

Beschreibung**[Kurzdarstellung der Erfindung]****[Technisches Gebiet]****[Technisches Problem]**

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Fahrzeugmotor mit verbesserter Steifigkeit beim Halten eines Ansaugkrümmers und einer AGR-Kühlvorrichtung.

[Bisheriger Stand der Technik]

[0002] Die Druckschriften DE 10 2015 015 183 A1 und DE 11 2016 005 455 T5 zeigen jeweils einen Fahrzeugmotor, der einen Zylinderkopf mit einer Mehrzahl von Ansaugöffnungen und einen Ansaugkrümmer mit einem Ausgleichsbehälter und einer Mehrzahl von gekrümmten Verzweigungsrohren umfasst, wobei die Verzweigungsrohre den Ausgleichsbehälter mit der Mehrzahl von Ansaugöffnungen verbinden. Der Fahrzeugmotor der Druckschriften DE 10 2015 015 183 A1 und DE 11 2016 005 455 T5 enthält ferner eine Ansaugkomponente, die mit dem Ausgleichsbehälter gekoppelt ist, sowie eine AGR-Kühlvorrichtung, ein AGR-Ventil und ein AGR-Rohr, wobei das AGR-Rohr Abgas von dem AGR-Ventil in den Ausgleichsbehälter hinein leitet.

[0003] In dem Fahrzeugmotor der Druckschrift DE 10 2015 015 183 A1 erstreckt sich das AGR-Rohr entlang einer oberen Oberfläche eines gekrümmten Verzweigungsrohrs zu einer oberen Oberfläche des Ausgleichsbehälters hin und ist integral mit der oberen Oberfläche des Ausgleichsbehälters gekoppelt.

[0004] In dem Fahrzeugmotor der Druckschrift DE 11 2016 005 455 T5 erstreckt sich das AGR-Rohr entlang einer oberen Oberfläche des gekrümmten Verzweigungsrohrs und ist integral mit der oberen Oberfläche des gekrümmten Verzweigungsrohrs gekoppelt.

[0005] Ein in JP 2015- 190 416 A offenbarter Motor ist als ein Fahrzeugmotor bekannt. Bei dem in JP 2015- 190 416 A offenbarten Fahrzeugmotor ist eine AGR-Kühlvorrichtung an einem oberen Abschnitt eines Ansaugkrümmers angebracht. Ein AGR-Rohr ist mit der AGR-Kühlvorrichtung gekoppelt, und ein Kühlgehäuse, durch das ein Kühlmedium zirkuliert wird, ist integral mit dem AGR-Rohr bereitgestellt. Darüber hinaus ist die AGR-Kühlvorrichtung durch das AGR-Rohr mit einem Zylinderkopf gekoppelt, und die Kopplung verbessert die Steifigkeit beim Halten der AGR-Kühlvorrichtung und des Ansaugkrümmers durch den Zylinderkopf.

[0006] Im Allgemeinen ist ein Drosselkörper, bei dem es sich um eine Ansaugkomponente handelt, an einer in einer Strömungsrichtung einer Ansaugluft für einen Ansaugkrümmer stromaufwärts gelegenen Seite angebracht. Die Ansaugkomponente und eine AGR-Kühlvorrichtung können nahe beieinander angeordnet sein.

[0007] Die in JP 2015- 190 416 A offenbarte Technik kann jedoch nicht auf einen Fall angewendet werden, in dem eine Ansaugkomponente, die an einer stromaufwärts gelegenen Seite eines Ansaugkrümmers angebracht ist, der räumlichen Zweckmäßigkeit halber nahe bei einem Abgaseinlass einer AGR-Kühlvorrichtung angeordnet ist. Die Technik leidet somit an dem Problem, nicht in der Lage zu sein, die Steifigkeit beim Halten eines Ansaugkrümmers und einer AGR-Kühlvorrichtung zu verbessern.

[0008] Die vorliegende Erfindung wurde im Hinblick auf die vorstehend beschriebenen Gegebenheiten konzipiert, und weist als ihre Aufgabe auf, einen Fahrzeugmotor bereitzustellen, der in der Lage ist, die Steifigkeit beim Halten eines Ansaugkrümmers und einer AGR-Kühlvorrichtung zu verbessern, auch wenn eine Ansaugkomponente, die an einer stromaufwärts gelegenen Seite des Ansaugkrümmers angebracht ist, nahe bei einem Abgaseinlass der AGR-Kühlvorrichtung angeordnet ist.

[Lösung für das Problem]

[0009] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ein Fahrzeugmotor bereitgestellt, der beinhaltet: einen Zylinderkopf mit einer Mehrzahl von Ansaugöffnungen, die in einer Zylinderreihenrichtung nebeneinander angeordnet sind, einen Ansaugkrümmer mit einem Ausgleichsbehälter, der sich in der Zylinderreihenrichtung erstreckt, und einer Mehrzahl von Verzweigungsrohren, die den Ausgleichsbehälter mit der Mehrzahl von Ansaugöffnungen in einer Anordnungsreihenfolge in der Zylinderreihenrichtung verbinden, eine Ansaugkomponente, die mit einem stromaufwärts gelegenen Ende des Ausgleichsbehälters gekoppelt ist und die Menge an Luft einstellt, die in den Ausgleichsbehälter hineinströmt, eine AGR-Kühleinrichtung, die oberhalb des Ansaugkrümmers angeordnet ist und in der Abgas in der Zylinderreihenrichtung strömt, ein AGR-Ventil, das mit einem Abgasauslassabschnitt der AGR-Kühlvorrichtung gekoppelt ist, sowie ein AGR-Rohr, welches das Abgas von dem AGR-Ventil zu dem Ausgleichsbehälter leitet, wobei das stromaufwärts gelegene Ende des Ausgleichsbehälters seitlich zu einer äußeren Ansaugöffnung angeordnet ist, die sich an einem Endabschnitt in der Zylinderreihenrichtung der Mehr-

zahl von Ansaugöffnungen befindet, wobei ein stromabwärts gelegenes Ende des Ausgleichsbehälters seitlich zu einer inneren Ansaugöffnung angeordnet ist, die sich in einem mittleren Abschnitt in der Zylinderreihenrichtung der Mehrzahl von Ansaugöffnungen befindet. Die Mehrzahl von Verzweigungsrohren beinhaltet zumindest ein gekrümmtes Verzweigungsrohr, das derart gekrümmt ist, dass ein stromabwärts gelegenes Ende des gekrümmten Verzweigungsrohrs in der Zylinderreihenrichtung in Richtung zu einer Seite, die einer Seite mit der Ansaugkomponente gegenüberliegt, in Bezug auf ein stromaufwärts gelegenes Ende des gekrümmten Verzweigungsrohrs versetzt ist; die AGR-Kühlvorrichtung ist an einer Stelle befestigt, die sich in der Zylinderreihenrichtung näher bei der Ansaugkomponente als das gekrümmte Verzweigungsrohr in dem Ansaugkrümmer befindet; das AGR-Ventil ist oberhalb des gekrümmten Verzweigungsrohrs angeordnet und an einem oberen Abschnitt des AGR-Rohrs befestigt und das AGR-Rohr erstreckt sich entlang einer oberen Oberfläche des gekrümmten Verzweigungsrohrs zu einer oberen Oberfläche des Ausgleichsbehälters hin und ist integral mit den oberen Oberflächen des gekrümmten Verzweigungsrohrs und des Ausgleichsbehälters gekoppelt.

[Vorteilhafter Effekt der Erfindung]

[0010] Wie vorstehend beschrieben, ermöglicht die vorliegende Erfindung eine Bereitstellung eines Fahrzeugmotors, der in der Lage ist, die Steifigkeit beim Halten eines Ansaugkrümmers und einer AGR-Kühlvorrichtung zu verbessern, auch wenn eine Ansaugkomponente, die an einer stromaufwärts gelegenen Seite des Ansaugkrümmers angebracht ist, nahe bei einem Abgaseinlass der AGR-Kühlvorrichtung angeordnet ist.

[Kurze Beschreibung der Zeichnungen]

[Fig. 1] Fig. 1 ist eine Ansicht eines Fahrzeugmotors gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung von der linken Seite.

[Fig. 2] Fig. 2 ist eine Draufsicht auf den Fahrzeugmotor gemäß der einen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[Fig. 3] Fig. 3 ist eine Ansicht eines oberen Abschnitts des Fahrzeugmotors gemäß der einen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung von hinten.

[Fig. 4] Fig. 4 ist eine Ansicht eines Ansaugkrümmers des Fahrzeugmotors gemäß der einen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung von der linken Seite.

[Fig. 5] Fig. 5 ist eine Draufsicht auf den Ansaugkrümmer des Fahrzeugmotors gemäß

der einen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[Fig. 6] Fig. 6 ist eine Draufsicht auf den Ansaugkrümmer und einen Halter des Fahrzeugmotors gemäß der einen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[Fig. 7] Fig. 7 ist eine perspektivische Ansicht des Ansaugkrümmers des Fahrzeugmotors gemäß der einen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[Fig. 8] Fig. 8 ist eine perspektivische Ansicht des Ansaugkrümmers, einer AGR-Kühlvorrichtung und des Halters des Fahrzeugmotors gemäß der einen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[Beschreibung einer Ausführungsform]

[0011] Bei einem Fahrzeugmotor gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung handelt es sich um einen Fahrzeugmotor, der beinhaltet: einen Zylinderkopf mit einer Mehrzahl von Ansaugöffnungen, die in einer Zylinderreihenrichtung nebeneinander angeordnet sind, einen Ansaugkrümmer mit einem Ausgleichsbehälter, der sich in der Zylinderreihenrichtung erstreckt, und einer Mehrzahl von Verzweigungsrohren, die den Ausgleichsbehälter mit der Mehrzahl von Ansaugöffnungen in einer Anordnungsreihenfolge in der Zylinderreihenrichtung verbinden, eine Ansaugkomponente, die mit einem stromaufwärts gelegenen Ende des Ausgleichsbehälters gekoppelt ist und die Menge an Luft einstellt, die in den Ausgleichsbehälter hineinströmt, eine AGR-Kühleinrichtung, die auf dem Ansaugkrümmer angeordnet ist und in der Abgas in der Zylinderreihenrichtung strömt, ein AGR-Ventil, das mit einem Abgasauslassabschnitt der AGR-Kühlvorrichtung gekoppelt ist, sowie ein AGR-Rohr, welches das Abgas von dem AGR-Ventil in den Ausgleichsbehälter leitet, wobei das stromaufwärts gelegene Ende des Ausgleichsbehälters seitlich zu einer äußeren Ansaugöffnung angeordnet ist, die sich an einem Endabschnitt in der Zylinderreihenrichtung der Mehrzahl von Ansaugöffnungen befindet, wobei ein stromabwärts gelegenes Ende des Ausgleichsbehälters seitlich zu einer inneren Ansaugöffnung angeordnet ist, die sich in einem mittleren Abschnitt in der Zylinderreihenrichtung der Mehrzahl von Ansaugöffnungen befindet. Die Mehrzahl von Verzweigungsrohren beinhaltet zumindest ein gekrümmtes Verzweigungsrohr, das derart gekrümmt ist, dass ein stromabwärts gelegenes Ende des gekrümmten Verzweigungsrohrs in der Zylinderreihenrichtung in Richtung zu einer Seite, die einer Seite mit der Ansaugkomponente gegenüberliegt, in Bezug auf ein stromaufwärts gelegenes Ende des gekrümmten Verzweigungsrohrs versetzt ist; die AGR-Kühlvorrichtung ist an einer Stelle befestigt, die sich in der Zylinderreihenrichtung näher bei der Ansaugkomponente als

das gekrümmte Verzweigungsrohr in dem Ansaugkrümmer befindet; das AGR-Ventil ist oberhalb des gekrümmten Verzweigungsrohrs angeordnet und an einem oberen Abschnitt des AGR-Rohrs befestigt und das AGR-Rohr erstreckt sich entlang einer oberen Oberfläche des gekrümmten Verzweigungsrohrs zu einer oberen Oberfläche des Ausgleichsbehälters hin und ist integral mit den oberen Oberflächen des gekrümmten Verzweigungsrohrs und des Ausgleichsbehälters gekoppelt. Mit dieser Konfiguration ist ein Fahrzeugmotor gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in der Lage, die Steifigkeit beim Halten eines Ansaugkrümmers und einer AGR-Kühlvorrichtung zu verbessern, auch wenn eine Ansaugkomponente, die an einer stromaufwärts gelegenen Seite des Ansaugkrümmers angebracht ist, nahe bei einem Abgaseinlass der AGR-Kühlvorrichtung angeordnet ist.

[Ausführungsform]

[0012] Im Folgenden wird ein Fahrzeugmotor gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. Die **Fig. 1** bis **8** sind Ansichten, die den Fahrzeugmotor gemäß der einen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigen. In den **Fig. 1** bis **8** handelt es sich bei einer Richtung nach oben und unten, einer Richtung nach vorne und hinten und einer Richtung nach links und rechts um eine Richtung nach oben und unten, eine Richtung nach vorne und hinten und eine Richtung nach links und rechts für den Fahrzeugmotor in einem Zustand, in dem er in einem Fahrzeug montiert ist. Bei einer Richtung orthogonal zu der Richtung nach vorne und hinten handelt es sich um die Richtung nach links und rechts, und bei einer Höhenrichtung für den Fahrzeugmotor handelt es sich um die Richtung nach oben und unten.

[0013] Zunächst wird eine Konfiguration beschrieben. In **Fig. 1** besteht ein als Fahrzeugmotor ausgebildeter Motor 1 aus einem Motorkörper 10 und Ausstattungskomponenten (die später zu beschreiben sind), mit denen der Motorkörper 10 ausgestattet ist. Der Motorkörper 10 beinhaltet einen Zylinderblock 11, einen Zylinderkopf 12, einen Zylinderkopfdeckel 13 sowie eine Ölwanne 14, in der sich Schmieröl ansammelt.

[0014] In dem Zylinderblock 11 ist eine Mehrzahl von Zylindern 10A bereitgestellt (siehe **Fig. 2**). Auf eine Anordnungsrichtung für die Mehrzahl von Zylindern 10A wird im Folgenden als eine Zylinderreihenrichtung Bezug genommen. Der Motor 1 gemäß der vorliegenden Ausführungsform besteht aus einem Vier-Zylinder-Motor, der vier Zylinder 10A aufweist, ist jedoch nicht auf einen Vier-Zylinder-Motor beschränkt.

[0015] In jedem Zylinder 10A ist ein (nicht gezeigter) Kolben aufgenommen, und der Kolben bewegt sich in der Richtung nach oben und unten in Bezug auf den Zylinder hin und her. Der Kolben ist über eine (nicht gezeigte) Pleuelstange mit einer Kurbelwelle 11A (siehe **Fig. 1**) gekoppelt, und die hin und her gehende Bewegung des Kolbens wird über die Pleuelstange in eine Drehbewegung der Kurbelwelle 11A umgewandelt.

[0016] In **Fig. 3** ist ein Kettengehäuse 15 in der Zylinderreihenrichtung an rechten Endabschnitten des Zylinderblocks 11 und des Zylinderkopfs 12 angebracht. Das Kettengehäuse 15 deckt eine (nicht gezeigte) Steuerkette ab, die an den rechten Endabschnitten des Zylinderblocks 11 und des Zylinderkopfs 12 angeordnet ist.

[0017] Bei der Zylinderreihenrichtung für den Motor 1 handelt es sich um die Richtung nach links und rechts, d.h. eine Fahrzeugbreitenrichtung. Somit ist der Motor 1 quer in einem (nicht gezeigten) Fahrzeug angeordnet.

[0018] In **Fig. 2** ist in dem Zylinderkopf 12 eine Mehrzahl von Ansaugöffnungen 61, 62, 63 und 64 bereitgestellt, die jeweils mit der Mehrzahl von Zylindern 10A in Verbindung stehen. Die Mehrzahl von Ansaugöffnungen 61, 62, 63 und 64 ist in der Zylinderreihenrichtung nebeneinander angeordnet. Der Zylinderkopf 12 ist mit einem Einlassventil, einer Mehrzahl von Abgasöffnungen und einer Mehrzahl von Auslassventilen bereitgestellt, die so konfiguriert sind, dass sie die Mehrzahl von Abgasöffnungen öffnen oder schließen, die sämtlich nicht gezeigt sind.

[0019] An einer rückwärtigen Oberfläche des Zylinderkopfs 12 ist ein Ansaugkrümmer 40 bereitgestellt. Der Ansaugkrümmer 40 leitet hereinkommende Luft durch die Ansaugöffnungen 61, 62, 63 und 64 in die Zylinder 10A ein.

[0020] Im Inneren des Zylinderkopfs 12 ist ein (nicht gezeigter) Abgaskrümmer ausgebildet. Der Abgaskrümmer weist eine Mehrzahl von (nicht gezeigten) Abgasöffnungen auf, die mit den Zylindern 10A in Verbindung stehen, und sammelt Abgas (auf das auch als Emissionsgas oder Abgas Bezug genommen wird), das aus den Zylindern 10A abgelassen wird. Das heißt, der mit den Abgasöffnungen integrale Abgaskrümmer ist im Inneren des Zylinderkopfs 12 ausgebildet.

[0021] Der Abgaskrümmer weist einen (nicht gezeigten) gemeinsamen Sammelabgasauslass auf. Der Sammelabgasauslass öffnet sich an einer vorderen Oberfläche des Zylinderkopfs 12 an einem in der Zylinderreihenrichtung mittleren Abschnitt.

[0022] Abgas, das aus jedem Zylinder 10A abgelassen wird, wird in dem Abgaskrümmern gesammelt und dann durch den Sammelabgasauslass in den Außenraum des Zylinderkopfs 12 abgelassen.

[0023] In den **Fig. 1** und **2** ist ein Turbolader 20 auf einer Seite mit der vorderen Oberfläche des Zylinderkopfs 12 bereitgestellt, und ein stromaufwärts gelegenes Ende eines Abgaspfads des Turboladers 20 ist mit dem Sammelabgasauslass gekoppelt. Der Turbolader 20 verwendet Energie des Abgases, das von dem Sammelabgasauslass eingeleitet wird, um Ansaugluft zu komprimieren. In dem Turbolader 20 komprimierte Luft wird in den Ansaugkrümmer 40 eingeleitet.

[0024] Auf der linken Seite des Turboladers 20 ist eine Abgasreinigungsvorrichtung 25 angeordnet. Die Abgasreinigungsvorrichtung 25 erstreckt sich in der Richtung nach oben und unten an einem linken Endabschnitt auf einer Seite mit einer vorderen Oberfläche des Motorkörpers 10.

[0025] Ein stromabwärts gelegenes Ende des Abgaspfads des Turboladers 20 ist mit einem Abgas-einlassabschnitt 25A an einem oberen Ende der Abgasreinigungsvorrichtung 25 gekoppelt.

[0026] In der Abgasreinigungsvorrichtung 25 sind ein Drei-Wege-Katalysator und ein Partikelfilter (nicht gezeigt) enthalten. Der Drei-Wege-Katalysator unterzieht HC, CO und NO_x, die im Abgas enthalten sind, gleichzeitig einem Reinigungsprozess durch eine Oxidreduktions-Reaktion.

[0027] Der Partikelfilter ist auf einer stromabwärts gelegenen Seite des Drei-Wege-Katalysators angeordnet und sammelt als PM (Feinstaub), bei dem es sich um eine partikelförmige Substanz im Abgas handelt, Asche von Graphit oder Kraftstoff (SOF: löslicher organischer Anteil), Abbrand von Motoröl (Verbrennungsrückstände von Öl) und dergleichen.

[0028] Ein (nicht gezeigtes) Abgasrohr ist an einem unteren Ende der Abgasreinigungsvorrichtung 25 mit einem Abgasauslassabschnitt 25B gekoppelt. Nachdem das Abgas durch den Turbolader 20 hindurch geströmt ist, wird es in der Abgasreinigungsvorrichtung 25 gereinigt und wird über das Abgasrohr in den Außenraum des Fahrzeugs ausgestoßen.

[0029] Der Abgaseinlassabschnitt 25A der Abgasreinigungsvorrichtung 25 öffnet sich in Richtung zu dem Turbolader 20 hin und ist mit dem Turbolader 20 verbunden.

[0030] In den **Fig. 4**, **5** und **7** weist der Ansaugkrümmer 40 einen Ausgleichsbehälter 45, der sich in der Zylinderreihenrichtung erstreckt, sowie eine Mehrzahl von Verzweigungsrohren 41, 42, 43 und 44

auf, die den Ausgleichsbehälter 45 in einer Anordnungsreihenfolge in der Zylinderreihenrichtung mit der Mehrzahl von Ansaugöffnungen 61, 62, 63 und 64 verbinden.

[0031] Die Mehrzahl von Verzweigungsrohren 41, 42, 43 und 44 ist jeweils so gekrümmt, dass diese nach oben konvex sind, und ist so geformt, dass diese sich von dem Ausgleichsbehälter 45 in Richtung zu dem Zylinderkopf 12 hin erstrecken. Stromabwärts gelegene Enden der Verzweigungsrohre 41, 42, 43 und 44 sind mit den Ansaugöffnungen 61, 62, 63 und 64 an der rückwärtigen Oberfläche des Zylinderkopfs 12 gekoppelt.

[0032] In den **Fig. 1**, **3** und **8** weist der Motor 1 einen Drosselkörper 23 als eine Ansaugkomponente auf, welche die Menge an Luft einstellt, die in den Ausgleichsbehälter 45 des Ansaugkrümmers 40 hineinströmt. Der Drosselkörper 23 ist mit einem stromaufwärts gelegenen Ende 45A (siehe **Fig. 5**) gekoppelt, das sich an einem linken Endabschnitt des Ausgleichsbehälters 45 befindet. Der Drosselkörper 23 ist in einer Stellung mit dem Ausgleichsbehälter 45 gekoppelt, die zulässt, dass Luft im Inneren des Drosselkörpers 23 in der Zylinderreihenrichtung strömt. Aus diesem Grund strömt Luft, nachdem sie durch den Drosselkörper 23 hindurch geströmt ist, in der Zylinderreihenrichtung in dem Ausgleichsbehälter 45. Bei einem rechten Endabschnitt des Ausgleichsbehälters 45 handelt es sich um einen Endabschnitt auf einer stromabwärts gelegenen Seite für das Abgas, das in der Zylinderreihenrichtung strömt, und er bildet ein stromabwärts gelegenes Ende 45B (siehe **Fig. 5**).

[0033] In **Fig. 1** beinhaltet der Motor 1 ein Abgasrückströmungsrohr 21, einen Abgasrückströmungsdurchlass 12A, der im Inneren des Zylinderkopfs 12 ausgebildet ist, ein Verbindungsrohr 22 sowie eine AGR-Kühlvorrichtung 24.

[0034] Das Abgasrückströmungsrohr 21 erstreckt sich entlang einer linken seitlichen Oberfläche der Abgasreinigungsvorrichtung 25 in der Richtung nach oben und unten. Das Abgasrückströmungsrohr 21 verbindet den Abgasauslassabschnitt 25B der Abgasreinigungsvorrichtung 25 und den Abgasrückströmungsdurchlass 12A und leitet das durch die Abgasreinigungsvorrichtung 25 gereinigte Abgas in den Abgasrückströmungsdurchlass 12A ein.

[0035] Das Verbindungsrohr 22 ist nahe bei einem linken Endabschnitt der rückwärtigen Oberfläche des Zylinderkopfs 12 angeordnet und verbindet den Abgasrückströmungsdurchlass 12A und die AGR-Kühlvorrichtung 24.

[0036] Der Abgasrückströmungsdurchlass 12A erstreckt sich innerhalb einer linken seitlichen Oberfläche des Zylinderkopfs 12 in einer Richtung nach vorne und hinten und leitet das Abgas, das aus dem Abgasrückströmungsrohr 21 auf der Seite der vorderen Oberfläche des Zylinderkopfs 12 eingeleitet wird, in das Verbindungsrohr 22 auf einer Seite mit der rückwärtigen Oberfläche des Zylinderkopfs 12 ein.

[0037] In den **Fig. 2, 3 und 8** ist die AGR-Kühlvorrichtung 24 in einer Stellung oberhalb des Ansaugkrümmers 40 so angeordnet, dass sie sich in der Zylinderreihenrichtung erstreckt. Die AGR-Kühlvorrichtung 24 weist einen Körperabschnitt 24A, einen Abgasansaugabschnitt 24B, der das Abgas ansaugt, sowie einen Abgasauslassabschnitt 24C auf, der das Abgas ablässt. Der Abgasansaugabschnitt 24B bildet einen Einlassabschnitt für das Abgas in die AGR-Kühlvorrichtung 24. Der Abgasauslassabschnitt 24C bildet einen Auslassabschnitt für das Abgas aus der AGR-Kühlvorrichtung 24. Das Verbindungsrohr 22 ist mit dem Abgasansaugabschnitt 24B gekoppelt.

[0038] Mit dem Körperabschnitt 24A der AGR-Kühlvorrichtung 24 sind ein Kühlmittelinleitungsrohr 24D, das ein Kühlmittel einleitet, und ein Kühlmittelablassrohr 24E verbunden, welches das Kühlmittel ablässt. Der Körperabschnitt 24A kühlt das Abgas durch einen Wärmeaustausch mit dem Kühlmittel.

[0039] Ein AGR-Ventil 26 ist an einem rechten Endabschnitt der AGR-Kühlvorrichtung 24 mit dem Abgasauslassabschnitt 24C gekoppelt. Das AGR-Ventil 26 stellt die Menge des Abgases ein, das durch die AGR-Kühlvorrichtung 24 hindurch strömt.

[0040] In **Fig. 3** beinhaltet der Motor 1 ein AGR-Rohr 31, welches das Abgas, nachdem es durch das AGR-Ventil 26 hindurch geströmt ist, in den Ausgleichsbehälter 45 einleitet. Das AGR-Rohr 31 verbindet das AGR-Ventil 26 und den Ausgleichsbehälter 45 und leitet das Abgas, nachdem es durch das AGR-Ventil 26 hindurch geströmt ist und in Bezug auf die Strömungsrate eingestellt wurde, in den Ausgleichsbehälter 45 ein.

[0041] Im Inneren des AGR-Rohrs 31 ist ein (nicht gezeigter) Abgasdurchlass ausgebildet, durch den das Abgas hindurch strömt. Das AGR-Rohr 31 ist so konfiguriert, dass es das Abgas, das aus einem einlassseitigen Endabschnitt 31A angesaugt wird, der mit dem AGR-Ventil 26 verbunden ist, in einen auslassseitigen Endabschnitt 31B leitet, der über den Abgasdurchlass mit dem Ausgleichsbehälter 45 verbunden ist. Das AGR-Rohr 31 steht mit einem Innenraum des Ausgleichsbehälters 45 an einer unteren Oberfläche des auslassseitigen Endabschnitts 31B in Verbindung.

[0042] In den **Fig. 2 und 5** ist das stromaufwärts gelegene Ende 45A des Ausgleichsbehälters 45 seitlich zu (hinter) der Ansaugöffnung 64 angeordnet, die sich in der Zylinderreihenrichtung an einem Endabschnitt der Mehrzahl von Ansaugöffnungen 61, 62, 63 und 64 befindet. Die Ansaugöffnung 64 bildet eine äußere Ansaugöffnung gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0043] Das stromabwärts gelegene Ende 45B des Ausgleichsbehälters 45 ist seitlich zu (hinter) der Ansaugöffnung 63 angeordnet, die sich an einem in der Zylinderreihenrichtung mittleren Abschnitt der Mehrzahl von Ansaugöffnungen 61, 62, 63 und 64 befindet. Die Ansaugöffnung 63 bildet eine innere Ansaugöffnung gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0044] In den **Fig. 3 und 5** sind die Verzweigungsrohre 41 und 42 derart gekrümmt, dass die stromabwärts gelegenen Enden, bei denen es sich um Endabschnitte auf einer Seite mit dem Zylinderkopf 12 handelt, in der Zylinderreihenrichtung in Richtung zu einer Seite, die einer Seite mit dem Drosselkörper 23 gegenüberliegt, in Bezug auf stromaufwärts gelegene Enden versetzt sind, bei denen es sich um Endabschnitte auf einer Seite mit dem Ausgleichsbehälter 45 handelt. Die Verzweigungsrohre 41 und 42 bilden jeweils ein gekrümmtes Verzweigungsrohr gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0045] Wie vorstehend beschrieben, beinhaltet die Mehrzahl von Verzweigungsrohren 41, 42, 43 und 44 zumindest eines der Verzweigungsrohre 41 und 42 als gekrümmte Verzweigungsrohre. Die AGR-Kühlvorrichtung 24 ist an einer Stelle befestigt, die sich in der Zylinderreihenrichtung näher bei dem Drosselkörper 23 als das Verzweigungsrohr 42 in dem Ansaugkrümmer 40 befindet.

[0046] Das AGR-Ventil 26 ist an dem Verzweigungsrohr 42 angeordnet, bei dem es sich um eines der gekrümmten Verzweigungsrohre handelt, und ist an einem oberen Abschnitt des AGR-Rohrs 31 befestigt. Das AGR-Rohr 31 erstreckt sich entlang einer oberen Oberfläche des Verzweigungsrohrs 42 zu einer oberen Oberfläche des Ausgleichsbehälters 45 und ist integral mit den oberen Oberflächen des Verzweigungsrohrs 42 und des Ausgleichsbehälters 45 gekoppelt.

[0047] In den **Fig. 3, 5 und 8** weist das AGR-Ventil 26 einen Flanschabschnitt 26A auf der Seite des AGR-Ventils auf, der mit dem AGR-Rohr 31 gekoppelt ist. An einem oberen Ende des AGR-Rohrs 31 ist ein Flanschabschnitt 31C auf der Seite des AGR-Rohrs bereitgestellt, der sich nach oben erstreckt und mit dem Flanschabschnitt 26A auf der Seite des AGR-Ventils gekoppelt ist. Der Flanschabschnitt 26A auf der Seite des AGR-Ventils wird durch Festziehen von Schrauben 37 (siehe **Fig. 8**) an dem

Flanschabschnitt 31C auf der Seite des AGR-Rohrs befestigt. Es ist anzumerken, dass an dem Verzweigungsrohr 42 ein Flanschabschnitt 42A auf der Seite des Verzweigungsrohrs ausgebildet ist (siehe **Fig. 5**). Der Flanschabschnitt 42A auf der Seite des Verzweigungsrohrs ist integral mit dem Flanschabschnitt 31C auf der Seite des AGR-Rohrs gekoppelt.

[0048] In den **Fig. 4** und **5** weist der Ansaugkrümmer 40 einen einlassseitigen Flanschabschnitt 47 auf, der den Ausgleichsbehälter 45 mit dem Drosselkörper 23 koppelt. Der Ansaugkrümmer 40 weist außerdem einen auslassseitigen Flanschabschnitt 48 auf, der die Mehrzahl von Verzweigungsrohren 41, 42, 43 und 44 mit der Mehrzahl von Ansaugöffnungen 61, 62, 63 und 64 koppelt. Der auslassseitige Flanschabschnitt 48 bildet einen Flanschabschnitt gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0049] Der Ansaugkrümmer 40 besteht aus einer integrierten Kombination aus einem oberen Element 40A, das einen Abschnitt auf einer Seite mit einer oberen Oberfläche bildet, und einem unteren Element 40B, das einen Abschnitt auf einer Seite mit einer unteren Oberfläche bildet, wie in **Fig. 4** gezeigt. Insbesondere bilden ein Abschnitt auf einer Seite mit einer unteren Oberfläche des Ausgleichsbehälters 45, Abschnitte auf Seiten mit unteren Oberflächen der Verzweigungsrohre 41, 42, 43 und 44, der einlassseitige Flanschabschnitt 47 und der auslassseitige Flanschabschnitt 48 das untere Element 40B. Ein Abschnitt auf einer Seite mit der oberen Oberfläche des Ausgleichsbehälters 45 und Abschnitte auf Seiten mit oberen Oberflächen der Verzweigungsrohre 41, 42, 43 und 44 bilden das obere Element 40A.

[0050] An jedem der Verzweigungsrohre 41, 42, 43 und 44 sind Kopplungsrippen 46 ausgebildet, welche die obere Oberfläche und den auslassseitigen Flanschabschnitt 48 koppeln. Das AGR-Rohr 31 ist über die Kopplungsrippen 46 mit dem auslassseitigen Flanschabschnitt 48 gekoppelt.

[0051] In den **Fig. 2, 3** und **6** ist zwischen dem Ansaugkrümmer 40 und der AGR-Kühlvorrichtung 24 oberhalb des Ansaugkrümmers 40 ein Halter 35 angeordnet. Der Halter 35 wird durch Biegen eines Metalls in der Form einer planen Platte oder dergleichen derart gebildet, dass das Metall einer gekrümmten Form der oberen Oberfläche des Ansaugkrümmers 40 folgt.

[0052] Die AGR-Kühlvorrichtung 24 wird durch Festziehen von zwei Schrauben 37 an einem Kopplungsabschnitt 35A (siehe **Fig. 6**) in der Mitte des Halters 35 befestigt. Es ist anzumerken, dass ein AGR-Halter 36 (siehe **Fig. 2**) an einer unteren Oberfläche der AGR-Kühlvorrichtung 24 befestigt ist und dass die AGR-Kühlvorrichtung 24 über den AGR-Halter 36

an dem Kopplungsabschnitt 35A des Halters 35 befestigt ist.

[0053] In **Fig. 6** weist der Halter 35 einen Kopplungsabschnitt 35C auf, der sich von dem Kopplungsabschnitt 35A aus nach hinten erstreckt. Der Kopplungsabschnitt 35C wird durch Festziehen einer Schraube 37 an der oberen Oberfläche des Ausgleichsbehälters 45 befestigt. Der Kopplungsabschnitt 35C bildet einen Kopplungsabschnitt auf der Seite des Ausgleichsbehälters gemäß der vorliegenden Erfindung. An der oberen Oberfläche des Ausgleichsbehälters 45 ist ein Vorsprungsabschnitt 40C ausgebildet (siehe **Fig. 5**), der die Schraube 37 aufnimmt. Der Vorsprungsabschnitt 40C ist auf einer Seite mit einem vorderen Ende des Ausgleichsbehälters 45 und an einem Abschnitt in der Zylinderreihenrichtung zwischen dem Verzweigungsrohr 43 und dem Verzweigungsrohr 44 angeordnet.

[0054] Der Halter 35 weist einen Kopplungsabschnitt 35B auf, der sich von dem Kopplungsabschnitt 35A aus nach vorne erstreckt. Der Kopplungsabschnitt 35B wird durch Festziehen von zwei Schrauben 37 an Vorsprungsabschnitten 12B und 12C befestigt, die an einem oberen Endabschnitt auf der Seite der rückwärtigen Oberfläche des Zylinderkopfs 12 ausgebildet sind. Der Kopplungsabschnitt 35B bildet einen Kopplungsabschnitt auf der Seite des Zylinderkopfs gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0055] Der Halter 35 weist einen Kopplungsabschnitt 35D auf, der sich von dem Kopplungsabschnitt 35A aus nach rechts erstreckt. Ein weiteres (nicht gezeigtes) Element ist an einem oberen Abschnitt des Kopplungsabschnitts 35D befestigt.

[0056] Wie vorstehend beschrieben, ist die AGR-Kühlvorrichtung 24 über den Halter 35 an dem Ausgleichsbehälter 45 befestigt, und der Halter 35 koppelt den Ausgleichsbehälter 45 und den Zylinderkopf 12.

[0057] Der Kopplungsabschnitt 35B ist nahe bei dem in der Zylinderreihenrichtung stromabwärts gelegenen Ende 45B des Ausgleichsbehälters 45 angeordnet. Der Kopplungsabschnitt 35C ist nahe bei dem in der Zylinderreihenrichtung stromaufwärts gelegenen Ende 45A des Ausgleichsbehälters 45 angeordnet.

[0058] Der Halter 35 weist einen Verlängerungsabschnitt 35E auf, der sich bis unterhalb des Abgasansaugabschnitts 24B erstreckt. Mit anderen Worten ist der Verlängerungsabschnitt 35E des Halters 35 zwischen dem Abgasansaugabschnitt 24B und dem Verzweigungsrohr 44 angeordnet.

[0059] In den **Fig. 2** und **6** ist die AGR-Kühlvorrichtung 24 in der Zylinderreihenrichtung derart positioniert, dass sich der Abgasansaugabschnitt 24B oberhalb des Verzweigungsrohrs 44 befindet.

[0060] Bei dem Verbrennungsmotor 1 gemäß der vorliegenden Ausführungsform beinhaltet die Mehrzahl von Verzweigungsrohren 41, 42, 43 und 44 das Verzweigungsrohr 42 als ein gekrümmtes Verzweigungsrohr, das derart gekrümmt ist, dass das stromabwärts gelegene Ende in der Zylinderreihenrichtung in Richtung zu der Seite, die der Seite mit dem Drosselkörper 23 gegenüberliegt, in Bezug auf das stromaufwärts gelegene versetzt ist. Die AGR-Kühlvorrichtung 24 ist an der Stelle befestigt, die sich in der Zylinderreihenrichtung näher bei dem Drosselkörper 23 als das Verzweigungsrohr 42 in dem Ansaugkrümmer 40 befindet.

[0061] Das AGR-Ventil 26 ist oberhalb des Verzweigungsrohrs 42 angeordnet und ist an dem oberen Abschnitt des AGR-Rohrs 31 befestigt. Das AGR-Rohr 31 erstreckt sich entlang der oberen Oberfläche des Verzweigungsrohrs 42 zu der oberen Oberfläche des Ausgleichsbehälters 45 hin und ist integral mit den oberen Oberflächen des Verzweigungsrohrs 42 und des Ausgleichsbehälters 45 gekoppelt.

[0062] Wie vorstehend beschrieben, ist der Drosselkörper 23 in dem Ansaugkrümmer 40 mit dem stromaufwärts gelegenen Ende 45A des Ausgleichsbehälters 45 gekoppelt, und das stromaufwärts gelegene Ende 45A des Ausgleichsbehälters 45 ist in Richtung zu der Ansaugöffnung 64 versetzt, die an dem Endabschnitt in der Zylinderreihenrichtung der Mehrzahl von Ansaugöffnungen 61, 62, 63 und 64 angeordnet ist.

[0063] Aus dem vorstehend beschriebenen Grund ist das Verzweigungsrohr 42 derart gestaltet, dass das stromabwärts gelegene Ende in der Zylinderreihenrichtung in Richtung zu der Seite, die der Seite mit dem Drosselkörper 23 gegenüberliegt, in Bezug auf das stromaufwärts gelegene Ende versetzt ist. Das Verzweigungsrohr 42 weist eine größere Länge und eine geringere Steifigkeit als die Verzweigungsrohre 43 und 44 auf und wird aufgrund von Vibrationen des Motors 1 leicht in Erschütterung versetzt.

[0064] Gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist die AGR-Kühlvorrichtung 24 an zumindest einem von dem Zylinderkopf 12 und dem Ausgleichsbehälter 45 befestigt und ist über das AGR-Ventil 26 und das AGR-Rohr 31 an dem Verzweigungsrohr 42 befestigt.

[0065] Aus dem vorstehend beschriebenen Grund ist ein stromaufwärts gelegener Abschnitt auf der Seite des Ausgleichsbehälters 45 des Verzweigungsrohrs 42 in der Zylinderreihenrichtung in dem Aus-

gleichsbehälter 45 über einen stromaufwärts gelegenen Abschnitt des AGR-Rohrs 31, das AGR-Ventil 26 und die AGR-Kühlvorrichtung 24 mit einer Stelle näher bei dem Drosselkörper 23 als das Verzweigungsrohr 42 gekoppelt, so dass eine Unterbindung von Vibrationen des Verzweigungsrohrs 42 ermöglicht wird.

[0066] Das AGR-Rohr 31 erstreckt sich von einem oberen Abschnitt des Verzweigungsrohrs 42, das so gekrümmt ist, dass es nach oben konvex ist, zu einem oberen Abschnitt des Ausgleichsbehälters 45 hin und ist integral mit dem Verzweigungsrohr 42 und dem Ausgleichsbehälter 45 gekoppelt. Dadurch wird eine Verbesserung der Steifigkeit bei einer Kopplung des Verzweigungsrohrs 42 mit dem Ausgleichsbehälter 45 und eine Unterbindung von Vibrationen des Verzweigungsrohrs 42 ermöglicht.

[0067] Auch wenn der Drosselkörper 23 als eine Ansaugkomponente, die an einer stromaufwärts gelegenen Seite des Ansaugkrümmers 40 angebracht ist, nahe bei dem Abgasansaugabschnitt 24B der AGR-Kühlvorrichtung 24 angeordnet ist, kann im Ergebnis die Steifigkeit beim Halten des Ansaugkrümmers 40 und der AGR-Kühlvorrichtung 24 verbessert werden.

[0068] Bei dem Motor 1 gemäß der vorliegenden Ausführungsform weist das AGR-Ventil 26 den Flanschabschnitt 26A auf der Seite des AGR-Ventils auf, der mit dem AGR-Rohr 31 gekoppelt ist, und der Flanschabschnitt 31C auf der Seite des AGR-Rohrs, der sich nach oben erstreckt und mit dem Flanschabschnitt 26A auf der Seite des AGR-Ventils gekoppelt ist, ist an dem oberen Ende des AGR-Rohrs 31 bereitgestellt.

[0069] Mit der vorstehend beschriebenen Konfiguration ermöglicht ein Koppeln des Flanschabschnitts 31 C auf der Seite des AGR-Rohrs, der eine große Querschnittsfläche aufweist, mit dem Verzweigungsrohr 42 eine Verbesserung der Steifigkeit des Ansaugkrümmers 40.

[0070] Da der Flanschabschnitt 26A auf der Seite des AGR-Ventils, der eine große Querschnittsfläche aufweist, an dem Flanschabschnitt 31C auf der Seite des AGR-Rohrs angebracht ist, ist es möglich, das AGR-Ventil 26 zu halten, indem das AGR-Ventil 26 fest an einem in Bezug auf die Steifigkeit verbesserten Abschnitt des Ansaugkrümmers 40 angebracht wird.

[0071] Im Ergebnis kann die Steifigkeit beim Halten des Ansaugkrümmers 40 verbessert werden.

[0072] Bei dem Motor 1 gemäß der vorliegenden Ausführungsform weist der Ansaugkrümmer 40 den auslasseitigen Flanschabschnitt 48 auf, der die

Mehrzahl von Verzweigungsrohren 41, 42, 43 und 44 mit der Mehrzahl von Ansaugöffnungen 61, 62, 63 und 64 koppelt, und die Kopplungsrippen 46, welche die obere Oberfläche des Verzweigungsrohrs 42 und den auslassseitigen Flanschabschnitt 48 koppeln, sind an dem Verzweigungsrohr 42 ausgebildet. Das AGR-Rohr 31 ist über die Kopplungsrippen 46 mit dem auslassseitigen Flanschabschnitt 48 gekoppelt.

[0073] Da das AGR-Rohr 31 und der auslassseitige Flanschabschnitt 48 über die Kopplungsrippen 46 gekoppelt sind, kann die Steifigkeit des AGR-Rohrs 31 verbessert werden, und die Steifigkeit beim Halten des Ansaugkrümmers 40 kann verbessert werden.

[0074] Bei dem Motor 1 gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist die AGR-Kühlvorrichtung 24 über den Halter 35 an dem Ausgleichsbehälter 45 befestigt, und der Halter 35 koppelt den Ausgleichsbehälter 45 und den Zylinderkopf 12.

[0075] Mit der vorstehend beschriebenen Konfiguration koppelt der Halter 35 den Zylinderkopf 12, der eine hohe Steifigkeit aufweist, und den Ausgleichsbehälter 45 und bringt die AGR-Kühlvorrichtung 24 an dem Ausgleichsbehälter 45 an. Somit ist die AGR-Kühlvorrichtung 24 nicht nur an dem Ausgleichsbehälter 45 angebracht, sondern auch an dem Zylinderkopf 12, so dass eine Verbesserung der Steifigkeit beim Halten der AGR-Kühlvorrichtung ermöglicht wird.

[0076] Die Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wurde offenbart. Für einen Fachmann ist es ersichtlich, dass Änderungen vorgenommen werden können, ohne von dem Umfang der vorliegenden Erfindung abzuweichen. In den beigefügten Ansprüchen sollen sämtliche derartigen Modifikationen und Äquivalente abgedeckt sein.

[Bezugszeichenliste]

1	Motor (Fahrzeugmotor)
12	Zylinderkopf
23	Drosselkörper (Ansaugkomponente)
24	AGR-Kühlvorrichtung
26	AGR-Ventil
26A	Flanschabschnitt auf der Seite des AGR-Ventils
31	AGR-Rohr
31C	Flanschabschnitt auf der Seite des AGR-Rohrs
35	Halter
40	Ansaugkrümmer

41, 42, 43, 44	Verzweigungsrohr
45	Ausgleichsbehälter
46	Kopplungsrippen
48	auslassseitiger Flanschabschnitt (Flanschabschnitt)
61, 62, 63, 64	Ansaugöffnung
63	innere Ansaugöffnung
64	äußere Ansaugöffnung

Patentansprüche

1. Fahrzeugmotor (1), der umfasst:
 einen Zylinderkopf (12) mit einer Mehrzahl von Ansaugöffnungen (61, 62, 63, 64), die in einer Zylinderreihenrichtung nebeneinander angeordnet sind;
 einen Ansaugkrümmer (40) mit einem Ausgleichsbehälter (45), der sich in der Zylinderreihenrichtung erstreckt, und einer Mehrzahl von Verzweigungsrohren (41, 42, 43, 44), die den Ausgleichsbehälter (45) in einer Anordnungsreihenfolge in der Zylinderreihenrichtung mit der Mehrzahl von Ansaugöffnungen (61, 62, 63, 64) verbinden;
 eine Ansaugkomponente (23), die mit einem stromaufwärts gelegenen Ende (45A) des Ausgleichsbehälters (45) gekoppelt ist und die Menge an Luft einstellt, die in den Ausgleichsbehälter (45) hinein strömt;
 eine AGR-Kühlvorrichtung (24), die oberhalb des Ansaugkrümmers (40) angeordnet ist und in der Abgas in der Zylinderreihenrichtung hindurch strömt, ein AGR-Ventil (26), das mit einem Abgasauslassabschnitt (24C) der AGR-Kühlvorrichtung (24) gekoppelt ist; und
 ein AGR-Rohr (31), welches das Abgas von dem AGR-Ventil (26) in den Ausgleichsbehälter (45) hinein leitet,
 wobei das stromaufwärts gelegene Ende (45A) des Ausgleichsbehälters (45) seitlich zu einer äußeren Ansaugöffnung (64) angeordnet ist, die sich an einem Endabschnitt in der Zylinderreihenrichtung der Mehrzahl von Ansaugöffnungen (61, 62, 63, 64) befindet,
 wobei ein stromabwärts gelegenes Ende (45B) des Ausgleichsbehälters (45) seitlich zu einer inneren Ansaugöffnung (63) angeordnet ist, die sich an einem mittleren Abschnitt in der Zylinderreihenrichtung der Mehrzahl von Ansaugöffnungen (61, 62, 63, 64) befindet,
 wobei die Mehrzahl von Verzweigungsrohren (41, 42, 43, 44) zumindest ein gekrümmtes Verzweigungsrohr (41, 42) beinhaltet, das derart gekrümmt ist, dass ein stromabwärts gelegenes Ende des gekrümmten Verzweigungsrohrs in der Zylinderreihenrichtung in Richtung zu einer Seite, die einer Seite gegenüberliegt, an der sich die Ansaugkomponente (23) befindet, in Bezug auf ein stromaufwärts

gelegenes Ende des gekrümmten Verzweigungsrohrs (41, 42) versetzt ist, die AGR-Kühlvorrichtung (24) an einer Stelle befestigt ist, die sich in der Zylinderreihenrichtung näher bei der Ansaugkomponente (23) als das gekrümmte Verzweigungsrohr (41, 42) in dem Ansaugkrümmer (40) befindet, das AGR-Ventil (26) oberhalb des gekrümmten Verzweigungsrohrs (41, 42) angeordnet ist und an einem oberen Abschnitt des AGR-Rohrs (31) befestigt ist und sich das AGR-Rohr (31) entlang einer oberen Oberfläche des gekrümmten Verzweigungsrohrs (41, 42) zu einer oberen Oberfläche des Ausgleichsbehälters (45) hin erstreckt und integral mit den oberen Oberflächen des gekrümmten Verzweigungsrohrs (41, 42) und des Ausgleichsbehälters (45) gekoppelt ist.

2. Fahrzeugmotor nach Anspruch 1, wobei das AGR-Ventil (26) einen Flanschabschnitt (26A) auf der Seite des AGR-Ventils aufweist, der mit dem AGR-Rohr (31) gekoppelt ist, und ein Flanschabschnitt (31C) auf der Seite des AGR-Rohrs, der sich nach oben erstreckt und mit dem Flanschabschnitt (26A) auf der Seite des AGR-Ventils gekoppelt ist, an einem oberen Ende des AGR-Rohrs (31) bereitgestellt ist.

3. Fahrzeugmotor nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Ansaugkrümmer (40) einen Flanschabschnitt (48) aufweist, der die Mehrzahl von Verzweigungsrohren (41, 42, 43, 44) mit der Mehrzahl von Ansaugöffnungen (61, 62, 63, 64) koppelt, und Kopplungsrippen (46), welche die obere Oberfläche des gekrümmten Verzweigungsrohrs (41, 42) und den Flanschabschnitt (48) koppeln, an dem gekrümmten Verzweigungsrohr (41, 42) ausgebildet sind und das AGR-Rohr (31) über die Kopplungsrippen (46) mit dem Flanschabschnitt (48) gekoppelt ist.

4. Fahrzeugmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die AGR-Kühlvorrichtung (24) über einen Halter (35) an dem Ausgleichsbehälter (45) befestigt ist und der Halter (35) den Ausgleichsbehälter (45) mit dem Zylinderkopf (12) koppelt.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

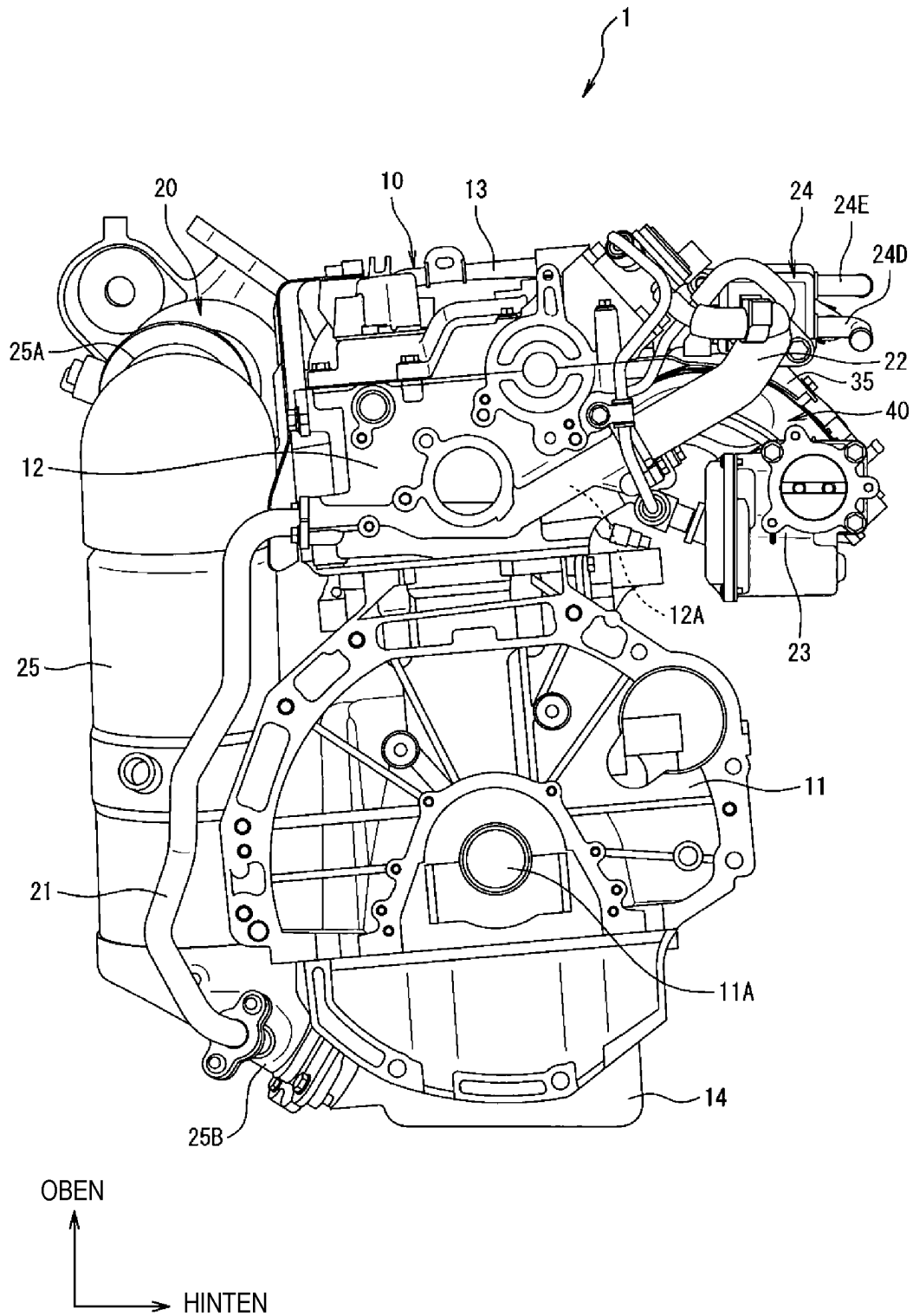
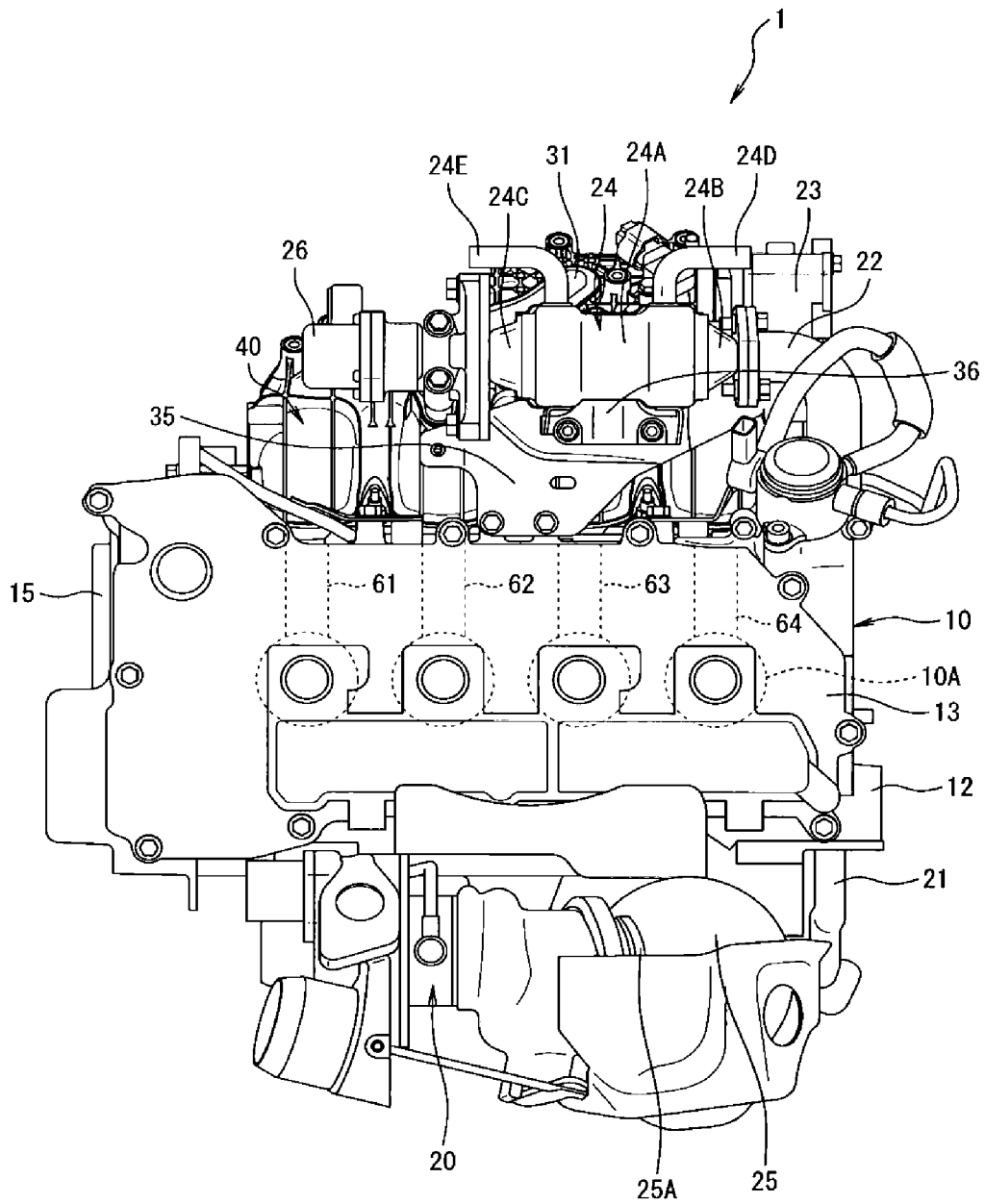


FIG. 2



HINTEN



LINKS



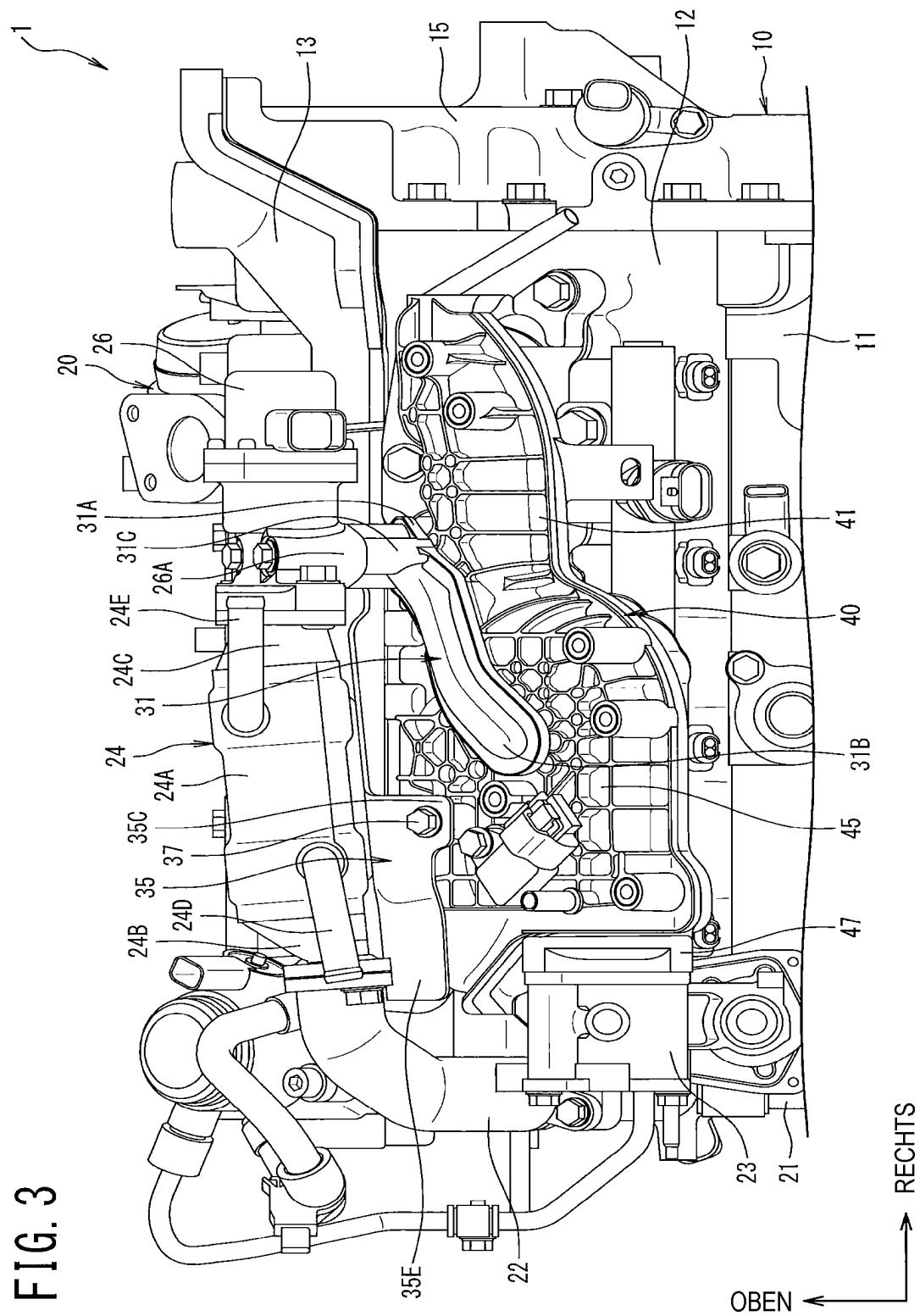
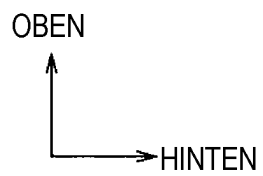
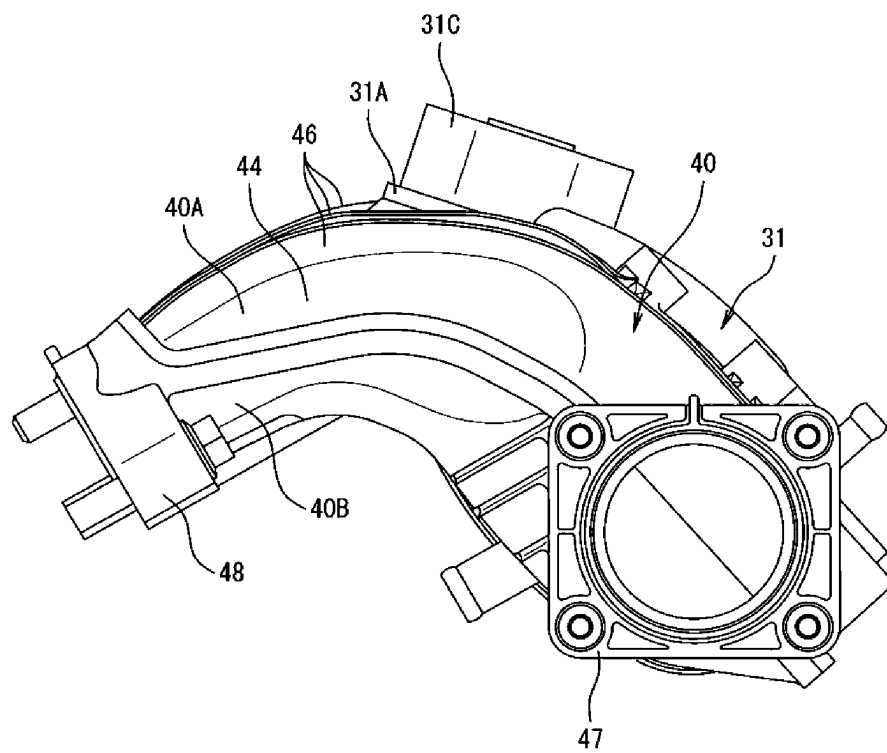


FIG. 4



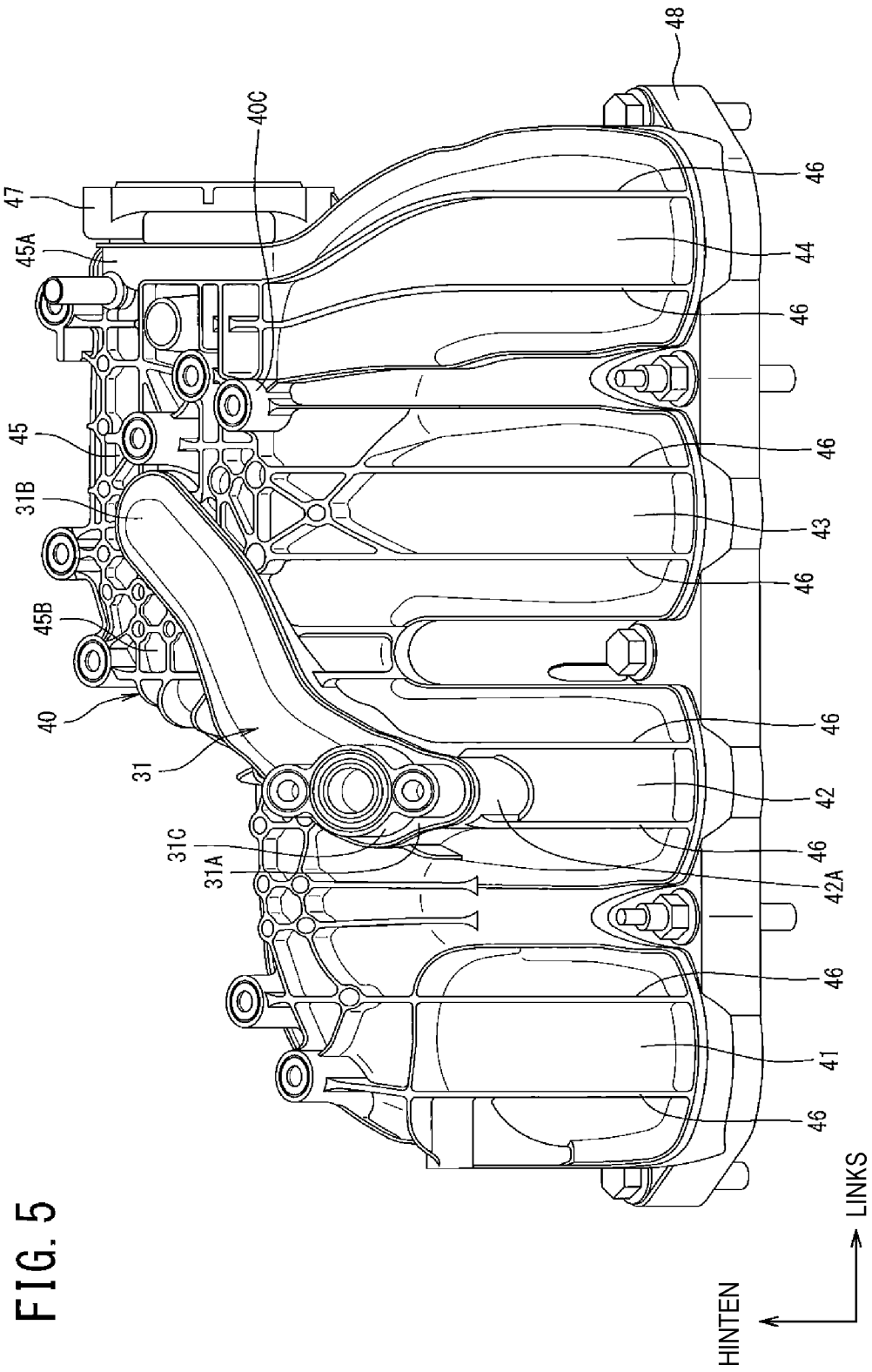


FIG. 6

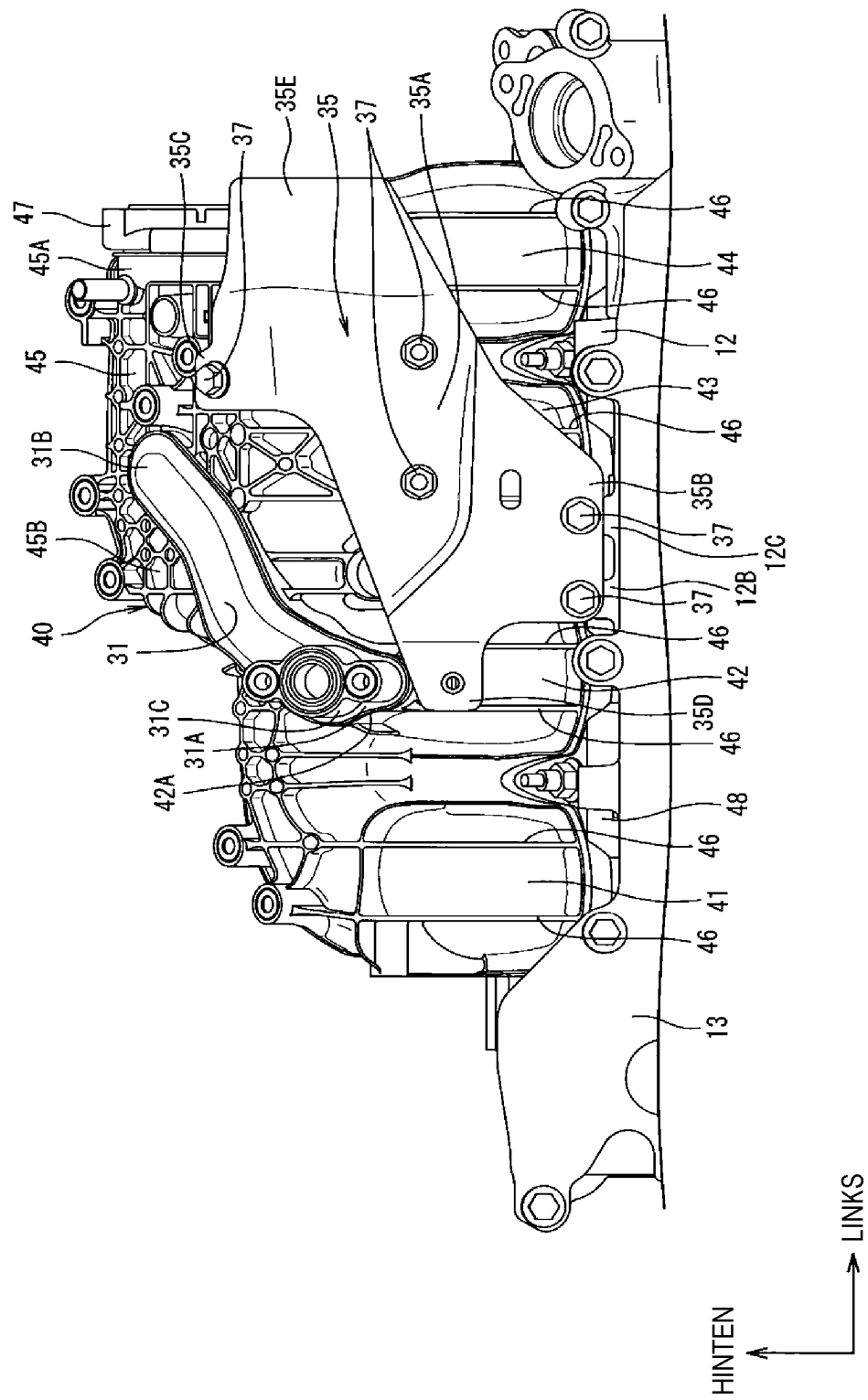


FIG. 7

