



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 28 002 A1** 2005.01.13

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 28 002.2**

(22) Anmeldetag: **21.06.2003**

(43) Offenlegungstag: **13.01.2005**

(51) Int Cl.⁷: **B01D 46/52**
F02M 35/02

(71) Anmelder:

MAHLE Filtersysteme GmbH, 70376 Stuttgart, DE

(74) Vertreter:

**Patentanwalts-Partnerschaft Rotermund + Pfuscher
+ Bernhard, 70372 Stuttgart**

(72) Erfinder:

**Ammon, Edgar, 73630 Remshalden, DE; Berisha,
Bashkim, 71229 Leonberg, DE; Gensler, Harry,
71229 Leonberg, DE; Köhler, Wilhelm, 70825
Korntal-Münchingen, DE; Stehlig, Jürgen, 72666
Neckartailfingen, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu
ziehende Druckschriften:

DE 28 19 177 C2

DE 19 88 625 U

DE 195 81 669 T1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

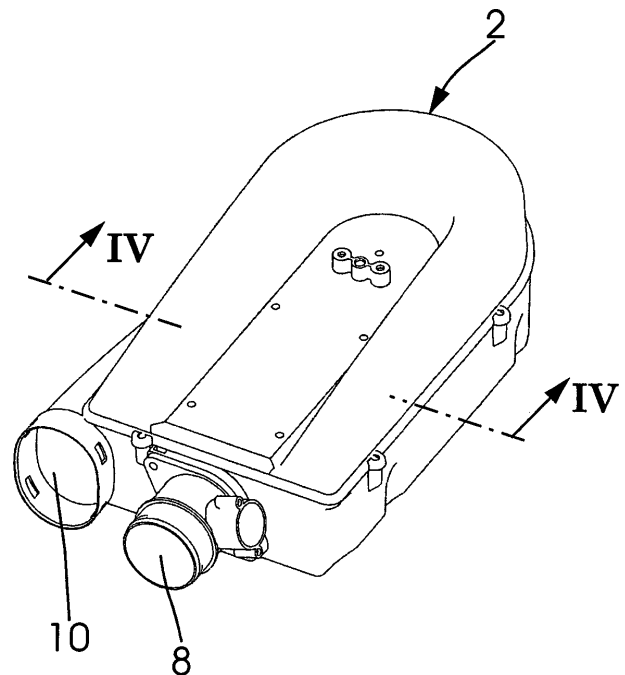
Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Ringförmiger, radial durchströmbarer Gas-Filtereinsatz**

(57) Zusammenfassung: Ein ringförmiger, radial durchströmbarer, austauschbar in ein Filtergehäuse einsetzbarer Gas-Filtereinsatz, insbesondere eines Luftansaugfilters eines Kraftfahrzeug-Verbrennungsmotors soll klein und raumsparend an Zu- und Abführleitungen anschließbar sein.

Zu diesem Zweck ist ein Ringbereich dieses Filtereinsatzes von einer mit Bezug auf diesen Bereich radial verlaufenden Öffnung zum Zu- oder Abführen ungefilterten bzw. gefilterten Gases durchsetzt.

An einem zur Aufnahme eines solchen Filtereinsatzes bestimmten Gehäuse sind die Zu- und Abführöffnung eng benachbart in der Ringfilterebene angeordnet.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen ringförmigen, radial durchströmbaren Gas-Filtereinsatz nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie ein teilbares Filtergehäuse mit einem derartigen Filtereinsatz.

Aufgabenstellung

[0002] Das der Erfindung zugrunde liegende Problem besteht darin, ein relativ flaches Filter zu schaffen, das bei einer großen Filtrationsfläche möglichst wenig Bauraum einnimmt und bei dem insbesondere die Zu- und Abfuhr des zu filternden Gases durch in einer Ebene eng benachbart liegende Öffnungen erfolgen kann.

[0003] Gelöst wird dieses Problem in erster Linie durch einen gattungsgemäßen Filtereinsatz mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0004] Zweckmäßige und vorteilhafte Ausgestaltungen einschließlich eines zur Aufnahme des erfindungsgemäßen Filtereinsatzes geeigneten Gehäuses sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0005] Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, bei einem ringförmigen Filtereinsatz erstmalig die Gaszu- bzw. Abfuhr aus dem zentralen Innenraum nicht axial durch die Stirnseiten des Einsatzes vorzunehmen, sondern durch eine den Ringfilterkörper radial durchdringende Öffnung. Um ein flaches, bauraummäßig insbesondere in dem Motorraum eines Kraftfahrzeuges gut unterbringbares Filter zu erhalten, kann der Ringfilterkörper in Achsrichtung mit einer geringen Höhe ausgebildet sein. Eine große Filterfläche lässt sich bei einem solchen Filter durch eine Ausbildung des Ringfilterkörpers aus zick-zack-förmig gefaltetem Bahnenmaterial erreichen.

[0006] Für eine gute Austauschbarkeit in einem Gehäuse, das durch Abheben eines Deckels geöffnet werden kann, kann der Ringfiltereinsatz auf einen Ein- oder Auslaßstutzen des Gehäuses über die radial durch den Filterkörper hindurchgehende Öffnung einfach dicht aufgesteckt werden. Ein Rein- und Rohraum bildet sich in dem geschlossenen Filtergehäuse durch ein Zusammenspiel stirnseitig an dem Filtereinsatz vorgesehener, umlaufender Dichtungen und zugeordneter Dichtflächen an den gegeneinander teilbaren Filtergehäuseinnenflächen aus.

[0007] Der ringförmige Filtereinsatz kann unterschiedlichste Ringformen, das heißt insbesondere nicht achssymmetrische Formen annehmen. Besonders geeignet ist eine U-förmige Ausbildung, bei der die radiale Durchgangsöffnung im Bereich zwischen den nach außen auslaufenden U-Schenkeln vorge-

sehen ist. Wichtig ist, dass einerseits ein Ringabschnitt über mindestens etwa 180° gebogen ist und dass andererseits zwischen den Enden des filternden Filtermaterials praktisch lediglich ein Abstand verbleibt, der für die Aufnahme der Durchgangs-Öffnung und deren Anbringung innerhalb eines Verbindungselementes erforderlich ist.

[0008] Die Stirnseiten des Innenraumes des erfindungsgemäßen Ringfiltereinsatzes können auch ein- oder beidseitig geschlossen ausgeführt sein, wobei die Verschlußbereiche ebenfalls Filtriereigenschaften aufweisen können. Bei stirnseitig von beiden Seiten geschlossenem Filtereinsatz entfällt eine stirnseitige Dichtung gegenüber dem einen Filtereinsatz aufnehmenden Gehäuse. Zu dichten ist dann lediglich die Verbindung zwischen der radialen Durchgangsöffnung des Filterkörpers und eines zur Zu- bzw. Abfuhr von Gas aus dem Filterinnenraum nach außen erforderlichen Anschlusses.

[0009] Ein erfindungsgemäßer Filtereinsatz kann aus zick-zack-förmig gefaltetem Endlosbahnenmaterial hergestellt werden. Es ist lediglich gefaltetes Bahnenmaterial in einer vorbestimmten Länge abzulängen und in eine Ringform, die speziell eine U-Form sein kann, zu biegen. In dem Bereich, in dem die freien Enden des derart gebogenen Bahnenmaterials aneinandergrenzen, ist ein Verbindungselement mit einer darin vorgesehenen Durchgangsöffnung zur dichten Verbindung der beiden Filterbahnenenden anzubringen. Die dichte Verbindung kann in einer besonders zweckmäßigen Weise durch ein einfaches dichtes Einstecken der Filterbahnenenden in Schlitze an dem Verbindungselement erfolgen. Derart erzeugbare dichte Verbindungen sind an sich bekannt, weshalb auf die Erfahrungen bei diesen bekannten Ausführungen zurückgegriffen werden kann.

[0010] Bei einem von radial außen nach innen durchströmten Ringfiltereinsatz innerhalb eines Filtergehäuses kann der äußere Strömungsweg voluminmäßig derart ausgelegt werden, dass über die gesamte Strömungslänge eine etwa gleiche Strömungsgeschwindigkeit erzielbar ist.

[0011] Ein besonders vorteilhaftes Ausführungsbeispiel ist in der Zeichnung dargestellt.

Ausführungsbeispiel

[0012] In dieser zeigen

[0013] Fig. 1 eine perspektivische Ansicht auf ein geschlossenes Filtergehäuse,

[0014] Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines in dem Filtergehäuse nach Fig. 1 austauschbar gelagerten, U-förmigen Filtereinsatzes,

[0015] Fig. 3 eine Draufsicht auf einen in ein Filtergehäuse nach Fig. 1 eingesetzten Filtereinsatz bei abgenommenem Filtergehäuse-Oberteil,

[0016] Fig. 4 einen Schnitt nach Linie IV-IV durch das Filtergehäuse in Fig. 1,

[0017] Fig. 5 einen Teilschnitt nach Linie V-V durch einen Bereich des Filtereinsatzes nach Fig. 2.

[0018] Ein ringförmiger Filtereinsatz **1** mit einem als U geformten Filterkörper aus zick-zack-förmig gefaltetem Bahnenmaterial ist austauschbar in ein teilbares Filtergehäuse **2** eingesetzt.

[0019] Bei dem Filtereinsatz **1** ist das zick-zack-förmig gefaltete Bahnenmaterial des U-förmigen Filterkörpers an den freien U-Schenkeln mit einem Verbindungselement **3** dicht verbunden. Zur Erzielung dieser dichten Verbindung ist die letzte Falte des Bahnenmaterials des U-förmigen Filterkörpers jeweils in einen Aufnahmeschlitz **4** des Verbindungselementes **3** eingeklemmt. An den Aufnahmeschlitz **4** grenzt ein Schwert **5** an, das in die vorletzte Falte des Bahnenmaterials eingreift, sodass eine Art Labyrinthdichtung entsteht (Fig. 5).

[0020] Das gefaltete Filterbahnenmaterial besitzt stirnseitig jeweils geschlossene Faltentaschen. Der radial innen liegende Rand des Filtereinsatzes **1** ist an beiden gegenüberliegenden Stirnseiten mit jeweils umlaufendem, elastischem Dichtmaterial versehen, das jeweils dicht an das Verbindungselement **3** angrenzt. Auch das Verbindungselement **3** selbst besitzt in der Ebene der elastischen Dichtungen **6** eine entsprechende, axial dichtend wirkende Dichtung.

[0021] Das Verbindungselement **3** besitzt eine von dem Innenraum des Filtereinsatzes **1** nach radial außen führende Öffnung **7**, über die der Filtereinsatz **1** auf einen Stutzen **8** des Filtergehäuses **1** dicht aufsteckbar ist. Die Dichtheit zwischen der Öffnung **7** und dem Stutzen **8** bewirkt eine am Rand der Öffnung **7** vorgesehene Radialdichtung **9**.

[0022] Das Filtergehäuse **2** ist in zwei Teile trennbar, wobei die Trennfuge zwischen den beiden Filtergehäuseteilen in einer senkrecht zur Achse des Ring-Filtereinsatzes verläuft.

[0023] Das in dem Filter zu filternde Gas tritt durch einen Stutzen **10** in das Filtergehäuse tangential auf den Filterkörper zuströmend ein, verteilt sich dort in einem zwischen dem Filtereinsatz **1** und dem Filtergehäuse **2** liegenden Rohraum **11**, von dem aus es durch den Filtereinsatz **1** hindurch in den zentralen, innerhalb des Ringkörpers liegenden Reinraum **12** eintritt, aus dem es über die Öffnung **7** durch den Stutzen **8** des Filtergehäuses nach außen ausströmt.

[0024] Der Rohraum **11** ist volumenmäßig derart geformt, dass einströmendes Gas auf dem gesamten Strömungsweg etwa eine gleiche Strömungsgeschwindigkeit einnehmen kann.

[0025] Das gezeichnete und beschriebene Ausführungsbeispiel betrifft ein Ansaugluftfilter eines Kraftfahrzeug-Verbrennungsmotors. Insbesondere in einem solchen Anwendungsfall ist wegen geringen Bauraumes ein flaches Filter mit in einer Ebene und auf einer gleichen Seite parallel nebeneinander liegenden Ein- und Austrittsstutzen **10** und **8** erwünscht.

Patentansprüche

1. Ringförmiger, radial durchströmbarer, austauschbar in ein Filtergehäuse einsetzbarer Gas-Filtereinsatz, insbesondere eines Luftansaughfilters eines Kraftfahrzeug-Verbrennungsmotors, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Ringbereich dieses Filtereinsatzes (**1**) von einer mit Bezug auf diesen Bereich radial verlaufenden Öffnung (**7**) zum Zu- oder Abführen ungefilterten bzw. gefilterten Gases durchsetzt ist.

2. Filtereinsatz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung (**7**) einen geschlossenen Rand aufweist.

3. Filtereinsatz nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung (**7**) in einem nicht filternden Teilbereich des Ringfiltereinsatzes (**1**) liegt.

4. Filtereinsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine der beiden Stirnseiten des Filtereinsatzes (**1**) geschlossen ist, wobei das Verschlußmaterial Filtereigenschaften besitzen kann.

5. Filtereinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine der beiden Stirnseiten des radial innerhalb des Ringkörpers liegenden Bereiches offen ausgeführt ist.

6. Filtereinsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der ringförmige Filtereinsatz (**1**) in der Spezialform eines U ausgebildet ist, wobei die radiale Durchgangsöffnung (**7**) zwischen den Enden der U-Schenkel liegt.

7. Filtereinsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Filtermaterial zick-zack-förmig gefaltetes Bahnenmaterial ist.

8. Filtereinsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnseiten des gefalteten Filtermaterials gedichtet sind und eine umlaufende, axial wirkende Dichtung (**6**) be-

sitzen.

9. Filtereinsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die radiale Durchgangs-Öffnung (7) mit einer Radialdichtung (9) für eine Aufsteckverbindung zu einem außerhalb liegenden Anschlusskanal (8) versehen ist.

10. Filtereinsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Filtermaterial ein aus einem zick-zack-förmig gefalteten Endlos-Bahnenmaterial abgelängter, in eine Ringform gebogene, an seinen Enden miteinander verbundener Teilabschnitt ist.

11. Filtereinsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die radiale Durchgangs-Öffnung (7) in einem Verbindungselement (3) ausgebildet ist, in das die Enden des bahnenförmigen Filtermaterials lediglich in an sich bekannter Weise mechanisch dicht eingesteckt sind.

12. Filter mit einem in zwei lösbar miteinander verbindbare Teile teilbares Filtergehäuse eingesetzten Filtereinsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Ein- und Auslaß (8, 10) für das zu filternde bzw. gefilterte Gas eng benachbart nebeneinander in der Ebene des Ring-Filtereinsatzes (1) angeordnet sind.

13. Filter nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Filtereinsatz (1) im Bereich seiner radialen Durchgangs-Öffnung (7) lösbar mit der zugeordneten Ein- bzw. Auslaßöffnung (8, 10) des Filtergehäuses (2) verbunden ist.

14. Filter nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung eine Steckverbindung ist, die in Achsrichtung der Durchgangs-Öffnung (7) steckbar ist.

15. Filter nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass ein mindestens an einer seiner Stirnseiten offener Filtereinsatz (1) über jeweils eine stirnseitig angebrachte, umlaufende Dichtung (6) innerhalb des Filtergehäuses (2) zwei für einen Gasaustausch lediglich über Filtermaterial miteinander verbundene Räume (11, 12) ausgebildet.

16. Filter nach einem der Ansprüche 12 bis 15 mit einer Durchströmung des Filtereinsatzes von radial außen nach innen, dadurch gekennzeichnet, dass der äußere Strömungsraum (11) volumenmäßig für eine über dessen gesamte Länge etwa gleiche Strömungsgeschwindigkeit ausgebildet ist, wozu der Strömungsquerschnitt mit zunehmender Strömungsweglänge entsprechend abnimmt.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

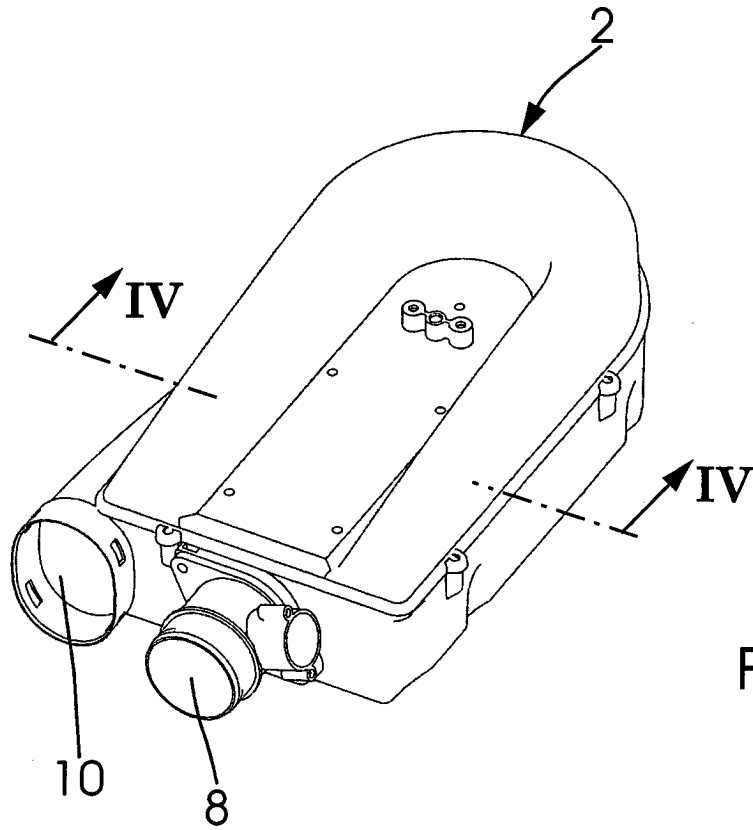


Fig. 1

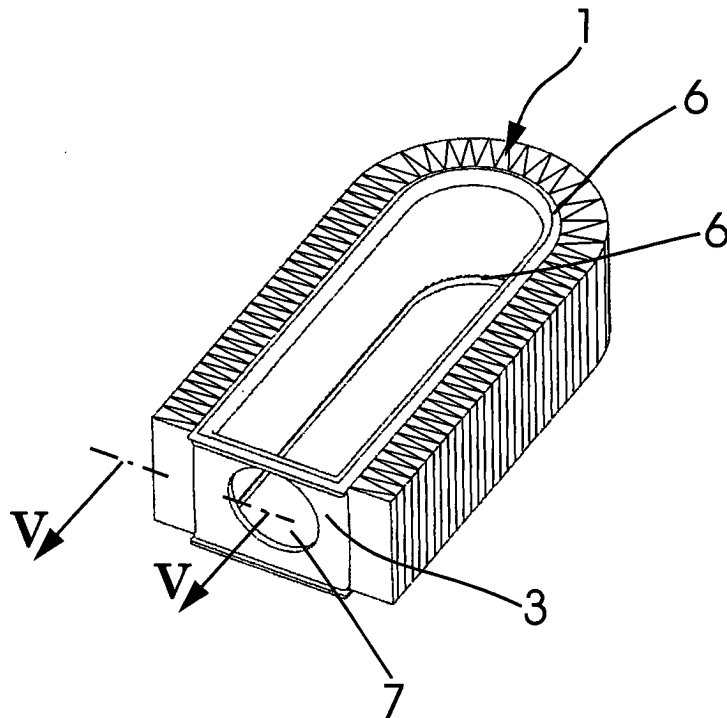


Fig. 2

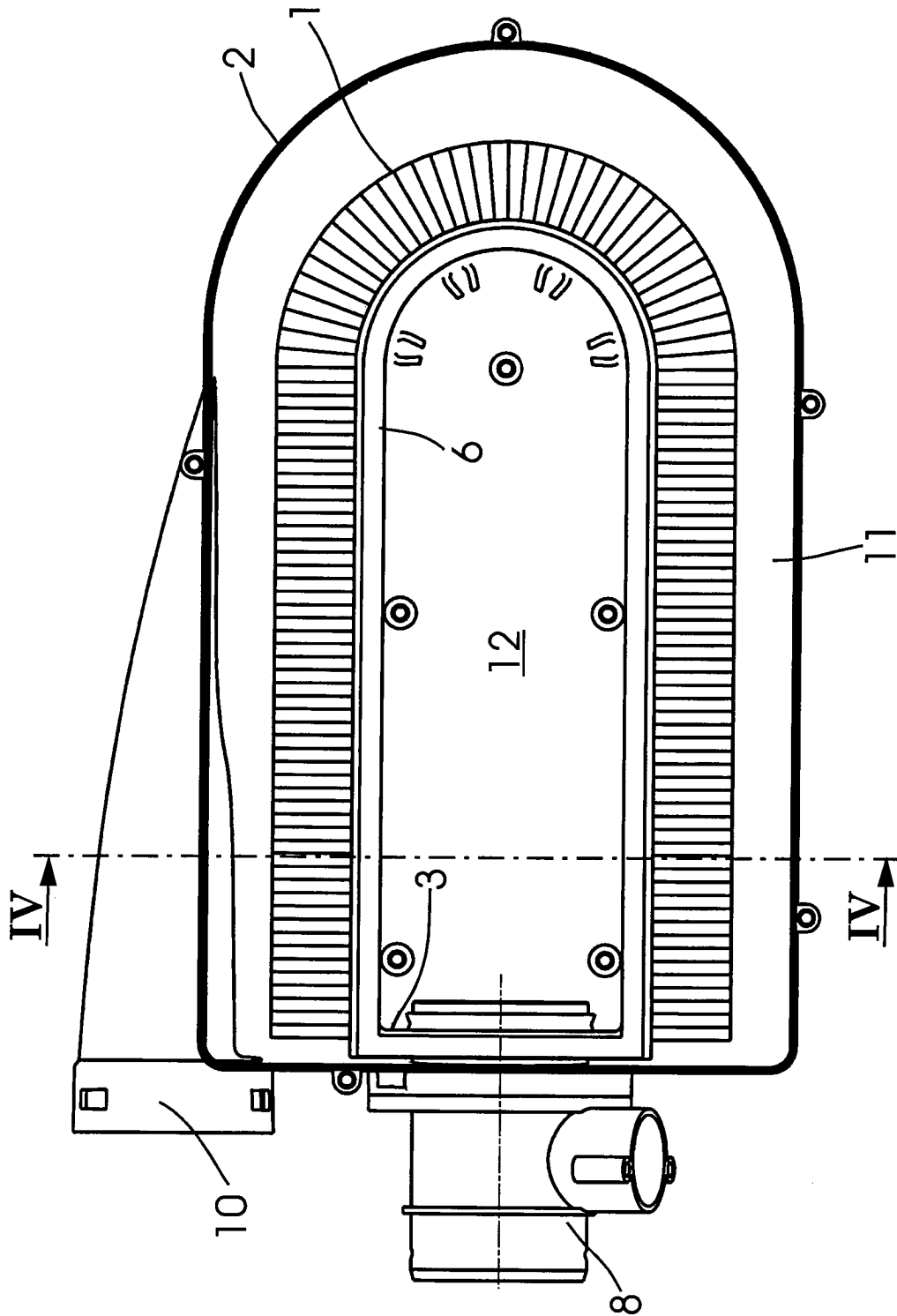


Fig. 3

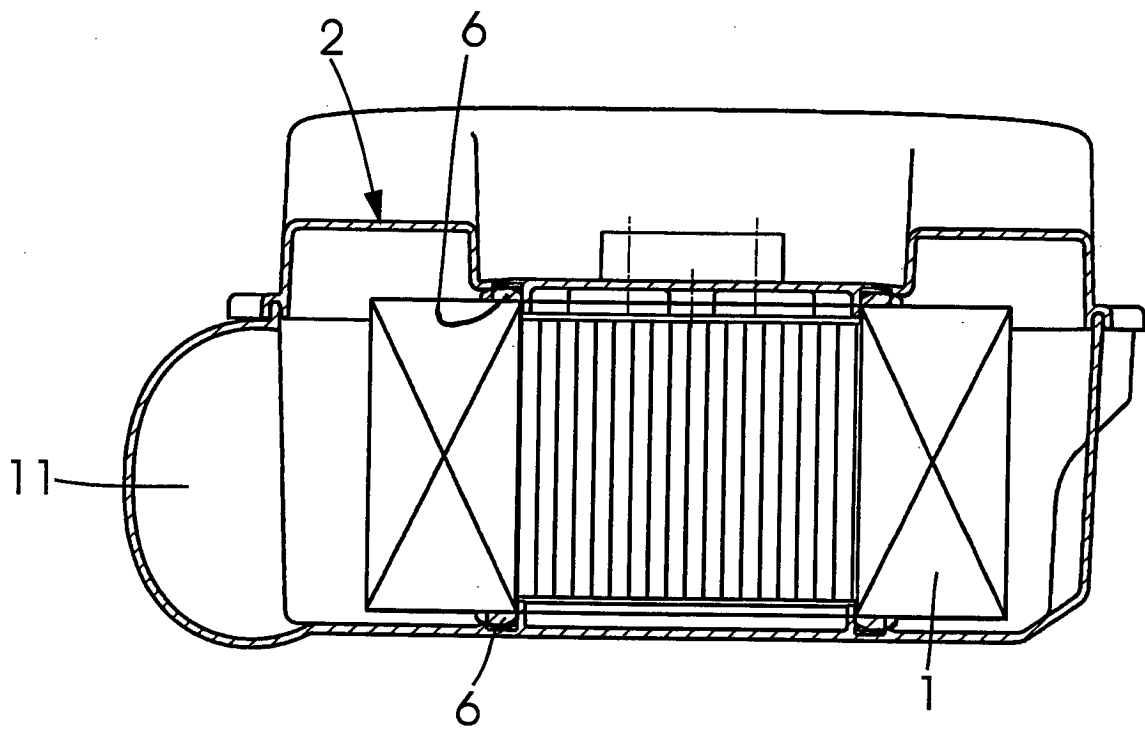


Fig. 4

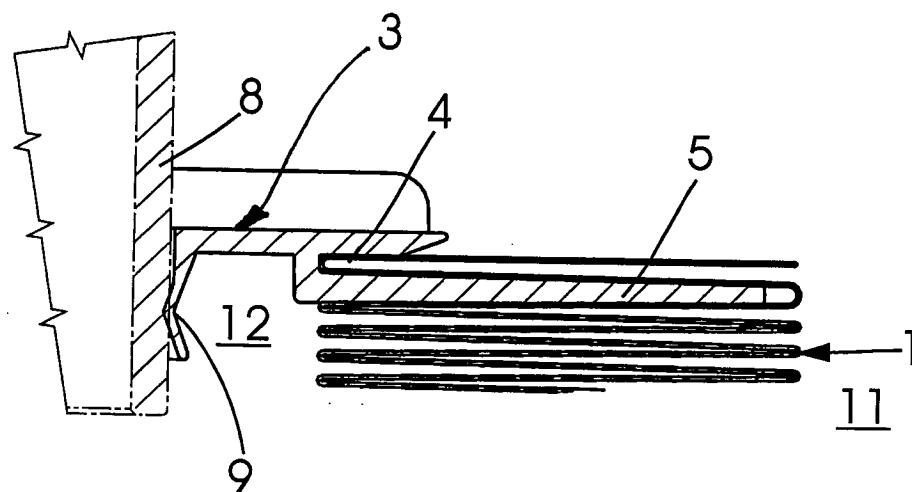


Fig. 5