

(19)



(11)

EP 3 203 173 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.08.2017 Patentblatt 2017/32

(51) Int Cl.:
F28D 21/00 (2006.01) F28D 9/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17151774.1**

(22) Anmeldetag: **17.01.2017**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(72) Erfinder:
• **BARHATE, Pramod**
411019 Pune (IN)
• **HUND, Simon**
70199 Stuttgart (DE)

(74) Vertreter: **BRP Renaud & Partner mbB**
Rechtsanwälte Patentanwälte
Steuerberater
Königstraße 28
70173 Stuttgart (DE)

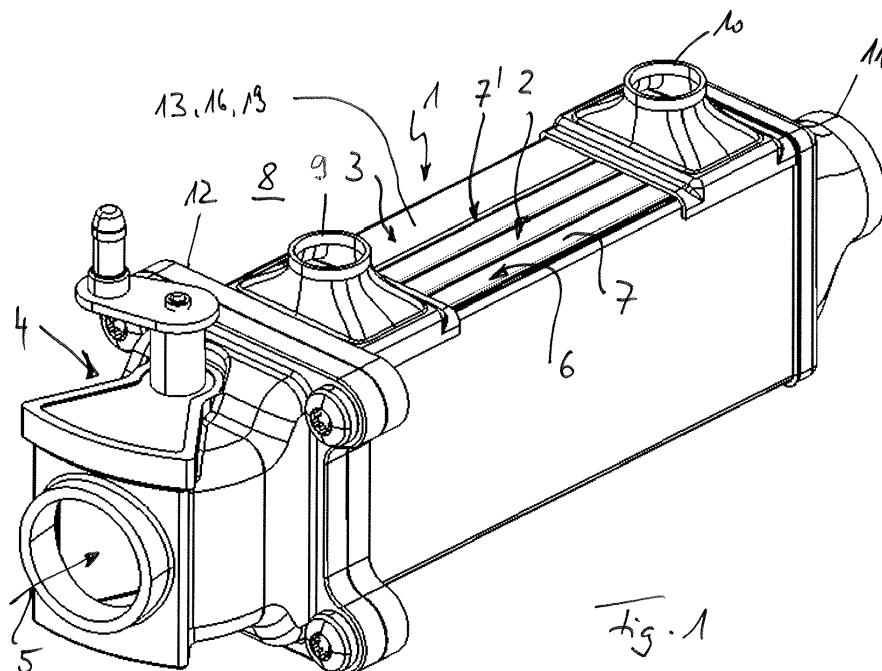
(30) Priorität: **03.02.2016 IN 201631003783**

(71) Anmelder: **Mahle International GmbH**
70376 Stuttgart (DE)

(54) **ABGASWÄRMEÜBERTRAGER**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen Abgaswärmeübertrager (1)
- mit einem Wärmeübertragerbereich (2),
- mit einem den Wärmeübertragerbereich (2) umgehenden Bypasskanal (3),
- mit einem Bypassventil (4), welches je nach Stellung einen Abgasstrom (5) zwischen dem Wärmeübertragerbereich (2) und dem Bypasskanal (3) aufteilt,

Erfindungswesentlich ist dabei,
- dass in dem Wärmeübertragerbereich (2) ein Stapelscheibenkühler (6) mit mehreren Stapelscheiben (7, 7') angeordnet ist,
- dass der Bypasskanal (3) an eine äußere Stapelscheibe (7') des Stapelscheibenkühlers (6) angebracht, insbesondere angelötet ist.



EP 3 203 173 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Abgaswärmeübertrager mit einem Wärmeübertragerbereich und einem diesen umgehenden Bypasskanal gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Um bei einem Kaltstart einer Brennkraftmaschine ebenfalls eine Abgasrückführung vornehmen zu können, wird bei herkömmlichen Abgaswärmeübertragern üblicherweise ein Bypasskanal eingesetzt. Dieser wird teilweise im Abgaswärmeübertrager untergebracht, teilweise aber auch extern dazu montiert. Der Bypasskanal ist bislang als Einzelrohr mit umliegendem Gestrick oder als Doppelrohr ausgeführt, wodurch eine thermische Isolierung erreicht werden soll. Hierdurch kann das heiße Abgas beim Kaltstartvorgang die Kühlstrecke umgehen und dadurch die Brennkraftmaschine und nachgeschaltete Oxidationskatalysatoren schneller auf ihre Betriebstemperatur bringen. Hierdurch lässt sich insbesondere auch die beim Kaltstart noch vergleichsweise hohe Stickoxidemission schnell reduzieren und der Kraftstoffverbrauch durch eine schnellere Aufheizung der Brennkraftmaschine schneller senken.

[0003] Aus der zum Anmeldezeitpunkt noch nicht veröffentlichten DE 10 2014 222 158 A1 ist ein gattungsgemäßer Wärmeübertrager mit einem Wärmeübertragerbereich sowie einem diesen umgehenden Bypasskanal bekannt. Ebenfalls weist der bekannte Wärmeübertrager ein Bypassventil auf, welches je nach Stellung einen eintretenden Abgasstrom zwischen dem Wärmeübertragerbereich und dem Bypasskanal aufteilt.

[0004] Aus der DE 10 2006 033 313 A1 ist ein Wärmeübertrager mit Strömungskanälen bekannt, welche von einem gemeinsamen ersten Eintritt bis zu einem gemeinsamen ersten Austritt von einem ersten Fluid durchströmbar sind. Der Wärmeübertrager besitzt darüber hinaus ein Gehäuse, das die Strömungskanäle in sich aufnimmt und von einem zweiten Fluid von einem zweiten Eintrittsbereich bis zu einem zweiten Austrittsbereich durchströmt wird. Die Strömungskanäle weisen dabei einen flachen Querschnitt auf und stehen untereinander in Strömungsverbindung.

[0005] Aus der DE 10 2008 014 170 A1 ist ein Wärmetauscher bekannt, der einen Bypasskanal zur Führung eines Abgases und/oder einer Ladeluft in einem Rohrkörper umfasst. Um dabei einen unerwünschten Wärmeübertrager zwischen dem Bypasskanal und dem Wärmetauscher reduzieren zu können, ist dieser über ein Fasermaterial gegenüber dem Wärmetauscher isoliert.

[0006] Aus der DE 101 42 539 A1 ist ebenfalls ein Abgaswärmeübertrager zur Übertragung von Wärme zwischen dem Abgas einer Brennkraftmaschine und einem Kühlmittel bekannt, der ein Gehäuse aufweist, eine Abgaseintrittsöffnung und eine Abgasaustrittsöffnung und einen Wärmeübertragungsbereich umschließt. Im Gehäuse ist dabei ein von zumindest einem Teilstrom des Abgases durchströmbarer Bypass integriert, der gegenüber dem Kühlmittel thermisch isoliert ist, wobei der By-

pass doppelwandig ausgebildet ist.

[0007] Generell besteht bei den aus dem Stand der Technik bekannten Abgaswärmeübertragern mit integriertem Bypasskanal das Problem, das diese den stetig steigenden Leistungsanforderungen an den Wärmeübertrag nicht mehr gerecht werden.

[0008] Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich daher mit dem Problem, für einen Abgaswärmeübertrager der gattungsgemäßen Art eine verbesserte oder zumindest eine alternative Ausführungsform anzugeben, die sich insbesondere durch eine erhöhte Leistung auszeichnet.

[0009] Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0010] Die vorliegende Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, bei einem an sich bekannten Abgaswärmeübertrager mit einem Wärmeübertragerbereich und einem diesen umgehenden Bypasskanal erstmals anstelle von bisher in dem Wärmeübertragerbereich eingesetzten Rohrbündel-Wärmeübertrager nun Stapelscheibenkühler einzusetzen. Der erfindungsgemäße Abgaswärmeübertrager besitzt darüber hinaus ein Bypassventil, welches je nach Stellung einen eintretenden Abgasstrom zwischen dem Wärmeübertragerbereich und damit dem erfindungsgemäß dort angeordneten Stapelscheibenkühler und dem Bypasskanal aufteilt. In dem Wärmeübertragerbereich ist dabei wie erwähnt, erfindungsgemäß der Stapelscheibenkühler mit mehreren Stapelscheiben angeordnet, wobei der Bypasskanal an eine äußere, insbesondere eine oberste, Stapelscheibe des Stapelscheibenkühlers angebracht, insbesondere angelötet ist. Der erfindungsgemäße Abgaswärmeübertrager besitzt eine deutlich erhöhte Leistung, die mit herkömmlichen Rohrbündelkühlern nicht zu erreichen ist. Im Gegensatz zu bisher aus dem Stand der Technik bekannten Rohrbündel-Wärmeübertragern, besitzt der erfindungsgemäße Abgaswärmeübertrager kein Gehäuse, in welches der Bypasskanal integriert ist, sondern dieser wird einfach außen an die äußere, das heißt die oberste bzw. unterste Stapelscheibe angelötet. Hierdurch ist der erfindungsgemäße Bypasskanal an drei Seiten mit der Umgebung und nicht mit dem Wärmeübertragerbereich gekoppelt, wodurch an sich schon eine deutlich verbesserte energetische Entkopplung zum Wärmeübertragerbereich geschaffen werden kann, als dies bei bislang aus dem Stand der Technik bekannten Abgaswärmeübertragern mit in einem Gehäuse integrierten Rohrbündelkühler und Bypasskanal überhaupt möglich war.

[0011] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Lösung ist der Bypasskanal durch ein Rohr gebildet. Dies stellt eine besonders einfache Konstruktion des erfindungsgemäßen Bypasskanals dar, der mit diesem Rohr einfach an die äußere Stapelscheibe des Stapelscheibenkühlers angebunden wird. Hierbei kann selbstverständlich zwischen dem Bypasskanal und

der äußeren Stapelscheibe ein thermisches Trennelement, beispielsweise eine Isolierung, oder aber ein Luftspalt vorgesehen werden, der die thermische Isolierung übernimmt. Besonders bevorzugt ist dabei das Rohr als doppelwandiges Rohr ausgebildet, welches bereits einen Luftspaltmantel aufweist, der bei einer Anbindung an die äußere Stapelscheibe des Stapelscheibenkühlers bereits die thermische Entkopplung bewirkt.

[0012] Bei einer alternativen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung ist ein mit der äußeren Stapelscheibe verbundenes U-Profil vorgesehen, welches zusammen mit der äußeren Stapelscheibe den Bypasskanal bildet. Ein derartiges U-Profil lässt sich einem Rohr vergleichsweise kostengünstig herstellen, wodurch der Abgaswärmeübertrager an sich konstruktiv einfach aufgebaut und kostengünstig gefertigt werden kann.

[0013] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung sind der Bypasskanal und der Stapelscheibenkühler endseitig in einen Diffusor oder einen Flansch an- oder eingebunden, insbesondere mit diesem verlötet. Hierdurch kann eine längsendseitige Fassung sowohl des Bypasskanals als auch der einzelnen Stapelscheiben des Stapelscheibenkühlers vergleichsweise einfach bewerkstelligt werden, wobei der gesamte Stapelscheibenkühler mit Bypasskanal und Diffusor bzw. Flansch beispielsweise vorgefertigt und anschließend in einem Lötoven verlötet werden kann.

[0014] Zweckmäßig sind zwischen den einzelnen Stapelscheiben Turbulenzeinlagen, insbesondere Rippen- oder Gitterstrukturen, angeordnet. Durch eine derartige Turbulenzeinlage kann eine den Wärmeübertrag deutlich verbesserte turbulente Strömung des Kühlmittels erzeugt werden, wodurch die Leistung des Abgaswärmeübertragers gesteigert werden kann.

[0015] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung ist jede Stapelscheibe des Stapelscheibenkühlers aus einem ersten und einem zweiten Element zusammengesetzt. Das erste Element kann dabei beispielsweise U-förmig ausgebildet sein und ausgeprägte Innenrippen aufweisen, während das zweite Element wannenförmig mit einem Wannenboden und Wannenrändern ausgebildet ist. Bei montiertem Stapelscheiben liegen dabei die Innenrippen am Wannenboden an und sind insbesondere mit diesen verbunden, beispielsweise verlötet. Durch den mehrteiligen Aufbau jeder Stapelscheibe ist insbesondere deren Fertigung einfacher und dadurch auch kostengünstiger möglich.

[0016] Die vorliegende Erfindung beruht weiter auf dem allgemeinen Gedanken, eine Brennkraftmaschine mit zumindest einem solchen Abgaswärmeübertrager auszustatten, wodurch erreicht werden kann, dass diese beim Kaltstart schneller ihre Betriebstemperatur erreicht, ebenso wie beispielsweise der Brennkraftmaschine nachgeschaltete Oxidationskatalysatoren, wodurch die Stickoxidemissionen und der Kraftstoffverbrauch reduziert werden können.

[0017] Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Er-

findung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

[0018] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0019] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Komponenten beziehen.

[0020] Dabei zeigen, jeweils schematisch,

Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Abgaswärmeübertrager in einer Seitenansicht,

Fig. 2 eine Darstellung wie in Fig. 1, jedoch bei einer anderen Seitenansicht,

Fig. 3 unterschiedliche Darstellungen eines als doppelwandigen Rohrs ausgebildeten Bypasskanals,

Fig. 4 eine Seitenansicht auf einen erfindungsgemäßen Abgaswärmeübertrager mit dem gemäß der Fig. 3 gezeigten Bypasskanal,

Fig. 5 eine Schnittdarstellung durch den Abgaswärmeübertrager gemäß der Fig. 4 entlang der Schnittebene B-B,

Fig. 6 eine weitere mögliche Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Bypasskanals, diesmal als U-Profil,

Fig. 7 eine Seitenansicht auf den erfindungsgemäßen Abgaswärmeübertrager mit demgemäß der Fig. 6 gezeigten Bypasskanal,

Fig. 8 eine Schnittdarstellung entlang der Schnittebene D-D aus Fig. 7,

Fig. 9 eine weiteren mögliche Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Bypasskanals,

Fig. 10 eine Seitenansicht auf einen erfindungsgemäßen Abgaswärmetauscher mit demgemäß der Fig. 9 ausgebildeten Bypasskanal,

Fig. 11 eine Schnittdarstellung entlang der Schnittebene F-F aus Fig. 10,

Fig. 12 einen als Rohr ausgebildeten Bypasskanal,

Fig. 13 eine Seitenansicht auf einen erfindungsgemä-

ßen Abgaswärmeübertrager mit demgemäß der Fig. 12 dargestellten Bypasskanal,

- Fig. 14 eine Schnittdarstellung entlang der Schnittebene H-H aus Fig. 13,
- Fig. 15 einen als Stapelscheibe ausgebildeten Bypasskanal,
- Fig. 16 eine Seitenansicht auf einen erfindungsgemäßen Abgaswärmeübertrager mit demgemäß der Fig. 15 dargestellten Bypasskanal,
- Fig. 17 eine Schnittdarstellung entlang der Schnittebene I-I aus Fig. 16.

[0021] Entsprechend den Fig. 1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 13, 14 und 16 und 17, weist ein erfindungsgemäßer Abgaswärmeübertrager 1 einen Wärmeübertragerbereich 2 sowie einen diesen Wärmeübertragerbereich 2 umgehenden Bypasskanal 3 auf. Darüber hinaus vorgesehen ist ein Bypassventil 4, welches im vorliegenden Fall als Klappenventil ausgebildet ist, und welches je nach Stellung den Abgasstrom 5 zwischen dem Wärmeübertragerbereich 2 und dem Bypasskanal 3 aufteilt. Erfindungsgemäß ist nun vorgesehen, dass in dem Wärmeübertragerbereich 2 ein Stapelscheibenkühler 6 mit mehreren Stapelscheiben 7 angeordnet ist, wobei der Bypasskanal 3 an eine äußere Stapelscheibe 7' des Stapelscheibenkühlers 6 angebracht, insbesondere angelötet ist.

[0022] Der große Vorteil des erfindungsgemäßen Abgaswärmeübertragers liegt dabei darin, dass der Bypasskanal 3 nicht wie bei bislang aus dem Stand der Technik bekannten und einen Rohrbündelkühler aufweisenden Abgaswärmeübertrager von einem Gehäuse umschlossen und damit von Kühlmittel umströmt ist, sondern mit einer Seite an den Stapelscheibenkühler 6 angebunden und mit den drei übrigen Seiten von der Umgebungsluft umströmt ist. Hierdurch ist es möglich, eine Kaltstartphase einer Brennkraftmaschine 8 deutlich zu verkürzen, da der durch den Bypasskanal 3 strömende Abgasstrom 5 nicht durch den Stapelscheibenkühler 6 gekühlt wird und dadurch sowohl die Brennkraftmaschine 8 als auch nachgeordnete Oxidationskatalysatoren schneller auf Betriebstemperatur bringen kann. Durch das schnelle Erreichen der Betriebstemperatur lassen sich in der Brennkraftmaschine 8 sowohl der Verbrauch an Kraftstoff als auch der Ausstoß an Stickoxiden reduzieren.

[0023] Betrachtet man die Abgaswärmeübertrager 1, so kann man erkennen, dass diese einen seitlichen Kühlmittelinlass 9 sowie einen seitlichen Kühlmittelauslass 10 aufweisen, über welche der Abgaswärmeübertrager 1 mit einem Kühlmittelkreislauf verbunden ist. Selbstverständlich kann der Kühlmittelinlass 9 bzw. der Kühlmittelauslass 10 auch umgekehrt angeordnet sein (Gegenstromkühler).

[0024] Betrachtet man die Fig. 1, 2, 4, 7, 10 und 13

weiter, so kann man erkennen, dass sowohl der Bypasskanal 3 als auch der Stapelscheibenkühler 6 längsendsseitig in einen Diffusor 11 oder generell an einen Flansch 12 eingebunden bzw. angebunden, insbesondere mit diesem verlötet, sind. Ein Gehäuse wie bisher aus dem Stand der Technik bekannte Abgaswärmeübertrager, weist der erfindungsgemäße Abgaswärmeübertrager 1 nicht auf, wodurch dieses Bauteil eingespart und damit nicht nur die Montagekosten, sondern auch die Lager- und Logistik- sowie die Materialkosten reduziert werden können. Von besonderem Vorteil bei dem erfindungsgemäßen Abgaswärmeübertrager 1 ist darüber hinaus, dass der als Stapelscheibenkühler 6 ausgebildete Kühler deutlich leistungstärker ist, als bisher in diesem Bereich eingesetzte Rohrbündelkühler.

[0025] Betrachtet man nunmehr den Bypasskanal 3 gemäß der Figur 12, so kann man erkennen, dass dieser durch ein einfaches Rohr 13 gebildet ist. Dieses Rohr 13 kann dabei beispielsweise als Blechrohr oder als Strangpressprofil ausgebildet sein und dadurch vergleichsweise kostengünstig hergestellt werden. Um zwischen dem Stapelscheibenkühler 6 und dem Bypasskanal 3 einen Wärmeübertrag möglichst reduzieren zu können, kann dabei vorgesehen sein, dass der als Rohr 13 ausgebildete Bypasskanal 3 über Abstandselemente 14 an der äußeren Stapelscheibe 7' des Stapelscheibenkühlers 6 angebunden ist, so dass zwischen dem Bypasskanal 3 und der äußersten Stapelscheibe 7' des Stapelscheibenkühlers 6 ein wärmeisolierender Luftspalt 15 verbleibt. Selbstverständlich ist auch eine vollflächige Verlotung des als Rohr 13 ausgebildeten Bypasskanals 3 mit der äußersten Stapelscheibe 7' des Stapelscheibenkühlers 6 denkbar. Ebenso denkbar ist, dass das Rohr 13 als doppelwandiges Rohr 16 (vergleiche Fig. 3) ausgebildet ist, wodurch ebenfalls ein wärmeisolierender Luftspalt 15 zwischen einem inneren Rohr 17 und einem äußeren Rohr 18 des doppelwandigen Rohres 16 verbleibt.

[0026] Betrachtet man den Bypasskanal 3 gemäß den Fig. 6 bis 8, so kann man erkennen, dass dieser in diesem Fall durch ein U-Profil 19 gebildet ist, welches mit der äußeren Stapelscheibe 7' verbunden ist (vergleiche insbesondere die Schnittdarstellung D-D in Fig. 8). Ein ähnliches U-Profil 19 weist auch der Abgaswärmeübertrager 1 gemäß den Fig. 9 bis 11 auf, wobei in diesem Fall das U-Profil 19 noch kleine Stege 20 an seinen U-Schenkeln aufweist, um beispielsweise eine verbesserte Lötfläche zur äußeren Stapelscheibe 7' bilden zu können.

[0027] Betrachtet man die Schnittdarstellung durch den erfindungsgemäßen Abgaswärmeübertrager 1 gemäß den Fig. 5, 8, 11 und 14, so kann man erkennen, dass jede Stapelscheibe 7, 7' aus einem ersten und zweiten Element 21, 22 zusammengesetzt ist. Das erste Element 21 kann dabei beispielsweise U-förmig ausgebildet sein und ausgeprägte Innenrippen 23 aufweisen, während das zweite Element 22 wannenförmig ausgebildet ist, mit einem Wannenboden 24 und Wannenrändern 25, wobei bei montierter Stapelscheibe 7, 7' die Innenrippen 23 am Wannenboden 24 anliegen und insbesondere mit

diesem verbunden, beispielsweise verlötet, sind. Hierdurch kann ein besonders steifer Stapelscheibenkühler 6 erreicht werden. In aufeinander gestapelter Weise bilden die einzelnen Stapelscheiben 7, 7' miteinander Abgaskanäle 26 sowie Kühlmittelkanäle 27. Insbesondere in den Kühlmittelkanälen 27 können dabei Turbulenzeinlagen 28, insbesondere Rippen- oder Gitterstrukturen, angeordnet sein, die eine turbulente Strömung erzeugen und damit den Wärmeübertrag verbessern.

[0028] Betrachtet man nunmehr den Bypasskanal 3 gemäß der Figur 15, so kann man erkennen, dass dieser durch eine Stapelscheibe 7,7' gebildet ist. Diese Stapelscheibe ist dabei vorzugsweise identisch zu den anderen Stapelscheiben 7 ausgebildet, wodurch sich die Teilevielfalt reduziert. Gemäß den Fig. 16 und 17 kann man erkennen, dass der Bypasskanal 3 durch die beiden obersten Stapelscheiben 7,7' gebildet wird. Im Unterschied zu den benachbarten Stapelscheiben 7 des Wärmeübertragerbereichs 2 sind in dem durch die Stapelscheiben 7,7' gebildeten Bypasskanal 3 keine Turbulenzeinlagen 28 angeordnet, so dass eine Durchströmung ohne oder mit nur geringem Druckabfall möglich ist. Die umliegenden Kühlmittelkanäle 27 nicht von Kühlmittel durchströmt sind, wodurch auch hier ein wärmeisolierender Luftspalt 15 verbleibt. Dies kann durch ein Blockieren eines Eingangs der jeweiligen Kühlmittelkanäle 27 erreicht werden. Vorteil dieser Lösung ist die reduzierte Teilevielfalt. Durch die höhere Anzahl an Stapelscheiben 7, 7' kann deren Stückpreis reduziert werden.

[0029] Mit dem erfindungsgemäßen Abgaswärmeübertrager 1 wird erstmals von dem langjährig angewandten Prinzip, Abgaswärmeübertrager ausschließlich mit Rohrbündelkühler auszustatten, abgewichen, und zwar derart, dass nun erstmals Stapelscheibenkühler 6 eingebaut werden. An diese Stapelscheibenkühler 6 wird an die äußer(st)e Stapelscheibe 7' der Bypasskanal 3 angebunden, wodurch mit dem erfindungsgemäßen Abgaswärmeübertrager 1 auch ein Umgehung des Stapelscheibenkühlers 6 und damit eine schnellere Aufheizung von Katalysatoren bzw. einer Brennkraftmaschine 8 möglich sind. Durch die im Vergleich zu einem Rohrbündelkühler deutlich erhöhte Kühlleistung des Stapelscheibenkühlers 6 ist es darüber hinaus möglich, den Abgaswärmeübertrager 1 bei gleichen Abmessungen leistungstärker auszubilden oder aber bei gleicher gewünschter Leistung kleiner zu gestalten.

Patentansprüche

1. Abgaswärmeübertrager (1)

- mit einem Wärmeübertragerbereich (2),
- mit einem den Wärmeübertragerbereich (2) umgehenden Bypasskanal (3),
- mit einem Bypassventil (4), welches je nach Stellung einen Abgasstrom (5) zwischen dem Wärmeübertragerbereich (2) und dem Bypass-

kanal (3) aufteilt,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** in dem Wärmeübertragerbereich (2) ein Stapelscheibenkühler (6) mit mehreren Stapelscheiben (7, 7') angeordnet ist,
- **dass** der Bypasskanal (3) an eine äußere Stapelscheibe (7') des Stapelscheibenkühlers (6) angebracht, insbesondere angelötet ist.

2. Abgaswärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Bypasskanal (3) durch ein Rohr (13) gebildet ist.

3. Abgaswärmeübertrager nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Rohr (13) als doppelwandiges Rohr (16) ausgebildet ist.

4. Abgaswärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** ein mit der äußeren Stapelscheibe (7') verbundenes U-Profil (19) vorgesehen ist, welche zusammen den Bypasskanal (3) bilden.

5. Abgaswärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Bypasskanal (3) durch zumindest eine Stapelscheibe (7,7') gebildet ist.

6. Abgaswärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Bypasskanal (3) und der Stapelscheibenkühler (6) längsendsseitig in einen Diffusor (11) eingebunden oder an einen Flansch (12) angebunden, insbesondere mit diesem verlötet, sind.

7. Abgaswärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** zwischen einzelnen Stapelscheiben (7,7') Turbulenzeinlagen (28), insbesondere Rippen- oder Gitterstrukturen, angeordnet sind.

8. Abgaswärmeübertrager nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** jede Stapelscheibe (7,7') aus einem ersten und einem zweiten Element (21,22) zusammengesetzt ist.

9. Abgaswärmeübertrager nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** das erste Element (21) U-förmig ausgebildet ist und ausgeprägte Innenrippen (23) aufweist,

- **dass** das zweite Element (22) wannenförmig mit einem Wannenboden (24) und Wannenrändern (25) ausgebildet ist, wobei bei montierter Stapelscheibe (7,7') die Innenrippen (23) am Wannenboden (24) anliegen und insbesondere mit diesem verbunden, beispielsweise verlötet, sind.

5

10

10. Brennkraftmaschine (8) mit zumindest einem Abgaswärmeübertrager (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

15

20

25

30

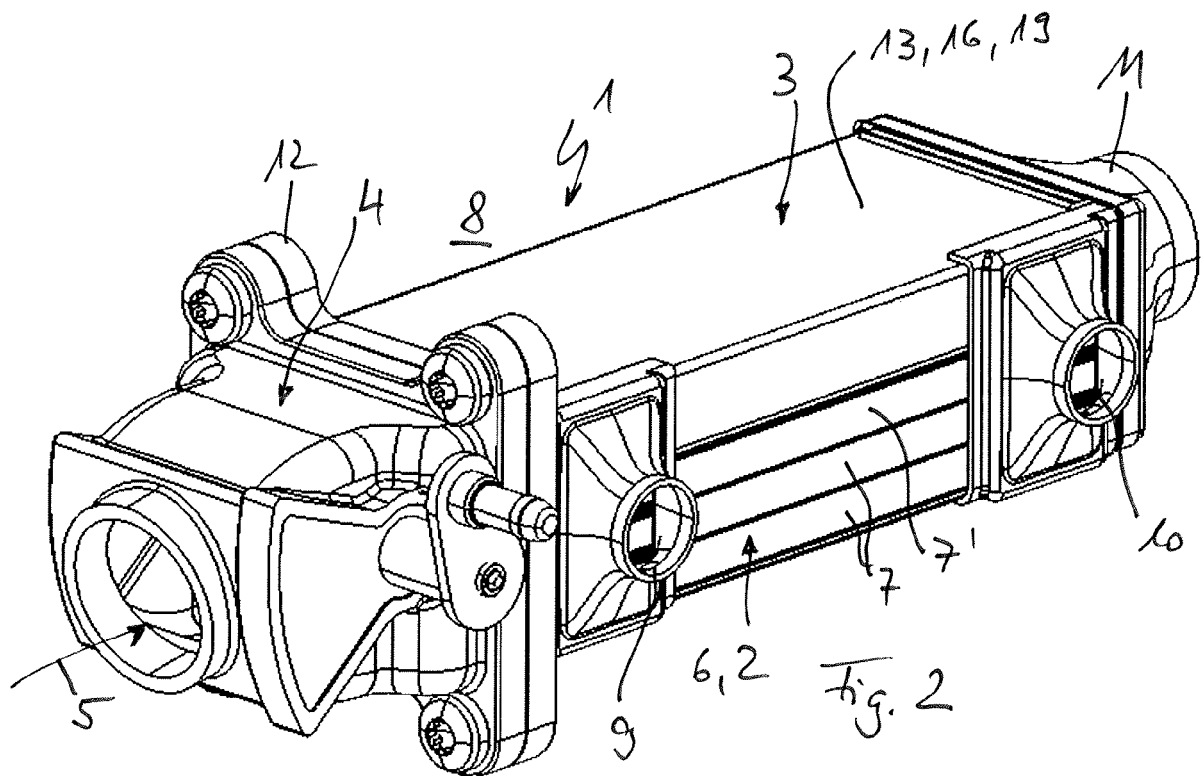
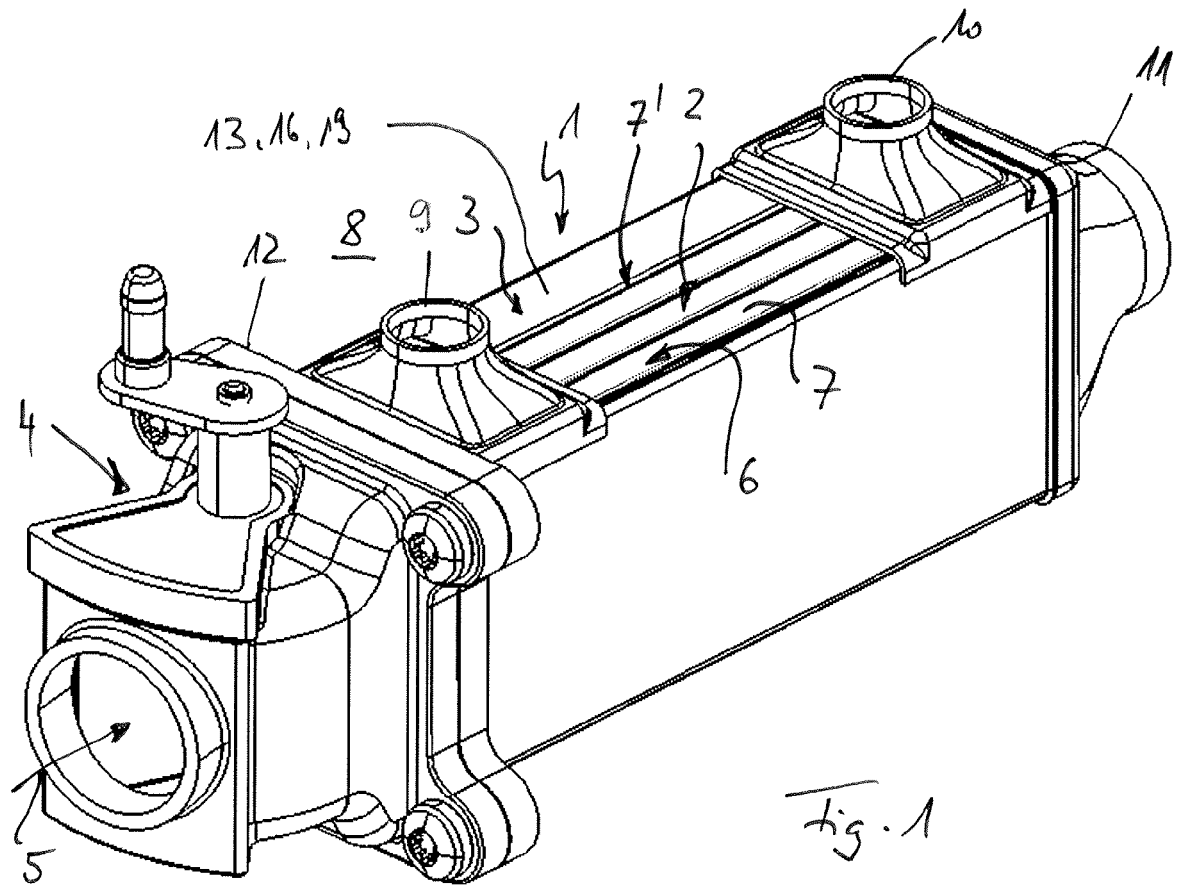
35

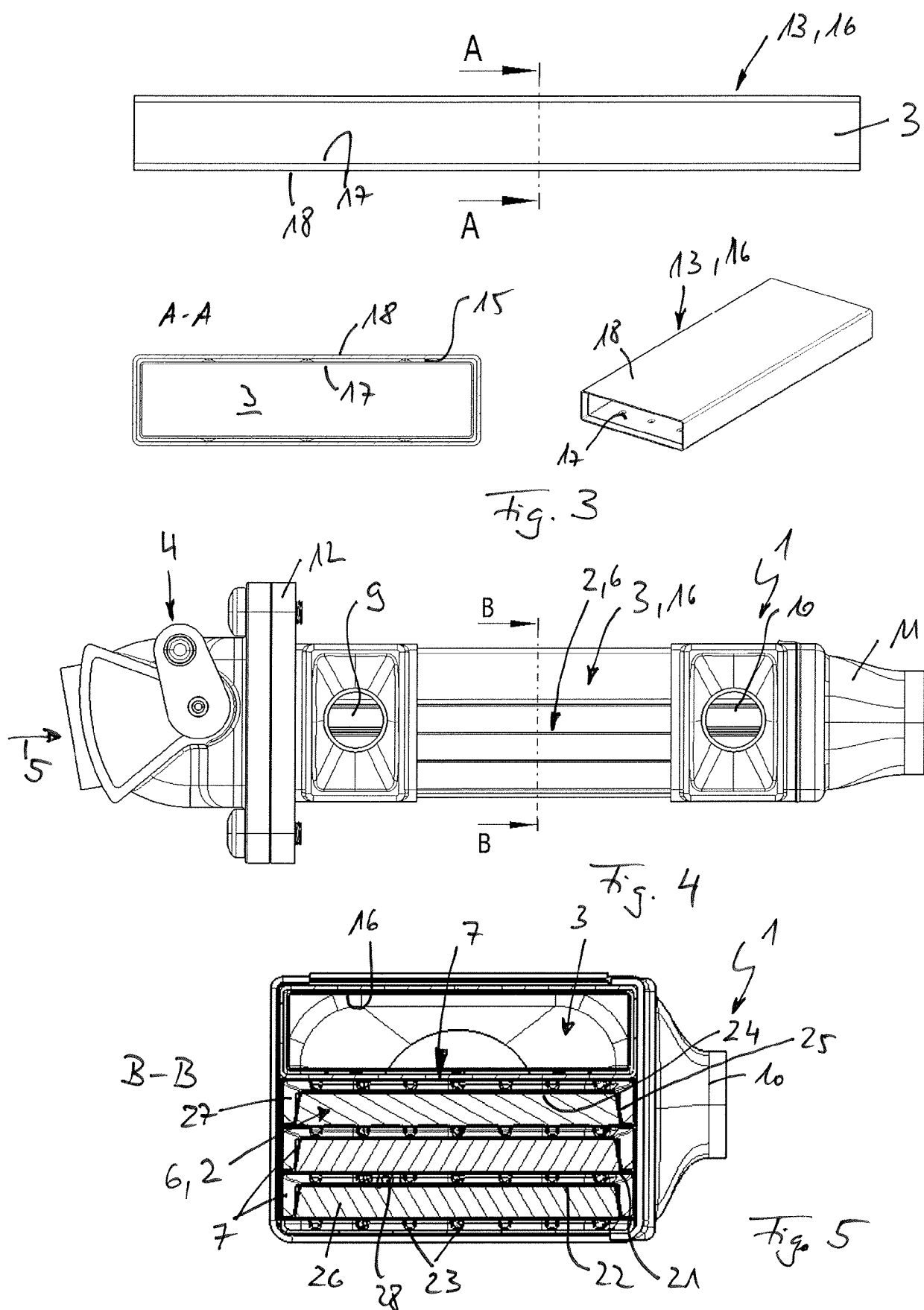
40

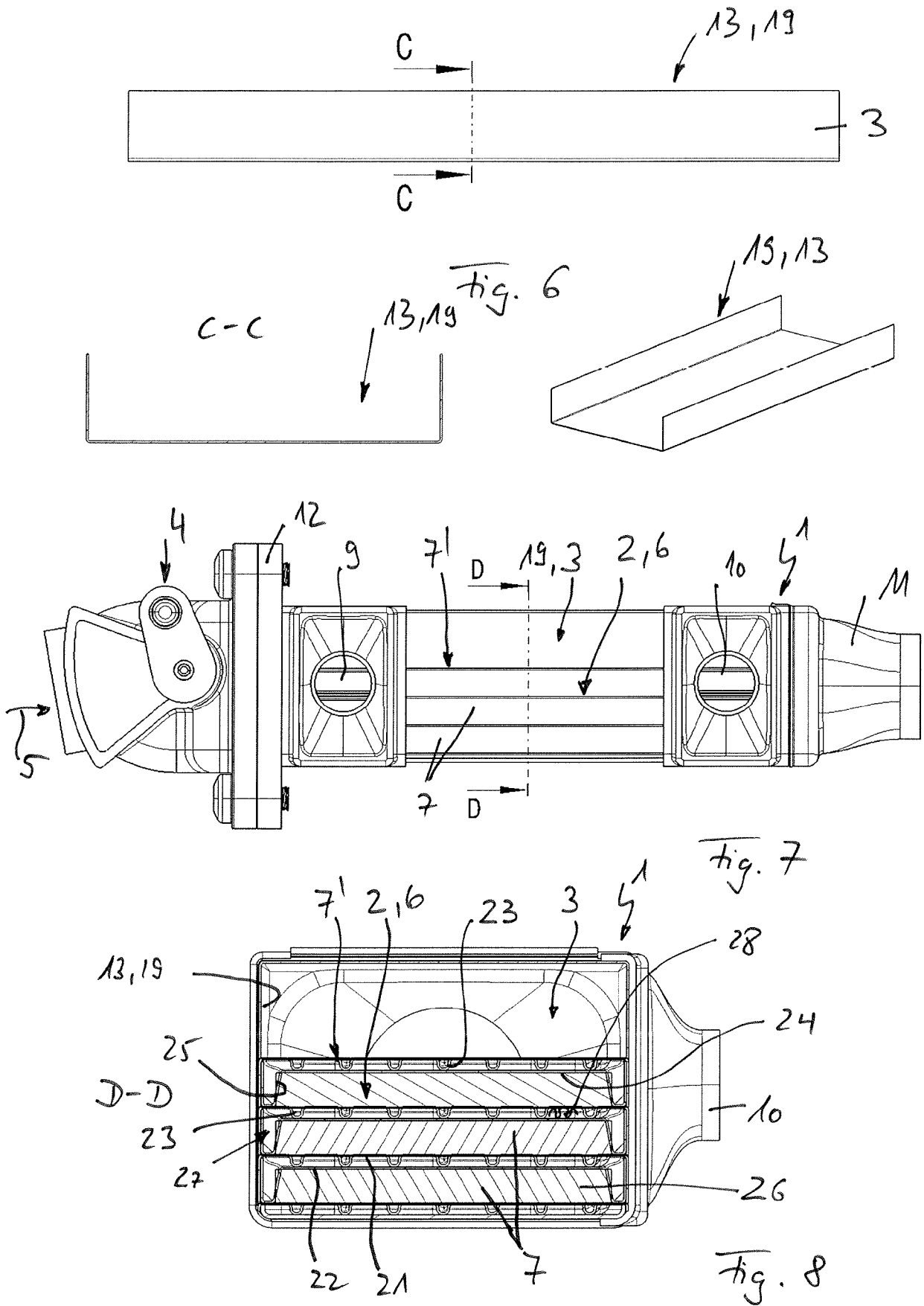
45

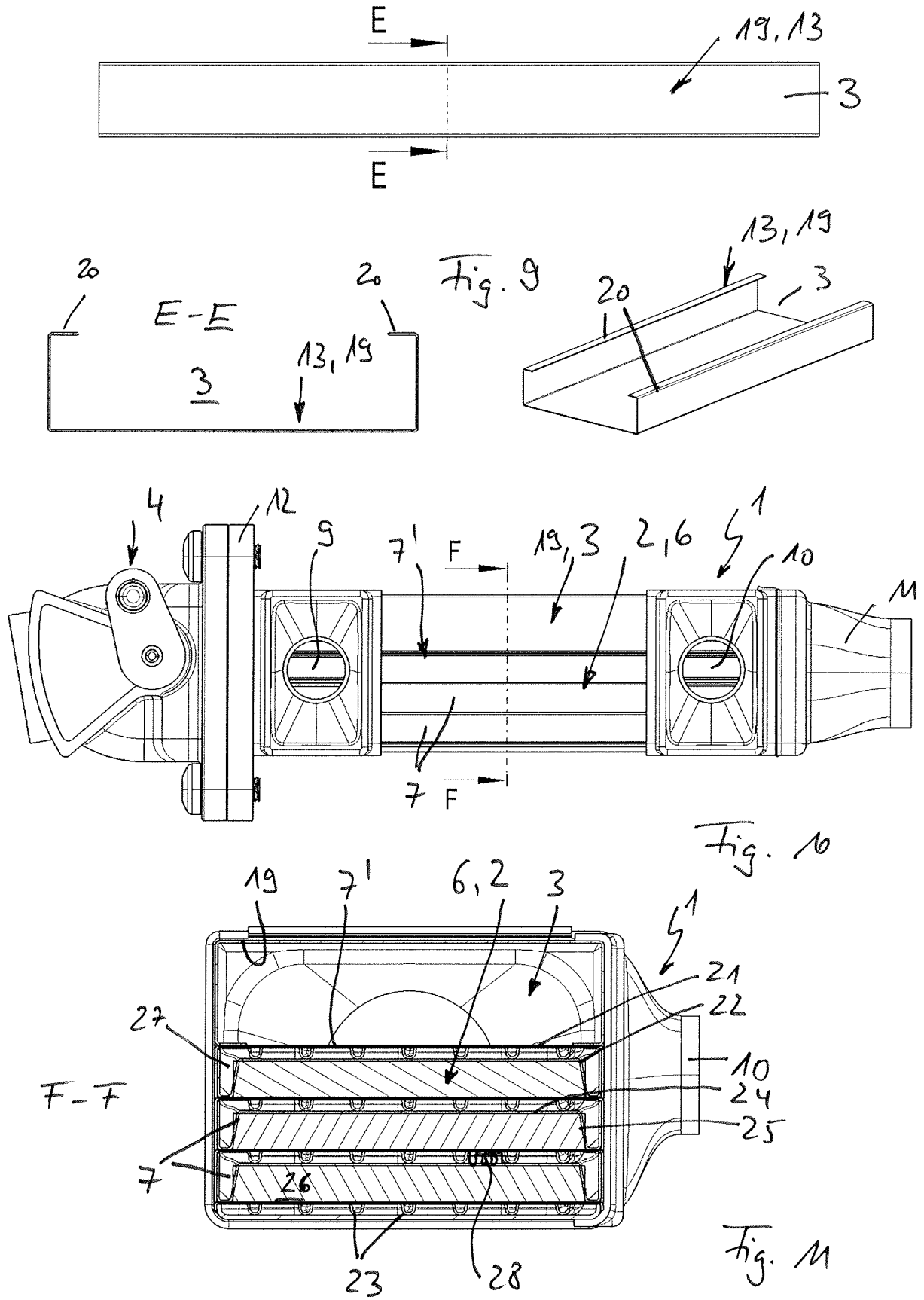
50

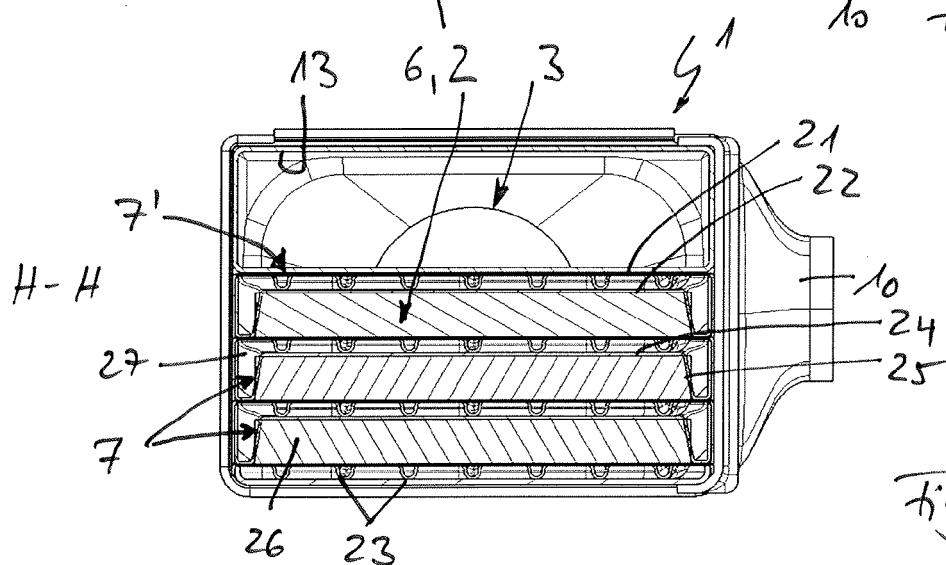
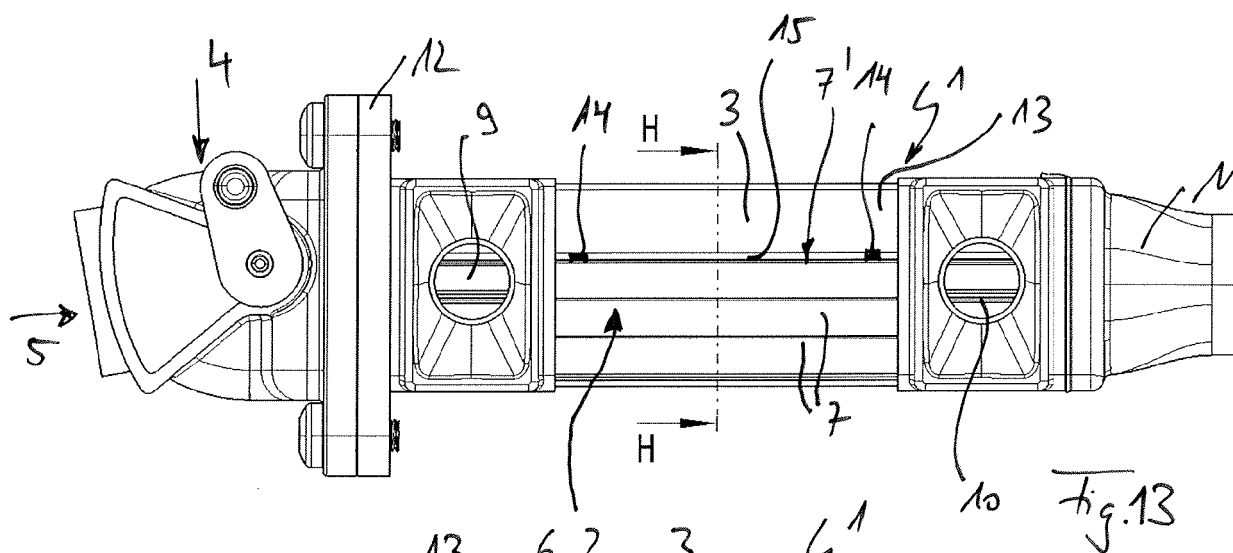
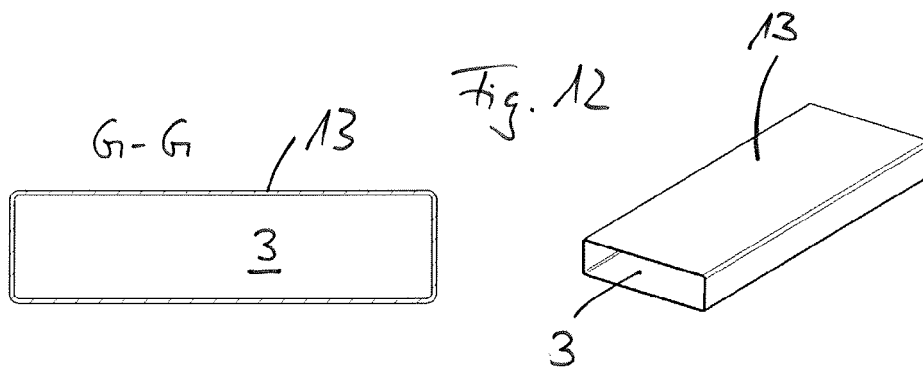
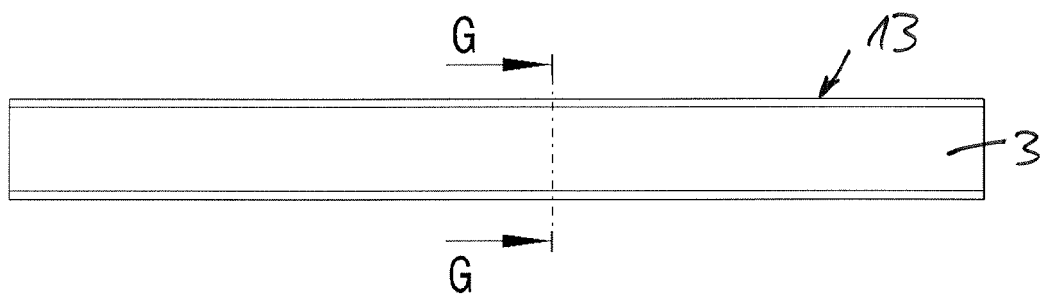
55

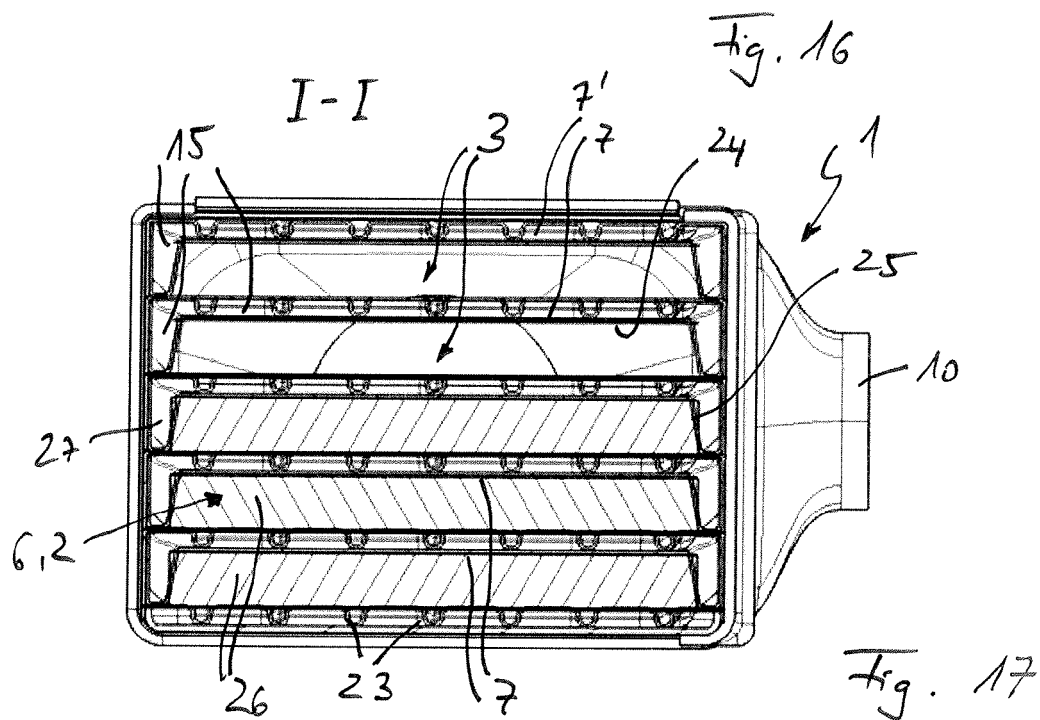
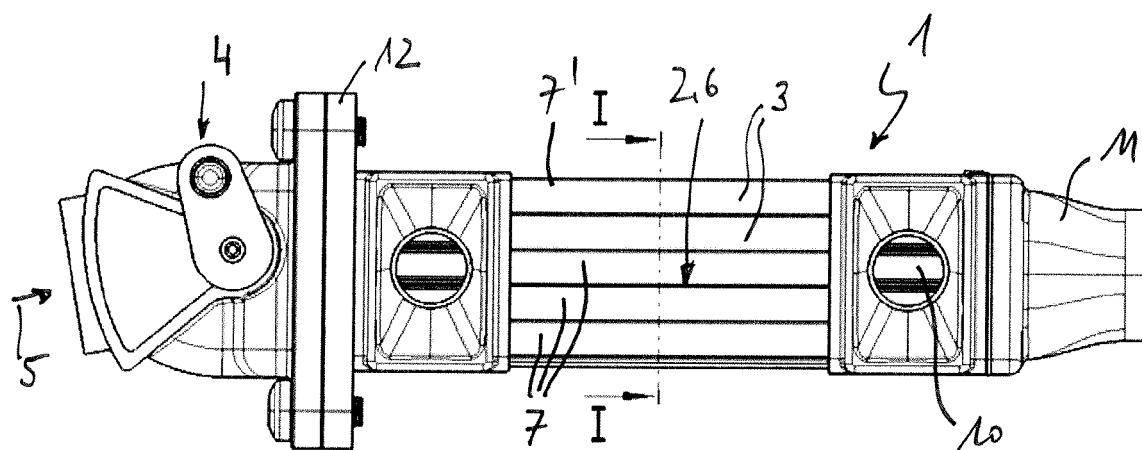
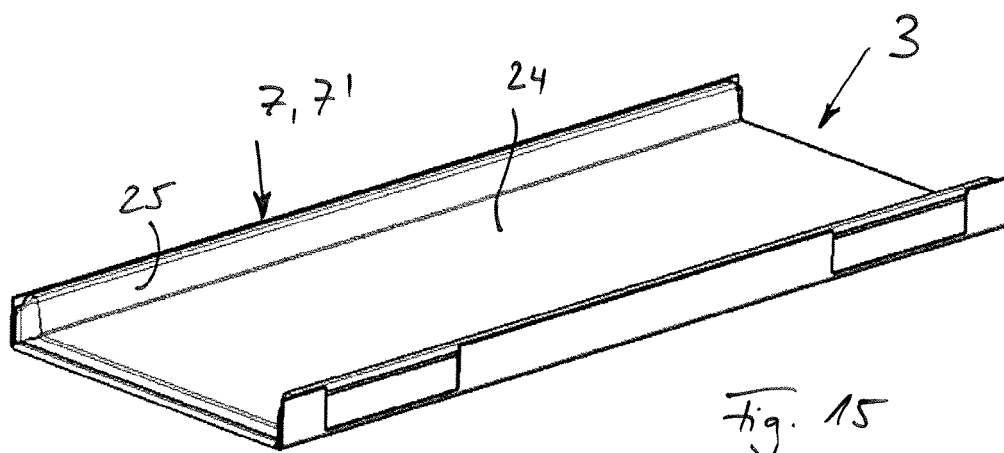














EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 15 1774

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	DE 10 2006 033313 A1 (BEHR GMBH & CO KG [DE]) 29. März 2007 (2007-03-29) * Absätze [0126] - [0131], [0136]; Abbildungen 4, 5a-5e, 9 *	1-10	INV. F28D21/00 F28D9/00
X	US 2013/061584 A1 (GERGES IHAB EDWARD [CA] ET AL) 14. März 2013 (2013-03-14) * Absätze [0021] - [0030], [0053] - [0058]; Abbildungen 1-4, 10, 11 *	1-10	
X	US 2014/251579 A1 (SLOSS CLAYTON A [CA]) 11. September 2014 (2014-09-11) * Absätze [0170] - [0174]; Abbildungen 28-31 *	1-10	
X	DE 103 46 250 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 12. Mai 2005 (2005-05-12) * Absätze [0012] - [0015]; Abbildung 1 *	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F28D F28F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. Juni 2017	Prüfer Axters, Michael
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 17 15 1774

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-06-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102006033313 A1	29-03-2007	KEINE	
US 2013061584 A1	14-03-2013	CA 2846284 A1	14-03-2013
		CN 103906987 A	02-07-2014
		EP 2766687 A1	20-08-2014
		JP 2014526666 A	06-10-2014
		KR 20140075710 A	19-06-2014
		US 2013061584 A1	14-03-2013
		WO 2013033839 A1	14-03-2013
US 2014251579 A1	11-09-2014	CA 2902799 A1	12-09-2014
		CN 105190002 A	23-12-2015
		EP 2964942 A1	13-01-2016
		JP 2016515180 A	26-05-2016
		KR 20150121232 A	28-10-2015
		US 2014251579 A1	11-09-2014
		WO 2014136024 A1	12-09-2014
DE 10346250 A1	12-05-2005	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 102014222158 A1 **[0003]**
- DE 102006033313 A1 **[0004]**
- DE 102008014170 A1 **[0005]**
- DE 10142539 A1 **[0006]**