



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.02.2013 Patentblatt 2013/08

(51) Int Cl.:
F28D 7/16 (2006.01) **F28F 9/00** (2006.01)
F28F 9/22 (2006.01) **F28F 9/02** (2006.01)
F01N 5/02 (2006.01) **F02M 25/07** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12180174.0**

(22) Anmeldetag: **10.08.2012**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

- **Hund, Simon**
70199 Stuttgart (DE)
- **Siegel, Albrecht Dipl.-Ing. (FH)**
71642 Ludwigsburg (DE)
- **Schüle, Matthias Dipl.-Ing.**
74321 Bietigheim-Bissingen (DE)
- **Panic, Predrag Dipl.-Ing. (FH)**
71686 Remseck (DE)

(30) Priorität: **16.08.2011 DE 102011081031**

(71) Anmelder: **Behr GmbH & Co. KG**
70469 Stuttgart (DE)

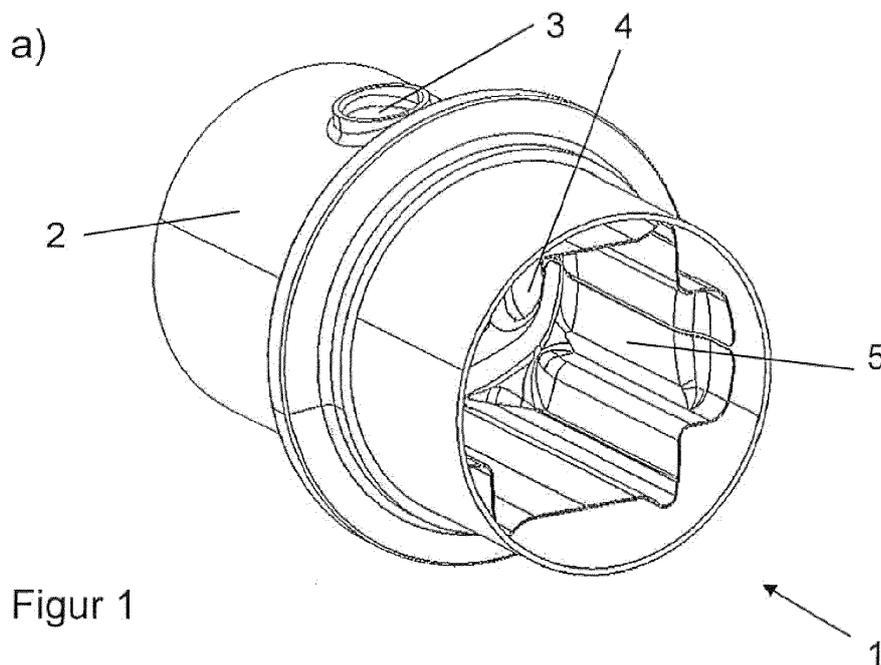
(74) Vertreter: **Grauel, Andreas**
Grauel IP
Patentanwaltskanzlei
Presselstraße 10
70191 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Faber, Christian Dipl. Wirt.-Ing. (FH)**
70619 Stuttgart (DE)

(54) **Abgaswärmeübertrager**

(57) Die Erfindung betrifft einen Abgaswärmeübertrager, umfassend ein Rohrbündel mit abgasführenden Rohren (15) sowie ein, von einem Kühlmittel durchströmtes Gehäuse (2), welches das Rohrbündel umschließt und einen Kühlmittleinlass (3) und einen Kühlmittelauslass (4) aufweist.

Bei einem Abgaswärmeübertrager, bei welchem unkontrollierte Bypässe in der Kühlmittelströmung unterbunden werden, ist zwischen dem Rohrbündel und dem Gehäuse (2) zur Einstellung eines Kühlmittelkanals (6, 7) mindestens eine dreidimensionale Kühlmittelleiteinrichtung (5) ausgebildet, wobei der Kühlmittleinlass (3) in den Kühlmittelkanal (6, 7) mündet.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Abgaswärmeübertrager, umfassend ein Rohrbündel mit abgasführenden Rohren sowie ein, von einem Kühlmittel durchströmtes Gehäuse, welches das Rohrbündel umschließt und einen Kühlmittleinlass und einen Kühlmittelauslass aufweist.

[0002] Abgaswärmeübertrager werden vorzugsweise in Kraftfahrzeugen eingesetzt, wo sie an dem Verbrennungsmotor angeordnet sind, das heiße, vom Verbrennungsmotor abgeführte Abgas abkühlen und dem Verbrennungsmotor wieder zuführen. Es sind Abgaswärmeübertrager bekannt, welche ein Rohrbündel mit Abgasrohren aufweisen, das von einem Gehäuse umschlossen ist, durch welches ein Kühlmittel fließt. Dabei wird die Wärme des Abgases an das Kühlmittel abgegeben. Das Kühlmittel gelangt durch einen Kühlmittleinlass in das Innere des Gehäuses und verlässt nach Durchströmen des Rohrbündels über einen, ebenfalls am Gehäuse ausgebildeten Kühlmittelauslass den Abgaswärmeübertrager.

[0003] Aus Bauraumgründen kann es notwendig sein, dass der Kühlmittleinlass nahe dem Kühlmittelauslass angeordnet ist. Durch diese Konstruktion wird ein Kurzschluss der Kühlmittelströmung innerhalb des Gehäuses erzeugt, was zur Folge hat, dass keine optimale Kühlmittelverteilung über das gesamte Rohrbündel ermöglicht wird.

[0004] Um einen solchen Kurzschluss zu unterbinden, ist es bekannt, eindimensionale Einlegebleche in das Gehäuse einzuführen, welche das Gehäuse in Längsrichtung in zwei Kammern teilt. Somit wird das Kühlmittel innerhalb des Abgaswärmeübertragers in den Kammern geleitet. Insbesondere beim Einsatz von eckigen Rohren, die das ebenfalls eckige Rohrbündel bilden, in nicht eckige Gehäuse entstehen Kanäle, durch die das Kühlmittel strömen kann, dabei aber das Rohrbündel nicht optimal umströmt. Somit existieren Teile des Rohrbündels, in welchen das Abgas durch das Kühlmittel nicht optimal gekühlt wird. Das Kühlmittel strömt aufgrund des geringen Widerstands bevorzugt durch diese nicht abgeschlossenen Kanäle, welche einen undefinierten Bypass bilden. Die eindimensionalen Einlegebleche können dabei die sich bildenden Kühlmittelkanäle nicht schließen. Dadurch ist eine gleichmäßige Kühlmittelversorgung des Rohrbündels nicht gewährleistet. Dies führt zu einer eingeschränkten Leistung des Abgaswärmeübertragers.

[0005] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, einen Abgaswärmeübertrager anzugeben, bei welchem unabhängig von der Position des Kühlmittleinlasses bzw. des Kühlmittelauslasses das Kühlmittel optimal durch den Abgaswärmeübertrager geleitet wird, so dass eine optimale Kühlmittelverteilung über das gesamte Rohrbündel gewährleistet wird.

[0006] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass zwischen dem Rohrbündel und dem Gehäu-

se zur Einstellung eines Kühlmittelkanals mindestens eine dreidimensionale Kühlmittelleiteinrichtung ausgebildet ist, wobei der Kühlmittleinlass in den Kühlmittelkanal mündet. Dies hat den Vorteil, dass das Kühlmittel zunächst in einem Kühlmittelkanal an dem Rohrbündel vorbei geleitet wird und anschließend auf dem Rückwege dem Rohrbündel zugeführt wird, wobei das Kühlmittel alle Rohre des Rohrbündels gleichmäßig erfasst. Dadurch wird eine gleichmäßige Kühlmittelversorgung ermöglicht, wodurch eine optimale Leistung des Abgaswärmeübertragers gewährleistet wird. Dies erfolgt unabhängig von den Positionen des Kühlmittleinlasses und des Kühlmittelauslasses. Insbesondere, wenn die Rohre des Rohrbündels einen eckigen Querschnitt aufweisen, die in ein nicht eckiges Gehäuse eingesetzt werden, werden durch die dreidimensionale Kühlmittelleiteinrichtung die Kanäle verschlossen, die zu unkontrollierten Bypassen führen können. Ein Kurzschluss im Kühlmittelkreislauf wird somit sicher verhindert. Die dreidimensionale Kühlmittelleiteinrichtung dient als Separator für das Kühlmittel und wird je nachdem, wie der Kühlmittleinlass bzw. der Kühlmittelauslass zueinander liegen, so konstruiert, dass eine optimale Kühlmittelströmung im Abgaswärmeübertrager gewährleistet ist.

[0007] Vorteilhafterweise umfasst die Kühlmittelleiteinrichtung das Rohrbündel vollständig, wobei annähernd senkrecht zu dem Kühlmittelkanal mit einem vorgegebenen Abstand zu der Kühlmittelleiteinrichtung, ein, das Gehäuse verschließender Boden ausgebildet ist. Durch den Boden, in welchen die abgasführenden Rohre eingelassen sind, wird sichergestellt, dass das Kühlmittel, welches über den Kühlmittleinlass und den, außerhalb des Rohrbündels verlaufenden Kühlmittelkanal in das Gehäuse fließt, in Richtung der Rohre um etwa 180° umgelenkt wird. Auf dem Weg zum Kühlmittelauslass umspült das Kühlmittel alle abgasführenden Rohre gleichmäßig. Dadurch wird eine definierte Führung des Kühlmittelflusses gewährleistet.

[0008] In einer Variante weist die Kühlmittelleiteinrichtung mindestens einen Abstandshalter auf, welcher sich in einem Winkel $< 90^\circ$ ausgehend von einem, dem Boden gegenüber liegenden Rand der Kühlmittelleiteinrichtung in Richtung des Bodens erstreckt. Mittels dieses flächigen Abstandshalters wird die Kühlmittelleiteinrichtung an dem Boden fixiert, wodurch eine stabile Halterung der Kühlmittelleiteinrichtung innerhalb des Abgaswärmeübertragers gewährleistet wird. Gleichzeitig wird durch den Abstandshalter das Umlenken der Kühlmittelflüssigkeit in Richtung der, das Abgas führenden Rohre unterstützt.

[0009] In einer Weiterbildung weist die Kühlmittelleiteinrichtung einen mehreckigen Querschnitt auf, wobei die Ecken des Querschnittes der Kühlmittelleiteinrichtung das Gehäuse berühren. Die Ecken übernehmen somit die Aufgabe einer breiten Befestigung der Kühlmittelleiteinrichtung an dem Gehäuse. Nach dem Einlegen der Kühlmittelleiteinrichtung in das Gehäuse des Abgaswärmeübertragers wird die Kühlmittelleiteinrichtung mit Hilfe der Ecken an dem Gehäuse positioniert und gleich-

zeitig am Boden mit den Abstandshaltern fixiert. Des Weiteren verschließt die Kühlmittleiteinrichtung durch ihre Kontur die Kanäle, die durch den Einsatz der rechteckigen Rohre im nicht eckigen Gehäuse entstehen. Dadurch wird eine optimale Kühlmittelströmung in dem Rohrbündel erreicht, wodurch der Abgaswärmeübertrager eine optimale Leistung erzielt.

[0010] Vorteilhafterweise ist an dem Gehäuse in Abgasauslassrichtung eine Abgasumlenkeinheit angeordnet, deren tiefste Stelle innen von einem Abschirmelement überspannt ist. Dadurch wird sichergestellt, dass ein Kondensat, welches sich insbesondere bei Stillstand des Verbrennungsmotors absetzen kann und im negativsten Fall bei sehr kalten Außentemperaturen gefroren als Festkörper auftritt, nicht an der tiefsten und kältesten Stelle anlagert und durch das Abgas mitgeführt werden kann. Durch das Abschirmelement, auf welchem sich das Kondensat absetzt, wird das Kondensat solange auf Grund seiner zentralen Positionierung im Abgas bei Betrieb des Verbrennungsmotors erwärmt, bis das Kondensat verdampft und im gasförmigen Zustand aus dem Abgaswärmeübertrager transportiert wird. Beschädigungen des Verbrennungsmotors bzw. des, dem Verbrennungsmotor vorgelagerten Turboladers infolge von kleinsten Kondensattropfen bzw. Eispartikeln werden somit zuverlässig verhindert. Eine Funktionsuntüchtigkeit des gesamten Verbrennungsmotors durch den Aufprall des Kondensats auf den Turbolader wird ausgeschlossen. Ein Weitertransport des Kondensats in Form eines Festkörpers in dem heißen Abgas wird zuverlässig unterbunden.

[0011] In einer anderen Ausführungsform überdeckt das annähernd eben ausgebildete Abschirmelement einen Kreisbogen der zylinderähnlich ausgebildeten Abgasumlenkeinheit, die die tiefste Stelle enthält, wobei das Abschirmelement an seinen Enden mit der Abgasumlenkeinheit verbunden, insbesondere verschweißt oder verlötet, ist. Durch eine solche brückenähnliche Ausbildung des Abschirmelementes umströmt das Abgas das Abschirmelement von allen Seiten. Dadurch, dass das Kondensat auf dem Abschirmelement durch das Abgas erwärmt wird, wird es wieder in den gasförmigen Zustand überführt und kann mit dem Abgas den Verbrennungsmotor verlassen, ohne dass weitere Schäden auftreten.

[0012] In einer Weiterbildung weist das Abschirmelement an den, der Abgasumlenkeinheit innen gegenüber liegenden Enden Fixierelemente zur Befestigung des Abschirmelementes an der Abgasumlenkeinheit auf. Das erfindungsgemäße Abschirmelement ist konstruktiv einfach und kostengünstig herstellbar. Konstruktive Maßnahmen an dem Gehäuse der Abgasumlenkeinheit, um einen Abtransport des Kondensats zu verhindern, können somit unterbleiben.

[0013] In einer Variante sind die Abgasumlenkeinheit und das Abschirmelement einstückig als Gussteil ausgebildet. Dies ermöglicht eine besonders kostengünstige Herstellung, da in einem Verfahrensschritt gleichzeitig zwei Bauteile hergestellt werden, wobei das Abschirm-

element integraler Bestandteil der Abgasumlenkeinheit ist.

[0014] In einer Ausgestaltung sind mindestens zwei Abgasaustrittsstutzen, vorzugsweise an der Abgasumlenkeinheit, ausgebildet. Durch die Anordnung von mindestens zwei Abgasaustrittsstutzen kann das Abgas gleichzeitig an mehrere Leitungen abgeführt werden. Die Verwendung von mehreren Abgasaustrittsstutzen verhindert den Einsatz von zusätzlichen Bauteilen mit einer Sammel- bzw. Verleiferfunktion nach dem Abgaswärmeübertrager, um zu realisieren, dass das, den Abgaswärmeübertrager verlassende Abgas aufgeteilt und in verschiedene Richtungen des Kraftfahrzeuges gelenkt wird. Somit entstehen Kostenvorteile, da Bauteile mit Verteilerfunktion entfallen. Durch die Anbringung der Abgasaustrittsstutzen kann auf die Geschwindigkeitsverteilung und Temperaturverteilung des Abgases im und nach dem Abgaswärmeübertrager Einfluss genommen werden.

[0015] In einer Variante sind mindestens zwei Abgaseintrittsstutzen vorhanden. Auch bei der Verwendung von mehr als zwei Abgaseintrittsstutzen werden Bauteile mit Sammelfunktion vor dem Abgaswärmeübertrager eingespart. Mehrere Zuleitungen können dabei direkt vom Verbrennungsmotor an den Abgaswärmeübertrager geführt werden, was insbesondere dann sinnvoll ist, wenn der Verbrennungsmotor aus zwei Motorblöcken besteht, wobei von jedem Motorblock eine Abgasleitung dem Abgaswärmeübertrager zugeführt wird.

[0016] Die Erfindung lässt zahlreiche Ausführungsformen zu. Eine davon soll anhand der in der Zeichnung dargestellten Figuren näher erläutert werden.

[0017] Es zeigt:

- 35 Figur 1: schematische Darstellung eines Abgaswärmeübertragers mit einer Kühlmittleiteinrichtung
- Figur 2: Querschnitt durch den Abgaswärmeübertrager gemäß Figur 1
- 40 Figur 3: schematische Darstellung eines Abgaswärmeübertragers mit einem Abschirmelement
- 45 Figur 4: Abgaswärmeübertrager mit zwei Abgasaustrittsstutzen.

[0018] Gleiche Merkmale sind mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

- 50 **[0019]** In den Figuren 1a und 1b ist ein Ausführungsbeispiel für einen erfindungsgemäßen Abgaswärmeübertrager 1 schematisch in verschiedenen Perspektiven dargestellt. Der Abgaswärmeübertrager 1 weist ein Gehäuse 2 auf, welches einen Kühlmittleinlass 3 und einen Kühlmittelauslass 4 umfasst. Der Kühlmittleinlass 3 ist um 90° verdreht zu dem Kühlmittelauslass 4 angeordnet. Das Gehäuse 2 ist vorzugsweise zylindrisch aufgebaut und nimmt in seinen Innenraum eine Kühlmittle-

teiteinrichtung 5 auf. Diese Kühlmittelleiteinrichtung 5 liegt teilweise innen am Gehäuse 2 an. In die Kühlmittelleiteinrichtung 5 wird Rohrbündel eingeschoben, wobei dieses Rohrbündel Rohre 15 (Figur 3) aufweist, in welche die vom Verbrennungsmotor abgegebenen Abgase geführt werden. Die Kühlmittelleiteinrichtung 5 ist somit zwischen dem Rohrbündel und dem Gehäuse 2 angeordnet, wobei die Kühlmittelleiteinrichtung 5 das Rohrbündel vollständig umschließt. Ein solcher Abgaswärmeübertrager 1 ist am Verbrennungsmotor angeschlossen, damit die Abgase einen möglichst kurzen Weg zum Abgaswärmeübertrager 1 nehmen.

[0020] In Figur 2 ist ein Querschnitt durch den, in Figur 1 dargestellten Abgaswärmeübertrager 1 dargestellt. Dabei ist noch einmal der runde Querschnitt des Gehäuses 2 ersichtlich, in welchem sich die Kühlmittelleiteinrichtung 5 erstreckt, die wiederum einen achteckigen Querschnitt aufweist. Die im achteckigen Querschnitt ausgebildeten Ecken 23 bilden in der Längserstreckung der Kühlmittelleiteinrichtung 5 Kanten, welche an der Innenwand des Gehäuses 2 anliegen.

[0021] Der achteckige Querschnitt der Kühlmittelleiteinrichtung 5 bildet zwischen dem Gehäuse 2 und der Kühlmittelleiteinrichtung 5 zwei Kühlmittelkanäle 6 und 7, indem die Rundung des Gehäuses 2 durch eine ebene Fläche der Kühlmittelleiteinrichtung 5 übergedeckt wird. Die Kanäle 6 und 7 liegen sich dabei gegenüber. Die außerhalb des Rohrbündels angeordneten Kanäle 6, 7 dienen zur Einführung des Kühlmittels in das Gehäuse 2.

[0022] In einem Winkel von 90° zu den Kanälen 6 und 7 weist die Kühlmittelleiteinrichtung 5 zwei Kanalabschlüsse 8 und 9 auf, welche ebenfalls gegenüberliegend ausgebildet sind und freie Räume, die sich zwischen dem Gehäuse 2 und der Kühlmittelleiteinrichtung 5 gebildet haben, abschließen. Damit wird verhindert, dass das Kühlmittel durch diese freien Räume fließen kann. Durch die gerichtete Gestaltung der Kanäle 6 und 7 wird eine kontrollierte Führung des Kühlmittels durch das Gehäuse 2 realisiert.

[0023] Darüber hinaus ist jeweils zwischen einem der Kanäle 6 bzw. 7 und einem Kanalabschluss 8, 9 der Kühlmittelleiteinrichtung 5 ein Abstandshalter 10, 11, 12, 13 ausgebildet. Von diesen vier Abstandshaltern 10, 11, 12, 13 sind jeweils zwei spiegelsymmetrisch zueinander ausgebildet und erstrecken sich vom Rand der Kühlmittelleiteinrichtung 5 in Richtung eines Bodens 16 (Figur 3), welcher das Gehäuse 2 abschließt. Die am Rand der Kühlmittelleiteinrichtung 5 befestigten und flächig ausgebildeten Abstandshalter 10, 11, 12, 13 sind dabei ausgehend von dem Rand der Kühlmittelleiteinrichtung 5 um weniger als 90° nach innen gebogen und berühren mit ihren Enden den Boden 16, wodurch die Kühlmittelleiteinrichtung 5 an dem Boden 16 fixiert ist. Da gleichzeitig die Kühlmittelleiteinrichtung 5 mit den Ecken 23 ihres Querschnittes an dem Gehäuse 2 befestigt ist, wird eine stabile Positionierung der Kühlmittelleiteinrichtung 5 innerhalb des Gehäuses 2 des Abgaswärmeübertragers 1 realisiert.

[0024] Ein solcher Abgaswärmeübertrager 1 ist an den Verbrennungsmotor angeschlossen, wobei die von dem Verbrennungsmotor abgegebenen Abgase in die Rohre 5 des Rohrbündels strömen, welches innerhalb der Kühlmittelleiteinrichtung 5 gelagert ist. Der Kühlmittelleinlass 3 ist mit den Kanälen 6 und 7 verbunden, wobei hinter dem Kühlmittelleinlass 3 in Richtung des Abgasauslasses die Kühlmittelleiteinrichtung 5 gegenüber dem Kühlmittelauslass 4 verschlossen ist. Dies ist insbesondere aus Figur 1b ersichtlich, wo der Abschluss der Kühlmittelleiteinrichtung 5 durch gebogene Enden 14 realisiert ist. Somit kann das Kühlmittel, welches durch den Kühlmittelleinlass 3 in die Kanäle 6 und 7 einströmt, nur in eine Richtung zwischen dem Gehäuse 2 und der Kühlmittelleiteinrichtung 5 strömen. Erreicht das Kühlmittel den Rand der Kühlmittelleiteinrichtung 5, welcher zum Boden 16 weist und bei welchem durch die Abstandshalter 10, 11, 12, 13 ein vorgegebener Abstand zwischen dem Rand der Kühlmittelleiteinrichtung 5 und dem Boden 16 eingestellt ist, so wird das Kühlmittel aus den Kanälen 6 und 7 in umgekehrte Richtung umgelenkt und durchströmt dabei das Rohrbündel in entgegengesetzter Richtung, wobei die innerhalb des Rohrbündels vorhandenen, das heiße Abgas führenden Rohre 15 vom Kühlmittel umströmt werden. An dem, dem Boden 16 gegenüberliegenden Seite des Gehäuses 2 ist der Kühlmittelauslass 4 angeordnet, durch welchen das Kühlmittel den Abgaswärmetauscher 1 verlässt. Während das Kühlmittel die Rohre 15 umströmt, wird die Temperatur von dem heißen Abgas, welches in den Rohren 15 enthalten ist, an das Kühlmittel abgegeben und mit dem Kühlmittel aus dem Abgaswärmeübertrager 1 abtransportiert. Auf diese Weise wird die Temperatur des Abgases reduziert und das so abgekühlte Abgas wird nach Passieren des Abgaswärmeübertragers 1 wieder dem Verbrennungsmotor zugeführt.

[0025] In den Figuren 3a und 3b ist der Abgaswärmeübertrager 1 mit einer Abgasumlenkeinheit 17 verstehen, wobei die Abgasumlenkeinheit 17, welche auch als Diffuser bezeichnet wird, an dem Abgaswärmeübertrager 1 nahe der Kühlmittelleinlassleitung 3a bzw. der Kühlmittelauslassleitung 4a angeordnet.

[0026] Die Abgasumlenkeinheit 17 ist ebenfalls zylinderförmig ausgebildet, so dass sie sich gut der Form des Gehäuses 2 anpasst. Mit Hilfe der Abgasumlenkeinheit 17 wird das abgekühlte Abgas, welches die Rohre 15 des Rohrbündels passiert hat, an den Turbolader weitergeleitet. Die Weiterleitung des abgekühlten Abgases erfolgt dabei über das Rohr 21.

[0027] Wie aus Figur 3a ersichtlich, haben die Rohre 15 einen rechteckigen Querschnitt, wobei der Querschnitt der Kühlmittelleiteinrichtung 5 an die Außenkontur des Rohrbündels angepasst ist, welches ebenfalls einen achteckigen Querschnitt aufweist. Das Gehäuse 2 ist über den, abgaszuflussseitig angeordneten Boden 16 abgeschlossen, wobei die Rohre 15 den Boden 16 durchsetzen und nach außen offen gestaltet sind. Dadurch kann das Abgas, welches vom Verbrennungsmo-

tor abgegeben wird, problemlos in die Rohre 15 und somit in den Abgaswärmeübertrager 1 einströmen.

[0028] Die Abgasumlenkeinheit 17 weist in der Nähe ihres tiefsten Punktes ein Abschirmelement 18 auf. Dieses Abschirmelement 18 ist eben ausgebildet, so dass es den tiefsten Punkt der zylindrisch ausgestalteten Abgasumlenkeinheit 17 überspannt. Das Abschirmelement 18 weist an seinen Rändern zwei Fixierelemente 19, 20 auf, welche der Innenkontur der Abgasumlenkeinheit 17 angepasst sind, wobei diese Fixierelemente 19, 20 mit der Abgasumlenkeinheit 17 verlötet oder verschweißt sind. In Figur 3c ist ein Blick auf den Hohlraum 22 dargestellt, welcher sich unterhalb des Abschirmelementes 18 eröffnet und welchen das Abgas das Abschirmelement 18 durchströmen kann.

[0029] Wenn der Verbrennungsmotor abgeschaltet ist und abkühlt, sammelt sich Kondensat auf dem Abschirmelement 18 der Abgasumlenkeinheit 17. Bei kalten Außentemperaturen kann ein solches Kondensat auch als Festkörper in Form von Eis gefrieren. Aufgrund der Ablage und Positionierung des Kondensates auf dem Abschirmelement 18 wird beim Einschalten des Verbrennungsmotors das Abgas um das Kondensat herumgeführt, wobei das Abgas nicht bloß oberhalb des Abschirmelementes 18 sondern auch unterhalb des Abschirmelementes 18 entlang geführt wird. Dadurch wird das Kondensat erwärmt und nimmt wieder einen gasförmigen Zustand an. In diesem gasförmigen Zustand kann das Kondensat von allein aus dem Abgaswärmeübertrager 1 abfließen.

[0030] Gemäß den Figuren 4a und 4b weist der Abgaswärmeübertrager 1 zwei Abgasaustrittsstutzen 21 und 23 auf. Davon führt der Abgasaustrittsstutzen 21 an den Turbolader, wo das abgekühlte Abgas verdichtet und wiederum dem Verbrennungsmotor zugeführt wird. Der Abgasaustrittsstutzen 23 führt das Abgas an einen nicht weiter dargestellten Zuheizung, welcher als separates Bauteil ausgebildet ist. Ein solcher Zuheizung hat die Aufgabe zusätzlich zur Fahrzeugheizung Wärme an das Fahrzeug abzugeben. Durch das Anbringen von zwei Abgasaustrittsstutzen 21 und 23 an der Abgasumlenkeinheit 17 entfallen Verteilereinrichtungen, um das aus dem Abgaswärmeübertrager 1 ausströmende abgekühlte Abgas verschiedenen Einrichtungen innerhalb des Kraftfahrzeuges zuführen zu können.

Patentansprüche

1. Abgaswärmeübertrager, umfassend ein Rohrbündel mit abgasführenden Rohren (15) sowie ein, von einem Kühlmittel durchströmtes Gehäuse (2), welches das Rohrbündel umschließt und einen Kühlmittelinlass (3) und einen Kühlmittelauslass (4) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Rohrbündel und dem Gehäuse (2) zur Einstellung eines Kühlmittelkanals (6, 7) mindestens eine dreidimensionale Kühlmittelleiteinrichtung (5) ausgebil-

det ist, wobei der Kühlmittelinlass (3) in den Kühlmittelkanal (6, 7) mündet.

2. Abgaswärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlmittelleiteinrichtung (5) das Rohrbündel vollständig umfasst, wobei annähernd senkrecht zu dem Kühlmittelkanal (6,7) mit einem vorgegebenen Abstand zu der Kühlmittelleiteinrichtung (5), ein, das Gehäuse (2) verschließender Boden (16) ausgebildet ist.
3. Abgaswärmeübertrager nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlmittelleiteinrichtung (5) mindestens einen Abstandshalter (10, 11, 12, 13) aufweist, welcher sich in einem Winkel < 90° ausgehend von einem, dem Boden (16) gegenüber liegenden Rand der Kühlmittelleiteinrichtung (5) in Richtung des Bodens (16) erstreckt.
4. Abgaswärmeübertrager nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlmittelleiteinrichtung (5) einen mehreckigen Querschnitt aufweist, wobei die Ecken (23) des Querschnittes der Kühlmittelleiteinrichtung (5) das Gehäuse (2) berühren.
5. Abgaswärmeübertrager nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Gehäuse (2) in Abgasauslassrichtung eine Abgasumlenkeinheit (17) angeordnet ist, deren tiefste Stelle innen von einem Abschirmelement (18) überspannt ist.
6. Abgaswärmeübertrager nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das, annähernd eben ausgebildete Abschirmelement (18) einen Kreisbogen der zylinderähnlich ausgebildeten Abgasumlenkeinheit (17), der die tiefste Stelle enthält, überdeckt, wobei das Abschirmelement (18) an seinen Enden mit der Abgasumlenkeinheit (17) verbunden, insbesondere verschweißt oder verlötet, ist.
7. Abgaswärmeübertrager nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abschirmelement (18) an den, der Abgasumlenkeinheit (17) innen gegenüber liegenden Enden Fixierelemente (19,20) zur Befestigung des Abschirmelementes (18) an der Abgasumlenkeinheit (17) aufweist.
8. Abgaswärmeübertrager nach Anspruch 5, 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abgasumlenkeinheit (17) und das Abschirmelement (18) einstückig als Gussteil ausgebildet sind.
9. Abgaswärmeübertrager nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei Abgasaustrittsstutzen (21, 23), vorzugsweise an der Abgasumlenkein-

heit(17), ausgebildet sind.

10. Abgaswärmeübertrager nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei Abgaseintrittsstutzen vorhanden sind.

5

10

15

20

25

30

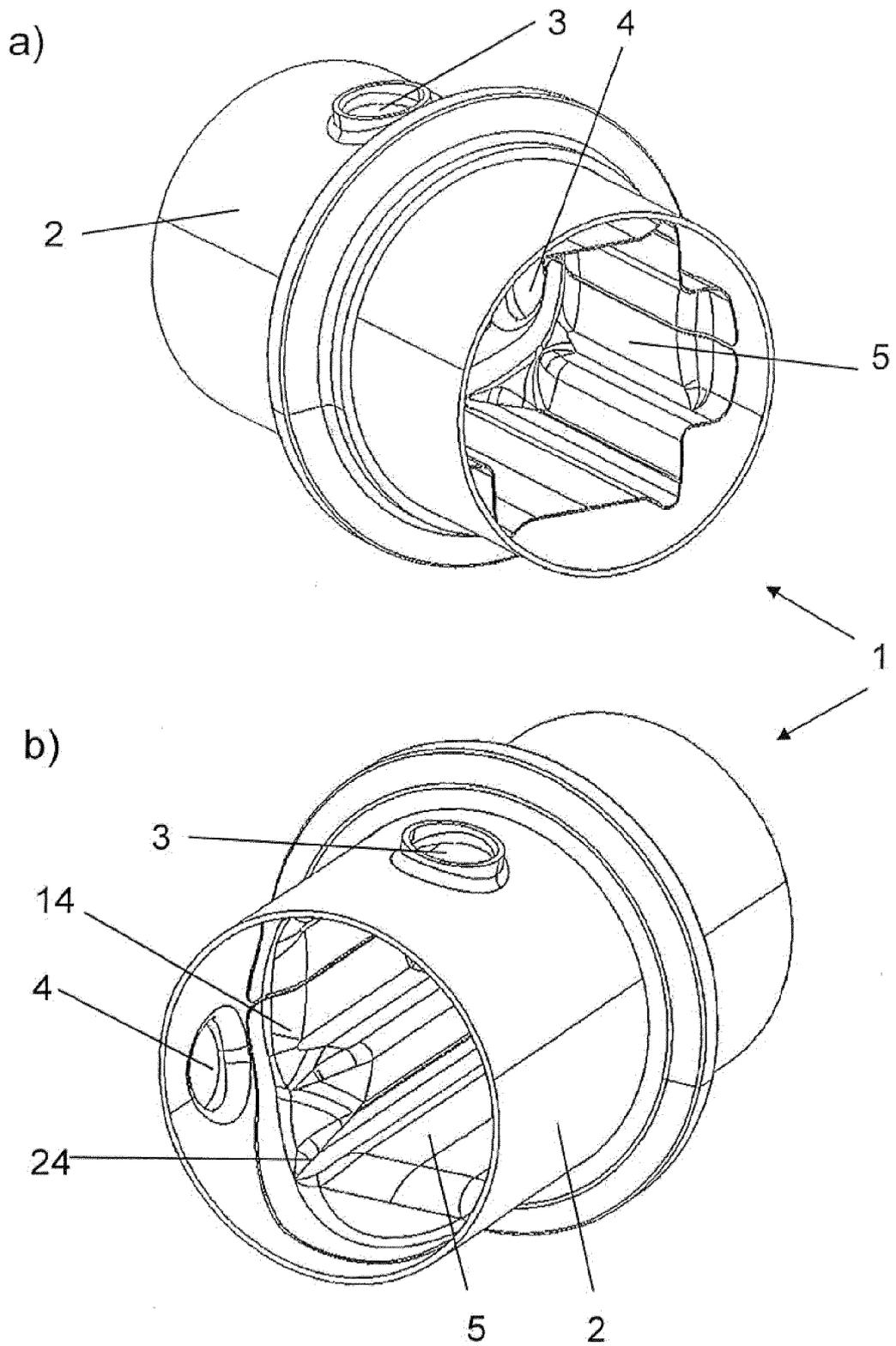
35

40

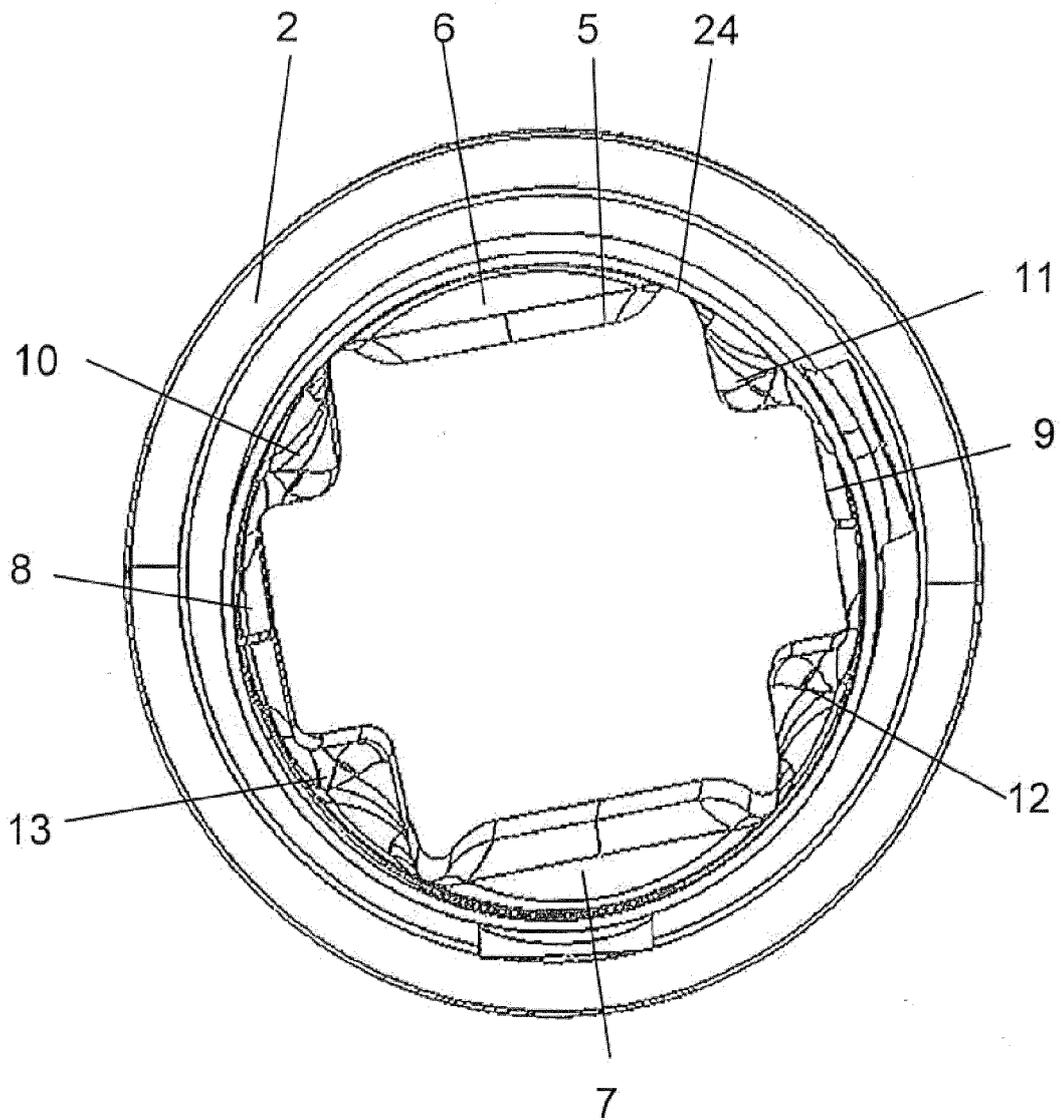
45

50

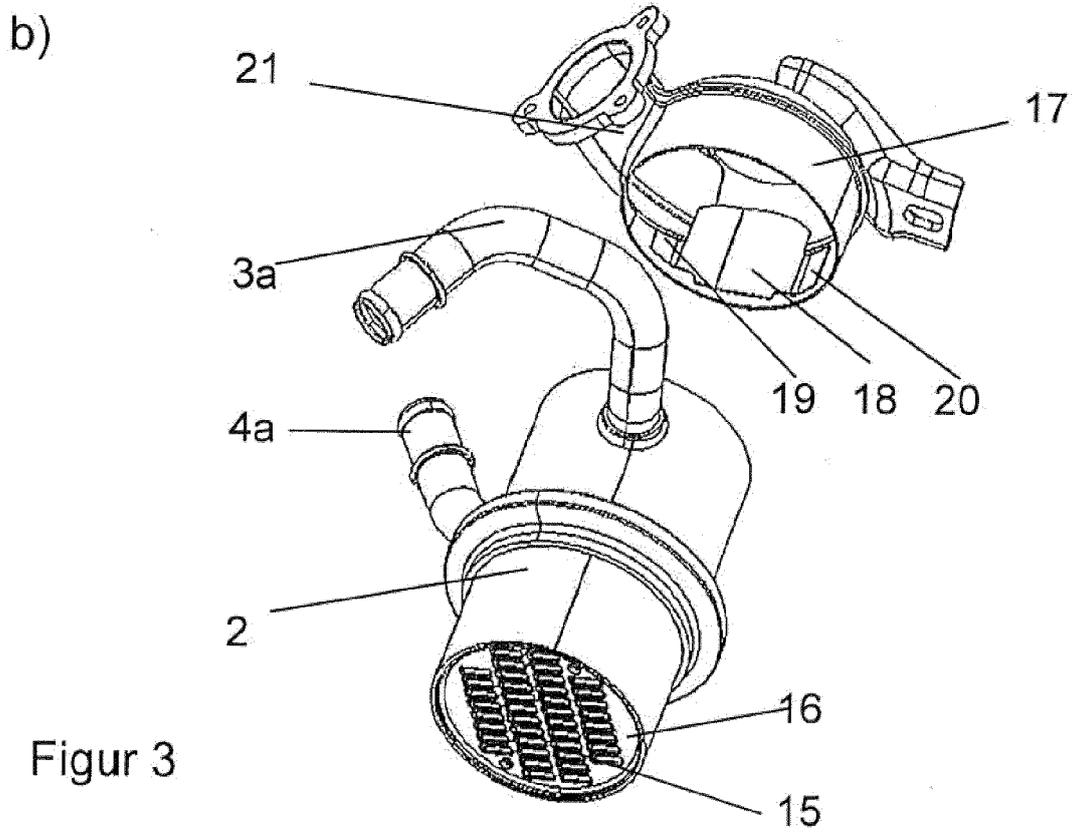
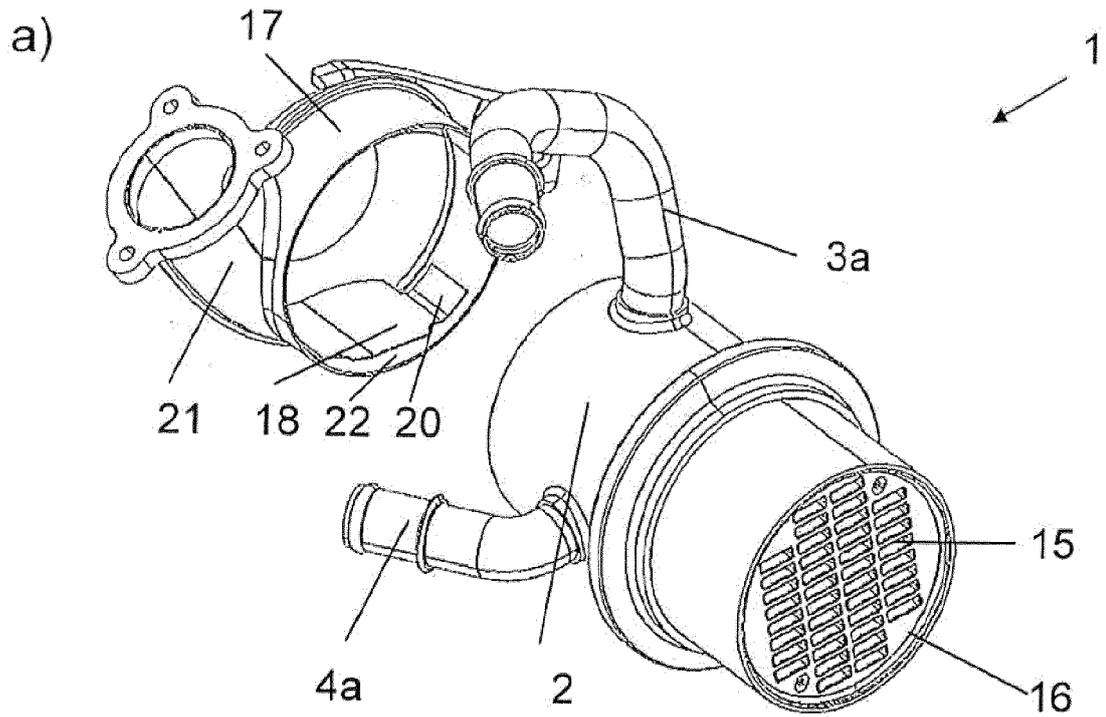
55



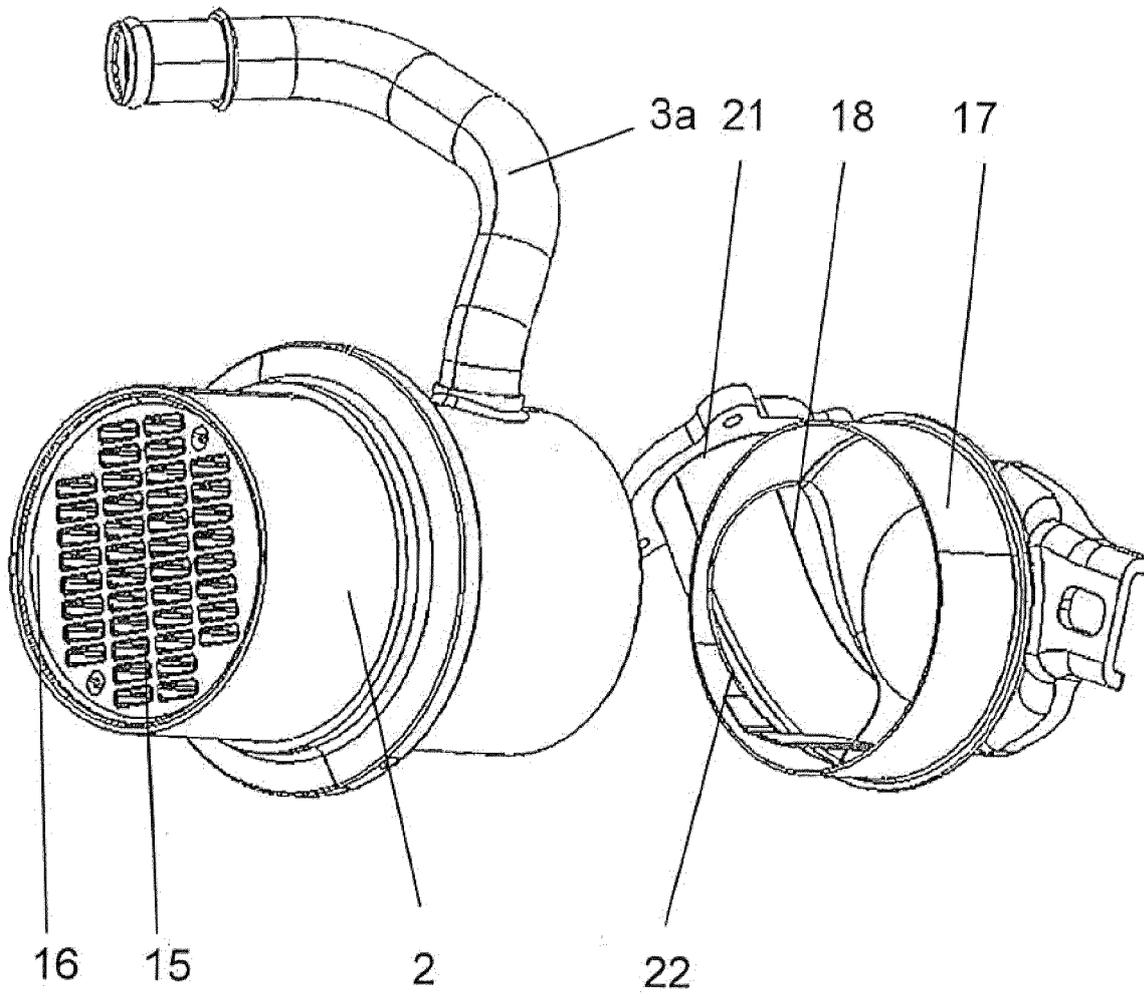
Figur 1



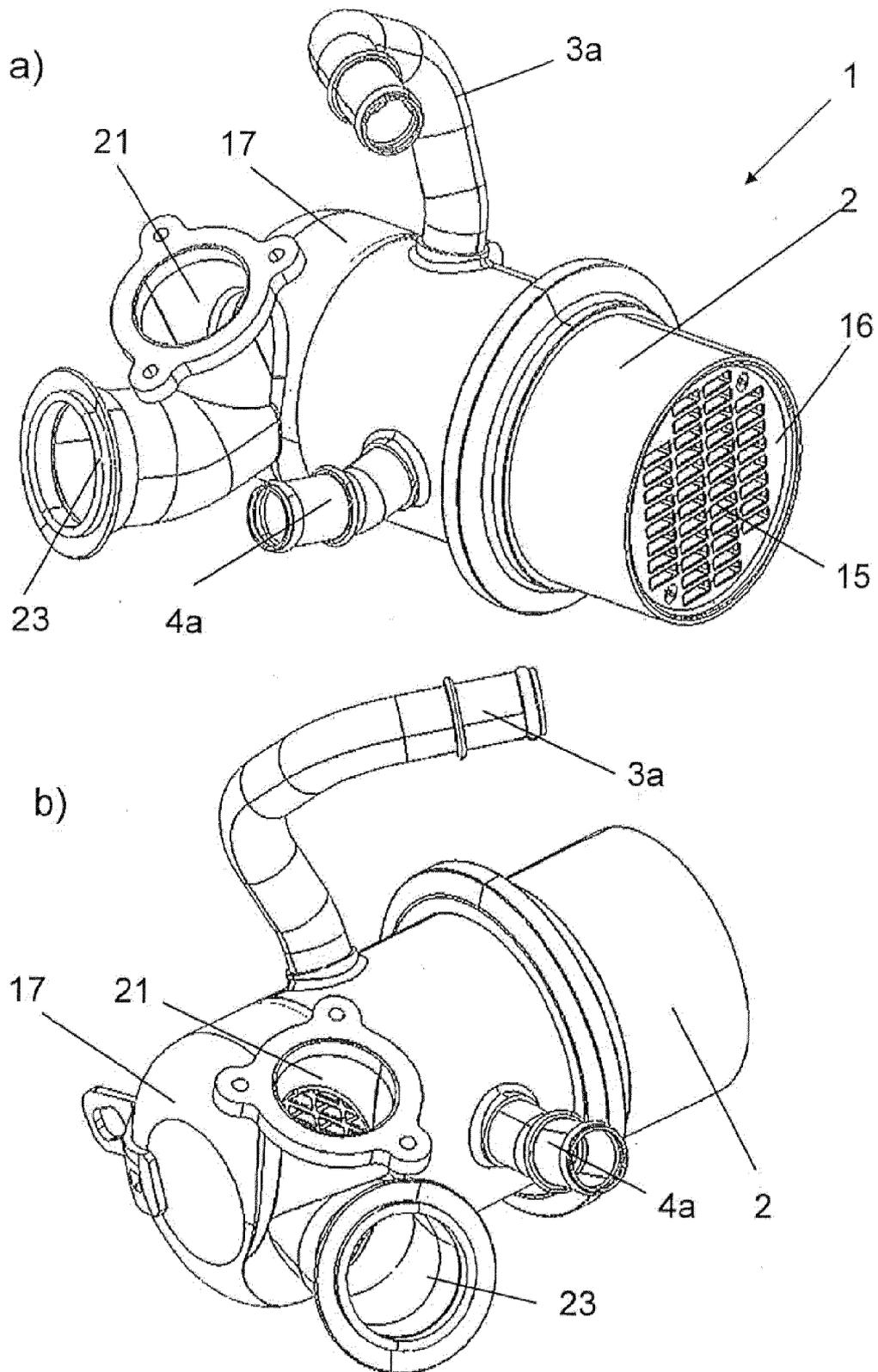
Figur 2



Figur 3



Figur 3c)



Figur 4