



(10) **DE 10 2004 063 267 B4** 2014.01.09

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 063 267.7**

(22) Anmeldetag: **29.12.2004**

(43) Offenlegungstag: **17.11.2005**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **09.01.2014**

(51) Int Cl.: **F02M 25/07 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
10-2004-27132 20.04.2004 KR

(73) Patentinhaber:
Hyundai Motor Company, Seoul, KR

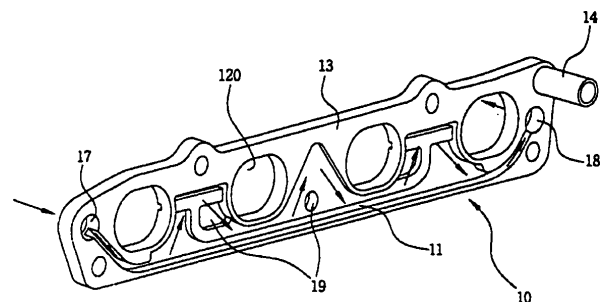
(74) Vertreter:
**isarpatent GbR Patent- und Rechtsanwälte,
80801, München, DE**

(72) Erfinder:
Yi, Jea Woong, Nam, Gwangju, KR

(56) Ermittelter Stand der Technik:
JP 2002- 339 809 A

(54) Bezeichnung: **Abgasrückführsystem (AGR-System)**

(57) Zusammenfassung: Ein AGR-System (Abgasrückführsystem) weist einen AGR-Verteiler (10) in Form einer einzelnen Platte (AGR-Platte 13) auf, in die ein Abgaskanal (12) und ein Kühlmittelkanal (11) für damit zurückgeführtes Abgas integriert sind. Damit das zurückgeführte Abgas jeden Zylinder erreicht, sind die Längen der jeweiligen Abgaskanäle einander gleich, wodurch die Menge des zu jedem Einlasskanal zurückgeführten Abgases die gleiche ist und der Gesamtwirkungsgrad des AGR-Systems verbessert wird. Der AGR-Verteiler (10) wird vorzugsweise in Form eines Einzelbauteils im AL-Spritzgießverfahren hergestellt.



Beschreibung

[0001] Für diese Anmeldung wird die Priorität der Koreanischen Anmeldung Nr. 10-2004-0027132, vom 20. April 2004 beansprucht, deren Offenbarung hier durch Bezugnahme vollständig enthalten ist.

[0002] Im Allgemeinen betrifft die Erfindung einen Verteiler für zu den Zylindern einer Brennkraftmaschine zurückgeführtes Abgas, bei der ein Abgasrückführsystem, kurz: AGR-System, verwendet wird. Genauer weist der Verteiler die Form einer einzelnen Platte auf, in die eine Zuführeinrichtung und eine Kühleinrichtung für zurückgeführtes Abgas integriert sind.

[0003] In der JP 2002-339809 A ist ein solches AGR-System beschrieben, das Kühlrippen aufweist, welche um eine Durchführungsplatte für die Abgase angeordnet sind.

[0004] Zur Steuerung der Emissionen von Stickoxiden (NOx) sind neuere Kraftfahrzeuge typisch mit einer Abgasrückführung bzw. einem AGR-System ausgestattet. Das typische AGR-System führt einen Teil des Abgases in eine Einlassleitung zurück, so dass die Verbrennungstemperatur bei einem Zylinder eines Motors gesenkt wird. Zum Beispiel offenbart die Japanische Patentveröffentlichung Nr. 2003-97369 eine Einlasseinrichtung, die eine Sauganlage (bzw. ein Verteilerrohr) aufweist, bei der ein AGR-Kanal integral ausgebildet ist, wodurch die mechanische Festigkeit der Einlasseinrichtung gesteigert wird. Gemäß einem anderen Beispiel offenbart die Japanische Patentveröffentlichung Nr. 2003-328864 eine AGR-Einrichtung, die einen zweilagigen Wärmetauscher aufweist, der in seinem Zentrum mit einem Heizkanal und am äußeren Umfang mit einem Kühlkanal versehen ist. Gemäß noch einem anderen Beispiel offenbart die Japanische Patentveröffentlichung Nr. 2000-291455 ein AGR-System, das mit Kühlrippen zum Kühlen des zurückgeführten Abgases versehen ist.

[0005] Das AGR-System nach dem Stand der Technik umfasst typisch AGR-Leitungen zum Zurückführen eines Teils des Abgases in einen Ansaugkrümmer, ein Ventil zum Steuern des zurückgeführten Abgases, einen Kühler und einen Verteiler, die nacheinander in dem Ansaugkrümmer angeordnet sind, um das zurückgeführte Abgas jedem der Zylinder zuzuleiten. Der Kühler dient zum Senken der Temperatur des zurückgeführten Abgases. Typisch umfasst der Kühler ein zylindrisches Gehäuse, eine Vielzahl von in das Gehäuse eingebauten Rohren, eine im Gehäuse gebildete Kammer und ein Kühlrohr. Bei einem anderen AGR-System wird ein plattenartiger Verteiler verwendet, der durch Kombinieren zweier Plattenelemente gebildet ist, so dass die mechanische Komplexität bedeutend verringert ist.

[0006] Jedoch sind diese AGR-Systeme unvorteilhaft, weil der Kühler zu einem Anwachsen der Anzahl der Bauteile und der mechanischen Komplexität des Systems führt. Ferner sind die AGR-Systeme unvorteilhaft, weil die Systeme hochgenaues Arbeiten beim Anschließen des Kühlrohrs an den AGR-Verteiler erfordern. Weil das zurückgeführte Abgas den Zylindern durch ein Rohr zugeleitet wird, an das jeder Zylinder in Reihe angeschlossen ist, wird die Menge des Abgases, das zu jedem Zylinder zurückgeführt wird, nicht gleichmäßig verteilt. Aufgrund der unregelmäßigen Verteilung des zurückgeführten Abgases wird die Wirksamkeit des AGR-Systems abgeschwächt.

[0007] Eine Hauptaufgabe der Erfindung liegt darin, ein AGR-System zu schaffen, das einen AGR-Verteiler in Form einer einzigen Platte aufweist, in die eine Zuführeinrichtung und eine Kühleinrichtung für zurückgeführte Abgase integriert sind. Das AGR-System weist eine einfache Konstruktion auf, wodurch Fertigungskosten verringert werden, die mit der Herstellung eines zusätzlichen Kühlsystems für die Abgase verbunden sind. Eine andere Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen AGR-Verteiler zu schaffen, der ein einzelnes im Al-Spritzgießverfahren gefertigtes Bauteil ist, wodurch die Fertigungskosten des Verteilers bedeutend verringert werden können.

[0008] Eine andere Aufgabe der Erfindung liegt darin, einen AGR-Verteiler zu schaffen, bei dem die Längen der Zuführleitungen für zurückgeführtes Abgas zu jedem Zylinder einander im Wesentlichen gleich sind, wodurch Abweichungen der Abgasmenge, die zu jeder der Einlassleitungen zurückgeführt wird, verringert werden können und die Gesamtwirksamkeit des AGR-Systems verbessert werden kann.

[0009] Das erfindungsgemäße AGR-System umfasst eine Ansaugkrümmer mit Einlassrohren, einem Flansch zur Befestigung des Ansaugkrümmers an einem Zylinderkopf und einen AGR-Verteiler, der zwischen dem Ansaugkrümmer und dem Zylinderkopf eingebaut ist. Der AGR-Verteiler ist vollständig mit einem Kühlmittelkanal vereinigt, durch den Kühlmittel zum Kühlen des zurückgeführten Abgases strömt.

[0010] Bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist ein AGR-Verteiler als einzelne Platte gestaltet, die mit einem an der eines Ansaugkrümmers zugewandten Frontfläche ausgebildeten Kühlkanal und einem an der dem Zylinderkopf zugewandten rückseitigen Fläche ausgebildeten Abgaskanal versehen ist. Der AGR-Verteiler umfasst ferner eine Mehrzahl von Einlassöffnungen zur Verbindung mit jedem der Zylinder und einen Einlass für zurückgeführtes Abgas. Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel besteht der Kühlkanal aus einer Nut, die um einen Lufteinlass des Ansaugkrümmers herumführt, wobei beide Enden mit einem Kühlmittelkanal eines Zylinderkopfs zum Austausch von Kühlmittel in Verbindung stehen.

[0011] Bei einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel ist der Kühlmittelkanal mit mindestens einer Kühlmittelkammer zum wirksameren Wärmeaustausch mit dem zurückgeführten Abgas ausgestattet. Bei einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel erstreckt sich der an der rückseitigen Fläche des AGR-Verteilers ausgebildete Abgaskanal vom Einlass des zurückgeführten Abgases zu einer ersten Verzweigung, in Bezug auf welche die Einlassöffnungen symmetrisch angeordnet sind. Bei der ersten Verzweigung läuft der Abgaskanal in zwei getrennte Kanäle auseinander, die sich weiter zu zweiten Verzweigungen erstrecken. Die zweiten Verzweigungen sind, bezogen auf die erste Verzweigung, im Wesentlichen in der Mitte des linken beziehungsweise rechten symmetrischen Teils angeordnet. Die an den zweiten Verzweigungen auseinanderlaufenden Abgaskanäle sind an entsprechende Einlassöffnungen angeschlossen. Bei einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel sind die erste Verzweigung und die zweiten Verzweigungen auf einer gedachten Linie angeordnet, welche die Mitten der Einlassöffnungen verbindet. Gemäß noch einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel ist der AGR-Verteiler im Al-Spritzgießverfahren gefertigt.

[0012] Die zuvor beschriebenen Erscheinungsformen und andere Merkmale der Erfindung werden in der folgenden ausführlichen Beschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnung erläutert. Es zeigen:

[0013] Fig. 1 eine perspektivische Ansicht, die eine Frontfläche eines AGR-Verteilers gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung darstellt,

[0014] Fig. 2 eine perspektivische Ansicht, die eine rückseitige Fläche eines AGR-Verteilers gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung darstellt,

[0015] Fig. 3 einen Querschnitt eines AGR-Verteilers gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung entlang der Linie A-A der Fig. 2,

[0016] Fig. 4 eine perspektivische Ansicht eines AGR-Verteilers gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, der an einem Zylinderkopf befestigt ist, und

[0017] Fig. 5 eine perspektivische Ansicht eines AGR-Verteilers gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, der zwischen einem Zylinderkopf und einem Ansaugkrümmer befestigt ist.

[0018] Gemäß Fig. 1 ist eine Kühleinrichtung in einen AGR-Verteiler **10** integriert. Ein AGR-Verteiler **10** dient zum Verteilen von Abgas, das von einer Abgasleitung zurückgeführt wird, auf Einlassöffnungen. Der AGR-Verteiler **10** umfasst eine AGR-Platte **13**, welche die Form einer einzelnen Platte aufweisen oder aus mehreren Platten bestehen kann. In der AGR-

Platte **13** ist eine Mehrzahl von Einlassöffnungen **120** entsprechend den jeweiligen Einlassrohren des Ansaugkrümmers **110** ausgebildet (Fig. 5). Zum Beispiel ist ein Vierzylindermotor mit vier Einlassöffnungen versehen.

[0019] Die Frontfläche der AGR-Platte **13** ist mit einem Kühlkanal **11** in Form einer Nut ausgestattet. Der Kühlkanal **11** steht mit einem Kühlmiteleinlass **17** und einem Kühlmittelauslass **18** in Durchflussverbindung für Kühlmittel, wobei der Kühlmiteleinlass **17** und der Kühlmittelauslass **18** an einen Kühlmittelkanal des Zylinderkopfs angeschlossen sind. Mit einer solchen Anordnung wird vom Zylinderkopf durch den Kühlmiteleinlass **17** Kühlmittel in den Kühlkanal **11** der AGR-Platte **13** eingeleitet und durch den Kühlmittelauslass **18** zum Zylinderkopf abgelassen. Das AGR-System ist nämlich fähig, das zurückgeführte Abgas unter Verwendung des innerhalb des Zylinderkopfs umlaufenden Kühlmittels herunterzukühlen, dadurch ist eine zusätzliche Kühleinrichtung, wie sie typisch bei herkömmlichen AGR-Systemen verwendet wird, nicht erforderlich.

[0020] Der Hauptstrom des Kühlmittelkanals **11** erstreckt sich entlang der Kante der AGR-Platte **13** in seitlicher Richtung. Der Kühlmittelkanal **11** umfasst ferner mindestens eine Kühlmittelkammer **19**, die an der AGR-Platte **13** ausgebildet und zwischen Einlassöffnungen **120** angeordnet ist, um so die Wirksamkeit der Kühlung über den gesamten Bereich der AGR-Platte **13** zu steigern. Deshalb wird die Temperatur des zurückgeführten Abgases innerhalb eines gewünschten Bereichs gehalten.

[0021] Fig. 2 zeigt eine rückseitige Fläche eines AGR-Verteilers **10** gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel. In Fig. 2 ist ein Abgaskanal **12** gut dargestellt, der fähig ist, das zurückgeführte Abgas gleichmäßig in jeden Zylinder zu fördern. Ein Einlass **14** für das zurückgeführte Abgas ist an ein Ende einer AGR-Leitung angeschlossen und ist mit dem Abgaskanal **12** verbunden. Der Abgaskanal **12** erstreckt sich entlang der Kante der AGR-Platte **13** in seitlicher Richtung zu einer ersten Verzweigung **15**. In Bezug auf die Verzweigung **15** sind die Einlassöffnungen **120** symmetrisch angeordnet. Zum Beispiel ist die erste Verzweigung **15** im Falle eines Vierzylindermotors zwischen einer zweiten Einlassöffnung und einer dritten Einlassöffnung angeordnet.

[0022] Bei der ersten Verzweigung **15** läuft der Abgaskanal **12** in zwei getrennte Kanäle auseinander, die sich weiter in entgegengesetzter Richtung zu zweiten Verzweigungen **16** erstrecken, die auf der Basis der ersten Verzweigung im Wesentlichen in der Mitte des linken beziehungsweise rechten symmetrischen Teils angeordnet sind. Zum Beispiel sind die zweiten Verzweigungen **16** bei einem Vierzylindermotor zwischen einer ersten Einlassöffnung, allge-

mein als **120** vorgestellt, und einer zweiten Einlassöffnung beziehungsweise zwischen einer dritten Einlassöffnung und einer vierten Einlassöffnung angeordnet.

[0023] Die Abgaskanäle, die bei den zweiten Verzweigungen **16** auseinanderlaufen, sind an entsprechende Einlassöffnungen **120** angeschlossen. Im Hinblick auf die Förderung von Abgas zu den Einlassöffnungen **120** sind die erste Verzweigung **15** und die zweiten Verzweigungen **16** auf einer gedachten Linie angeordnet, welche die Mitten der Einlassöffnungen **120** miteinander verbindet. Mit einer solchen Anordnung ist es möglich, eine Ansprechzeitverzögerung des AGR-Systems zu verringern, weil die Abgaskanäle **12**, die an jeweils eine Einlassöffnung **120** angeschlossen sind, eine im Wesentlichen gleiche Weglänge über die erste Verzweigung **15** und die zweiten Verzweigungen **16** aufweisen. Weil die Längen der Abgaskanäle zu jeder der Einlassöffnungen im Wesentlichen gleich sind, können die Abweichungen der Abgasmenge, die zu jeder der Einlassöffnungen zurückgeführt wird, verringert werden, wodurch der Gesamtwirkungsgrad des AGR-Systems gesteigert wird.

[0024] Fig. 3 ist ein Querschnitt eines AGR-Verteilers gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung entlang der Linie A-A der Fig. 2. In Fig. 3 sind Abgaskanäle **12** und ein Kühlmittelkanal **11** abgebildet, die um die Einlassöffnungen **120** gebildet sind. An der Frontfläche der AGR-Platte **13** sind ein nutartiger Kühlkanal **11** und eine Kühlmittelkammer **19** angrenzend an den Umfang der Einlassöffnung **120** ausgebildet, wodurch Kühlmittel durch den Kühlmittelkanal **11** und die Kühlmittelkammer **19** strömt, das rund um den Umfang der Einlassöffnungen **120** herumfließt. An der rückseitigen Fläche der AGR-Platte **13** ist ein nutartiger Abgaskanal **12** ausgebildet, durch den zurückgeführtes Abgas strömt.

[0025] An der rückseitigen Fläche der AGR-Platte **13** ist der Abgaskanal **12** vorzugsweise mit einer bevorzugten Dicke konkav nach oben gekrümmt ausgebildet, so dass der Kühlmittelkanal **11** und die Kühlmittelkammer **19** entsprechend geformt sind. Weil die Flächenverteilungen des Abgaskanals **12** und des Kühlmittelkanals **11**, der die Kühlmittelkammer **19** aufweist, im Wesentlichen aneinander angrenzen, kann die Wirksamkeit des Wärmeaustauschs zwischen dem Kühlmittel und dem zurückgeführten Abgas optimiert werden.

[0026] Die Fig. 4 und Fig. 5 zeigen den AGR-Verteiler **10** in einem zusammengebauten Zustand. Weil der AGR-Verteiler **10**, wie zuvor beschrieben wurde, aus einer einzigen Platte gefertigt ist, in die ein Kühlmittelkanal und ein Abgaskanal an den betreffenden Seiten der Platte integriert sind, kann er nach Einschätzung eines normalen Fachmanns leicht im Al-

Spritzgießverfahren gefertigt werden. Der AGR-Verteiler **10** wird mit einem Zylinderkopf **100** und einem Ansaugkrümmer **110** mit Einlassrohren in der Weise gefertigt, dass die Frontfläche des AGR-Verteilers **10** des Ansaugkrümmers **110** zugewandt und die rückseitige Fläche des AGR-Verteilers **10** dem Zylinderkopf **100** zugewandt ist.

[0027] Der AGR-Verteiler **10** ist mit mehreren Löchern versehen, um ihn am Zylinderkopf **100** und einem Flansch **130** des Ansaugkrümmers **110** zu befestigen. Wenn der AGR-Verteiler **10** zwischen dem Zylinderkopf **100** und dem Ansaugkrümmer **110** eingebaut ist, sind die Einlassöffnungen **120** des AGR-Verteilers **10** mit den entsprechenden Einlasskanälen ausgerichtet, die im Zylinderkopf **100** und des Ansaugkrümmers **110** ausgebildet sind. Gleichzeitig werden der Kühlmiteleinlass **17** und -auslass **18** des AGR-Verteilers **10** an einen Kühlmittelkanal des Zylinderkopfs **100** montiert. Demzufolge werden der Kühlmittelkanal **11** und der Abgaskanal **12** des AGR-Verteilers, die jeweils in Form einer Nut ausgebildet sind, durch den Zylinderkopf **100** und dem Ansaugkrümmer abgedichtet, wobei diese zur Vervollständigung jedes Kanals dienen.

[0028] Ferner ist es vorzuziehen, Dichtungsmittel entlang der Umgrenzungslinie des Kontaktbereichs des AGR-Verteilers **10**, des Zylinderkopfs **100** und des Flanschs **130** des Ansaugkrümmers **110** bzw. der Einlassrohre vorzusehen, um einen luftdichten Anschluss sicherzustellen.

[0029] Der zuvor beschriebene erfindungsgemäße AGR-Verteiler, der vollständig mit einer Kühleinrichtung und einer Fördereinrichtung für Abgas vereinigt ist, ist im Vergleich zu herkömmlichen Systemen vorteilhaft, dadurch dass die Komplexität eines AGR-Systems vereinfacht werden kann, indem AGR-Kühler und in einer Kühleinrichtung enthaltene Hilfsbauteile weggelassen werden können. Darüber hinaus werden die Kosten für die Ausstattung mit einer zusätzlichen Kühleinrichtung gespart und der Kühlmittelkanal des AGR-Verteilers ist direkt an den Kühlmittelkanal des Zylinders bzw. Zylinderkopfs ohne irgendein Verbindungsmittel, wie Rohre, angeschlossen und daher wird die arbeitsintensive Tätigkeit für die Fertigung der Verbindungsmittel vermindert. Die Fertigungskosten für den AGR-Verteiler **10** werden bedeutend verringert, weil er im Al-Spritzgießverfahren aus einem Teil hergestellt wird. Auch die Abweichungen der zu jeder Einlassöffnung zurückgeführten Abgasmenge können wesentlich verringert werden, indem die Abgaskanäle zu jeder Einlassöffnung in Länge und Abmessungen gleich gestaltet werden, wodurch der Gesamtwirkungsgrad des AGR-Systems verbessert wird.

[0030] Wenn die Erfindung auch unter Bezugnahme auf die zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiele

le näher erläutert wurde, ist es nicht beabsichtigt, den Umfang der Erfindung darauf zu beschränken. Aus dem Vorhergehenden ist klar, dass von einem Fachmann auf diesem Arbeitsgebiet viele Änderungen und Abwandlungen vorgenommen werden können, ohne vom wesentlichen Konzept und Umfang der Erfindung abzuweichen, wie sie in den beigefügten Ansprüchen definiert sind.

Patentansprüche

1. AGR-System (Abgasrückführsystem), das Folgendes umfasst:

einen Zylinderkopf (100),
einen Ansaugkrümmer (110) mit Einlassrohren und einem einstückig am Ende der Einlassrohre angeformten Flansch (130), um den Ansaugkrümmer (110) an den Zylinderkopf (100) anzuschließen, und einen zwischen dem Zylinderkopf (100) und dem Ansaugkrümmer (110) angeordneten AGR-Verteiler (10), der eine integrierte Kühleinrichtung mit einem von Kühlmittel durchflossenen Kühlmittelkanal (11) aufweist, um ihn bzw. das zurückgeführte Abgas zu kühlen.

2. AGR-System nach Anspruch 1, wobei der AGR-Verteiler (10) mindestens eine AGR-Platte (13) aufweist, die an der dem Ansaugkrümmer (110) zugewandten Frontfläche den ausgebildeten Kühlmittelkanal (11) und einen an der dem Zylinderkopf (100) zugewandten rückseitigen Fläche ausgebildeten Abgaskanal (12) aufweist.

3. AGR-System nach Anspruch 2, wobei der an der Frontfläche der AGR-Platte (13) ausgebildete Kühlmittelkanal (11) mit dem Kühlmittelkanal des Zylinderkopfs (100) zum Austausch von dem Kühlmittel in Verbindung steht.

4. AGR-System nach Anspruch 2, wobei die AGR-Platte (13) aus einer einzelnen Platte gebildet ist.

5. AGR-System nach Anspruch 2, wobei der Abgaskanal (12) konkav aufwärts gekrümmt ist.

6. AGR-System nach Anspruch 2, wobei der Kühlmittelkanal (11) die Form einer Nut aufweist.

7. AGR-System nach Anspruch 2, wobei der Kühlmittelkanal (11) ferner eine Kühlmittelkammer (19) aufweist.

8. AGR-System nach Anspruch 2, wobei der Kühlmittelkanal (11) so ausgebildet ist, dass das Kühlmittel rund um den Abgaskanal (12) des AGR-Verteilers (10) und den Flansch (130) herumfließen kann.

9. AGR-System nach Anspruch 2, wobei Dichtungsmittel zwischen dem Kontaktbereich des Kühlmittelkanals (11) und dem Flansch (130) beziehungs-

weise zwischen dem Kontaktbereich des Abgaskanals (12) und dem Zylinderkopf (100) vorgesehen sind.

10. AGR-System nach Anspruch 2, wobei der AGR-Verteiler (10) mit dem Flansch (130) zwischen dem Zylinderkopf (100) und dem Ansaugkrümmer (110) in der Weise gefertigt ist, dass eine Frontfläche des AGR-Verteilers (10) dem Ansaugkrümmer (110) und eine rückseitige Fläche des AGR-Verteilers (10) dem Zylinderkopf (100) zugewandt ist.

11. AGR-System nach Anspruch 2, wobei der Abgaskanal (12) in Form einer Nut vorgesehen ist, die sich zuerst von einem Einlass (14) zu einer ersten Verzweigung (15) erstreckt, die im Wesentlichen symmetrisch zwischen Einlassöffnungen (120) angeordnet ist, und dadurch in zwei getrennte Kanäle auseinander läuft, die sich zu zwei zweiten Verzweigungen (16) erstrecken, die im Wesentlichen gleich weit von der ersten Verzweigung (15) angeordnet sind, wobei die von den zweiten Verzweigungen (16) auseinander laufenden Abgaskanäle jeweils an eine Einlassöffnung (120) angeschlossen sind.

12. AGR-System nach Anspruch 11, wobei die erste Verzweigung (15) und die zweiten Verzweigungen (16) auf einer gedachten Linie liegen, welche die Mitten von Einlassöffnungen (120) verbindet.

13. AGR-System nach Anspruch 2, wobei die AGR-Platte (13) in einem Al-Spritzgießverfahren hergestellt ist.

14. AGR-System nach Anspruch 11, wobei die AGR-Platte (13) in einem Al-Spritzgießverfahren hergestellt ist.

15. AGR-System (Abgasrückführsystem), das Folgendes umfasst:

einen Zylinderkopf (100),
einem Ansaugkrümmer (110), die Einlasskanäle definiert und so ausgebildet ist, dass sie mit dem Zylinderkopf (100) verbindbar ist, und
einem AGR-Verteiler (10), der zur Anordnung zwischen dem Ansaugkrümmer (110) und dem Zylinderkopf (100) ausgebildet und bemessen ist, und einen Kühlmittelkanal (11) definiert, um ihn bzw. das zurückgeführte Abgas zu kühlen.

16. AGR-System nach Anspruch 15, wobei der AGR-Verteiler (10) ferner einen Abgaskanal (12) definiert.

17. AGR-System nach Anspruch 15, wobei der AGR-Verteiler (10) so ausgebildet ist, dass er aus mindestens einer AGR-Platte (13) besteht.

18. AGR-System nach Anspruch 16, wobei der Kühlmittelkanal (11) auf einer Seite des AGR-Vertei-

lers (10) angeordnet ist, die zum Anschluss an dem Ansaugkrümmer (110) ausgebildet ist, und der Abgaskanal (12) auf einer Seite des AGR-Verteilers (10) angeordnet ist, die zum Anschluss an den Zylinderkopf (100) ausgebildet ist.

19. AGR-System nach Anspruch 15, wobei der Kühlmittelkanal (11) mit einem Kühlmittelkanal des Zylinderkopfs (100) zum Austausch von Kühlmittel in Verbindung steht.

20. AGR-System nach Anspruch 16, wobei der Kühlmittelkanal (11) angrenzend an den Abgaskanal (12) des AGR-Verteilers (10) ausgebildet ist.

21. AGR-System nach Anspruch 16, wobei der Abgaskanal (12) als Nut ausgebildet ist, die sich zuerst von einem Einlass (14) zu einer ersten Verzweigung (15) erstreckt, die im Wesentlichen entlang einer Mittellinie zwischen den Längsenden des AGR-Verteilers (10) angeordnet ist, und dadurch in zwei getrennte Kanäle auseinander läuft, die sich zu zwei zweiten Verzweigungen (16) erstrecken, die im Wesentlichen gleich weit von der ersten Verzweigung (15) angeordnet sind, und wobei die von den zweiten Verzweigungen (16) auseinander laufenden Abgaskanäle jeweils in eine Einlassöffnung (120) münden.

22. AGR-Platte (13), die Folgendes umfasst: eine Platte, die zur Anordnung zwischen einem Ansaugkrümmer (110) und einem Zylinderkopf (100) einer Brennkraftmaschine ausgebildet und bemessen ist,

wobei die Platte Folgendes definiert:

einen Abgaskanal (12) für zurückgeführtes Abgas, der im Wesentlichen innerhalb einer ersten Fläche der Platte ausgebildet ist, die mit dem Zylinderkopf (100) in Eingriff steht, und

einen Kühlmittelkanal (11), der im Wesentlichen innerhalb einer zweiten Fläche der Platte ausgebildet ist, die mit dem Ansaugkrümmer (110) in Eingriff steht.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1.

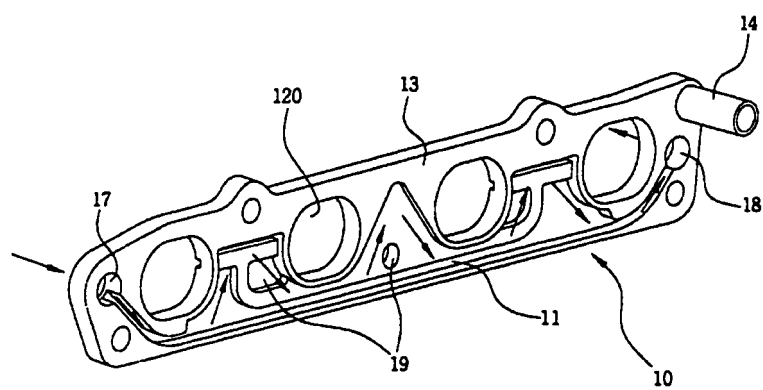


FIG 2

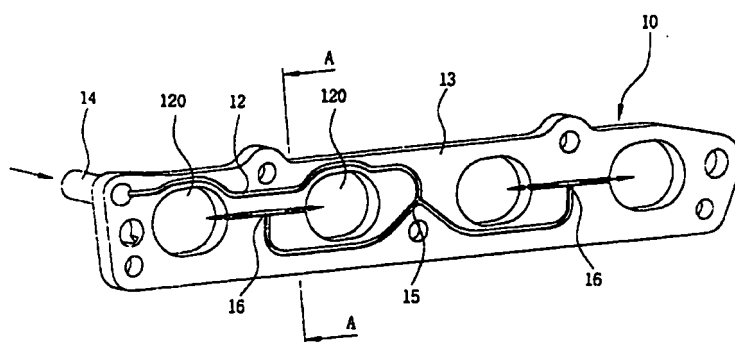


FIG 3.

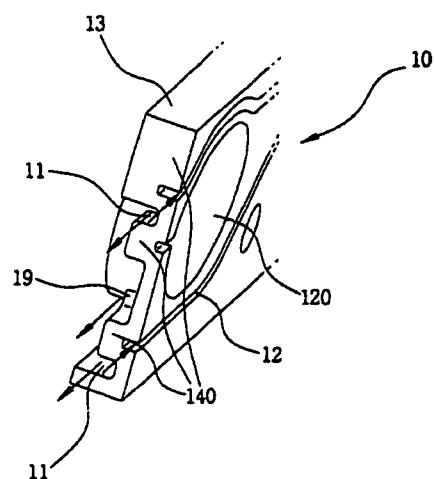


FIG 4

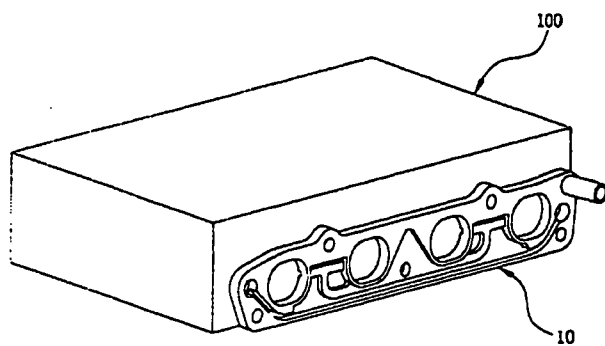


FIG. 5

