

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 375 896 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.01.2004 Patentblatt 2004/01

(51) Int Cl.7: **F02M 35/10, F02M 25/07**

(21) Anmeldenummer: **03005658.4**

(22) Anmeldetag: **13.03.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(72) Erfinder:
• **Simons, Norbert**
40221 Düsseldorf (DE)
• **Hüsges, Hans-Jürgen**
47877 Willich (DE)

(30) Priorität: **25.06.2002 DE 10228247**

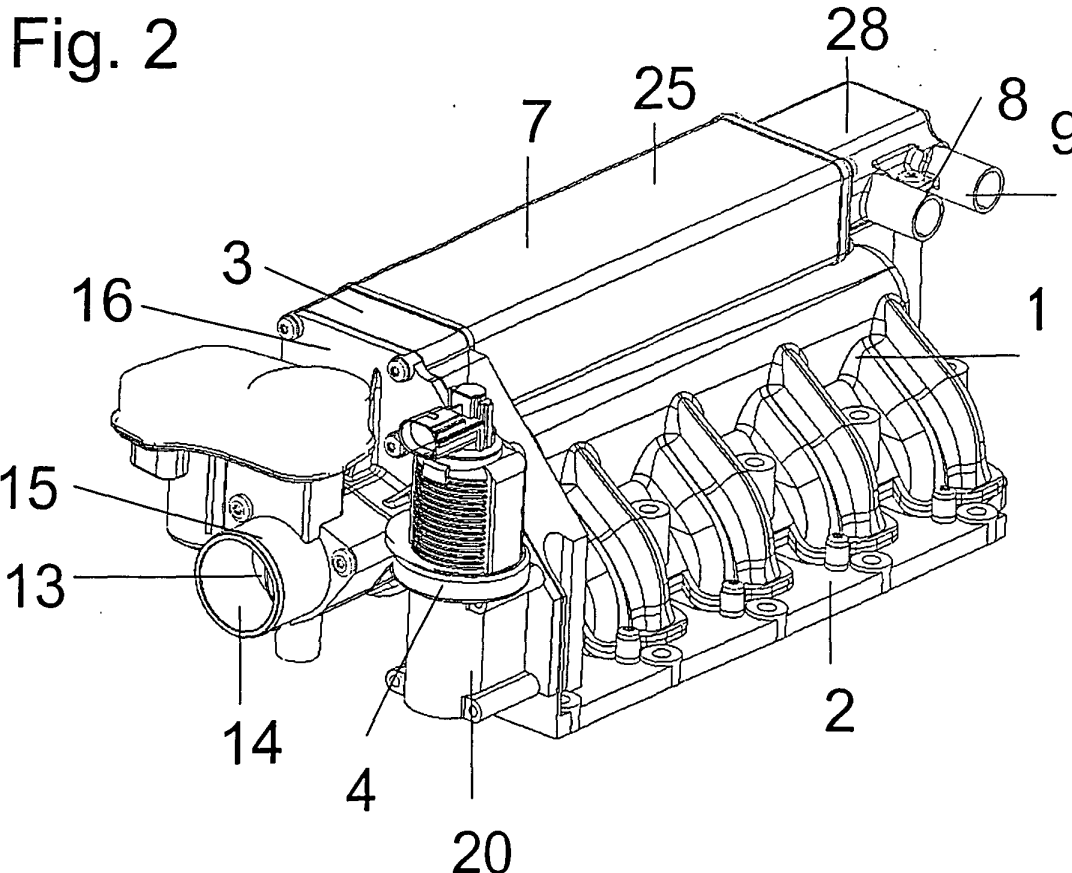
(74) Vertreter: **Ter Smitten, Hans**
Rheinmetall AG,
Rheinmetall Allee 1
41476 Düsseldorf (DE)

(71) Anmelder: **Pierburg GmbH**
41460 Neuss (DE)

(54) **Luftansaugkanalsystem**

(57) Die Erfindung betrifft den modularen Aufbau eines Luftansaugkanalsystems, welches eine Verteilerplatte (3) aufweist, an die Bauteile wie Drosselklappenstutzen (15), Abgasrückführventil (4) und Abgaskühler

(7) angeschlossen werden können und in die die benötigten Kanäle zur Führung des Abgases vom Zylinderkopf zurück über das Abgasrückführventil (4), den Abgaskühler (7) und eine Ringblende (17) zum Sammelinlaß (12) integriert sind.



EP 1 375 896 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Luftansaugkanalsystem mit einer Abgaseinleitvorrichtung für eine Verbrennungskraftmaschine, wobei das Luftansaugkanalsystem im wesentlichen aus einem zumindest einteiligen Gehäuse besteht und einen Sammeleinlaß aufweist, der mit einem Frischlufteinlaßkanal zusammenwirkt, in dem eine Drosselklappe angeordnet sein kann und mit einem im Luftansaugkanalsystem angeordneten Abgaseinlaß, der fluidisch mit einem Abgasrückführventil verbunden ist.

[0002] Solche Luftansaugkanalsysteme mit Abgaseinleitvorrichtung sind allgemein bekannt. Dabei besteht das Luftansaugkanalsystem in der Regel im wesentlichen aus einem Gehäuseoberteil und einem Gehäuseunterteil, wobei ein Sammeleinlaß mit einem Frischlufteinlaßkanal zusammenwirkt, in dem eine Drosselklappe angeordnet ist. Des weiteren weist dieses Luftansaugkanalsystem einen Abgaseinlaß auf, der mit einem Abgasrückführventil und einem den Abgaseinleitstrahl beeinflussenden Strömungsleitkörper zusammenwirkt, der durch Formelemente des Gehäuseoberteils und des Gehäuseunterteils im montierten Zustand des Luftansaugkanalsystems gebildet wird.

[0003] Bei solchen Vorrichtungen verwendete Abgasrückführventile sind hinlänglich bekannt und können unterschiedliche Formen und Betätigungsarten aufweisen. In der DE 198 36 648 A1 ist ein solches Abgasrückführventil beschrieben. Es verfügt über zwei auf einer Ventilstellstange angeordnete Ventilschließkörper, die den Fluidstrom aus einem zwischen den Ventilschließkörpern bestehenden Kanal in zwei hinter den Ventilsitzen bestehenden Kanälen steuern, wobei die Kanäle im weiterführenden Verlauf zusammengeführt werden.

[0004] Solche Luftansaugkanalsysteme mit geschlossenem Abgasrückführventil haben den Nachteil, daß die Verbindung zwischen der Abgaseinleitvorrichtung und dem Abgasrückführventil über Rohrleitungen mit dazugehörigen Flansch-, Schraub- oder Steckverbindungen hergestellt wird. Das gleiche Problem ergibt sich bei der Verbindung des Abgasrückführventils mit einem Auslaßkanal eines Zylinderblocks und gegebenenfalls für eine Verbindung zwischen einem Abgasrückführventil und einem Abgaskühler bzw. der Verbindung von diesem Abgaskühler zur Abgaseinleitvorrichtung des Luftansaugkanalsystems. Sowohl die Verbindungen zwischen den Bauteilen Abgasrückführventil, Abgaskühler und Lufteinlaßkanal mit dem Luftansaugkanalsystem als auch die fluidische Verbindung dieser Bauteile untereinander mußte bisher jeweils über Rohrleitungen mit zugehörigen Flansch-, Schraub- oder Steckverbindungen hergestellt werden.

[0005] Daher liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, den Montageaufwand insbesondere durch Reduzierung der Teileanzahl zu verringern und somit Kosten sowohl in der Herstellung als auch in der Montage zu mi-

nimieren.

[0006] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß das Luftansaugkanalsystem eine Verteilerplatte aufweist, in der ein erster Kanalabschnitt, durch den das Abgas vom Abgasrückführventil wegströmt und zumindest ein zweiter Kanalabschnitt, durch den das Abgas zum Sammeleinlaß hinströmt und über die eine fluidische Verbindung zwischen dem Abgasrückführventil und dem Sammeleinlaß herstellbar ist, angeordnet sind.

[0007] Dadurch kann auf zusätzliche Rohr- oder Schlauchleitungen verzichtet werden, so daß sich Montageaufwand und Teileanzahl reduzieren.

[0008] In einer weiterführenden Ausführungsform ist die Verteilerplatte einstückig mit einem Gehäuseunterteil des Luftansaugkanalsystems ausgebildet, was eine weitere Bauteilreduzierung verursacht.

[0009] Das Luftansaugkanalsystem mit der Verteilerplatte ist kostengünstig im Druckgußverfahren herstellbar. Des weiteren entsteht durch diese Bauform ein sehr geringer Bauraumbedarf und ein modularer Aufbau des Luftansaugkanalsystems mit den damit in Verbindung stehenden Bauteilen wird möglich.

[0010] Auch die Abgasrückführung vom Zylinderkopf zum Abgasrückführventil kann über einen Abgaskanal, der zumindest teilweise in der Verteilerplatte angeordnet ist, erfolgen, wodurch weitere Bauteile eingespart werden.

[0011] An der Seite des Frischlufteinlaßkanals können an der Verteilerplatte ein Deckel und das Abgasrückführventil angeordnet sein, welche die Kanalabschnitte der Verteilerplatte nach außen verschließen, wodurch die Herstellung des gesamten Luftansaugkanalsystems mit Verteilerplatte im Druckgußverfahren erleichtert wird, da einfache Formen verwendet werden können. Dadurch entsteht eine zusätzliche Kostenminimierung im Herstellungsprozeß.

[0012] Dieser Deckel weist einen Stutzen auf, der zwischen Frischlufteinlaßkanal und Sammeleinlaß angeordnet ist und zwischen ihnen eine fluidische Verbindung herstellt, gleichzeitig aber in einer besonders günstigen Ausführungsform als Träger der Drosselklappe oder einer Regelklappe dient. Dadurch wird der modulare kostengünstige Aufbau weiter umgesetzt.

[0013] Der Deckel kann dabei entweder einstückig mit einem Gehäuse des Abgasrückführventils oder einstückig mit einem Gehäuse des Drosselklappenstutzens oder der Regelklappe ausgebildet sein. Beide Ausführungen reduzieren weiter die Anzahl der benötigten Bauteile und somit den Herstell- und Montageaufwand.

[0014] In einer weiterführenden Ausführungsform wird eine Abgaseinleitströmung beeinflussender Strömungsleitkörper im Sammeleinlaß vorgesehen. Dies führt zu einem strömungstechnisch günstigen Verhalten in der Mischung von Abgas und Frischluft, so daß die Zylinder mit einem gleichmäßigen Abgasanteil beaufschlagt werden können.

[0015] Dazu kann die Verteilerplatte Formelemente aufweisen, die den Strömungsleitkörper bilden. Dieser

Strömungsleitkörper kann in einer besonders günstigen Ausführungsform ein sich in Achsrichtung des Frischlufteinlaßkanals und gegen die Strömungsrichtung der Luft erstreckender ringförmiger Absatz in Form einer Ringblende sein, der einen Ringkanal definiert, der fluidisch mit dem Sammeleinlaß durch Durchtrittsöffnungen im ringförmigen Absatz verbunden ist und der durch den Deckel einseitig verschließbar ist oder mit dem Deckel einen Spalt definiert, durch den der zweite Kanalabschnitt mit dem Sammeleinlaßkanal fluidisch verbunden wird.

[0016] Alternativ dazu kann auch der Deckel Formelemente oder Stege aufweisen, die im montierten Zustand mit der Verteilerplatte den Strömungsleitkörper bilden. In einer bevorzugten Ausführungsform stellen die Formelemente des Deckels eine Ringblende dar, die im montierten Zustand mit der Verteilerplatte einen Ringkanal festlegen, der die fluidische Verbindung zwischen dem zweiten Kanalabschnitt und dem Sammeleinlaßkanal über Durchtrittsöffnungen oder einen Spalt zwischen Verteilerplatte und Formelementen herstellt.

[0017] Diese beschriebenen Ausführungsformen führen bei gleichzeitiger Minimierung der Bauteileanzahl zu und einer Vereinfachung der Montage und Verringerung der Herstellkosten.

[0018] In einer weiterführenden Ausführungsform wird die fluidische Verbindung zwischen Abgasrückführventil und Sammeleinlaß zusätzlich zu den in der Verteilerplatte integrierten Kanalabschnitten über einen Abgaskühler hergestellt. Dadurch kann die Temperatur des Abgases optimal auf die notwendigen Bedingungen des Motors eingestellt werden.

[0019] In einer besonders günstigen Ausführungsform besteht der Hauptteil des Abgaskühlers aus einem Strangpreßprofil. Dadurch weist der Kühler ein geringes Gewicht auf und es entstehen erhebliche Kostenvorteile gegenüber üblichen Abgaskühlern.

[0020] Sowohl der Abgasstrom als auch der Kühlmittelstrom sind in diesem Abgaskühler im Gegenstrom mit Vor- und Rücklauf führbar. Dadurch wird die Größe des Kühlers im Vergleich zu bekannten aus Strangpreßprofilen hergestellten Kühlern deutlich reduziert.

[0021] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Abgaskühler fest mit dem Luftansaugkanalsystem verbunden und es erfolgt über den ersten Kanalabschnitt die Zufuhr des Abgases zum Abgaskühler, über den zweiten Kanalabschnitt die Abfuhr des Abgases aus dem Abgaskühler und über einen ebenfalls in der Verteilerplatte angeordneten Kanalabschnitt die Umlenkung des Kühlmittelstromes. Die Verteilerplatte ist dann also auch Teil des Abgaskühlers und wird wie die anderen Abgasrückführkanäle durch den Deckel verschlossen. Dies erweitert den modularen Aufbau des Luftansaugkanalsystems und führt zu einer weiteren Vereinfachung der Montage und einer erheblichen Reduzierung der Bauteileanzahl.

[0022] Am zur Verteilerplatte gegenüberliegenden Ende des Abgaskühlers ist ein zweiter Deckel angeord-

net, der Anschlußkanäle für die Kühlmittelzu- und abfuhr und einen Umlenkanal für den Abgasstrom aufweist, wodurch zusätzliche Anschlußelemente eingespart werden und auf einfache Art und Weise die Umlenkung des Abgasstroms verwirklicht wird.

[0023] Durch die Erfindung mit ihrer modularen Bauweise, sehr geringen Teileanzahl und einfach aufgebauten Verbindungen zwischen den Bauteilen wird also der Montageaufwand minimiert und Kosten, nicht zuletzt auch wegen der kostensparenden angewendeten Herstellungsverfahren der einzelnen Bauteile, extrem reduziert. Gleichzeitig verringert sich auch die Anzahl der möglichen Fehler im System, da fast alle Verbindungen vermieden wurden, die sich selbständig lösen könnten.

[0024] Ein Ausführungsbeispiel ist in den Zeichnungen dargestellt und wird nachfolgend beschrieben.

[0025] Figur 1 zeigt in perspektivischer Darstellung ein erfindungsgemäßes Luftansaugkanalsystem mit angebautem Abgaskühler und im Luftansaugkanalsystem integrierter Ringblende.

[0026] Figur 2 zeigt in perspektivischer Darstellung das Luftansaugkanalsystem mit Abgasrückführventil, Deckel und Drosselklappenstutzen.

[0027] Figur 3 zeigt in perspektivischer Darstellung ein Abgasrückführventil in einer besonders günstigen Ausführungsform mit Deckel und Formelementen zur Erzeugung der Ringblende.

[0028] Figur 4 zeigt noch einmal in gesprengter Darstellung das erfindungsgemäße zweiteilige Luftansaugkanalsystem mit Abgaskühler und Abgasrückführventil.

[0029] Figur 5 zeigt eine Draufsicht des an das Luftansaugkanalsystem montierten Abgaskühlers.

[0030] Figur 6 zeigt eine Frontansicht des Abgaskühlers im mittleren Bereich mit Blickrichtung zur Verteilerplatte.

[0031] Das dargestellte Luftansaugkanalsystem besteht im wesentlichen aus einem Gehäuseoberteil 1 und einem Gehäuseunterteil 2, welches in der dargestellten Ausführungsform des weiteren eine Verteilerplatte 3 aufweist, die allerdings auch als Einzelteil am Gehäuseunterteil 2 befestigt sein kann. Aufgrund ihrer einfachen Form können das Gehäuseoberteil 1 und -unterteil 2 mit der Verteilerplatte 3 im Druckgußverfahren hergestellt werden.

[0032] Das Abgas gelangt vom Zylinderkopf über das Saugrohr bestehend aus Gehäuseober- 1 und -unterteil 2 in einen zu einem Abgasrückführventil 4 führenden Abgaskanal 5. Bei geöffnetem Abgasrückführventil 4 strömt das Abgas weiter durch einen ersten Kanalabschnitt 6 zu einem Abgaskühler 7, wo es im Gegenstrom zum Kühlmedium auf die gewünschte Temperatur abgekühlt wird.

[0033] In Figur 1 sind ein Kühlmediumzulauf 8 und ein Kühlmediumablauf 9 zu erkennen. Die Umlenkung des Kühlmediumstroms erfolgt dabei über die Verteilerplatte 3. Nach Durchströmen des Abgaskühlers 7 gelangt das Abgas über einen zweiten Kanalabschnitt 10 in einen Ringkanal 11, von wo aus es in den Bereich eines Sam-

meleinlasses 12 des Luftansaugkanalsystems strömen kann. Hier vermischt es sich mit der Ansaugluft, die über eine Drosselklappe 13 geregelt wird und von einem Frischlufteinlaßkanal 14 über einen Drosselklappenstutzen 15 in den Bereich des Sammeleinlasses 12 strömt. Ein Deckel 16 verschließt die Kanalabschnitte 5, 6, 10 und 11 sowie den Abgaskühler 7. In der hier dargestellten Ausführungsform wird der Ringkanal 11 durch einen sich in Achsrichtung eines Frischlufteinlaßkanals 14 und gegen die Strömungsrichtung der Luft erstreckenden ringförmigen Absatz eines Strömungsleitkörpers 17 in Form einer Ringblende definiert. Dieser Strömungsleitkörper 17 weist Formelemente in Form von Stegen 18 auf, durch deren Durchtrittsöffnungen bzw. Zwischenräume 19 nach Verschließen der Verteilerplatte 3 durch den Deckel 16 das Abgas vom Abgaskanal 10 zum Sammeleinlaß 12 strömen kann.

[0034] Des weiteren sind an der Verteilerplatte 3 die verschiedenen Anschlußflansche und Bohrungen für das Abgasrückführventil 4 bzw. den Deckel 16, der einen Stutzen 19 aufweist, der gleichzeitig als Drosselklappenstutzen 15 dienen kann, zu erkennen.

[0035] In Figur 3 ist ein Gehäuse 20 des Abgasrückführventils 4 dargestellt, welches einstückig mit dem Deckel 16 ausgebildet ist und in dieser den Ringkanal 11 auf andere Weise festlegenden Ausführungsform des weiteren Stege beziehungsweise Formelemente 18' aufweist, die mit den Wandungen des Sammeleinlasses 12 der Verteilerplatte 3 einen Strömungsleitkörper 17' bilden und den Ringkanal 11 mit Durchtrittsöffnungen 19' definieren. In dieser Ausführung handelt es sich um ein Doppeltellerventil, so daß zwei Auslasskanäle 21, 22 über einen Kurzschlußkanal 23 miteinander in fluidischer Verbindung stehen. Der Auslasskanal steht im montierten Zustand in fluidischer Verbindung zu dem Kanal 6 der Verteilerplatte 3. Ein Einlaßkanal 24 des AGR-Ventils 4 befindet sich in dieser Ausführung zwischen den beiden Auslaßkanälen 21, 22 und steht nach der Montage in fluidischer Verbindung zu Kanal 5 der Verteilerplatte 3.

[0036] In Figur 4 sind noch einmal das Gehäuseoberteil 1, das Gehäuseunterteil 2 mit zugehöriger Verteilerplatte 3 sowie der Abgaskühler 7 und das Abgasrückführventil 4 mit integriertem Deckel 16 im nicht zusammengebauten Zustand schematisch dargestellt. In dieser Darstellung ist ebenso wie in Figur 1 zu erkennen, daß die Stege 18 des Ringkanals 11 in dieser Ausführungsform Teil der Verteilerplatte 3 sind und der Ringkanal 11 lediglich durch den Stutzen 19, der Teil des Deckels 16 ist, verschlossen wird.

[0037] In Figur 5 ist die schematische Darstellung des angebauten Abgaskühlers 7 zu erkennen, der in seinem mittleren Bereich 25 aus einem Strangpreßprofil 26 besteht und auf der einen Seite an die Verteilerplatte 3 angeschlossen wird, die wiederum durch den Deckel 16 verschlossen wird und einen Kanalabschnitt 27 zur Umlenkung des Kühlmediums beinhaltet und an der ande-

ren Seite durch einen zweiten Deckel 28 verschlossen wird, der sowohl den Kühlmediumzulauf 8 und den Kühlmediumablauf 9 als auch die Umlenkung des Abgasstromes beinhaltet. Dieser Deckel 28 wird über Schrauben 29 am mittleren Bereich 25 des Abgaskühlers 7 angeschlossen.

[0038] In Figur 6 ist das Strangpreßprofil 26 des Abgaskühlers 7 dargestellt. Der hohe mögliche Wärmeübergang durch Rippen 30 des Strangpreßprofils 26 ist genauso zu erkennen wie ein Vor-31 und Rücklauf 32 des Kühlmittels und ein Vor- 33 und Rücklauf 34 des Abgases.

[0039] Mit diesen erfindungsgemäßen Ausführungen liegen Konstruktionen vor, die zu einer Reduzierung der Anzahl der Bauteile führen und gleichzeitig einfach herstellbar und montierbar sind. Dadurch werden große Kostenvorteile erzielt. Es sollte klar sein, daß die Zusammenfassung der verschiedenen Bauteile zu Baugruppen, die in einem Verfahrensschritt zu fertigen sind, in unterschiedlicher Weise ausgeführt werden kann, genauso wie die Ausführungsformen der einzelnen Bauteile bzw. Baugruppen unterschiedlich gewählt werden können, wobei solche Änderungen keine Auswirkungen auf den Schutzbereich der Erfindung haben.

Patentansprüche

1. Luftansaugkanalsystem mit einer Abgaseinleitvorrichtung für eine Verbrennungskraftmaschine, wobei das Luftansaugkanalsystem im wesentlichen aus einem zumindest einteiligen Gehäuse besteht und einen Sammeleinlaß aufweist, der mit einem Frischlufteinlaßkanal zusammenwirkt, in dem eine Drosselklappe angeordnet sein kann und mit einem im Luftansaugkanalsystem angeordneten Abgaseinlaß, der fluidisch mit einem Abgasrückführventil verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Luftansaugkanalsystem eine Verteilerplatte (3) aufweist, in der ein erster Kanalabschnitt (6), durch den das Abgas vom Abgasrückführventil wegströmt und zumindest ein zweiter Kanalabschnitt (10), durch den das Abgas zum Sammeleinlaß strömt und über die eine fluidische Verbindung zwischen dem Abgasrückführventil (4) und dem Sammeleinlaß (12) herstellbar ist, angeordnet sind.
2. Luftansaugkanalsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verteilerplatte (3) einstückig mit einem Gehäuseunterteil (2) ausgebildet ist.
3. Luftansaugkanalsystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Luftansaugkanalsystem mit der Verteilerplatte (3) im Druckgußverfahren herstellbar ist.
4. Luftansaugkanalsystem nach einem der vorherge-

henden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abgasrückführung vom Zylinderkopf zum Abgasrückführventil (4) über einen Abgaskanal (5), der zumindest teilweise in der Verteilerplatte (3) angeordnet ist, erfolgt.

5. Luftansaugkanalsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** an der Seite des Frischlufteinlaßkanals (14) an der Verteilerplatte (3) ein Deckel (16) und das Abgasrückführventil (4) angeordnet sind, die die Kanalabschnitte (5, 6, 10) der Verteilerplatte (3) nach außen verschließen. 10
6. Luftansaugkanalsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Deckel (16) einen Stutzen (19) aufweist, der zwischen Frischlufteinlaßkanal (14) und Sammeleinlaß (12) angeordnet ist, zwischen ihnen eine fluidische Verbindung herstellt und gleichzeitig als Träger der Drosselklappe (13) oder einer Regelklappe dient. 15
7. Luftansaugkanalsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Deckel (16) mit einem Gehäuse (20) des Abgasrückführventils (4) einstückig ausgebildet ist. 20
8. Luftansaugkanalsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Deckel (16) mit einem Gehäuse des Drosselklappenstutzens (15) oder Regelklappe einstückig ausgebildet ist. 25
9. Luftansaugkanalsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein einen Abgaseinleitstrom beeinflussender Strömungsleitkörper (17, 17') im Sammeleinlaß vorgesehen ist. 30
10. Luftansaugkanalsystem nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verteilerplatte (3) Formelemente (18) aufweist, die den Strömungsleitkörper (17) bilden. 35
11. Luftansaugkanalsystem nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Strömungsleitkörper (17) ein sich in Achsrichtung des Frischlufteinlaßkanals (14) und gegen die Strömungsrichtung der Luft erstreckender ringförmiger Absatz in Form einer Ringblende ist, der einen Ringkanal (11) definiert, der fluidisch mit dem Sammeleinlaß (12) durch Durchtrittsöffnungen (19) im ringförmigen Absatz verbunden ist und der durch den Deckel (16) einseitig verschließbar ist oder mit dem Deckel (16) einen Spalt definiert, wodurch der zweite Kanalabschnitt (10) mit dem Sammeleinlaß (12) fluidisch verbunden ist. 40

12. Luftansaugkanalsystem nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Deckel (16) Formelemente (18') aufweist, die im montierten Zustand mit der Verteilerplatte (3) den Strömungsleitkörper (17') bilden. 45

13. Luftansaugkanalsystem nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Formelemente (18') des Deckels (16) eine Ringblende darstellen, die im montierten Zustand mit der Verteilerplatte (3) einen Ringkanal (11) festlegen, der eine fluidische Verbindung zwischen dem zweiten Kanalabschnitt (10) und dem Sammeleinlaßkanal (12) über Durchtrittsöffnungen (19') oder einen Spalt zwischen Verteilerplatte (3) und Formelementen (18') herstellt. 50

14. Luftansaugkanalsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die fluidische Verbindung zwischen Abgasrückführventil (4) und Sammeleinlaß (12) zusätzlich über einen Abgaskühler (7) herstellbar ist. 55

15. Luftansaugkanalsystem nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** der mittlere Bereich (25) des Abgaskühlers (7) aus einem Strangpreßprofil (26) besteht.

16. Luftansaugkanalsystem nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Abgasstrom und ein Kühlmittelstrom im Gegenstrom mit Vor- (31, 33) und Rücklauf (32, 34) führbar sind.

17. Luftansaugkanalsystem nach einem der Ansprüche 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Abgaskühler (7) fest mit dem Luftansaugkanalsystem verbunden ist und über den ersten Kanalabschnitt (6) die Zufuhr des Abgases zum Abgaskühler (7), über den zweiten Kanalabschnitt (10) die Abfuhr des Abgases aus dem Abgaskühler und über einen ebenfalls in der Verteilerplatte (3) angeordneten Kanalabschnitt (27) die Umlenkung des Kühlmittelstromes erfolgt.

18. Luftansaugkanalsystem nach einem der Ansprüche 14 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** am zur Verteilerplatte (3) gegenüberliegenden Ende des Abgaskühlers (7) ein zweiter Deckel (28) angeordnet ist, der Anschlußkanäle (8, 9) für die Kühlmittelzufuhr und -abfuhr und einen Umlenkanal für den Abgasstrom aufweist.

Fig. 1

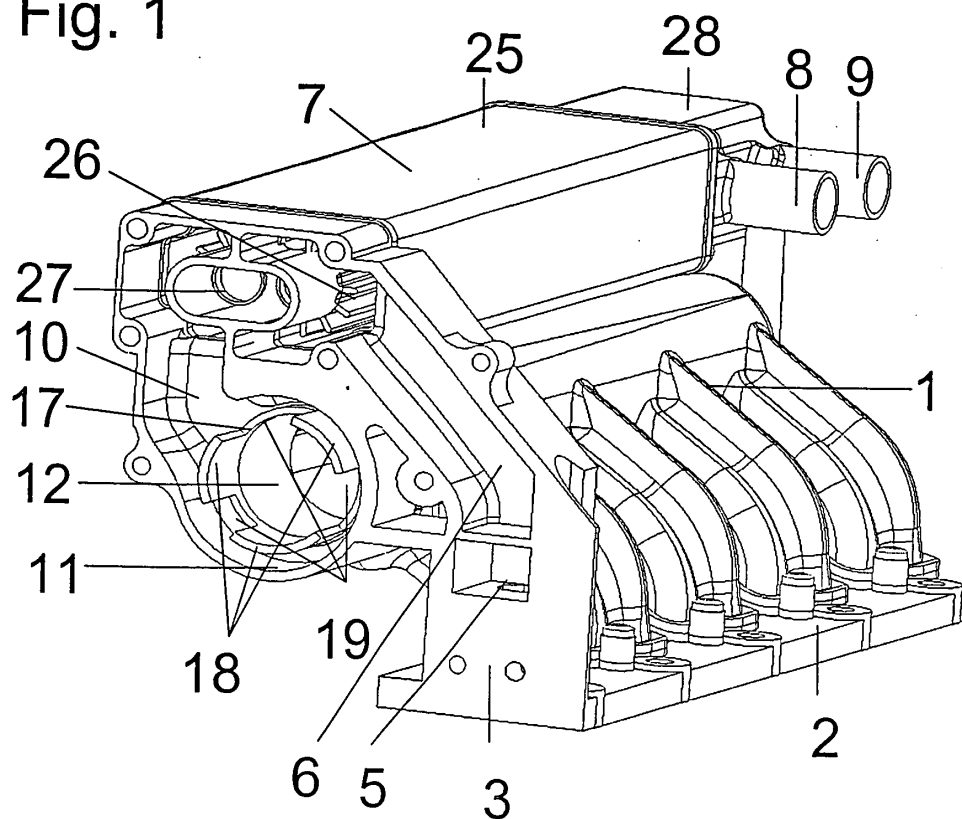


Fig. 2

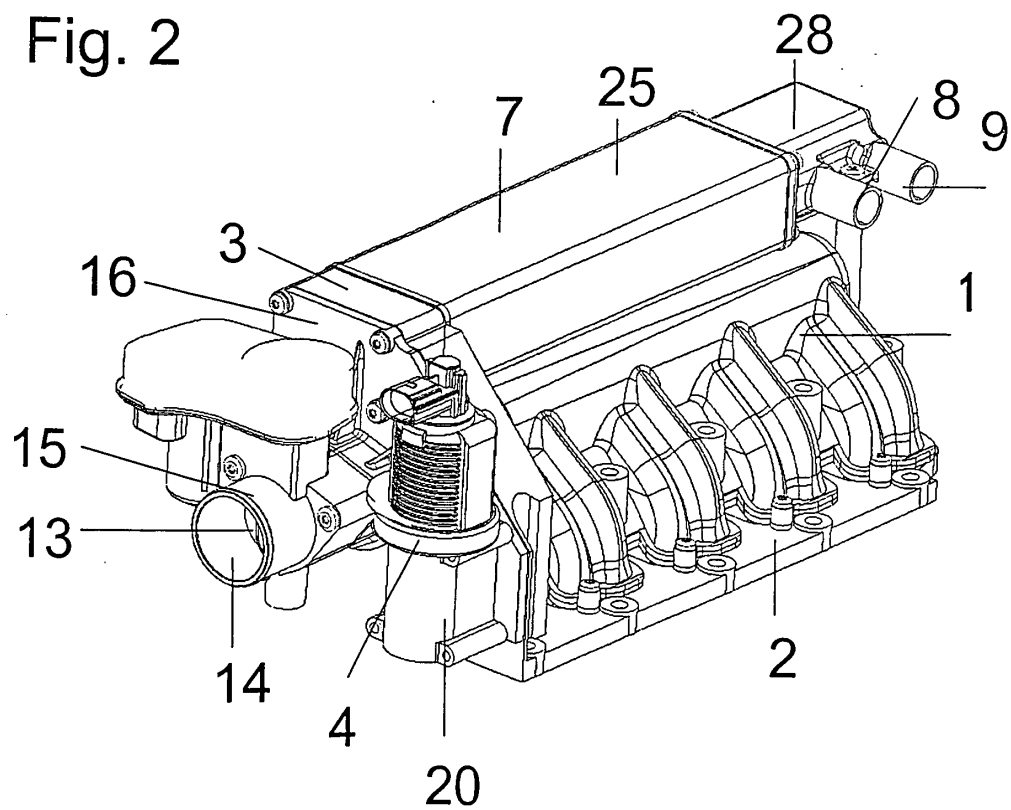


Fig. 3

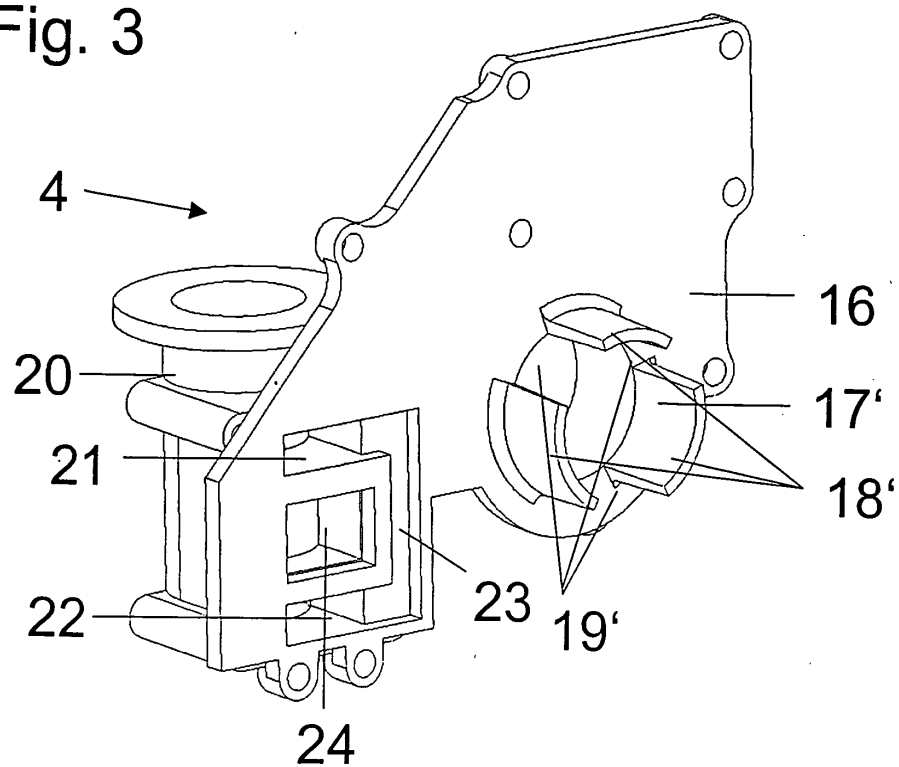


Fig. 4

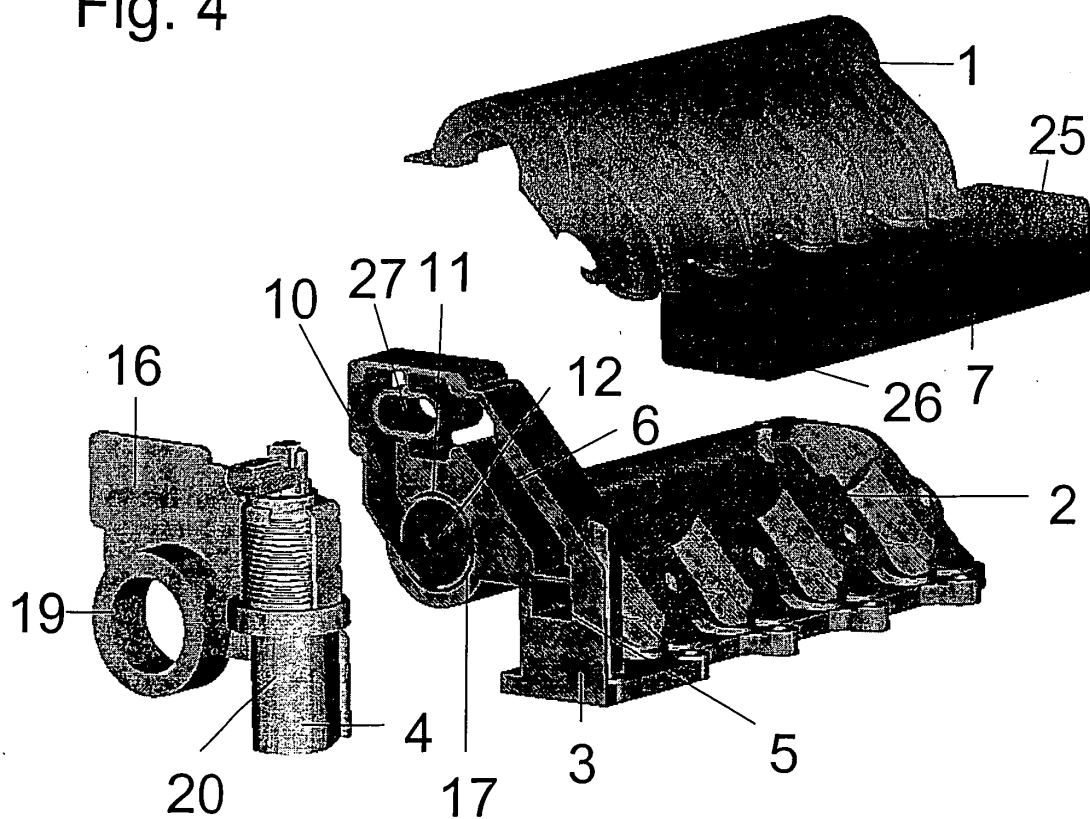


Fig. 5

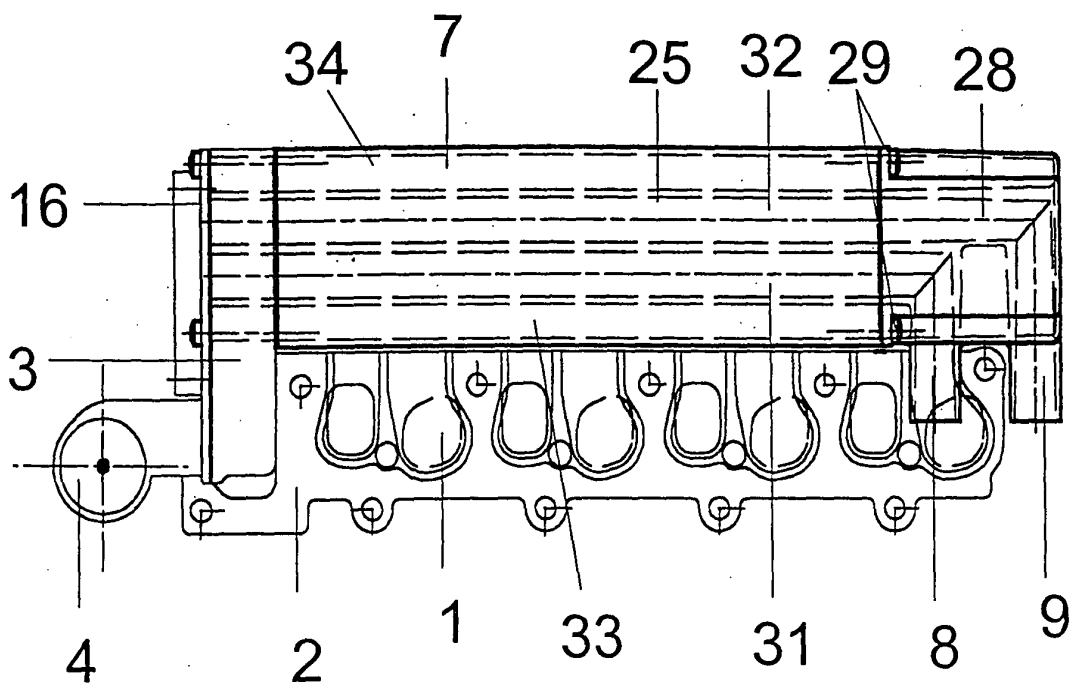


Fig. 6

