

(19)



(11)

EP 3 085 942 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.10.2016 Patentblatt 2016/43

(51) Int Cl.:
F02M 26/12 ^(2016.01) **F28F 9/00** ^(2006.01)
F02M 26/30 ^(2016.01) **F02M 26/32** ^(2016.01)
F02M 26/73 ^(2016.01) **F28F 9/26** ^(2006.01)
F02M 26/28 ^(2016.01)

(21) Anmeldenummer: **16159188.8**

(22) Anmeldetag: **08.03.2016**

(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

(71) Anmelder: **Bayerische Motoren Werke
 Aktiengesellschaft
 80809 München (DE)**

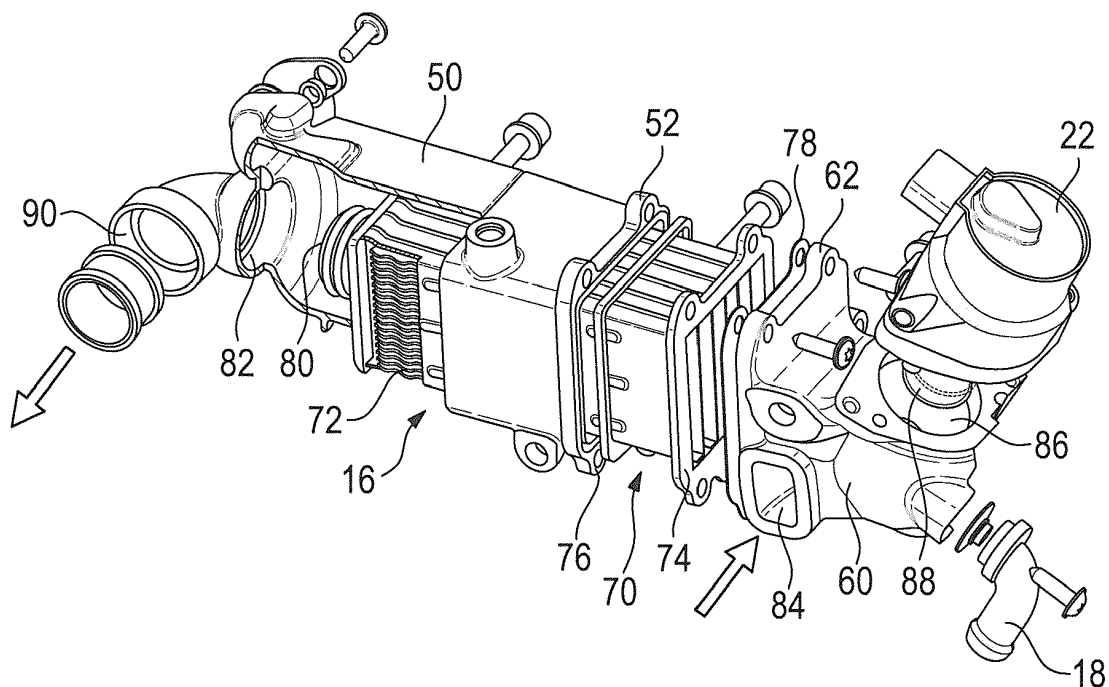
(72) Erfinder: **Foessler, Peter
 4441 Behmberg (AT)**

(30) Priorität: **16.04.2015 DE 102015206895**

(54) ABGASRÜCKFÜHRUNGSMODUL MIT AUSTAUSCHBARER WÄRMETAUSCHERKASSETTE

(57) Ein Abgasrückführungsmodul für eine Verbrennungskraftmaschine insbesondere eines Kraftfahrzeugs hat ein Abgasrückführungsventil (22), mit dem ein Volumenstrom von rückzuführendem Abgas bestimmt werden

den kann, und einen Wärmetauscher (16), in dem das rückzuführende Abgas gekühlt werden kann. Der Wärmetauscher (16) weist eine austauschbare Wärmetauscherkassette (70) auf.

**Fig. 3****EP 3 085 942 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Abgasrückführungsmodul für eine Verbrennungskraftmaschine insbesondere eines Kraftfahrzeugs, mit einem Abgasrückführungsventil, mit dem ein Volumenstrom von rückzuführendem Abgas bestimmt werden kann, und einem Wärmetauscher, in dem das rückzuführende Abgas gekühlt werden kann.

[0002] Bei Verbrennungskraftmaschinen wird üblicherweise Abgas aus der Abgasleitung entnommen und der Verbrennungsluft beigemischt. Dies dient der Reduktion von Stickoxiden (NOx) und der Einhaltung von Emissionsgrenzen gemäß den geltenden Vorschriften.

[0003] Das Abgas kann beispielsweise unmittelbar am Abgaskrümmern entnommen werden und auf der Ansaugseite der Verbrennungskraftmaschine wieder eingeleitet werden. In Abhängigkeit von den Rahmenbedingungen wird das Abgas entweder gekühlt, bevor es der Verbrennungsluft zugeführt wird, oder es wird ungekühlt zugeführt.

[0004] Um das Abgas kühlen zu können, weist das Abgasrückführungsmodul einen Abgaskühler auf, durch den das Abgas geführt werden kann. Wenn das Abgas ungekühlt zugeführt werden soll, wird ein Bypass geöffnet (beispielsweise durch eine Unterdruckdose, die ein Bypass-Klappenventil öffnet oder schließt), sodass das Abgas durch einen Bypasskanal strömt und den Wärmetauscher umgeht. Die Menge des Abgases, das insgesamt rückgeführt wird, wird dabei gesteuert durch ein Regelventil, das beispielsweise kennfeldgesteuert den gewünschten Volumendurchsatz ermöglicht.

[0005] Stetig steigende Umweltauflagen und hiermit verbundene, reduzierte Emissionsgrenzen erfordern neue, qualitativ höherwertige Regelsysteme im Abgasrückführungsbereich. Dabei ist der rückzuführende Volumenstrom an Abgas je nach Motorvariante (Motoren mit drei, vier, sechs, ... Zylindern) unterschiedlich.

[0006] Bisher wird im Stand der Technik allerdings der Wärmetauscher für die Kühlung des rückgeführten Abgases auf die leistungsstärkste Motorvariante ausgelegt, und dieser Wärmetauscher wird dann auch in leistungsschwächeren Motoren eingebaut. Der Grund hierfür ist, dass unterschiedliche Varianten zu zusätzlichen Entwicklungskosten führen. Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass die einzelnen Komponenten des Wärmetauschers recht hohe Material- und Verarbeitungskosten haben (Edelstähle, Edelstahlguss, Bleche mit hohem Umformgrad, Ofenlötung mit Temperaturen oberhalb 1000 °C).

[0007] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, das Abgasrückführungsmodul dahingehend zu optimieren, dass sich auch unter Berücksichtigung des Entwicklungsaufwandes geringere Gesamtkosten ergeben.

[0008] Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß bei einem Abgasrückführungsmodul der eingangs genannten Art vorgesehen, dass der Wärmetauscher eine austauschbare Wärmetauscherkassette aufweist.

Weiterhin ist erfindungsgemäß ein Baukastensystem für einen Wärmetauscher eines Abgasrückführungssystems für Verbrennungskraftmaschinen vorgesehen, mit einem Wärmetauschergehäuse, einem Ventilgehäuse und mehreren Wärmetauscherkassetten, die sich hinsichtlich ihrer Wärmetauscherkapazität unterscheiden, wobei im Wärmetauschergehäuse diejenige Wärmetauscherkassette verbaut ist, die an den Wärmetauscherbedarf der jeweiligen Verbrennungskraftmaschine angepasst ist. Die Erfindung beruht auf dem Grundgedanken, einen weitestgehend standardisierten Wärmetauscher zu verwenden, der mit ein und demselben Wärmetauschergehäuse und mit ein und demselben Ventilgehäuse für unterschiedliche Verbrennungskraftmaschinen verwendet wird, also für Verbrennungskraftmaschinen, die sich hinsichtlich des Volumenstroms von rückzuführendem Abgas unterscheiden. In Abhängigkeit vom Volumenstrom wird jedoch eine geeignete Wärmetauscherkassette in das Wärmetauschergehäuse eingesetzt, also bei einem großen Volumenstrom eine Kassette mit einem größeren Wärmetauschervermögen als bei einem kleineren Volumenstrom. Dies hat den Vorteil, dass hinsichtlich des Wärmetauschergehäuses und des Ventilgehäuses große Stückzahlen möglich sind, was zu niedrigeren Stückkosten führt. Außerdem müssen nicht unterschiedliche Abgasrückführungsventile entwickelt und ausgelegt werden. Jedoch lassen sich Materialkosten dadurch einsparen, dass angepasste Wärmetauscherkassetten verwendet werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die "größte" Motorenvariante, für die das Abgasrückführungsmodul grundsätzlich ausgelegt wird, üblicherweise einen eher geringen Anteil an den Verkaufszahlen hat. Für den Großteil der tatsächlich verwendeten Abgasrückführungsmodule kann eine "kleinere" Wärmetauscherkassette eingesetzt werden, bei der weniger Material für Wärmetauscherplatten, Abgasführungskanäle, etc. notwendig ist.

[0009] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Wärmetauscher ein Wärmetauschergehäuse aufweist, das eine Zugangsöffnung aufweist, die von einem Ventilgehäuse des Abgasrückführungsventils verschlossen ist, und dass die Wärmetauscherkassette durch die Zugangsöffnung in das Wärmetauschergehäuse eingesetzt ist. Bei dieser Ausführungsform ist kein separater Gehäusedeckel oder ein ähnliches Verschlusselement notwendig, um das Wärmetauschergehäuse zu verschließen, nachdem die Wärmetauscherkassette eingesetzt ist; zum Verschließen wird das sowieso am Wärmetauschergehäuse angebrachte Abgasrückführungsventil verwendet.

[0010] Dabei kann vorgesehen sein, dass das Ventilgehäuse mit dem Wärmetauschergehäuse durch eine Flanschverbindung verbunden ist. Die Flanschverbindung ermöglicht es, das Ventilgehäuse in technisch einfacher und robuster Weise mit dem Wärmetauschergehäuse zu verbinden, beispielsweise durch mehrere Befestigungsschrauben, Klammern, durch Verstemmen,

durch Vercrimpen, etc.

[0011] Die Wärmetauscherkassette kann mit einem Dichtungsflansch versehen sein, der zwischen dem Wärmetauschergehäuse und dem Ventilgehäuse eingespannt ist. Bei dieser Ausgestaltung gewährleistet die Wärmetauscherkassette automatisch die Abdichtung zwischen dem Wärmetauschergehäuse und dem Ventilgehäuse, sodass keine zusätzlichen Dichtungen notwendig sind.

[0012] Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Dichtungsflansch mit einer Aussparung versehen ist, durch die ein Kühlmittel vom Ventilgehäuse zum Wärmetauschergehäuse geleitet werden kann. Hierdurch kann eine integrierte Kühlwasserversorgung des Abgasrückführungsventils und des Wärmetauschers erzielt werden, ohne dass externe Schläuche oder Rohre notwendig sind.

[0013] Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Wärmetauscherkassette auf der Abgas-stromabwärtigen Seite mit einem Steckanschluss versehen ist. Der Steckanschluss ermöglicht es, ohne weitere Maßnahmen eine dichte Verbindung zwischen der Abgas-Auslassseite der Wärmetauscherkassette und dem Wärmetauschergehäuse herzustellen.

[0014] Das Wärmetauschergehäuse kann aus Kunststoff, einer Aluminiumlegierung oder Stahlblech bestehen. Solche vergleichsweise kostengünstige Werkstoffe können insbesondere deshalb eingesetzt werden, da das Wärmetauschergehäuse selbst gekühlt ist.

[0015] Die unterschiedlichen Wärmetauscherkassetten können sich hinsichtlich der Fläche der Wärmeübertragungselemente und/oder hinsichtlich des Typs der verwendeten Wärmeübertragungselemente unterscheiden. So kann beispielsweise eine Wärmetauscherkassette für eine "kleinere" Verbrennungskraftmaschine eine Wärmetauscherkassette verwenden, bei der das Wärmetauscherpaket im Inneren kürzer ausgeführt ist als bei einer Variante für eine "große" Verbrennungskraftmaschine. Unterschiedliche Wärmetauscherkapazitäten können auch dadurch erreicht werden, dass bei Bedarf aufwendigere Lösungen mit besserem Wärmeübergangskoeffizienten verwendet werden. So kann eine Kassette einen Rohrbündelkühler enthalten, während eine andere Kassette einen Plattenkühler enthält. Die Kassetten können sich auch dadurch unterscheiden, dass in einem Typ Turbulenzeinlagen vorgesehen sind, während im anderen Typ keine Turbulenzeinlagen verwendet werden.

[0016] Die Erfindung wird nachfolgend anhand verschiedener Ausführungsformen erläutert, die in den beigefügten Zeichnungen dargestellt sind. In diesen zeigen:

- Figur 1 in einer perspektivischen Explosionsansicht einen Zylinderkopf mit Abgasrückführungsmodul;
- Figur 2 den Zylinderkopf von Figur 1 mit Abgasrückführungsmodul in einer ersten perspektivischen Ansicht;

- Figur 3 in einer perspektivischen Explosionsansicht den Wärmetauscher des in den Figuren 1 und 2 gezeigten Abgasrückführungsmoduls;

- 5 - Figur 4 eine perspektivische, teilgeschnittene Ansicht des Wärmetauschers von Figur 3; und

- Figur 5 schematisch ein Abgaswärmetauschergehäuse und ein Ventilgehäuse zusammen mit verschiedenen Wärmetauscherkassetten.

[0017] Anhand der Figuren 1 und 2 wird nachfolgend der grundlegende Aufbau eines Abgasrückführungsmoduls erläutert, wie es im Rahmen der vorliegenden Erfindung ausgeführt ist.

[0018] Es ist ein Zylinderkopf 10 zu sehen, der in an sich bekannter Weise dazu dient, mehreren Zylindern einer Verbrennungskraftmaschine Ansaugluft zuzuführen und Verbrennungsgase von den Zylindern abzuführen. Die Ansaugluft wird über ein Ansaugsystem 12 bereitgestellt, und die Verbrennungsgase werden über einen Abgaskrümmter 14 abgeführt.

[0019] Bei bestimmten Betriebszuständen kann ein Teil des Abgases aus dem Abgasstrang der Verbrennungskraftmaschine entnommen und zur Ansaugseite zurückgeführt werden. Hierfür sind zwei unterschiedliche Strömungswege möglich.

[0020] Ein erster Strömungsweg verläuft durch einen Wärmetauscher 16, in welchem dem Abgas Wärme entzogen werden kann. Zu diesem Zweck sind ein Kühlmiteleinlass 18 und ein Kühlmittelauslass 20 vorgesehen. Um den Volumenstrom durch den Wärmetauscher 16 zu steuern oder zu regeln, ist ein Abgasrückführungsventil 22 vorgesehen.

[0021] Ein zweiter Strömungsweg verläuft durch einen Bypasskanal 24, durch den Abgas unter Umgehung des Wärmetauschers 16 direkt von der Abgas- zur Ansaugseite geleitet werden kann. Dem Bypasskanal 24 ist ein Bypassventil 26 zugeordnet, mit dem der Volumenstrom durch den Bypasskanal gesteuert oder geregelt werden kann.

[0022] Der Wärmetauscher 16 weist ein Wärmetauschergehäuse 50 auf, das aus Kunststoff, einer Aluminiumlegierung oder Stahlblech bestehen kann.

[0023] Das Wärmetauschergehäuse 50 ist mit einem Montageflansch 52 versehen, der eine Zugangsöffnung zum Inneren des Wärmetauschergehäuses 50 umgibt.

[0024] Am Montageflansch 52 des Wärmetauschergehäuses 50 ist ein Ventilgehäuse 60 des Abgasrückführungsventils 22 angebracht. Das Ventilgehäuse 60 ist ebenfalls mit einem Montageflansch versehen, der hier mit dem Bezugszeichen 62 bezeichnet ist. Um die beiden Montageflansche 52, 62 miteinander zu verbinden, können Befestigungsschrauben 64 verwendet werden.

[0025] Alternativ zur Schraublösung kann die Schnittstelle auch mit Klammern oder im Falle eines Wärmetauschergehäuses, das aus Blech besteht, durch verstemmt oder vercrimpt werden.

[0026] Das Ventilgehäuse 60 des Abgasrückführungsventils 22 ist mit einem internen Kühlkanal 66 versehen, durch den ein Kühlmittel strömen kann, das vom Kühlmittleinlass 18 durch das Ventilgehäuse 60 des Abgasrückführungsventils 22 und dann durch das Wärmetauschergehäuse 50 zum Kühlmittelauslass 20 strömt. Die Übergabe des Kühlmittels vom Kühlkanal 66 im Inneren des Ventilgehäuses 60 des Abgasrückführungsventils 22 zum Wärmetauschergehäuse 50 erfolgt durch einen Steckanschluss 68, der integriert ist in die Anschlussflächen der Montageflansche 52, 62.

[0027] Im Inneren des Wärmetauschergehäuses 50 ist eine Wärmetauscherkassette 70 angeordnet, deren Funktion darin besteht, einerseits eine zuverlässige Abdichtung zwischen dem durch den Wärmetauscher 16 strömende Abgas und das ebenfalls durch den Wärmetauscher 16 strömende Kühlmittel zu gewährleisten und andererseits einen guten Wärmeübergang vom Abgas zum Kühlmittel zu ermöglichen. Zu diesem Zweck sind im Inneren der Wärmetauscherkassette 70 mehrere Wärmeübertragungselemente 72 angeordnet, die aus einem gut wärmeleitenden und korrosionsbeständigen Material bestehen, üblicherweise Edelstahl.

[0028] Die Wärmetauscherkassette 70 ist mit einem Dichtungsflansch 74 versehen, der zwischen den beiden Montageflanschen 52, 62 eingespannt wird. Dem Dichtungsflansch 74 können verschiedene Dichtungen zugeordnet sein, beispielsweise hier eine umlaufende Elastomerdichtung 76 auf der Seite des Wärmetauschergehäuses 50 sowie eine Flachdichtung 78 auf der Seite des Ventilgehäuses 60.

[0029] Auf der vom Dichtungsflansch 74 abgewandten Seite ist die Wärmetauscherkassette 70 mit einem Steckanschluss 80 versehen, der in eine Steckaufnahme 82 eingreift, wenn die Wärmetauscherkassette 70 im Inneren des Wärmetauschergehäuses 50 montiert ist.

[0030] Der durch den Wärmetauscher 16 zu leitende Volumenstrom an rückzuführendem Abgas tritt in das Ventilgehäuse 60 über einen Eintritt 84 ein, an den sich ein Ventilsitz 86 und ein Ventilelement 88 des Abgasrückführungsventils 22 anschließen. In Abhängigkeit von der Stellung des Abgasrückführungsventils 22 ist ein mehr oder weniger großer Strömungsquerschnitt für das rückzuführende Abgas freigegeben.

[0031] Wenn ein Strömungsquerschnitt freigegeben ist, strömt das Abgas in der Richtung des Pfeils P durch den Ventilsitz 86 und tritt in die Wärmetauscherkassette 70 ein. Dort kann es einen Teil der mitgeführten Wärme über die Wärmeübertragungselemente 72 an das Kühlmittel abgeben und schließlich über den Steckanschluss 80 zu einem Anschluss 90 gelangen, von dem es dem Ansaugsystem zugeführt wird.

[0032] In Figur 5a sind schematisch das Wärmetauschergehäuse 50 und das Ventilgehäuse 60 des Abgasrückführungsventils 22 gezeigt. Ferner ist zu sehen, dass eine Zugangsöffnung Z zum Inneren des Wärmetauschergehäuses 50 vorliegt, wenn das Ventilgehäuse 60 noch nicht am Montageflansch 62 des Wärmetauscher-

gehäuses 50 befestigt ist.

[0033] In das Wärmetauschergehäuse 50 können unterschiedliche Wärmetauscherkassetten eingesetzt werden, die in den Figuren 5b, 5c und 5d schematisch angedeutet sind. Auf diese Weise ist ein Baukastensystem geschaffen, welches es ermöglicht, zwischen dasselbe Wärmetauschergehäuse 50 und dasselbe Ventilgehäuse 60 unterschiedliche Wärmetauscherkassetten 70 einzusetzen. Hierdurch können mit geringem Aufwand das Abgasrückführungsmodul und insbesondere der Wärmetauscher 16 an unterschiedliche Volumenströme von rückzuführendem Abgas und an unterschiedliche benötigte Wärmeübertragungskapazitäten angepasst werden.

[0034] Der Unterschied zwischen den in den Figuren 5b und 5c gezeigten Wärmetauscherkassetten besteht darin, dass unterschiedliche Wärmeübertragungselemente 72 verwendet werden. Diese können sich hinsichtlich ihrer geometrischen Gestaltung, ihres Materials, ihrer Packungsdichte, ihrer Fläche und/oder weiterer Parameter unterscheiden.

[0035] In Figur 5d ist eine Wärmetauscherkassette 70 gezeigt, die sich hinsichtlich ihrer Länge von den in den Figuren 5b und 5c gezeigten Wärmetauscherkassetten 70 unterscheidet. Die Kassette gemäß 5d ist für "kleinere" Motoren geeignet, bei denen ein geringerer Volumenstrom an Abgas rückgeführt werden muss. Dementsprechend muss auch eine geringere Wärmemenge innerhalb des Wärmetauschers 16 entzogen werden. Es ist zu sehen, dass der Abstand zur Steckaufnahme 82 des Wärmetauschergehäuses 50 bei der in Figur 5d gezeigten Wärmetauscherkassette 70 mit geringem Aufwand dadurch überbrückt werden kann, dass der Steckanschluss 80 länger ausgeführt ist.

Patentansprüche

1. Abgasrückführungsmodul für eine Verbrennungskraftmaschine insbesondere eines Kraftfahrzeugs, mit einem Abgasrückführungsventil (22), mit dem ein Volumenstrom von rückzuführendem Abgas bestimmt werden kann, und einem Wärmetauscher (16), in dem das rückzuführende Abgas gekühlt werden kann, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmetauscher (16) eine austauschbare Wärmetauscherkassette (70) aufweist.
2. Abgasrückführungsmodul nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmetauscher ein Wärmetauschergehäuse (50) aufweist, das eine Zugangsöffnung (Z) aufweist, die von einem Ventilgehäuse (60) des Abgasrückführungsventils (22) verschlossen ist, und dass die Wärmetauscherkassette (70) durch die Zugangsöffnung (Z) in das Wärmetauschergehäuse (50) eingesetzt ist.
3. Abgasrückführungsmodul nach Anspruch 2, **da-**

durch gekennzeichnet, dass das Ventilgehäuse (60) mit dem Wärmetauschergehäuse (50) durch eine Flanschverbindung (52, 62) verbunden ist.

4. Abgasrückführungsmodul nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventilgehäuse (60) mit dem Wärmetauschergehäuse (50) verklammert, verstemmt oder vercrimpt ist. 5
5. Abgasrückführungsmodul nach Anspruch 3 oder Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmetauscherkassette (70) mit einem Dichtungsflansch (74) versehen ist, der zwischen dem Wärmetauschergehäuse (50) und dem Ventilgehäuse (60) eingespannt ist. 10 15
6. Abgasrückführungsmodul nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dichtungsflansch (74) mit einer Aussparung (68) versehen ist, durch die ein Kühlmittel vom Ventilgehäuse (60) zum Wärmetauschergehäuse (50) geleitet werden kann. 20
7. Abgasrückführungsmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmetauscherkassette (70) auf der Abgasstromabwärtigen Seite mit einem Steckanschluss (80) versehen ist. 25
8. Abgasrückführungsmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wärmetauschergehäuse (50) aus Kunststoff, einer Aluminiumlegierung oder Stahlblech besteht. 30
9. Baukastensystem für einen Wärmetauscher eines Abgasrückführungssystems für Verbrennungskraftmaschinen, mit einem Wärmetauschergehäuse (50), einem Ventilgehäuse (60) und mehreren Wärmetauscherkassetten (70), die sich hinsichtlich ihrer Wärmetauscherkapazität unterscheiden, wobei im Wärmetauschergehäuse diejenige Wärmetauscherkassette (70) verbaut ist, die an den Wärmetauscherbedarf der jeweiligen Verbrennungskraftmaschine angepasst ist. 35 40 45
10. Abgasrückführungsmodul nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die unterschiedlichen Wärmetauscherkassetten (70) hinsichtlich der Fläche der Wärmeübertragungselemente (72) unterscheiden. 50
11. Abgasrückführungsmodul nach Anspruch 9 oder Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die unterschiedlichen Wärmetauscherkassetten (70) hinsichtlich des Typs der verwendeten Wärmeübertragungselemente (72) unterscheiden. 55
12. Abgasrückführungsmodul nach Anspruch 11, **da-**

durch gekennzeichnet, dass ein Typ Wärmeübertragungselemente (72) Rohre enthält, während ein anderer Typ Platten enthält.

13. Abgasrückführungsmodul nach Anspruch 11 oder Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Typ Wärmeübertragungselemente (72) Turbulenzeinlagen enthält.

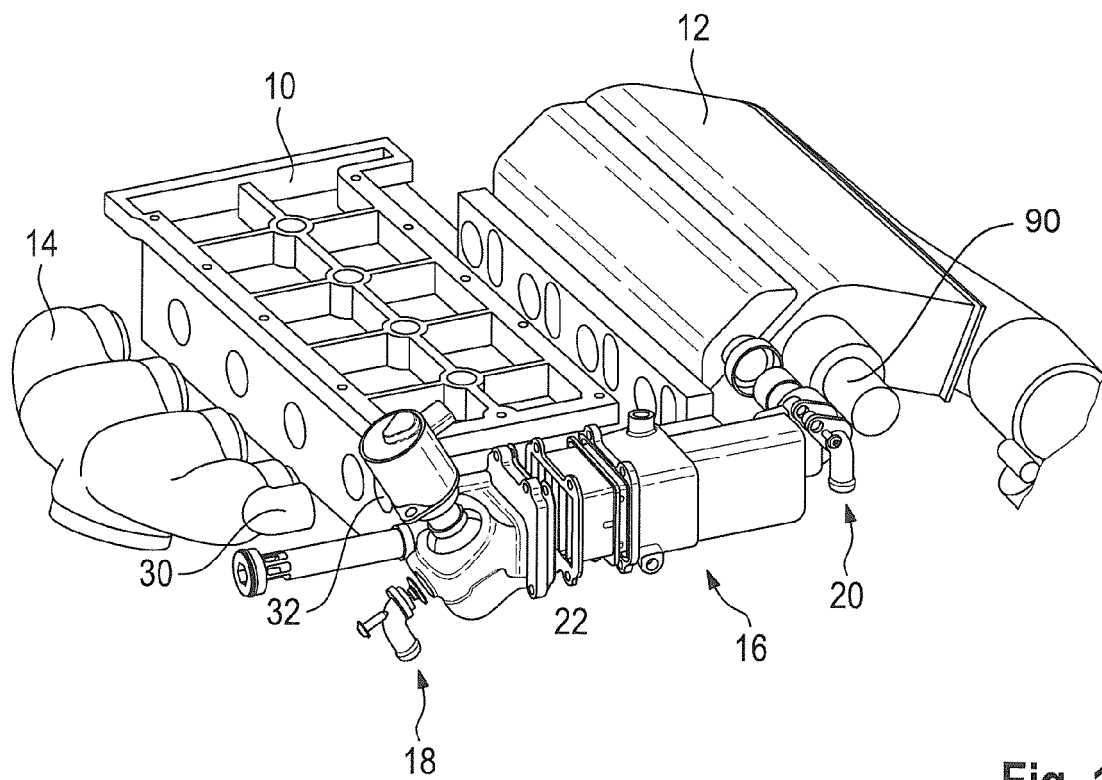


Fig. 1

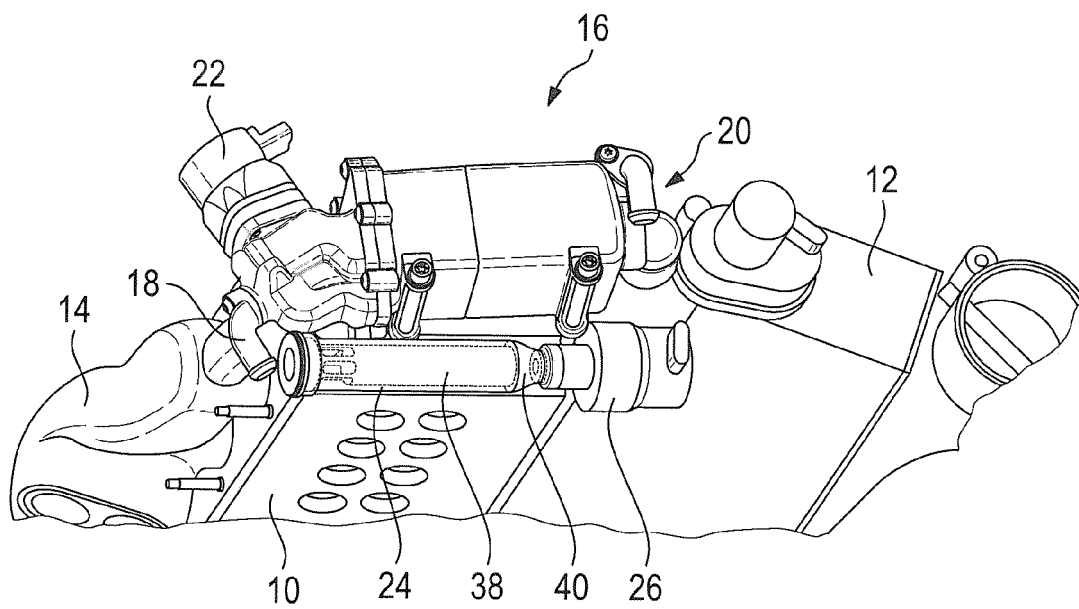


Fig. 2

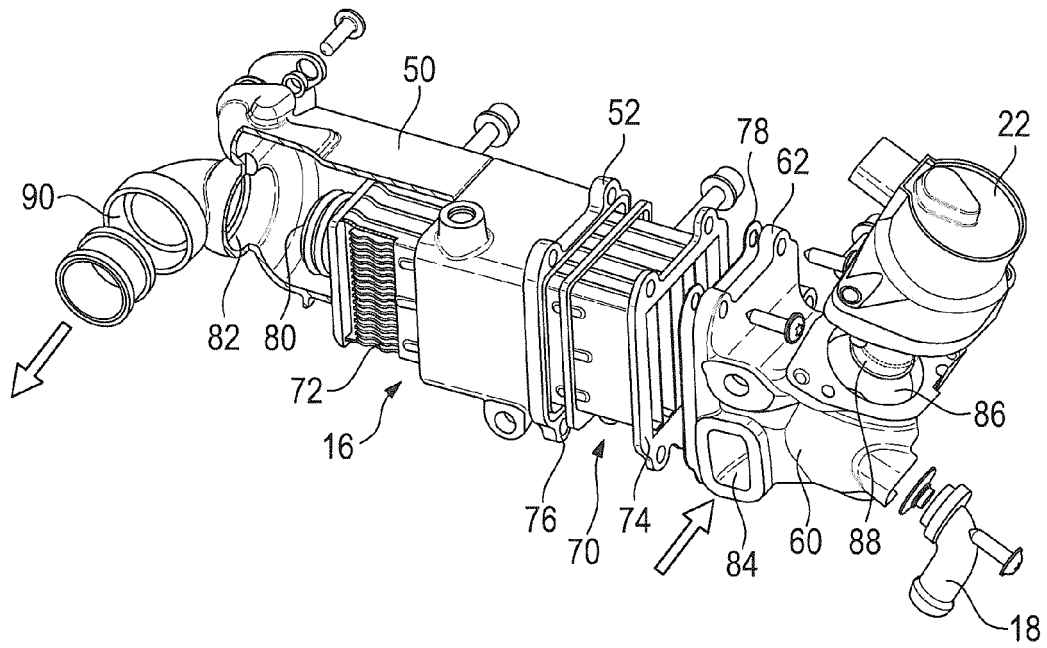


Fig. 3

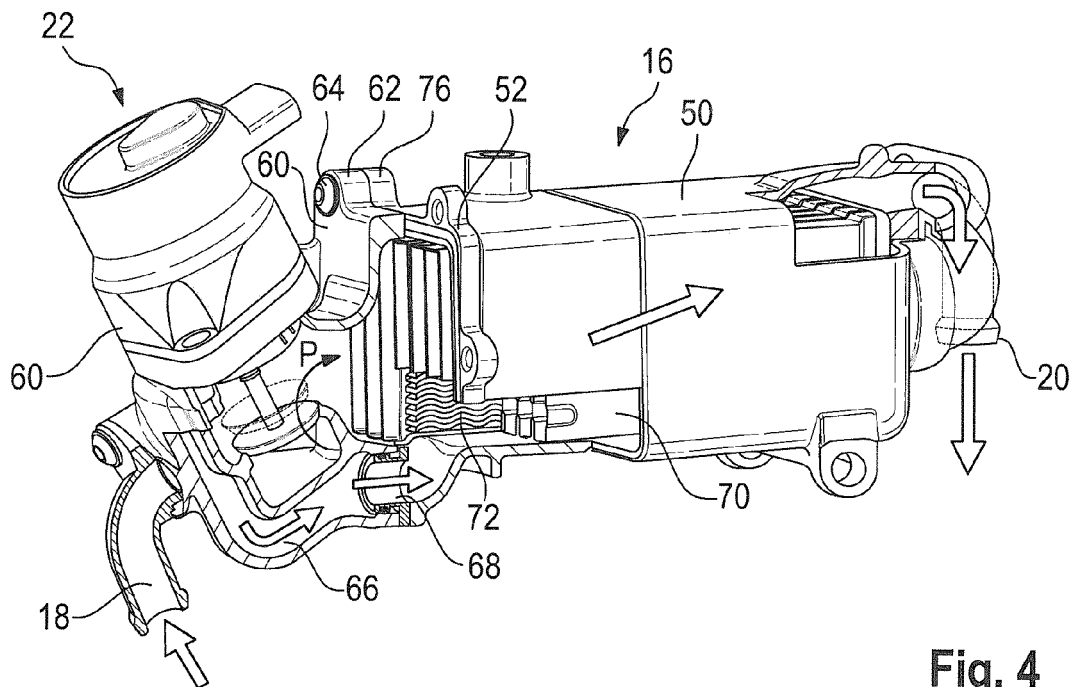
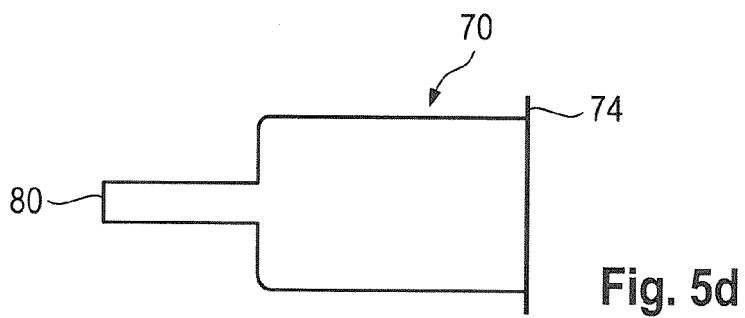
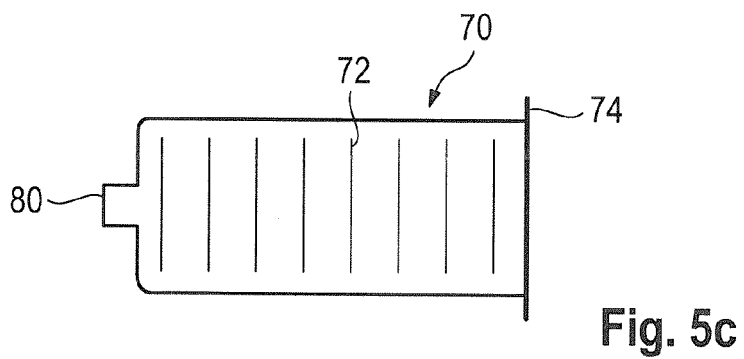
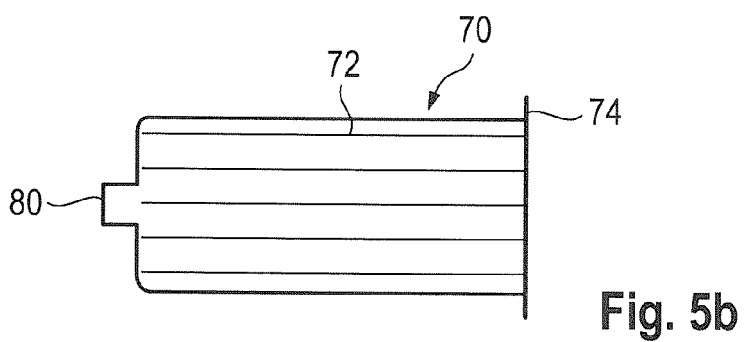
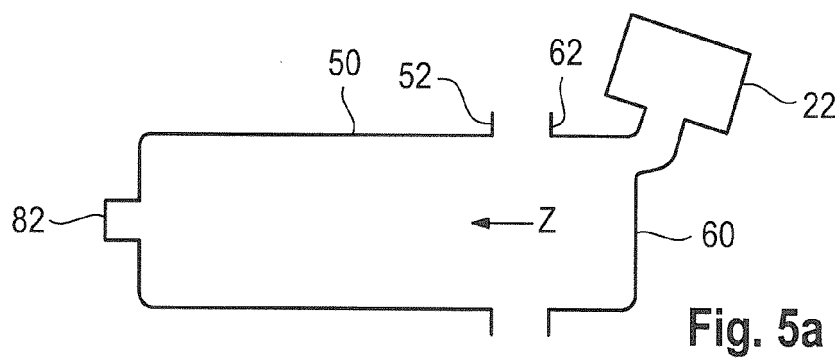


Fig. 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 15 9188

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	EP 0 930 429 A2 (STEYR NUTZFAHRZEUGE [AT]) 21. Juli 1999 (1999-07-21) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-8 * * Anspruch 6 * * Absatz [0014] * * Absatz [0016] - Absatz [0019] *	1,2,7, 9-13	INV. F02M26/12 F28F9/00 F02M26/30 F02M26/32 F02M26/73
X	DE 10 2006 039497 A1 (DETROIT DIESEL CORP [US]) 1. März 2007 (2007-03-01) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-3 * * Absatz [0024] - Absatz [0049] *	1-6,8-13	ADD. F28F9/26 F02M26/28
X	DE 10 2010 014843 A1 (PIERBURG GMBH [DE]) 13. Oktober 2011 (2011-10-13) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1, 2 * * Absatz [0011] - Absatz [0027] *	1-6	
A	WO 2007/098854 A1 (BEHR GMBH & CO KG [DE]; CHRIST MAREN [DE]; MUELLER ROLF [DE]) 7. September 2007 (2007-09-07) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-6 * * Seite 2 - Seite 3 * * Seite 10 - Seite 11 * * Seite 14 - Seite 18 * * Seite 24 - Seite 25 *	3-6, 10-13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F28F F02M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 16. September 2016	Prüfer Juvenelle, Cyril
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 16 15 9188

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.

16-09-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	EP 0930429 A2	21-07-1999	AT 411546 B	25-02-2004
			DE 59808978 D1	14-08-2003
			EP 0930429 A2	21-07-1999
15	DE 102006039497 A1	01-03-2007	DE 102006039497 A1	01-03-2007
			US 2007044777 A1	01-03-2007
	DE 102010014843 A1	13-10-2011	CN 202073661 U	14-12-2011
20			DE 102010014843 A1	13-10-2011
			EP 2558703 A1	20-02-2013
			US 2013025577 A1	31-01-2013
			WO 2011128194 A1	20-10-2011
25	WO 2007098854 A1	07-09-2007	AT 553293 T	15-04-2012
			BR PI0708154 A2	17-05-2011
			CN 101415932 A	22-04-2009
			DE 102007007393 A1	30-08-2007
			EP 1989432 A1	12-11-2008
30			US 2009165449 A1	02-07-2009
			WO 2007098854 A1	07-09-2007
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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