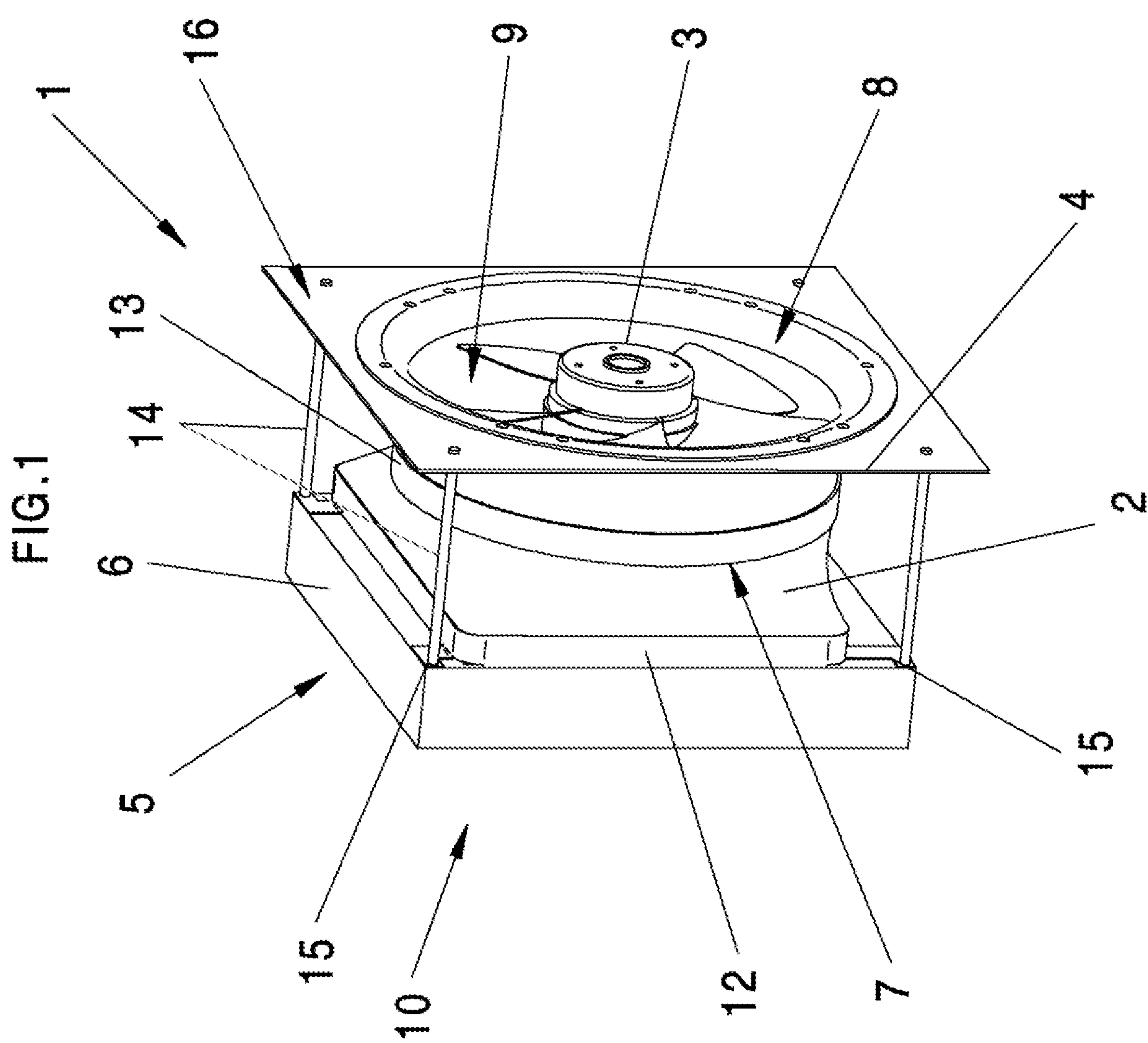
- einen Ventilator mit einem im Wesentlichen starren Ventilatorgehäuse (4), welches einen Ventilator-Luftströmlungsraum (9) einschließt,
- einen Wärmetauscher mit einem im Wesentlichen starren Wärmetauschergehäuse (6), welches einen Wärmetauscher-Luftströmlungsraum (12) einschließt, und
- ein Luftführungselement (2), welches den Ventilator-Luftströmlungsraum (9) innerhalb des Ventilatorgehäuses (4) mit dem Wärmetauscher-Luftströmlungsraum (12) innerhalb des Wärmetauschergehäuses (6) im Wesentlichen fluiddicht verbindet, wobei das Luftführungselement (2) aus einem flexiblen, insbesondere gummielastischen, Material gebildet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine starre Verbindung (14) zwischen dem Ventilatorgehäuse (4) und dem Wärmetauschergehäuse (6) vorgesehen ist.

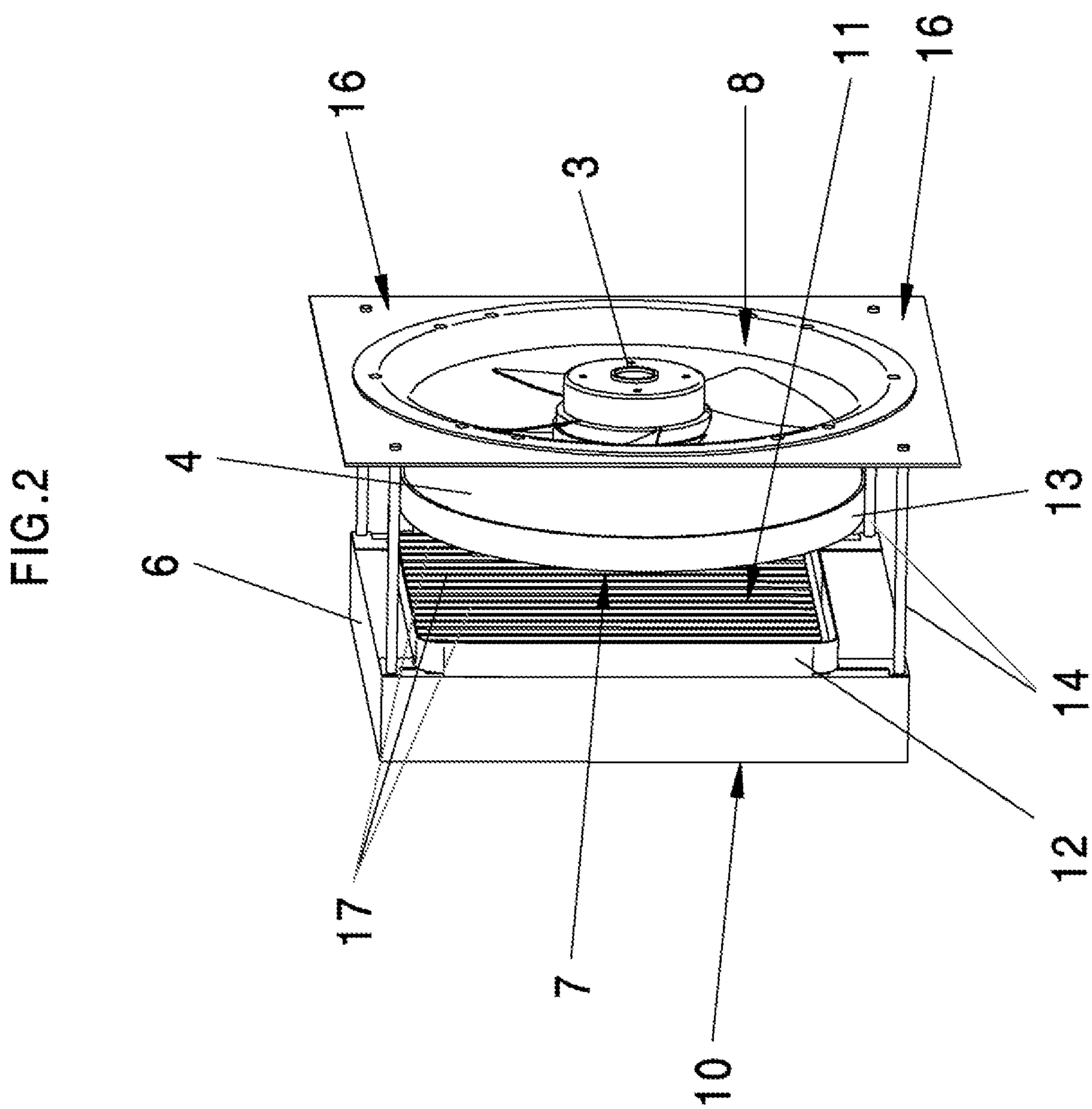
2. Kühler (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ventilatorgehäuse (4) eine Ventilator-Lufteinlassöffnung (7) mit einem ersten Querschnitt und das Wärmetauschergehäuse (6) eine Wärmetauscher-Luftauslassöffnung (11) mit einem zweiten Querschnitt aufweist, wobei der erste Querschnitt vom zweiten Querschnitt verschieden ist.
3. Kühler (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Querschnitt im Wesentlichen kreisförmig und/oder dass der zweite Querschnitt im Wesentlichen rechteckig, insbesondere im Wesentlichen quadratisch, ist.
4. Kühler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Wärmetauschergehäuse (6) einen in Richtung des Ventilatorgehäuses (4) vorstehenden, insbesondere im Wesentlichen quadratischen, Flansch (19) aufweist, an dem das eine Ende des flexiblen Luftführungselementes befestigt ist.
5. Kühler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die starre Verbindung (14) zwischen dem Ventilatorgehäuse (4) und dem Wärmetauschergehäuse (6) eine Stange, insbesondere eine Gewindestange, aufweist.
6. Kühler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mittelachse (M1) der Ventilator-Lufteinlassöffnung (7) des Ventilatorgehäuses (4) in radialer Richtung versetzt zur Mittelachse (M2) der Wärmetauscher-Luftauslassöffnung (11) des Wärmetauschergehäuses (6) angeordnet ist.
7. Kühler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Luftführungselement (2) elektrisch leitfähig ist.
8. Kühler (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Material des Luftführungselementes (2) ein leitfähiger Gummi ist.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

1/3



2/3



3/3

FIG. 4

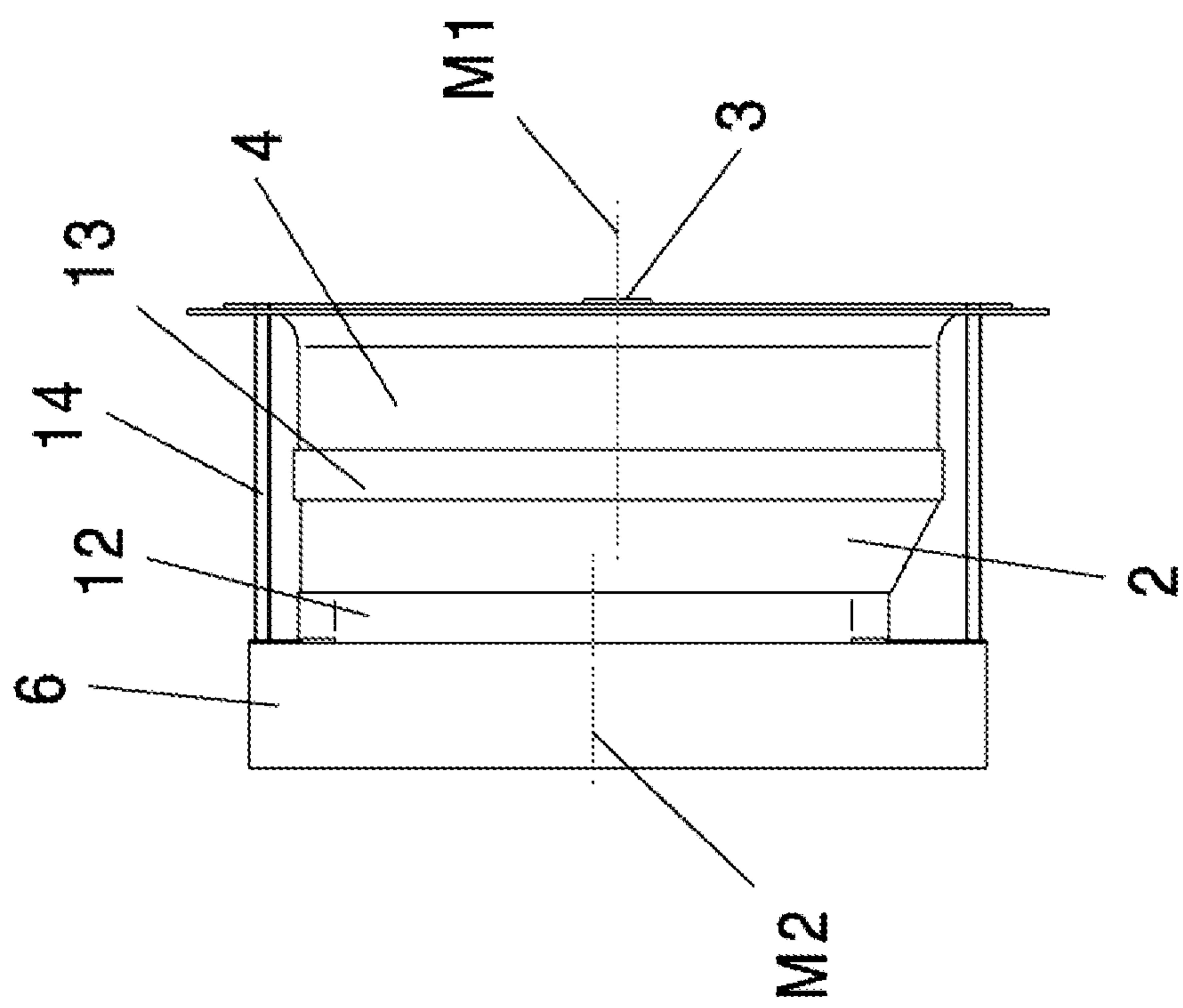


FIG. 3

