

(19)



(11)

EP 2 899 406 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
06.01.2021 Patentblatt 2021/01

(51) Int Cl.:
F04D 29/42 ^(2006.01) **F04D 29/66** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15150394.3**

(22) Anmeldetag: **08.01.2015**

(54) KÜHLMODUL MIT SCHALLGEDÄMMTEM GEBLÄSE

COOLING MODULE WITH SOUND INSULATED BLOWER

MODULE DE REFROIDISSEMENT AVEC VENTILATEUR INSONORISÉ

(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: **22.01.2014 DE 102014201058**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.07.2015 Patentblatt 2015/31

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:

- **Backhaus, Stefan-Georg
97846 Partenstein (DE)**
- **Wetzstein, Arno
97845 Neustadt (DE)**
- **Neidlein, Gunther
10245 Berlin Friedrichshain-Kreuzberg (DE)**
- **Maerz, Benjamin
63739 Aschaffenburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

**EP-A2- 1 980 755 EP-A2- 2 778 433
CN-A- 103 362 870 CN-U- 201 461 536
DE-A1- 2 628 511 GB-A- 2 485 881**

EP 2 899 406 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kühlmodul gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Derartige Kühlmodule haben ein Lüfterrad, über das Umgebungsluft durch einen Kühler des Kühlmoduls gefördert wird. Dabei wird ein Kühlmittel, das zuvor entfernt von dem Kühlmodul zur Kühlung genutzt wurde, in einem Kreislauf zum Kühler zurückgeführt und darin wieder abgekühlt. Dann kann das Kühlmittel wieder zur Kühlung genutzt werden.

[0003] Derartige Kühlmodule werden zum Beispiel auf Dächern von Schienenfahrzeugen montiert, in denen sich Menschen befinden. Dann wird das Kühlmittel in die zu kühlenden Komponenten des Schienenfahrzeugs gefördert. Nachteilig an derartigen Kühlmodulen ist, dass störende Geräusche des Lüfterrads über das Gehäuse des Kühlmoduls verstärkt und in den Innenraum und die Umgebung übertragen werden können.

[0004] Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, das Gehäuse zur Schalldämmung mit Schaumstoffen oder faserigen Materialien auszukleiden. Die DE 26 28 511 zeigt einen derartigen Schalldämpfer für ein Gebläse, dessen Gehäuse eine kastenförmige Außenwand und eine als Gebläsespirale bezeichnete gekrümmte Innenwand aufweist. Dazwischen sind über Trennwände schallabsorbierende Hohlräume gebildet, in die Dämmmaterial eingesetzt ist. In der gekrümmten Innenwand sind für jeden Hohlraum perforierte Bereiche vorgesehen. Nachteilig an derartigen Schalldämmungen ist, dass diese neben Staub auch Regen- bzw. Kondenswasser oder auch ausgetretene Kühlflüssigkeit aufsaugen, wodurch ihre Haltbarkeit verringert wird. Insbesondere können derartige Schalldämmungen nach der Beaufschlagung durch Flüssigkeiten bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt beschädigt werden.

[0005] Die EP 1 980 755 A2 zeigt einen Teil einer Klimaanlage, der im Außenbereich angeordnet wird. Er hat ein Lüfterrad, das in eine Vorderfläche eines Gehäuses eingesetzt ist. An einer Innenseite der Vorderfläche sind am Umfang des Lüfterrades mehrere Schalldämpfer vorgesehen, die eine oder mehrere innere perforierte Platten und eine äußere geschlossene Platte aufweisen. Dazwischen sind ungefüllte Kammern ausgebildet. Die Schalldämpfer haben weiterhin Seitenplatten, die an den inneren perforierten Platten befestigt werden müssen.

[0006] Dem gegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, ein Kühlmodul zu schaffen, bei dem diese Nachteile vermieden sind.

[0007] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Kühlmodul mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0008] Das beanspruchte Kühlmodul hat ein Gehäuse und ein darin rotierendes Lüfterrad (zum Beispiel Schaukelrad). Zur Schalldämmung weist zumindest ein Wandabschnitt des Gehäuses erfindungsgemäß mehrere Kammern auf, die zumindest innenseitig von einem sich über mehrere Kammern erstreckenden mikro-perforierten Absorber und weiterhin von im Innern des

Wandabschnitts angeordneten Trennwänden begrenzt sind. Der mikro-perforierte Absorber hat eine Vielzahl von vergleichsweise kleinen Durchgangsausnehmungen. Die Kammern sind durch die Trennwände voneinander getrennt. Damit ist ein Kühlmodul geschaffen bei dem die Haltbarkeit der Schalldämmung verbessert ist. Insbesondere können derartige Schalldämmungen nach einer Beaufschlagung mit Staub und Flüssigkeit (Wasser oder Kühlflüssigkeit) auch Temperaturen unter dem Gefrierpunkt widerstehen und gereinigt werden. Unter Wandabschnitt ist auch ein Boden oder ein Deckel des Gehäuses zu verstehen.

[0009] Der Absorber ist erfindungsgemäß über eine bestimmte Flächenausdehnung einstückig. Dabei bildet der Absorber mehrere innere flächige Wandelemente und weist dazwischen angeordnete Anlageabschnitte auf. Die Anlageabschnitte des Absorbers sind in Anlage mit und befestigt an einem äußeren flächigen Wandelement. So wird der Absorber im gewählten Abstand zum äußeren Wandelement gehalten, wodurch die Tiefe der Kammern bestimmt ist.

[0010] Erfindungsgemäß ist der Absorber aus einem Blech umgeformt und hat mehrere zueinander parallele Biegestellen. Dann können zwei zueinander benachbarte Biegestellen paarweise einen Anlageabschnitt oder ein inneres Wandelement begrenzen.

[0011] Vorzugsweise haben die Durchgangsausnehmungen einen Anteil an einer Fläche des Absorbers von wenigen Prozent (insbesondere unter 8 Prozent).

[0012] Aus fertigungstechnischen Gründen wird es bevorzugt, wenn die Durchgangsausnehmungen Mikroschlitze sind.

[0013] Bei einem nicht zur Erfindung gehörenden Kühlmodul weist der Wandabschnitt ein äußeres flächiges Wandelement oder eine äußere Wandfläche und ein inneres flächiges Wandelement oder eine innere Wandfläche auf. Der mikro-perforierte Absorber bildet zumindest das innere Wandelement bzw. die innere Wandfläche.

[0014] Bei einer ersten Weiterbildung der Erfindung ist das äußere Wandelement des Wandabschnitts geschlossen. Damit sind die Kammern innenseitig vom Absorber und außenseitig von einem Schall reflektierenden Wandelement begrenzt. Durch die Wahl des Abstands zwischen dem äußeren geschlossenen Wandelement und dem inneren mikro-perforierten Wandelement kann die Schalldämmung an die zu dämmende Schallfrequenz angepasst werden.

[0015] In Abhängigkeit des möglichen Aufwandes und angestrebter Schalldämmung können einzelne oder alle Wandabschnitte des Gehäuses innen mit dem Absorber ausgekleidet und mit den Kammern zur Schalldämmung versehen sein.

[0016] Bei einer zweiten Weiterbildung der Erfindung ist auch das äußere Wandelement des Wandabschnitts von einem Absorber gebildet. Damit sind die Kammern außenseitig und innenseitig von Absorbern und weiterhin von den Trennwänden begrenzt. Damit ist die äußere

Schallsystemgrenze des Kühlmoduls von mikro-perforiertem Absorber gebildet. Durch die Wahl des Abstands zwischen dem äußeren mikro-perforierten Wandelement und dem inneren mikro-perforierten Wandelement kann die Schalldämmung an die zu dämmende Schallfrequenz des Kühlmoduls angepasst werden.

[0017] Die Schalldämmung ist weiter verbessert, wenn der Wandabschnitt ein oder mehrere mittlere flächige Wandelemente oder mittlere Wandflächen aufweist. Damit sind zwei oder mehr Ebenen von Kammern in dem Wandabschnitt gebildet. Auch dabei lassen sich die Abstände der verschiedenen Wandelemente (inneres, mittleres und äußeres Wandelement) auch unterschiedlich bemessen und so an die zu dämmende Schallfrequenz anpassen.

[0018] Die so gebildeten Ebenen können unterschiedliche Dicke und damit Kammertiefe aufweisen.

[0019] Vorrichtungstechnisch und fertigungstechnisch einfach ist es, wenn die Trennwände zwischen den Wandelementen und senkrecht zu den Wandelementen angeordnet sind.

[0020] Die Trennwände können gemäß einer ersten Ausgestaltung eine mehreckige Wabenstruktur bilden.

[0021] Die Trennwände können gemäß einer zweiten Ausgestaltung eine rechteckige oder quadratische Gitterstruktur bilden.

[0022] Vorzugsweise sind die Trennwände fest mit den flächigen Wandelementen verbunden. Dazu können sie verklebt, verschweißt, verlötet oder elastisch dichtend zwischen den Wandelementen eingespannt sein. Damit wird ein akustischer "Kurzschluss" zwischen den Trennwänden verhindert.

[0023] Bei einer besonders bevorzugten Weiterbildung hat das Gehäuse eine Rahmenstruktur, so dass sich ein kastenartiger Aufbau des Gehäuses ergibt. Dann wird der zumindest eine erfindungsgemäß mit Kammern versehene Wandabschnitt in einen Rahmen dieser Rahmenstruktur eingesetzt und / oder auf Stifte der Rahmenstruktur aufgesteckt. Damit ergibt sich die Möglichkeit, den Wandabschnitt als ebenes flächiges Teil einfach zu fertigen und an der Rahmenstruktur zu befestigen, zum Beispiel durch Einsetzen zwischen Profile der Rahmenstruktur und / oder durch Aufstecken auf Stifte.

[0024] Insbesondere bei dem kastenartigen Gehäuse wird es im Sinne einer Wirkungsgradoptimierung bevorzugt, wenn das Lüfterrad ein Radialgebläse bildet, das Umgebungsluft axial über einen Kühler ansaugt und radial abführt. Das Lüfterrad kann aber auch ein Axialgebläse bilden.

[0025] Insbesondere im Falle des Radialgebläses können zur weiteren Schalldämmung am Umfang des Lüfterrades weitere mikro-perforierte Absorberelemente angeordnet sein, die einen spezifischen Winkel und Radialabstand zum Lüfterrad haben. Die weiteren Absorberelemente können in einer oder mehreren Reihen angeordnet sein. Die weiteren Absorberelemente können Luft leitende Funktion haben.

[0026] Der erfindungsgemäß mit Absorber und Kam-

mern ausgebildete Wandabschnitt oder weitere Absorbierfolien können parallel bzw. entlang einem Luftstrom angeordnet sein.

[0027] Der Absorber kann bei einer nicht zur Erfindung gehörenden Weiterbildung aus Kunststoff gefertigt sein.

[0028] Das Kühlmodul kann ein weiteres Lüfterrad haben, wobei ein oder mehrere erfindungsgemäße Wandabschnitte (auch) zwischen diesen angeordnet sind.

[0029] Das Gehäuse kann einen Ausblaskanal aufweisen oder begrenzen, der in Strömungsrichtung des Luftstroms hinter dem Lüfterrad angeordnet ist. Dann kann (auch) der Ausblaskanal zur Schalldämmung einen erfindungsgemäßen Wandabschnitt aufweisen.

[0030] Das Gehäuse kann einen Ansaugkanal aufweisen oder begrenzen, der in Strömungsrichtung des Luftstroms vor dem Lüfterrad angeordnet ist. Dann kann (auch) der Ansaugkanal zur Schalldämmung einen erfindungsgemäßen Wandabschnitt aufweisen.

[0031] Zur Maximierung der Effektivität des Absorbers kann die Größe der Kammern in Abhängigkeit einer zu dämmenden Schaufelblattfrequenz des rotierenden Lüfterrads ausgelegt werden. Die Schaufelblattfrequenz lässt sich aus der vornehmlichen Drehfrequenz (zum Beispiel Nenn-Drehfrequenz) des Lüfterrads und der Anzahl von Schaufelblättern des Lüfterrads ermitteln. Die Schaufelblattfrequenz kann bei einem Anwendungsfall 440 Hz betragen.

[0032] Die Größe der Kammern wird über den Abstand der Wandabschnitte zueinander und über den Abstand zwischen den Trennwänden definiert.

[0033] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung hat das erfindungsgemäße Kühlmodul Träger, die zur Befestigung des Kühlmoduls an einem Dach - insbesondere eines Schienenfahrzeugs - ausgebildet sind.

[0034] Im Folgenden werden anhand der Figuren zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung detailliert beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Kühlmoduls in einer perspektivischen Ansicht,

Figur 2 das erste Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Kühlmoduls in einer teilweise geschnittenen seitlichen Ansicht,

Figuren 3a und 3b jeweils ein Ausführungsbeispiel von Trennwänden und Kammern,

Figur 4 ein zweites Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Kühlmoduls in einer teilweise geschnittenen Ansicht,

Figur 5 ein Gehäuse eines dritten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Kühlmoduls in einer schematischen perspektivischen Ansicht,

Figuren 6a und 6b einen Wandabschnitt des dritten Ausführungsbeispiels gemäß Figur 5, und

Figur 7 das dritte Ausführungsbeispiel des Kühlmoduls gemäß den Figuren 5 und 6 in einer schematischen geschnittenen seitlichen Ansicht.

Figur 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Kühlmoduls in einer perspektivischen Ansicht. Es hat zwei Querträger 1, die quer zur Fahrtrichtung auf einem Dach eines Schienenfahrzeugs (beide nicht gezeigt) montiert werden. Die Querträger 1 tragen einen Kühler 2, ein Zwischengehäuse 4 und ein Lüfterradgehäuse 6 mit einem Ausblaskanal 10.

[0035] Im Betrieb des erfindungsgemäßen Kühlmoduls wird über eine Kühlmittelpumpe 8 Kühlmittel durch den Kühler 2 geführt und von dort in einen Innenraum des Schienenfahrzeugs (beide nicht gezeigt) geführt. Gleichzeitig wird über ein im Innern des Lüfterradgehäuses 6 angeordnetes Radiallüfterrad (vgl. Figur 2) Umgebungsluft durch den Kühler 2 und durch das Zwischengehäuse 4 in das Lüfterradgehäuse 6 gesaugt. Das Radiallüfterrad wird von einem Elektromotor 16 angetrieben. Aus dem Lüfterradgehäuse 6 wird die Umgebungsluft durch den daran gebildeten Ausblaskanal 10 an die Umgebung abgeführt. Damit wird die Umgebungsluft, nach dem sie im Kühler 2 Wärme des zugeführten Kühlmittels aufgenommen hat, durch ein Gehäuse des Kühlmoduls geführt, das im Wesentlichen aus dem Zwischengehäuse 4, dem Lüfterradgehäuse 6 und dem Ausblaskanal 10 besteht.

[0036] Figur 2 zeigt das Kühlmodul gemäß Figur 1 in einer teilweise geschnittenen seitlichen Ansicht. Über die Kühlmittelpumpe 8 und die beiden geschnitten dargestellten Querträger 1 hinausgehend ist insbesondere ein Schnitt durch das Lüfterradgehäuse 6 dargestellt. In dem Lüfterradgehäuse 6 ist das Radiallüfterrad 12 benachbart zu einem Wandabschnitt 14 des Lüfterradgehäuses 6 angeordnet. Die Umgebungsluft strömt axial durch zum Radiallüfterrad 12 und verlässt dieses radial.

[0037] Der Wandabschnitt 14 ist einstückig mit einem Wandabschnitt des Ausblaskanals 10 gebildet. Weiterhin sind ein Deckel 20 und ein Boden 22 des Lüfterradgehäuses 6 dargestellt, wobei der Boden 22 einstückig mit einem dazu abgewinkelten Boden 24 des Ausblaskanals 10 gebildet ist.

[0038] An dem Deckel 20 des Lüfterradgehäuses 6 und an dem gemeinsamen Wandabschnitt 14 des Lüfterradgehäuses 6 und des Ausblaskanals 10 und an dem Boden 24 des Ausblaskanals 10 ist jeweils ein mikroperforierter Absorber 28 befestigt, wobei die Absorber 28 des Deckels 20 und des Bodens 24 geschnitten dargestellt sind, während der Absorber 28 des Wandabschnitts 14 in einer Ansicht dargestellt ist. Die Absorber 28 sind aus Aluminiumblech hergestellt und sind mehrfach nach einem regelmäßigen Schema abge-

winkelt. Durch die Abwinkelungen hat jeder Absorber 28 streifenförmige am Lüfterradgehäuse 6 befestigte Anlageabschnitte 30, die im Wesentlichen flächig am Wandabschnitt 14 bzw. am Boden 24 bzw. am Deckel 20 anliegen. Dazu benachbart sind streifenförmige Abschnitte geformt, zwischen denen jeweils ein als inneres flächiges Element ausgeführter Hauptabschnitt 32 des Absorbers 28 angeordnet ist. Die Hauptabschnitte 32 sind vorzugsweise parallel zum Wandabschnitt 14 bzw. zum Boden 24 bzw. zum Deckel 20 angeordnet. Dadurch entstehen mehrere flache Räume 34, die lediglich über eine Vielzahl von Mikroschlitzten, die die Absorber 28 durchdringen, mit dem Innenraum des Gehäuses 6 verbunden sind.

[0039] Figuren 3a und 3b zeigen jeweils ein Ausführungsbeispiel von regelmäßigen Strukturen aus Trennwänden 35; 135, die im Innern der Räume 34 aufgestellt sind, um voneinander getrennte Kammern 36; 136 zu bilden. Genauer gesagt hat das erste Ausführungsbeispiel gitterartige Trennwände 35, während die Trennwände des zweiten Ausführungsbeispiels derart angeordnet sind, dass sich wabenartige Kammern 136 ergeben. Bei beiden Ausführungsbeispielen entspricht die Höhe der Trennwände 35; 135 und damit der Kammern 36; 136 der Höhe der Räume 34, die durch den Abstand der Hauptabschnitte 32 der Absorber 28 vom äußeren Wandabschnitt 14 bzw. vom Boden 24 bzw. vom Deckel 20 definiert ist. Damit sind Kammern gebildet, deren Größe in Abhängigkeit der zu dämpfenden Schallfrequenz ausgelegt ist.

[0040] Figur 4 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Kühlmoduls in einer teilweise geschnittenen Ansicht. Das Kühlmodul hat zusätzlich zum ersten Kühler 2 gemäß dem vorhergehenden Ausführungsbeispiel einen zweiten Kühler 102, der von der einströmenden Umgebungsluft (in Figur 4 von links nach rechts) durchströmt wird, bevor sie den ersten Kühler 2, das Zwischengehäuse 4 und das Lüfterradgehäuse 6 durchströmt. Weiterhin hat das zweite Ausführungsbeispiel einen Kühlmittelfilter 144.

[0041] In Figur 4 ist dargestellt, dass die Absorber 28 über ihre Anlageabschnitte 30 und über Einnietmuttern 146 am jeweiligen Gehäuse 4, 6 befestigt sind. Dazu durchdringen die Einnietmuttern 146 die betroffenen Wände und Böden und Decken der Gehäuse 4, 6. Einige Wandabschnitte der Gehäuse 4, 6 weisen an ihrer Innenseite die Absorber 28 auf, durch welche die Räume 34 gebildet sind, in die erfindungsgemäß gitterartige oder wabenartige regelmäßige Strukturen aus Trennwänden zur Kammerbildung eingepasst sind.

[0042] Figur 5 zeigt ein Gehäuse 206 eines dritten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Kühlmoduls in einer schematischen perspektivischen Ansicht. Es ist als Rahmenkonstruktion ausgeführt und hat entlang seinen Kanten Profile 248. In die Bereiche zwischen den Profilen 248 ist jeweils ein flächiger passgenauer Wandabschnitt 214 eingesetzt.

[0043] Figuren 6a und 6b zeigen einen Wandabschnitt

214 des dritten Ausführungsbeispiels gemäß Figur 5. Genauer gesagt zeigt Figur 6a den Wandabschnitt in einer perspektivischen Ansicht, während Figur 6b den Wandabschnitt 214 in einer seitlichen geschnitten Darstellung zeigt. Die Wandabschnitte sind aus drei flächigen Wandelementen von mikro-perforierten Absorbern 28 gebildet, also von einem inneren Wandelement 250, einem mittleren Wandelement 252 und einem äußeren Wandelement 254. Dazwischen sind zwei Ebenen bzw. Räume 34 gebildet, in denen Trennwände 35; 135 und Kammern 36; 136 (zum Beispiel nach einem der Ausführungsbeispiele gemäß den Figuren 3a oder 3b) angeordnet sind.

[0044] Die Trennwände 35; 135 sind an den Wandelementen 250, 252, 254 befestigt, so dass die Kammern 36; 136 - abgesehen von den als Mikroschlitz ausgeführten Perforationen - luftdicht sind.

[0045] Das äußere Wandelement 254 hat Löcher 256, über die es auf Stifte 258 der Profile 248 aufgesteckt ist.

[0046] Figur 7 zeigt das dritte Ausführungsbeispiel des Kühlmoduls gemäß den Figuren 5 und 6 in einer schematischen geschnittenen Darstellung. Es ist dargestellt, dass das Radiallüfterrad 12 die Umgebungsluft radial nach außen fördert. Dabei dringt ein Teil der Umgebungsluft gemäß den Pfeilen durch die Mikroschlitz von drei zusätzlichen am Umfang des Radiallüfterrades 12 verteilten Absorberelementen 218 und von drei Wandelementen 250, 252, 254. Der weitaus größere Teil der Umgebungsluft wird über den Ausblaskanal 10 (vergleiche Figur 1) nach außen gefördert.

[0047] Offenbart ist ein Kühlmodul mit einem Gehäuse und mit einem Radiallüfterrad, das als Lüfter für einen Kühler dient. Das Gehäuse weist zur Schalldämmung einen aus einem Aluminiumblech umgeformten Absorber auf, der eine Vielzahl von Mikroschlitz hat. Mit dem Absorber sind Innenwandungen des Gehäuses ganz oder teilweise ausgekleidet, wodurch Räume zwischen der Innenwandung und dem Absorber gebildet sind, die durch wabenförmige oder gitterförmige Trennwände in Kammern unterteilt sind. Die Kammern sind damit nur durch die Mikroschlitz mit dem Innenraum des Gehäuses verbunden und dämmen den Schall des Radiallüfterrads. Alternativ kann auch die äußere Gehäusewand von einem Absorber gebildet sein, der eine Vielzahl von Mikroschlitz hat.

Bezugszeichenliste

[0048]

1	Querträger
2; 102	Kühler
4	Zwischengehäuse
6	Lüfterradgehäuse
8	Kühlmittelpumpe
10	Ausblaskanal
12	Radiallüfterrad
14; 214	Wandabschnitt

16	Elektromotor
20	Deckel
22	Boden
24	Boden
5 28	Absorber
30	Anlageabschnitt
32	Hauptabschnitt / inneres flächiges Wandelement
34	Raum
10 35; 135	Trennwand
36; 136	Kammer
40	Deckel
144	Kühlmittelfilter
146	Einnietmutter
15 206	Gehäuse
218	Absorberelement
248	Profil
250	inneres Wandelement
252	mittleres Wandelement
20 254	äußeres Wandelement
256	Loch
258	Stift

25 **Patentansprüche**

1. Kühlmodul mit einem Lüfterrad (12) und mit einem Gehäuse (4, 6, 10; 206), wobei zur Schalldämmung zumindest ein Wandabschnitt (14, 20, 24, 40; 214) des Gehäuses (4, 6, 10; 206) Kammern (36; 136) aufweist, die von einem sich über mehrere Kammern (36; 136) erstreckenden mikro-perforierten Absorber (28) und von Trennwänden (35; 135) begrenzt sind, wobei der mikro-perforierte Absorber (28) eine Vielzahl von vergleichsweise kleinen Durchgangsausnehmungen hat, und wobei die Kammern (36; 136) durch die Trennwände (35; 135) voneinander getrennt sind, wobei der Absorber (28) einstückig ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Absorber (28) mehrere innere flächige Wandelemente (32) bildet und dazwischen Anlageabschnitte (30) in Anlage an einem äußeren flächigen Wandelement aufweist, wobei der Absorber (28) aus einem Blech umgeformt ist und mehrere zueinander parallele Biegestellen hat.
2. Kühlmodul nach Anspruch 1, wobei das äußere Wandelement geschlossen ist.
3. Kühlmodul nach Anspruch 1, wobei das äußere Wandelement (254) von einem mikro-perforierten Absorber (28) gebildet ist.
4. Kühlmodul nach einem der Ansprüche 2 bis 3, wobei der Wandabschnitt (214) ein oder mehrere mittlere flächige Wandelemente (252) aufweist.
5. Kühlmodul nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei

die Trennwände (35; 135) zwischen den Wandelementen (250, 252, 254) und senkrecht dazu angeordnet sind.

6. Kühlmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Trennwände (35; 135) eine Wabenstruktur oder eine Gitterstruktur bilden.
7. Kühlmodul nach einem der Ansprüche 2 bis 6, wobei die Trennwände (35; 135) fest mit den Wandelementen (250, 252, 254) verbunden sind.
8. Kühlmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Gehäuse (206) eine Rahmenstruktur hat, in die der Wandabschnitt (214) eingesetzt ist.
9. Kühlmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Lüfterrad (12) ein Radialgebläse bildet.
10. Kühlmodul nach Anspruch 9, wobei am Umfang des Lüfterrades (12) weitere mikro-perforierte Absorberelemente (218) angeordnet sind, die einen spezifischen Winkel und Radialabstand zum Lüfterrad (12) haben.
11. Kühlmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Wandabschnitt (14, 20, 24, 40; 214) parallel zu einem Luftstrom angeordnet ist.
12. Kühlmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einem weiteren Lüfterrad, wobei der Wandabschnitt zwischen dem Lüfterrad (12) und dem weiteren Lüfterrad angeordnet ist.

Claims

1. Cooling module having a fan wheel (12) and having a housing (4, 6, 10; 206), wherein, for sound attenuation, at least one wall portion (14, 20, 24, 40; 214) of the housing (4, 6, 10; 206) has chambers (36; 136) which are delimited by a microperforated absorber (28) extending over a plurality of chambers (36; 136) and by partitions (35; 135), wherein the microperforated absorber (28) has a plurality of comparatively small through-apertures, and wherein the chambers (36; 136) are separated from one another by the partitions (35; 135), wherein the absorber (28) is in one piece, **characterized in that** the absorber (28) forms a plurality of inner flat wall elements (32) and, between them, has contact portions (30) in contact with an outer flat wall element, wherein the absorber (28) is formed from a metal sheet and has a plurality of mutually parallel bending points.
2. Cooling module according to Claim 1, wherein the outer wall element is closed.

3. Cooling module according to Claim 1, wherein the outer wall element (254) is formed from a microperforated absorber (28).

4. Cooling module according to either of Claims 2 and 3, wherein the wall portion (214) has one or more central flat wall elements (252).
5. Cooling module according to one of Claims 2 to 4, wherein the partitions (35; 135) are arranged between the wall elements (250, 252, 254) and perpendicularly thereto.
6. Cooling module according to one of the preceding claims, wherein the partitions (35; 135) form a honeycomb structure or a lattice structure.
7. Cooling module according to one of Claims 2 to 6, wherein the partitions (35; 135) are fixedly connected to the wall elements (250, 252, 254).
8. Cooling module according to one of the preceding claims, wherein the housing (206) has a frame structure into which the wall portion (214) is inserted.
9. Cooling module according to one of the preceding claims, wherein the fan wheel (12) forms a radial blower.
10. Cooling module according to Claim 9, wherein further microperforated absorber elements (218) are arranged on the periphery of the fan wheel (12) and have a specific angle to and radial distance from the fan wheel (12).
11. Cooling module according to one of the preceding claims, wherein the wall portion (14, 20, 24, 40; 214) is arranged parallel to an air flow.
12. Cooling module according to one of the preceding claims having a further fan wheel, wherein the wall portion is arranged between the fan wheel (12) and the further fan wheel.

Revendications

1. Module de refroidissement, comprenant une roue de ventilateur (12) et un boîtier (4, 6, 10 ; 206), dans lequel, pour l'insonorisation, au moins une partie de paroi (14, 20, 24, 40 ; 214) du boîtier (4, 6, 10 ; 206) présente des compartiments (36 ; 136) qui sont délimités par un absorbeur microperforé (28) s'étendant sur plusieurs compartiments (36 ; 136) et par des parois de séparation (35 ; 135), l'absorbeur microperforé (28) présentant une pluralité d'éléments de passage relativement petits, et les compartiments (36 ; 136) étant séparés les uns des

- autres par les parois de séparation (35 ; 135), l'absorbeur (28) étant réalisé d'un seul tenant, **caractérisé en ce que** l'absorbeur (28) constitue plusieurs éléments de paroi (32) plans intérieurs et entre ceux-ci des parties d'appui (30) en appui sur un élément de paroi plan extérieur, l'absorbeur (28) étant façonné à partir d'une tôle et présentant plusieurs points de pliage parallèles entre eux. 5
2. Module de refroidissement selon la revendication 1, dans lequel l'élément de paroi extérieur est fermé. 10
3. Module de refroidissement selon la revendication 1, dans lequel l'élément de paroi extérieur (254) est formé par un absorbeur microperforé (28). 15
4. Module de refroidissement selon l'une quelconque des revendications 2 à 3, dans lequel la partie de paroi (214) présente un ou plusieurs éléments de paroi (252) plans médians. 20
5. Module de refroidissement selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, dans lequel les parois de séparation (35 ; 135) sont disposées entre les éléments de paroi (250, 252, 254) et perpendiculairement à ceux-ci. 25
6. Module de refroidissement selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les parois de séparation (35 ; 135) constituent une structure alvéolée ou une structure de grille. 30
7. Module de refroidissement selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, dans lequel les parois de séparation (35 ; 135) sont reliées solidement aux éléments de paroi (250, 252, 254). 35
8. Module de refroidissement selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le boîtier (206) présente une structure de cadre dans laquelle est insérée la partie de paroi (214). 40
9. Module de refroidissement selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la roue de ventilateur (12) constitue une soufflante radiale. 45
10. Module de refroidissement selon la revendication 9, dans lequel, sur la circonférence de la roue de ventilateur (12), d'autres éléments d'absorbeur microperforés (218) sont disposés qui présentent un angle et une distance radiale spécifiques par rapport à la roue de ventilateur (12). 50
11. Module de refroidissement selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la partie de paroi (14, 20, 24, 40 ; 214) est disposée en parallèle à un flux d'air. 55
12. Module de refroidissement selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant une roue de ventilateur supplémentaire, la partie de paroi étant disposée entre la roue de ventilateur (12) et la roue de ventilateur supplémentaire.

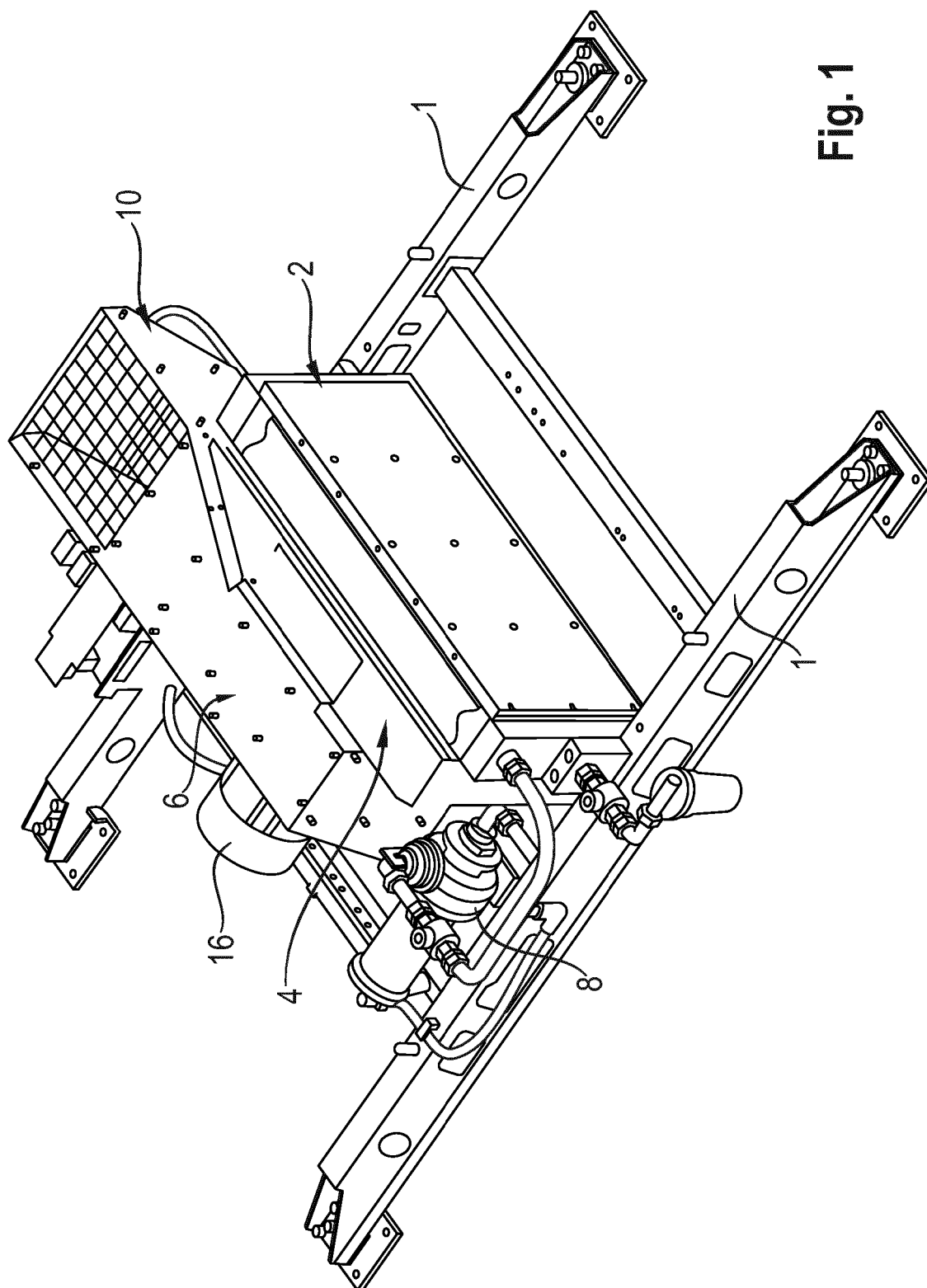


Fig. 1

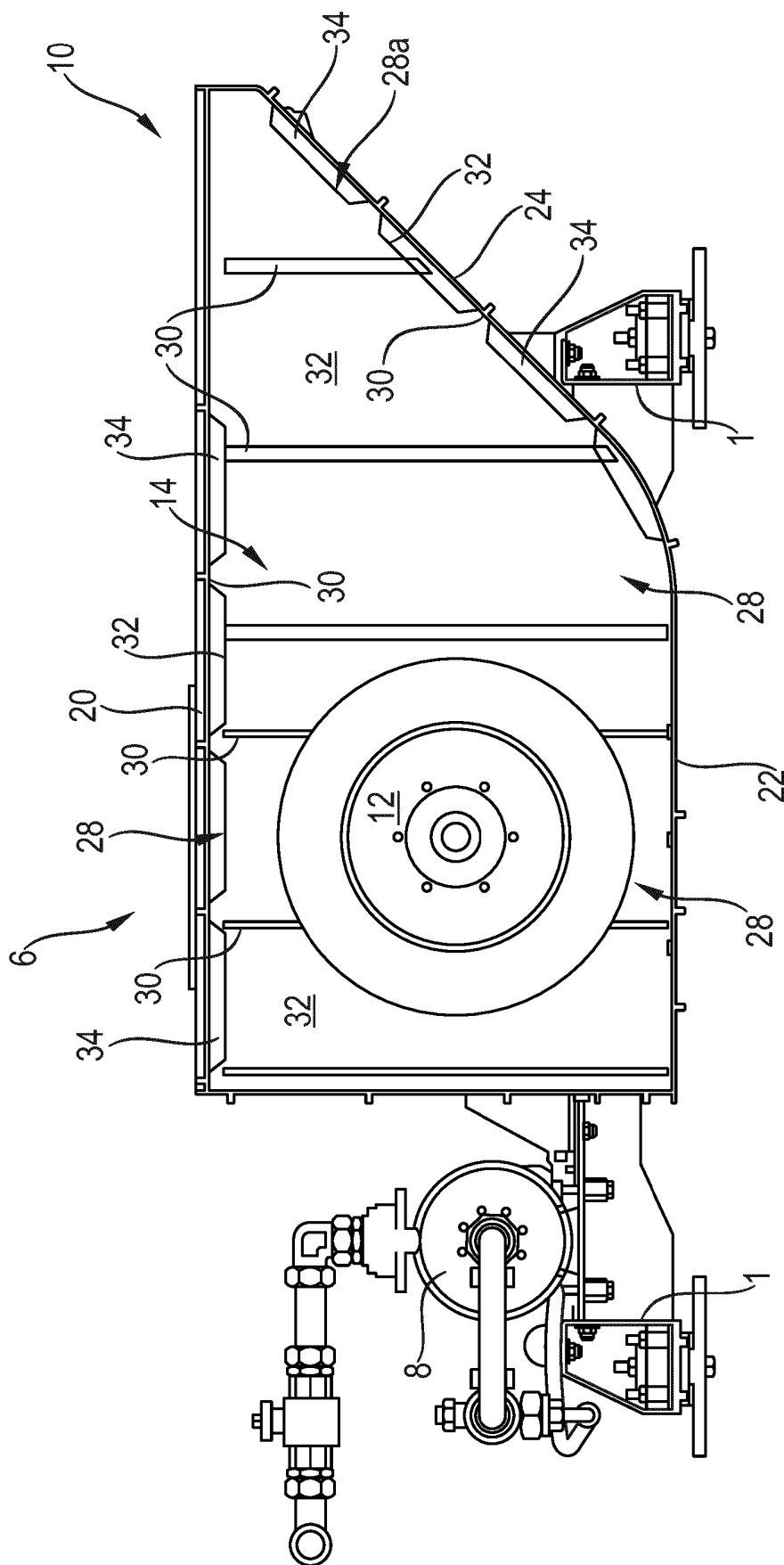


Fig. 2

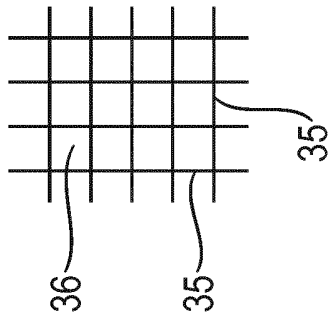


Fig. 3a

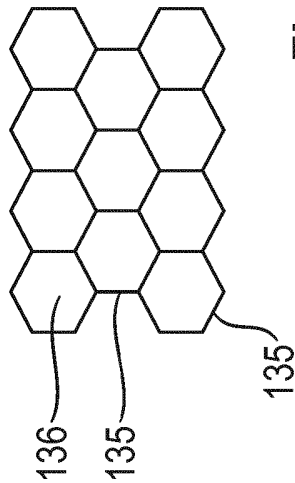


Fig. 3b

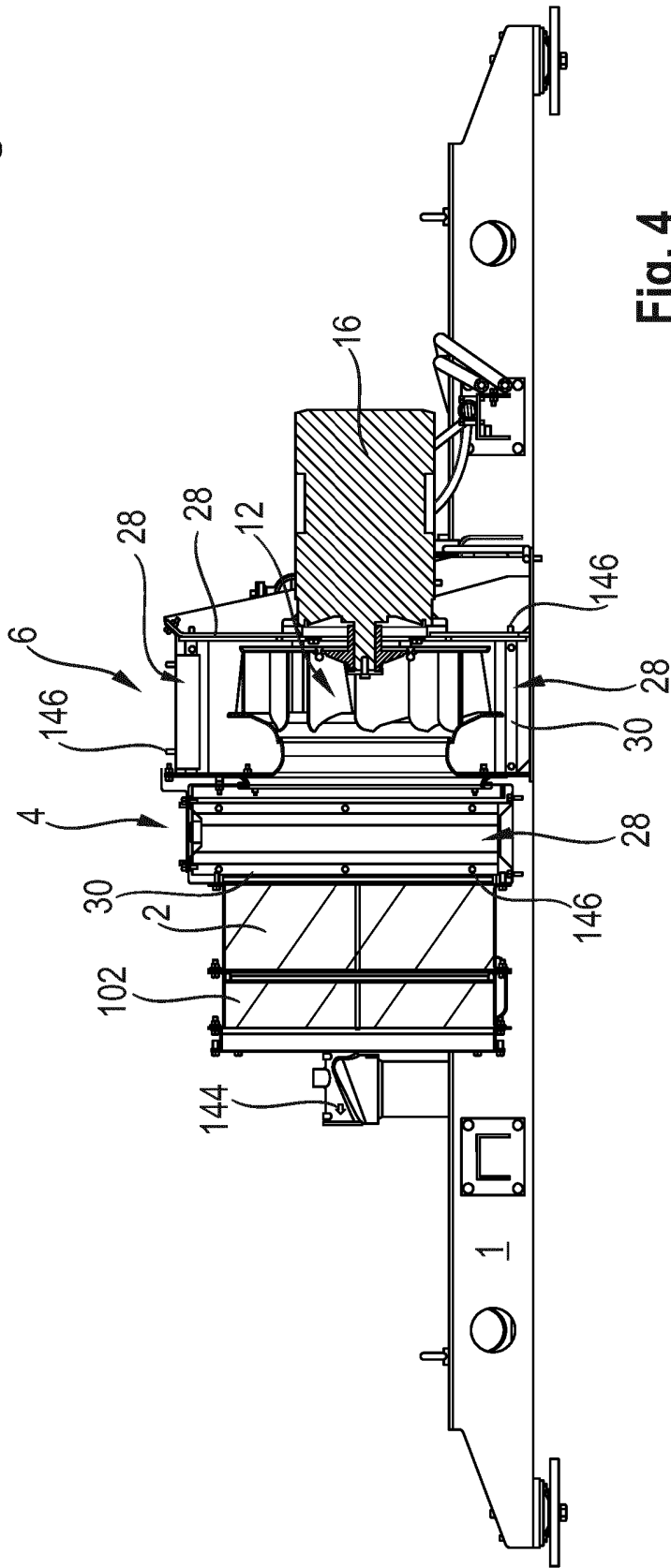
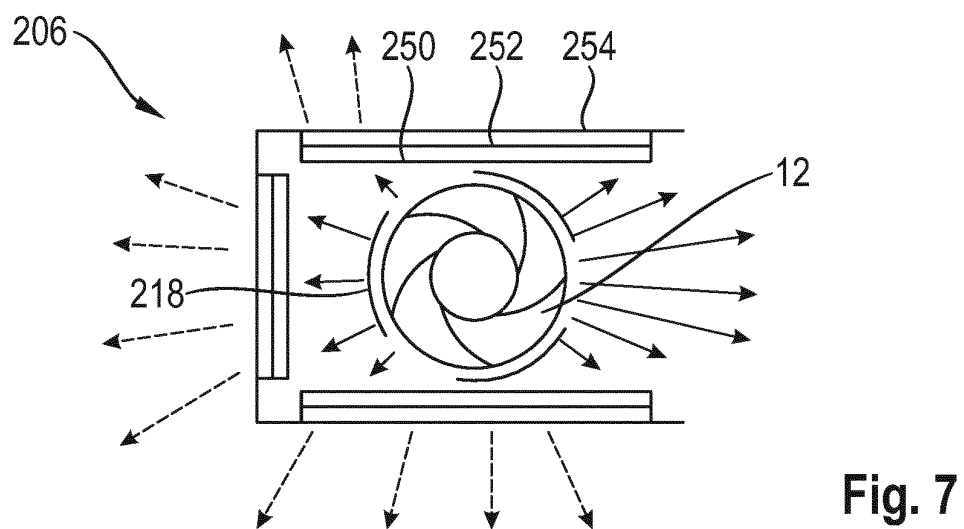
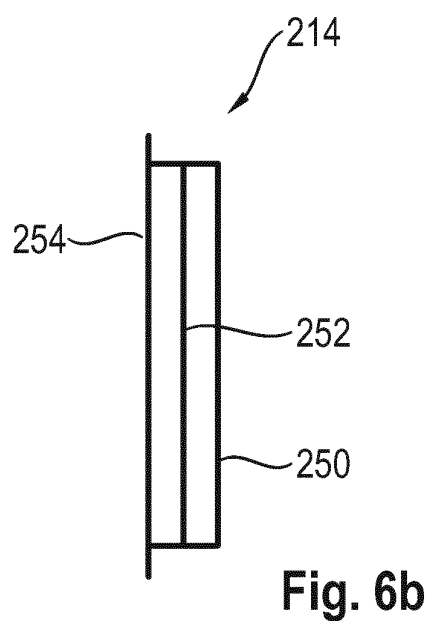
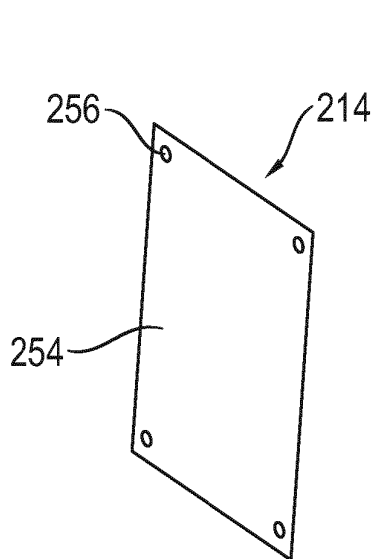
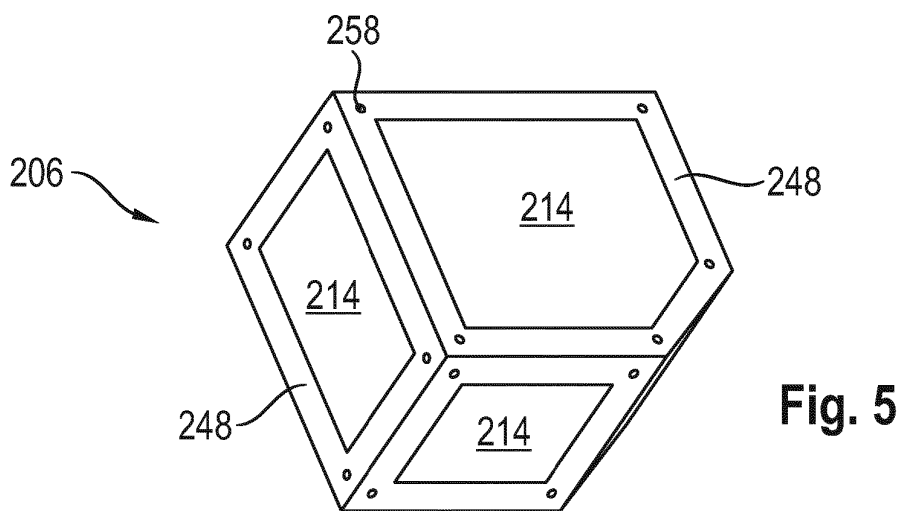


Fig. 4



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 2628511 [0004]
- EP 1980755 A2 [0005]