



(10) **DE 10 2020 200 734 B4** 2024.08.08

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2020 200 734.9**
(22) Anmeldetag: **22.01.2020**
(43) Offenlegungstag: **30.07.2020**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **08.08.2024**

(51) Int Cl.: **F01N 13/00 (2010.01)**

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:
2019-011668 25.01.2019 JP

(73) Patentinhaber:
**SUZUKI MOTOR CORPORATION, Hamamatsu-shi,
Shizuoka, JP**

(74) Vertreter:
**Fink Numrich Patentanwälte PartmbB, 81245
München, DE**

(72) Erfinder:
Kanai, Takuya, Hamamatsu-shi, Shizuoka, JP

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2010 034 953	A1
DE	10 2020 200 469	A1
JP	6 096 518	B2
JP	2018- 28 294	A

(54) Bezeichnung: **Verbrennungsmotor für ein Fahrzeug**

(57) Hauptanspruch: Verbrennungsmotor für ein Fahrzeug (1) umfassend: einen Zylinderblock (11) mit einem Ende, in Bezug auf eine lineare Anordnung (L) von Zylindern (11A), das mit einem Flansch (11F) ausgebildet ist, an dem der Motor (4) mit einem Getriebe (5) verbunden werden kann; und einen Zylinderkopf (12) auf dem Zylinderblock (11), der innen mit einem Abgaskrümmter (16) zum Sammeln der Abgase aus den Zylindern (11A) ausgebildet ist, wobei

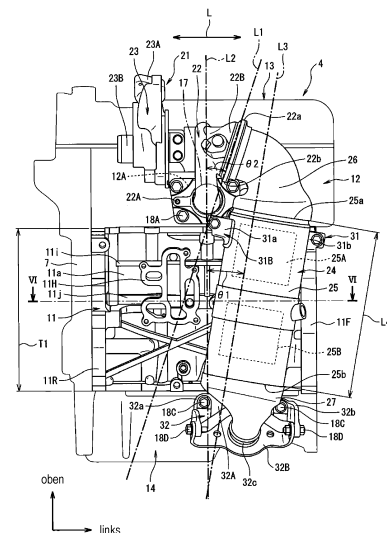
der Zylinderkopf (12) mit einer Abgasauslassöffnung (17) an einer Stelle des Mittelpunkts der linearen Anordnung (L) von Zylindern (11A) ausgebildet ist, um das im Abgaskrümmter (16) gesammelte Abgas abzuführen, und eine die Abgasauslassöffnung (17) umgebende Montagefläche (12A) aufweist, auf der ein Abgaseinlass (22A) eines Turboladers (21) sicher platziert ist;

der Turbolader (21) einen Abgasauslass (22B) aufweist, an den ein Abgasreinigungsgerät (24) angeschlossen ist; und

der Abgasreiniger (24) ein Katalysatorgehäuse (25) aufweist, das einen Katalysator (25A) enthält, und eine dem Katalysatorgehäuse (25) vorgeschaltete stromaufwärtige Rohrleitung (26), die den Abgasauslass (22B) mit dem Katalysatorgehäuse (25) verbindet, dadurch gekennzeichnet, dass

sich der Abgasauslass (22B) des Turboladers (21) in Richtung des Getriebes (5) öffnet und so geneigt ist, dass sein unteres Ende (22b) weniger von der Abgasauslassöffnung (17) entlang der linearen Anordnung (L) von Zylindern (11A) beabstandet ist, als sein oberes Ende (22a); das Katalysatorgehäuse (25) so geneigt ist, dass sein

unteres Ende (25b) weniger von der Abgasauslassöffnung (17) entlang der linearen Anordnung (L) von Zylindern (11A) beabstandet ist als sein oberes Ende (25a); und das Katalysatorgehäuse (25) so geneigt ist, dass das Katalysatorgehäuse (25), mit seinem oberen Ende (25a) nach oben vom Flansch (11F) beabstandet, den Flansch (11F) in Bezug auf die lineare Anordnung (L) von Zylindern (11A) überlappt und sein unteres Ende (25b) unterhalb der Abgasauslassöffnung (17) liegt.



Beschreibung

[Technisches Gebiet]

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Verbrennungsmotor für ein Fahrzeug.

[Bisheriger Stand der Technik]

[0002] Es sind Verbrennungsmotoren mit einem Zylinderkopf bekannt, der mit einem Abgaskrümmers versehen ist (siehe JP 6 096 518 B2).

[0003] Bei dem bekannten Verbrennungsmotor, der in JP 6 096 518 B2 offenbart wird, wird eine Abgasauslassöffnung des Abgaskrümmers innerhalb der Abgasseite eines Zylinderkopfes am Mittelpunkt der linearen Zylinderanordnung angeordnet, und ein Turbinengehäuse eines Turboladers wird am Zylinderkopf befestigt, um die Abgasauslassöffnung abzudecken, so dass das Abgas durch die Abgasauslassöffnung in das Innere des Turbinengehäuses eintritt.

[0004] Bei einem Abgasreiniger ist die stromaufwärtige Rohrleitung an einen Abgasauslass des Turbinengehäuses gekoppelt. Der Abgasreiniger ist in einem Bereich um den Mittelpunkt der linearen Zylinderanordnung angeordnet.

[Stand der Technik]

[0005] Aus der DE 10 2010 034 953 A1 ist ein thermisch effizientes Abgasbehandlungssystem für einen Verbrennungsmotor bekannt, umfassend einen Zylinderkopf mit einem integralen Abgaskrümmers, um Abgas, das die Motorverbrennungskammern verlässt, zu sammeln. Eine Abgasleitung in Fluidkommunikation mit dem Abgaskrümmers umfasst ein Einlassende, das mit dem Zylinderkopf verbunden ist, einen Abschnitt, der sich in Richtung eines oberen Endes des Verbrennungsmotors erstreckt, und ein Auslassende, das derart konfiguriert ist, dass es ein Einlassende eines mehrstufigen katalytischen Wandlers definiert. Der katalytische Wandler umfasst einen Behälter mit einem Einlassende, das benachbart dem oberen Bereich des Motors angeordnet ist, und weist ein erstes und zweites Katalysatorsubstrat und einen Sammler, der ein Auslassende des Behälters schließt, auf. Das Auslassende des Behälters ist benachbart dem Boden des Motors angeordnet, und das erste und das zweite Katalysatorsubstrat nehmen Bestandteile von Abgas, das von dem Einlassende des Behälters zu dem Auslassende gelangt, auf und wandeln diese um.

[0006] Aus der JP 2018- 28 294 A ist ein Abgassystem für einen Motor bekannt, das den Freiheitsgrad bei der Anordnung eines mit einem Abgasrohr ver-

bundenen Katalysatorgehäuses verbessern kann, ohne die Verarbeitbarkeit der Befestigung des Abgasrohrs an einem Turbolader zu beeinträchtigen.

[0007] Aus der DE 10 2020 200 469 A1 ist ein Verbrennungsmotor für ein Fahrzeug bekannt der eine Katalysatorgehäuse-Abdeckung beinhaltet, die in einer zu einem Motorkörper hin offenen Form ausgebildet ist und ein Katalysatorgehäuse von einer zu dem Motorkörper entgegengesetzten Seite aus abdeckt, sowie eine plattenförmige Wärmeabschirmungsplatte, die sich in einer vertikalen Richtung erstreckt und zwischen der Katalysatorgehäuse-Abdeckung und dem Motorkörper angeordnet ist, so dass ein oberes Ende der Wärmeabschirmungsplatte in Bezug auf das obere Ende der Katalysatorgehäuse-Abdeckung nach oben hervorsteht und so Komponenten, die an einem oberen Abschnitt eines Motors angeordnet sind, vor heißer Luft, die aus einer Katalysatorgehäuse-Abdeckung herausströmt, geschützt werden können.

[Zusammenfassung der Erfindung]

[Technische Aufgabe]

[0008] Betrachten wir nun einen Zylinderblock eines bekannten Verbrennungsmotors, dessen eines Ende mit einem Flansch versehen ist, an dem der Motor mit einem Schaltgetriebe gekoppelt ist.

[0009] Bei den bekannten Verbrennungsmotoren der oben genannten Art muss ein Abgasreinigungsgerät in einem Bereich zwischen dem Flansch und einem Turbolader angebracht werden.

[0010] Der Flansch erstreckt sich nach außen, innerhalb einer Stelle, die senkrecht zur linearen Anordnung der Zylinder vom Zylinderblock aus verläuft. Daher muss darauf geachtet werden, dass es zu keiner gegenseitigen Behinderung zwischen dem Abgasreiniger und dem Flansch kommt. Ein Ansatz zur Vermeidung der Behinderung besteht darin, das Abgasreinigungsgerät in ausreichendem Abstand vom Flansch in einer Richtung senkrecht zur linearen Anordnung der Zylinder anzuordnen.

[0011] Der oben erwähnte Ansatz ist möglicherweise insofern problematisch, als Vibrationen des Abgasreinigungsgeräts, die durch Vibrationen des Turboladers hervorgerufen werden, die Vibrationen des Motors verstärken könnten.

[0012] Angesichts der oben genannten Problematik besteht ein Gegenstand der vorliegenden Erfindung darin, einen Verbrennungsmotor für ein Fahrzeug bereitzustellen, der fähig ist, die Vibrationen eines Abgasreinigungsgeräts zu zähmen, um die Vibrationen des Motors zu reduzieren.

[Lösung der Aufgabe]

[0013] Es wird ein Verbrennungsmotor für ein Fahrzeug bereitgestellt, der Folgendes umfasst: einen Zylinderblock mit einem Ende, in Bezug auf eine lineare Anordnung von Zylindern, das mit einem Flansch ausgebildet ist, an dem der Motor mit einem Getriebe verbunden werden kann; und einen Zylinderkopf an dem Zylinderblock, der innen mit einem Abgaskrümmern zum Sammeln der Abgase aus den Zylindern ausgebildet ist. Der Zylinderkopf ist mit einer Abgasauslassöffnung an einer Stelle des Mittelpunkts der linearen Zylinderanordnung ausgebildet, um das im Abgaskrümmern gesammelte Abgas abzuführen, und weist eine die Abgasauslassöffnung umgebende Montagefläche auf, auf der ein Abgaseinlass eines Turboladers sicher platziert ist. Der Turbolader weist einen Abgasauslass auf, an den ein Abgasreinigungsgerät angeschlossen ist. Der Abgasreiniger weist ein Katalysatorgehäuse auf, das einen Katalysator enthält, und eine dem Katalysatorgehäuse vorgeschaltete stromaufwärtige Rohrleitung, die den Abgasauslass mit dem Katalysatorgehäuse verbindet, wobei sich der Abgasauslass des Turboladers in Richtung des Getriebes öffnet und so geneigt ist, dass sein unteres Ende weniger von der Abgasauslassöffnung entlang der linearen Zylinderanordnung beabstandet ist, als sein oberes Ende; das Katalysatorgehäuse so geneigt ist, dass sein unteres Ende weniger von der Abgasauslassöffnung entlang der linearen Zylinderanordnung beabstandet ist als sein oberes Ende; und das Katalysatorgehäuse so geneigt ist, dass das Katalysatorgehäuse mit seinem oberen Ende nach oben vom Flansch beabstandet den Flansch in Bezug auf die lineare Zylinderanordnung überlappt und sein unteres Ende unterhalb der Abgasauslassöffnung liegt.

[Vorteilhafte Wirkung der Erfindung]

[0014] Die vorliegende Ausführungsform erlaubt ein Zähmen der Vibrationen eines Abgasreinigungsgeräts, um die Vibrationen des Motors zu reduzieren.

[Kurze Beschreibung der Zeichnungen]

Fig. 1 ist eine Vorderansicht eines Antriebsstrangs, der einen Verbrennungsmotor umfasst.

Fig. 2 ist eine Vorderansicht des Verbrennungsmotors.

Fig. 3 ist eine linke Seitenansicht des Verbrennungsmotors.

Fig. 4 ist eine Vorderansicht des Verbrennungsmotors mit ausgebautem Turbolader und Abgasreinigungsgerät.

Fig. 5 ist eine Vorderansicht des Verbrennungsmotors mit ausgebautem Abgasreinigungsgerät.

Fig. 6 ist ein Querschnitt von **Fig. 2** entlang der Linie VI-VI.

[Detaillierte Beschreibung]

[0015] Es wird ein Verbrennungsmotor für ein Fahrzeug offenbart, der Folgendes umfasst: einen Zylinderblock mit einem Ende, in Bezug auf eine lineare Anordnung von Zylindern, das mit einem Flansch ausgebildet ist, an dem der Motor mit einem Getriebe verbunden werden kann; und einen Zylinderkopf an dem Zylinderblock, der innen mit einem Abgaskrümmern zum Sammeln der Abgase aus den Zylindern ausgebildet ist. Der Zylinderkopf ist mit einer Abgasauslassöffnung an einer Stelle des Mittelpunkts der linearen Zylinderanordnung ausgebildet, um das im Abgaskrümmern gesammelte Abgas abzuführen, und weist eine die Abgasauslassöffnung umgebende Montagefläche auf, auf der ein Abgaseinlass eines Turboladers sicher platziert ist. Der Turbolader weist einen Abgasauslass auf, an den ein Abgasreinigungsgerät angeschlossen ist. Der Abgasreiniger weist ein Katalysatorgehäuse auf, das einen Katalysator enthält, und eine dem Katalysatorgehäuse vorgeschaltete stromaufwärtige Rohrleitung, die den Abgasauslass mit dem Katalysatorgehäuse verbindet, wobei sich der Abgasauslass des Turboladers in Richtung des Getriebes öffnet und so geneigt ist, dass sein unteres Ende weniger von der Abgasauslassöffnung entlang der linearen Zylinderanordnung beabstandet ist, als sein oberes Ende; das Katalysatorgehäuse so geneigt ist, dass sein unteres Ende weniger von der Abgasauslassöffnung entlang der linearen Zylinderanordnung beabstandet ist als sein oberes Ende; und das Katalysatorgehäuse so geneigt ist, dass das Katalysatorgehäuse mit seinem oberen Ende nach oben vom Flansch beabstandet den Flansch in Bezug auf die lineare Zylinderanordnung überlappt und sein unteres Ende unterhalb der Abgasauslassöffnung liegt.

[0016] Wie beschrieben, erlaubt die vorliegende Ausführungsform ein Zähmen der Vibrationen eines Abgasreinigungsgeräts, um die Vibrationen des Motors zu reduzieren.

[Ausführungsform(en)]

[0017] **Fig. 1** bis **6** stellen die Ausführungsform dar. In jeder der **Fig. 1** bis **7** beziehen sich die Richtungen „vorne“, „hinten“, „oben“, „unten“, „links“ und „rechts“ auf einen im Fahrersitz sitzenden Fahrzeugführer.

[0018] Die Beschreibung beginnt mit der Konfiguration der Struktur.

[0019] Bezugnehmend auf **Fig. 1** weist ein Fahrzeug 1 einen linken Längsträger 2L und einen rechten Längsträger 2R auf. Der linke Längsträger 2L und der rechte Längsträger 2R sind seitlich voneinander beabstandet und erstrecken sich in Längsrichtung.

[0020] Das Fahrzeug 1 weist einen Antriebsstrang 3 auf. Der Antriebsstrang 3 umfasst einen Fahrzeugverbrennungsmotor in Form eines Motors 4 und ein Getriebe 5, das ein Übersetzungsverhältnis zwischen der Eingangsdrehzahl des Motors 4 und der Ausgangsdrehzahl schalten kann.

[0021] Der Motor 4 umfasst einen Zylinderblock 11, einen Zylinderkopf 12, eine Zylinderkopfhaube 13 und eine Ölwanne oder Ölsumpf 14.

[0022] Der Zylinderblock 11 wird mit mehreren Zylindern 11A gebildet (siehe **Fig. 6**). Der Motor 4 in der vorliegenden Ausführungsform ist ein 4-Zylinder-Motor mit vier Zylindern. Der Motor 4 ist nicht auf einen 4-Zylinder-Motor mit vier Zylindern beschränkt.

[0023] Die Zylinder 11A enthalten einen nicht abgebildeten Kolben. Die Hin- und Herbewegung des Kolbens im Zylinder 11A wird über eine (nicht gezeigte) Pleuelstange in die Drehung einer Kurbelwelle 11S (siehe **Fig. 3**) umgewandelt.

[0024] Der Zylinderblock 11 weist eine nach rechts und eine nach links gerichtete Seite auf, die entlang einer linearen Anordnung L von Zylindern 11A voneinander beabstandet sind. Die nach links gerichtete Seite weist als äußeren Rand einen sich radial erstreckenden Flansch 11F (siehe **Fig. 3**) auf.

[0025] Bezugnehmend auf **Fig. 1** weist das Getriebe 5 ein Getriebegehäuse 5A auf, mit einem Flansch 5F an seinem nach rechts gerichteten Ende. Der Flansch 5F hat im Wesentlichen die gleiche Form wie der Flansch 11F, so dass der Flansch 5F genau mit dem Flansch 11F zusammenpasst, wenn sie mit nicht dargestellten Befestigungsmitteln, aneinander befestigt werden, um das Getriebe 5 mit dem Motor 4 zu koppeln.

[0026] Die nach rechts gerichtete Seite des Zylinderblocks 11 weist als äußeren Rand einen Flansch 11R auf. Eine Kettenabdeckung 7 ist mit nicht gezeigten Befestigungsmitteln am Flansch 11 befestigt.

[0027] Der Motor 4 ist federnd auf dem rechten Längsträger 2R über eine rechte Lagereinheit 6R gelagert, während das Getriebe 5 über eine linke Lagereinheit 6L auf dem linken Längsträger 2L zuverlässig abgestützt ist.

[0028] Der Zylinderkopf 12 umfasst mehrere Einlasskanäle, mehrere Einlassventile, die zum Öffnen oder Schließen der jeweiligen Einlasskanäle ange-

ordnet sind, mehrere Auslasskanäle und mehrere Auslassventile, die zum Öffnen oder Schließen der jeweiligen Auslasskanäle angeordnet sind.

[0029] Der Zylinderkopf 12 weist eine nach hinten gerichtete Seite auf. Ein nicht dargestellter Einlasskrümmer ist sicher auf der rückwärts gerichteten Seite des Zylinderkopfes 12 platziert. Der Ansaugkrümmer leitet die Ansaugluft zu den Zylindern 11A durch die jeweiligen Einlasskanäle.

[0030] Bezugnehmend auf **Fig. 4** ist im Inneren des Zylinderkopfes 12 ein Abgaskrümmer 16 ausgebildet. Der Abgaskrümmer 16 weist mehrere Auslasskanäle 16A auf, die mit den jeweiligen Zylindern 11A kommunizieren, um die an den Zylindern 11A abgegebenen Abgase zu sammeln.

[0031] Der Abgaskrümmer 16 weist eine Abgasauslassöffnung 17 auf. Die Abgasauslassöffnung 17 ist innerhalb einer nach vorne gerichteten Seite 12a des Zylinderkopfes 12 am Mittelpunkt der linearen Anordnung L1 der Zylinder 11A offen.

[0032] Die Abgase aus den Zylindern 11A werden vom Abgaskrümmer 16 gesammelt und außerhalb des Zylinderkopfes 12 über die Abgasauslassöffnung 17 abgeführt.

[0033] Eine Montagefläche 12A (siehe **Fig. 4**) ist auf der nach vorne gerichteten Seite 12a des Zylinderkopfes 12 um die Abgasauslassöffnung 15 herum angebracht. Ein Turbolader 21 wird an der Montagefläche 12A befestigt (siehe **Fig. 2**).

[0034] Der Turbolader 21 ist gemäß **Fig. 2** auf der nach vorne gerichteten Seite 12a des Zylinderkopfes 12 angeordnet. Der Turbolader 21 umfasst ein Turbinengehäuse 22 und ein Verdichtergehäuse 23. Das Turbinengehäuse 22 wird mit vier Befestigungsmitteln 18A sicher auf der Montagefläche 12A platziert. Das Turbinengehäuse 22 weist eine Abgaseinlassöffnung 22A auf, über die das Abgas aus der Abgasauslassöffnung 17 in das Turbinengehäuse eingelassen wird.

[0035] Das Turbinengehäuse 22 weist ein nicht gezeigtes Turbinenrad auf, das durch das aus der Abgasauslassöffnung 15 austretende und über die Abgaseinlassöffnung 22A in das Turbinengehäuse 22 eintretende Abgas angetrieben wird.

[0036] Das Verdichtergehäuse 23 weist eine Ansaug-einlassöffnung 23A und eine Ansaugauslassöffnung 23B auf. Die Ansaug-einlassöffnung 23A ist mit einer nicht gezeigten Turboeinlassleitung gekoppelt, und die Ansaugauslassöffnung 23B ist über eine nicht gezeigte Turboauslassleitung mit einem nicht gezeigten Ladeluftkühler verbunden.

[0037] Das Verdichtergehäuse 23 weist ein nicht gezeigtes Verdichterrad auf. Das Verdichterrad und das Turbinenrad sind als Einheit drehbar.

[0038] Im Turbolader 21 dreht sich das Verdichterrad mit hoher Drehzahl, während das Turbinenrad durch den Abgasstrom aus der Abgasauslassöffnung 15 zum Drehen angetrieben wird. Während sich das Verdichterrad bei hohen Drehzahlen dreht, wird Luft, die dem Verdichtergehäuse 23 aus der Turboeinlassleitung zugeführt wird, über die Turboauslassleitung in den Ladeluftkühler geladen.

[0039] Der Ladeluftkühler kühlt die vom Turbolader 21 aufgeladene Druckluft, um die Luftdichte zu erhöhen, und führt die Druckluft über eine nicht dargestellte Ladeluftkühlerauslassleitung dem Ansaugkrümmer zu.

[0040] Das Turbinengehäuse 22 weist einen Abgasauslass 22B auf. Der Abgasauslass 22B öffnet sich in Richtung Getriebe 5, d.h. er ist so angeordnet, dass das Abgas in Richtung Getriebe 5 abgeführt wird. An den Abgasauslass 22B ist ein Abgasreiniger 24 angeschlossen, der eine Abgaskontrollvorrichtung ist, die toxische Gase und Schadstoffe im Abgas durch eine Oxidations- und Reduktionsreaktion reduziert.

[0041] Bezugnehmend auf **Fig. 2** umfasst der Abgasreiniger 24 ein Katalysatorgehäuse 25, eine stromaufwärtige Rohrleitung 26, die bezogen auf den Abgasstrom vom Abgasauslass 22B zum Katalysatorgehäuse 25 stromaufwärts liegt, das Katalysatorgehäuse 25 und eine stromabwärtige Rohrleitung 27, die stromabwärts vom Katalysatorgehäuse 25 liegt. Die stromaufwärtige Rohrleitung 26 ist so konfiguriert, dass sie das Katalysatorgehäuse 25 mit dem Abgasauslass 22B des Turbinengehäuses 22 verbindet.

Das Katalysatorgehäuse 25 enthält einen Drei-Wege-Katalysator 25A und einen Partikelfilter 25B. Der Drei-Wege-Katalysator 25A reduziert HC, CO, NOx durch eine Oxidations- und Reduktionsreaktion.

[0042] Der Partikelfilter 25B wird stromabwärts des Drei-Wege-Katalysators 25A angeordnet, um die im Abgas enthaltenen Partikel zu entfernen. Beispiele für die Partikel sind Graphit, Ruß und Ölasche.

[0043] Die stromaufwärtige Rohrleitung 26 öffnet sich am stromaufwärts gelegenen Ende und ist mit dem Abgasauslass 22B verbunden. Durch diese Verbindung wird das in das Turbinengehäuse 22 aus der Abgasauslassöffnung 17 austretende Abgas vom Abgasauslass 22B durch die stromaufwärtige Rohrleitung 26 in das Katalysatorgehäuse 25 eingelassen. Beim Durchströmen des Katalysatorgehäuses 25 wird das Abgas durch den Drei-Wege-Katalysator 25A und den Partikelfilter 25B gereinigt.

[0044] Die stromabwärtige Rohrleitung 27 ist mit einem nicht gezeigten Auspuffrohr verbunden. Das durch das Katalysatorgehäuse 25 gereinigte Abgas wird aus der stromabwärtigen Rohrleitung 27 durch das Auspuffrohr nach außen abgeführt.

[0045] Der Abgasauslass 22B des Turboladers 21 öffnet sich in Richtung des Getriebes 5. Darüber hinaus ist er so geneigt, dass sein unteres Ende 22b entlang der linearen Anordnung L der Zylinder 11A weniger von der Abgasauslassöffnung 17 beabstandet ist, als sein oberes Ende 22a. Mit anderen Worten, ist der Abgasauslass 22B so geneigt, dass sein unteres Ende 22b näher am Kettenkasten 7 liegt als sein oberes Ende 22a.

[0046] Das Katalysatorgehäuse 25 ist so geneigt, dass sein unteres Ende 25b entlang der linearen Anordnung L der Zylinder 11A weniger von der Abgasauslassöffnung 17 beabstandet ist, als sein oberes Ende 25a. Mit anderen Worten, ist das Katalysatorgehäuse 25 so geneigt, dass sein unteres Ende 25b näher am Kettenkasten 7 liegt, als sein oberes Ende 25a.

[0047] Das Katalysatorgehäuse 25 ist so geneigt, dass das obere Ende 25a nach oben vom Flansch 11F beabstandet ist, das Katalysatorgehäuse 25 den Flansch 11F in Bezug auf die lineare Anordnung L der Zylinder 11A überlappt (siehe **Fig. 3**) und sein unteres Ende 25b unterhalb der Abgasauslassöffnung 17 liegt (siehe **Fig. 2**).

[0048] Bezugnehmend auf **Fig. 5** weist der Motor 4 eine obere Halterung 31 und eine untere Halterung 32 zur Abstützung des Katalysatorgehäuses 25 auf.

[0049] Die obere Halterung 31 ist sicher auf einem oberen Abschnitt des Zylinderblocks 11 platziert. Der untere Abschnitt der oberen Halterung 31 ist zu einem Montageteil 31A geformt, das mit den Befestigungsmitteln 18B am Zylinderblock 11 befestigt wird.

[0050] Außerdem weist die obere Halterung 31 einen gebogenen Halteteil 31B auf. Der gebogene Halteteil 31B ist elastisch verformbar. Der gebogene Halteteil 31B ist so gebogen, dass er das Katalysatorgehäuse 25 umschließt und hält.

[0051] Bezugnehmend auf **Fig. 2** erstreckt sich ein nach rechts gerichtetes Ende 31a des gebogenen Halteteils 31B vom Zylinderkopf 12 bis zum Zylinderblock 11, so dass es auf der Montagefläche 12A liegt, wenn man es von vorne in horizontaler Richtung senkrecht zur linearen Anordnung L der Zylinder 11A betrachtet.

[0052] Die untere Halterung 32 umfasst einen ersten Halterungsteil 32A und einen zweiten Halterungsteil 32B. Der erste Halterungsteil 32A wird mit

den Befestigungsmitteln 18C an der Ölwanne 14 befestigt.

[0053] Die zweite Halterungsteil 32B wird mit den Befestigungsmitteln 18D am ersten Halterungsteil 32A befestigt (siehe **Fig. 5**). Der zweite Halterungsteil 32B weist ein rohrförmiges Verbindungsstück 32c auf, durch das die stromabwärtige Rohrleitung 24 verläuft.

[0054] Wie beschrieben, ist das Katalysatorgehäuse 25 mit der oberen Halterung 31 auf einem oberen Abschnitt des Zylinderblocks 11 abgestützt, während es mit der unteren Halterung 32 auf der Ölwanne 14 abgestützt ist. Das Katalysatorgehäuse 25 kann mit der unteren Halterung 32 auf einem unteren Abschnitt des Zylinderblocks 11 abgestützt werden.

[0055] Wie in **Fig. 2** dargestellt, überlappt der Turbolader 21 die Abgasauslassöffnung 17, bezogen auf die lineare Anordnung L der Zylinder 11A, wenn man ihn von vorne in horizontaler Richtung senkrecht zur linearen Anordnung L der Zylinder 11A betrachtet. Im Einzelnen überlappt das Turbinengehäuse 22 des Turboladers 21 die Abgasauslassöffnung 17.

[0056] Darüber hinaus kreuzt eine gedachte Linie L1, die durch das obere Ende 22a und das untere Ende 22b des Abgasauslasses 22B des Turboladers 21 verläuft, die Abgasauslassöffnung 17, wenn man sie von vorne in horizontaler Richtung senkrecht zur linearen Anordnung L der Zylinder 11A betrachtet.

[0057] Weiter bezugnehmend auf **Fig. 2** ist, von vorne gesehen in horizontaler Richtung senkrecht zur linearen Anordnung L der Zylinder 11A, ein Neigungswinkel θ_1 zwischen der Zylinderachse L2 der Zylinder 11A und der Achse L3 des Katalysatorgehäuses 25 kleiner als ein Neigungswinkel θ_2 zwischen der Zylinderachse L2 und einer gedachten Linie L1, die durch das obere Ende 22a und das untere Ende 22b des Abgasauslasses 22B des Turboladers 21 verläuft.

[0058] Es wird davon ausgegangen, dass der Winkel, um den das Katalysatorgehäuse 25 von der Zylinderachse L2 in Richtung des Flansches 11F geneigt ist, der Neigungswinkel θ_1 zwischen der Zylinderachse L2 der Zylinder 11A und der Achse L3 des Katalysatorgehäuses 25 ist.

[0059] Bezugnehmend auf die **Fig. 4** und **6**, weist der Zylinderblock 11 an seiner nach vorne gerichteten Seite 11a eine nach außen gerichtete Ausbuchtung 11G auf, auf der der Turbolader 21 und das Katalysatorgehäuse 25 angeordnet sind. Die nach außen gerichtete Ausbuchtung 11G wölbt sich vom Zylinderblock 11 nach außen aus und ist mit dem Flansch 11F verbunden.

[0060] Im Einzelnen wölbt sich die nach außen gerichtete Ausbuchtung 11G von der nach vorne gerichteten Seite 11a weiter nach vorne in Richtung des Flansches 11F. Wie in **Fig. 5** am besten zu sehen ist, ist das untere Ende des Montageteils 31A der oberen Halterung 31 mit dem oberen Ende der nach außen gerichteten Ausbuchtung 11G verbunden.

[0061] Wie in **Fig. 6** am besten zu sehen ist, weist die nach außen gerichtete Ausbuchtung 11G eine nach innen gewölbte Konkavität 11g auf, und der äußere Umfangsteil des Katalysatorgehäuses 25 ist teilweise in der Konkavität 11g aufgenommen.

[0062] In der vorliegenden Ausführungsform weist der Zylinderblock 11 eine erste Seite in Form einer nach vorn gerichteten Seite 11a und eine zweite Seite in Form einer nach hinten gerichteten Seite 11b auf.

[0063] Wie in **Fig. 2** zu sehen ist, ist das Katalysatorgehäuse 25 in Längsrichtung L4, d.h. die Länge von seinem oberen Ende 25a bis zu seinem unteren Ende 25b, länger als die Höhe T1 des Zylinderblocks 11.

[0064] Der nach rechts gerichtete Endabschnitt 32a des ersten Halterungsteils 32A der unteren Halterung 32 liegt unterhalb der Abgasauslassöffnung 17, mit der der Zylinderkopf 12 gebildet wird, während der nach links gerichtete Endabschnitt 32b des zweiten Halterungsteils 32B der unteren Halterung 32 näher am Flansch 11F liegt als der nach rechts gerichtete Endabschnitt 32a.

[0065] Wie beschrieben, dient die untere Halterung 32 zur Abstützung des Katalysatorgehäuses 25. Darüber hinaus umfasst die untere Halterung 32 ein erstes Ende in Form des nach rechts gerichteten Endes 32a des ersten Halterungsteils 32A und ein zweites Ende in Form des nach links gerichteten Endes 32b des zweiten Halterungsteils 32B.

[0066] Wie in **Fig. 4** am besten zu sehen ist, weist die nach vorne gerichtete Seite 11a des Zylinderblocks 11 einen Ölkühlermontageteil 11H auf. Das Ölkühlermontageteil 11H wölbt sich von der nach vorn gerichteten Seite 11a nach außen in Vorwärtsrichtung aus.

[0067] Am Ölkühlermontageteil 11H ist der nicht gezeigte Ölkühler montiert. Der Ölkühler umfasst einen Kühlmittelkanal, durch den das im Zylinderblock 11 zirkulierende Kühlmittel läuft, und einen Ölkanal, durch den das im Zylinderblock 11 zirkulierende Öl läuft, um das Öl mit dem Kühlmittel zu kühlen.

[0068] Die nach vorne gerichtete Seite 11a des Zylinderblocks 11 weist eine Rippe 11i auf. Die Rippe 11i erstreckt sich linear vom Flansch 11F zum anderen Flansch 11R und ist mit dem Ölkühlermontage teil 11H verbunden.

[0069] Wie in **Fig. 4** dargestellt, weist die nach vorne gerichtete Seite 11a des Zylinderblocks 11 einen Hauptgang 11j auf, der unterhalb der Rippe 11i liegt. Der Hauptgang 11j erstreckt sich linear von der Ausbuchtung 11G zum Flansch 11R über den Ölkühlermontage teil 11H.

[0070] Der Hauptgang 11j wird mit dem von der Ölpumpe ausgestoßenen Öl versorgt und versorgt die Schmierteile des Motors 4 sowie die Hydraulikkreisläufe mit Öl. Der Ölkühler wird mit dem Öl versorgt, das durch den Hauptgang 11j geflossen ist. Das am Ölkühler gekühlte Öl wird den Schmierteilen des Motors und den Hydraulikkreisläufen zugeführt.

[0071] Wie in **Fig. 5** am besten zu sehen ist, ist das Montage teil 31A der oberen Halterung 31 höher als die Rippe 11i angeordnet und wird teilweise von der nach außen gerichteten Ausbuchtung 11G, der Rippe 11i, dem Ölkühlermontage teil 11H und dem Hauptgang 11i umgeben.

[0072] In der vorliegenden Ausführungsform ist das nach links gerichtete Ende des Zylinderblocks 11, bezogen auf die lineare Anordnung L der Zylinder 11A, mit dem Flansch 11F ausgebildet, an dem der Motor 4 mit dem Getriebe 5 verbindbar ist. Der Zylinderkopf 12, der fest auf dem Zylinderblock 11 sitzt, ist innen mit dem Abgaskrümm er 16 zum Sammeln der Abgase aus den Zylindern 11A ausgebildet. Der Zylinderkopf 12 ist mit der Abgasauslassöffnung 17 an einer Stelle am Mittelpunkt der linearen Anordnung L der Zylinder 11A ausgebildet, um das im Abgaskrümm er 16 gesammelte Abgas abzuführen, und er weist eine Montagefläche 12A auf, die die Abgasauslassöffnung 17 umgibt, auf der der Abgas einlass 22A des Turboladers 21 sicher platziert ist.

[0073] Der Turbolader 21 weist den Abgasauslass 22B auf, an den der Abgasreiniger 24 angeschlossen ist. Der Abgasreiniger 24 weist das Katalysatorgehäuse 25 auf, das einen Drei-Wege-Katalysator 25A und einen Partikelfilter 25B enthält, sowie die stromaufwärtige Rohrleitung 26, die stromaufwärts vom Katalysatorgehäuse 25 liegt, und den Abgasauslass 22B mit dem Katalysatorgehäuse 25 verbindet.

[0074] Der Abgasauslass 22B des Turboladers 21 öffnet sich in Richtung des Getriebes 5. Außerdem ist er so geneigt, dass sein unteres Ende 22b entlang der linearen Anordnung L der Zylinder 11A weniger von der Abgasauslassöffnung 17 beabstandet ist, als sein oberes Ende (22a).

[0075] Das Katalysatorgehäuse 25 ist so geneigt, dass, während sein oberes Ende 25a nach oben vom Flansch 11F beabstandet ist, das Katalysatorgehäuse 25 den Flansch 11F in Bezug auf die lineare Anordnung L der Zylinder 11A überlappt und sein unteres Ende 25b unterhalb der Abgasauslassöffnung 17 liegt.

[0076] Wie beschrieben, ermöglicht die Schrägstellung des Katalysatorgehäuses 25 die Platzierung des Katalysatorgehäuses 25 in der Nähe des Zylinderblocks 11 des Motors 4 für den Fall, dass der Zylinderblock 11 den Flansch 11F aufweist. Auf diese Weise werden die Vibrationen des Abgasreinigers 24 gebändigt, um die Vibrationen des Motors 4 unter Umständen zu reduzieren, in denen die Vibrationen des Turboladers 21 auf den Abgasreiniger 24 übertragen werden.

[0077] Darüber hinaus wird die Länge der stromaufwärtigen Rohrleitung 26 durch Neigung der Abgasauslassöffnung 22B des Turboladers 21 verringert, und die Vibrationen des Abgasreinigers 24 werden wirksamer gebändigt, um die Vibrationen des Motors 4 so weit zu reduzieren, wie die Länge der stromaufwärtigen Rohrleitung 26 verringert wird.

[0078] Wenn das Katalysatorgehäuse 25 geneigt wird, ohne die Abgasauslassöffnung 22B zu neigen, ist eine Zunahme der Krümmung der stromaufwärtigen Rohrleitung 26 unvermeidlich, so dass das Abgas nicht gut durch die stromaufwärtige Rohrleitung 26 strömt. Dies kann zu einer Verschlechterung der Leistung des Motors 4 führen.

[0079] Im Zuge der Erkennung des oben genannten Problems wird eine Zunahme der Krümmung der stromaufwärtigen Rohrleitung 26 durch Neigung der Abgasauslassöffnung 22B beseitigt, so dass das Katalysatorgehäuse 25 durch Neigung des Katalysatorgehäuses 25 in der Nähe des Zylinderblocks 11 des Motors platziert werden kann. Dadurch werden die Vibrationen des Abgasreinigers 24 besser gebändigt, um die Vibrationen des Motors 4 zu reduzieren.

[0080] In der vorliegenden Ausführungsform überlappt der Turbolader 21 die Abgasauslassöffnung 17, bezogen auf die lineare Anordnung L der Zylinder 11A. Eine gedachte Linie L1, die durch das obere Ende 22a und das untere Ende 22b des Abgasauslasses 22B des Turboladers 21 verläuft, kreuzt die Abgasauslassöffnung 17 (siehe **Fig. 1** und **2**), von vorne in horizontaler Richtung senkrecht zur linearen Anordnung L der Zylinder 11A betrachtet.

[0081] Wie oben beschrieben, wird der Turbolader 21 auf einer höheren Ebene als die Abgasauslassöffnung 17 platziert. Diese Anordnung des Turboladers 21 vergrößert einen ausreichend breiten Raum nach

unten, so dass der Raum zur Neigung des Katalysatorgehäuses 25 genutzt werden kann.

[0082] Darüber hinaus ermöglicht die Anordnung des Abgasauslasses 22B, so dass die gedachte Linie L1, die das obere Ende 22a und das untere Ende 22b des Abgasauslasses 22B verbindet, durch die Abgasauslassöffnung 17 verläuft, die Neigung des Katalysatorgehäuses 25, dessen unteres Ende unter dem Turbolader 21 eingesetzt ist.

[0083] Infolgedessen werden die Vibrationen des Abgasreinigers 24 effektiver gebündelt, um die Vibrationen des Motors 4 zu reduzieren, da das Katalysatorgehäuse 25 näher am Zylinderblock 11 des Motors 4 platziert ist.

[0084] In der vorliegenden Ausführungsform ist ein Neigungswinkel θ_1 zwischen der Zylinderachse L2 der Zylinder 11A und der Achse L3 des Katalysatorgehäuses 25 kleiner als ein Neigungswinkel θ_2 zwischen der Zylinderachse L2 und einer gedachten Linie L1, die durch das obere Ende 22a und das untere Ende 22b des Abgasauslasses 22B des Turboladers 21 verläuft, von vorne gesehen in horizontaler Richtung senkrecht zur linearen Anordnung L der Zylinder 11A.

[0085] Aus den folgenden Gründen wird die oben genannte Konfiguration gewählt.

Man bedenke nun, dass das Katalysatorgehäuse 25 so angeordnet ist, dass die Achse L3 des Katalysatorgehäuses 25 parallel zur Zylinderachse L2 der Zylinder 11A liegt. In diesem Fall ist die Trennung des Katalysatorgehäuses 25 nach vorne vom Zylinderblock 11 des Motors 4 unumgänglich, um eine Behinderung des Flansches 11F zu vermeiden.

[0086] Ein weiterer Ansatz, um die Behinderung des Flansches 11F zu vermeiden, besteht darin, den Winkel zwischen der Zylinderachse L2 und der Achse L3 des Katalysatorgehäuses 25 zu vergrößern, wodurch die Krümmung und die Länge der stromaufwärtigen Rohrleitung 26 zunimmt.

[0087] Da der Winkel θ_1 zwischen der Zylinderachse L2 und der Achse L3 des Katalysatorgehäuses 25 durch die Einstellung des Winkels θ_1 kleiner als θ_2 optimiert wird, wird das Katalysatorgehäuse 25 am Zylinderblock 11 ohne Behinderung des Flansches 11F und ohne Erhöhung der Vibrationen montiert. Dadurch werden die Vibrationen des Abgasreinigers 24 besser gebündelt, um die Vibrationen des Motors 4 zu reduzieren.

[0088] In der vorliegenden Ausführungsform weist der Zylinderblock 11 an seiner vorderen Seite 11a eine nach außen gerichtete Ausbuchtung 11G auf (siehe Fig. 4-6), auf der der Turbolader 21 und das Katalysatorgehäuse 25 angeordnet sind. Die nach

außen gerichtete Ausbuchtung 11G wölbt sich vom Zylinderblock 11 nach außen und ist mit dem Flansch 11F verbunden.

[0089] Außerdem weist die nach außen gerichtete Ausbuchtung 11G eine nach innen gewölbte Konkavität 11g auf, und der äußere Umfangsteil des Katalysatorgehäuses 25 ist teilweise in der Konkavität 11g aufgenommen.

[0090] In der obigen Konfiguration erhöht die nach außen gerichtete Ausbuchtung 11G mit hoher Steifigkeit die Steifigkeit der nach vorne gerichteten Seite 11a des Zylinderblocks 11 in der Nähe des Flansches 11F, wodurch es möglich wird, das Katalysatorgehäuse 25 näher am Zylinderblock 11 des Motors 4 zu platzieren, da das Katalysatorgehäuse 25 von der Konkavität 11g der nach außen gerichtete Ausbuchtung 11G aufgenommen wird. Dadurch werden die Vibrationen des Abgasreinigers 24 besser gebündelt, um die Vibrationen des Motors 4 zu reduzieren.

[0091] In der vorliegenden Ausführungsform enthält das Katalysatorgehäuse 25 den Dreiwegekatalysator 25A und den Partikelfilter 25B stromabwärts des Dreiwegekatalysators 25A. Das Katalysatorgehäuse 25 ist in seiner Längsrichtung L4 länger als die Höhe T1 des Zylinderblocks 11.

[0092] Die stromabwärtige Rohrleitung 27 ist mit dem unteren Endteil des Katalysatorgehäuses 25 verbunden, und die untere Halterung 32 verbindet die stromabwärtige Rohrleitung 27 mit der Ölwanne 14.

[0093] Der nach rechts gerichtete Endabschnitt 32a des ersten Halterungsteils 32A der unteren Halterung 32 liegt unterhalb der Abgasauslassöffnung 17, mit der der Zylinderkopf 12 gebildet wird, während der nach links gerichtete Endabschnitt 32b des ersten Halterungsteils 32A der unteren Halterung 32 näher am Flansch 11F liegt, als der nach rechts gerichtete Endabschnitt 32a.

[0094] Die oben erwähnte Konfiguration ermöglicht es, das Katalysatorgehäuse 25 so zu neigen, dass sein unteres Ende 25b näher am Mittelpunkt der linearen Anordnung L der Zylinder 11A liegt, als sein oberes Ende 25a, obwohl das Katalysatorgehäuse 25 durch die Unterbringung sowohl des Dreiwegekatalysators 25A als auch des Partikelfilters 25B an Größe zunimmt.

[0095] Die Konfiguration ermöglicht es, den Abgasreiniger 24 problemlos in der Nähe des Motors 4 zu platzieren. Dadurch werden die Vibrationen des Abgasreinigers 24 besser gebündelt, um die Vibrationen des Motors 4 zu reduzieren.

[0096] Die vorstehende Beschreibung hat lediglich illustrativen Charakter und soll in keiner Weise die Offenbarung, die Anwendung oder den Gebrauch einschränken. Die weit gefassten Lehren der Offenbarung können in einer Vielzahl von Formen umgesetzt werden. Obwohl diese Offenbarung besondere Beispiele enthält, sollte der wahre Umfang der Offenbarung daher nicht so eingeschränkt werden, da andere Änderungen nach einem Studium der Zeichnungen, der Beschreibung und der folgenden Ansprüche offensichtlich werden.

[Beschreibung der Bezugszeichen]

[0097] 1...Fahrzeug; 4... Verbrennungsmotor für ein Fahrzeug oder Motor; 5...Getriebe; 11...Zylinderblock; 11A...Zylinder; 11F...Flansch; 11G...nach außen gerichtete Ausbuchtung; 11a... erste Seite oder nach vorne gerichtete Seite; 11b... zweite Seite oder nach hinten gerichtete Seite; 11g...Konkavität; 12...Zylinderkopf; 12A...Montagefläche; 14... Ölwanne, 16...Abgaskrümmter; 17...Abgasauslassöffnung; 21...Turbolader; 22A...Abgaseinlass; 22B...Abgasauslass; 22a...oberes Ende des Abgasauslasses oder oberes Ende; 22b...unteres Ende des Abgasauslasses oder unteres Ende; 24...Abgasreiniger; 25...Katalysatorgehäuse; 25A...Drei-Wege-Katalysator; 25B...Partikelfilter; 25a...oberes Ende des Katalysatorgehäuses oder oberes Ende; 25b... unteres Ende des Katalysatorgehäuses oder unteres Ende; 26...stromaufwärtige Rohrleitung; 27... stromabwärtige Rohrleitung; 32... Stütze oder untere Halterung; 32a...ein Ende der Stütze, bezogen auf die lineare Anordnung der Zylinder oder nach rechts gerichtetes Ende; 32b...das andere Ende der Stütze, bezogen auf die lineare Anordnung der Zylinder oder nach links gerichtetes Ende; L...lineare Anordnung der Zylinder; L1...gedachte Linie, die durch das obere und das untere Ende 22a, 22b des Abgasauslasses führt, oder gedachte Linie; L2...Zylinderachse; L3...Achse des Katalysatorgehäuses oder Achse; $\theta 1$...Winkel zwischen der Achse L3 des Katalysatorgehäuses und der Zylinderachse L2; $\theta 2$...Winkel zwischen der gedachten Linie L1 und der Zylinderachse L2.

Patentansprüche

1. Verbrennungsmotor für ein Fahrzeug (1) umfassend: einen Zylinderblock (11) mit einem Ende, in Bezug auf eine lineare Anordnung (L) von Zylindern (11A), das mit einem Flansch (11F) ausgebildet ist, an dem der Motor (4) mit einem Getriebe (5) verbunden werden kann; und einen Zylinderkopf (12) auf dem Zylinderblock (11), der innen mit einem Abgaskrümmter (16) zum Sammeln der Abgase aus den Zylindern (11A) ausgebildet ist, wobei der Zylinderkopf (12) mit einer Abgasauslassöffnung (17) an einer Stelle des Mittelpunkts der linearen

Anordnung (L) von Zylindern (11A) ausgebildet ist, um das im Abgaskrümmter (16) gesammelte Abgas abzuführen, und eine die Abgasauslassöffnung (17) umgebende Montagefläche (12A) aufweist, auf der ein Abgaseinlass (22A) eines Turboladers (21) sicher platziert ist; der Turbolader (21) einen Abgasauslass (22B) aufweist, an den ein Abgasreinigungsgerät (24) angeschlossen ist; und der Abgasreiniger (24) ein Katalysatorgehäuse (25) aufweist, das einen Katalysator (25A) enthält, und eine dem Katalysatorgehäuse (25) vorgeschaltete stromaufwärtige Rohrleitung (26), die den Abgasauslass (22B) mit dem Katalysatorgehäuse (25) verbindet,

dadurch gekennzeichnet, dass sich der Abgasauslass (22B) des Turboladers (21) in Richtung des Getriebes (5) öffnet und so geneigt ist, dass sein unteres Ende (22b) weniger von der Abgasauslassöffnung (17) entlang der linearen Anordnung (L) von Zylindern (11A) beabstandet ist, als sein oberes Ende (22a); das Katalysatorgehäuse (25) so geneigt ist, dass sein unteres Ende (25b) weniger von der Abgasauslassöffnung (17) entlang der linearen Anordnung (L) von Zylindern (11A) beabstandet ist als sein oberes Ende (25a); und das Katalysatorgehäuse (25) so geneigt ist, dass das Katalysatorgehäuse (25), mit seinem oberen Ende (25a) nach oben vom Flansch (11F) beabstandet, den Flansch (11F) in Bezug auf die lineare Anordnung (L) von Zylindern (11A) überlappt und sein unteres Ende (25b) unterhalb der Abgasauslassöffnung (17) liegt.

2. Verbrennungsmotor nach Anspruch 1, wobei der Turbolader (21) die Abgasauslassöffnung (17) in Bezug auf die lineare Anordnung (L) der Zylinder (11A) überlappt, eine gedachte Linie (L1), die durch das obere Ende (22a) und das untere Ende (22b) des Abgasauslasses (22B) des Turboladers (21) verläuft, durch die Abgasauslassöffnung (17) verläuft, in einer Ansicht von vorne in einer horizontalen Richtung senkrecht zur linearen Anordnung (L) der Zylinder (11A).

3. Verbrennungsmotor nach Anspruch 1 oder 2, wobei ein Neigungswinkel ($\theta 1$) zwischen der Zylinderachse (L2) der Zylinder (11A) und der Achse (L3) des Katalysatorgehäuses (25) kleiner ist, als ein Neigungswinkel ($\theta 2$) zwischen der Zylinderachse (L2) und einer gedachten Linie (L1), die durch das obere Ende (22a) und das untere Ende (22b) des Abgasauslasses (22B) des Turboladers (21) verläuft, in einer Ansicht von vorne in einer horizontalen Richtung senkrecht zur linearen Anordnung (L) von Zylindern (11A).

4. Verbrennungsmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei

der Zylinderblock (11) an seiner ersten Seite (11a) eine Ausbuchtung (11G) aufweist, auf der der Turbolader (21) und das Katalysatorgehäuse (25) angeordnet sind, wobei die Ausbuchtung (11G) sich von der ersten Seite (11a) zu einer zweiten Seite (11b) des Zylinderblocks (11) hin ausbaucht und mit dem Flansch (11F) verbunden ist; wobei die Ausbuchtung (11G) eine nach innen gekrümmte Konkavität (11g) aufweist, und der äußere Umfangsteil des Katalysatorgehäuses (25) teilweise in der Konkavität (11g) aufgenommen ist.

5. Verbrennungsmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei sich eine Ölwanne (14) unter dem Zylinderblock (11) befindet; das Katalysatorgehäuse (25) einen Drei-Wege-Katalysator (25A) und einen Partikelfilter (25B) enthält, der die im Abgas enthaltenen Partikel stromabwärts des Drei-Wege-Katalysators (25A) entfernt; das Katalysatorgehäuse (25) eine Länge (L4) in Längsrichtung aufweist, die länger als die Höhe (T1) des Zylinderblocks (11) ist; eine stromabwärtige Rohrleitung (27) mit einem unteren Endabschnitt des Katalysatorgehäuses (25) verbunden ist; eine untere Halterung (32) die stromabwärtige Rohrleitung (27) mit der Ölwanne (14) oder einem unteren Abschnitt des Zylinderblocks (11) verbindet; und ein Endabschnitt (32a) der unteren Halterung (32) unterhalb der Abgasauslassöffnung (17) liegt, mit der der Zylinderkopf (12) ausgebildet ist, während der andere Endabschnitt (32b) der unteren Halterung (32) näher am Flansch (11F) liegt als der eine Endabschnitt (32a).

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

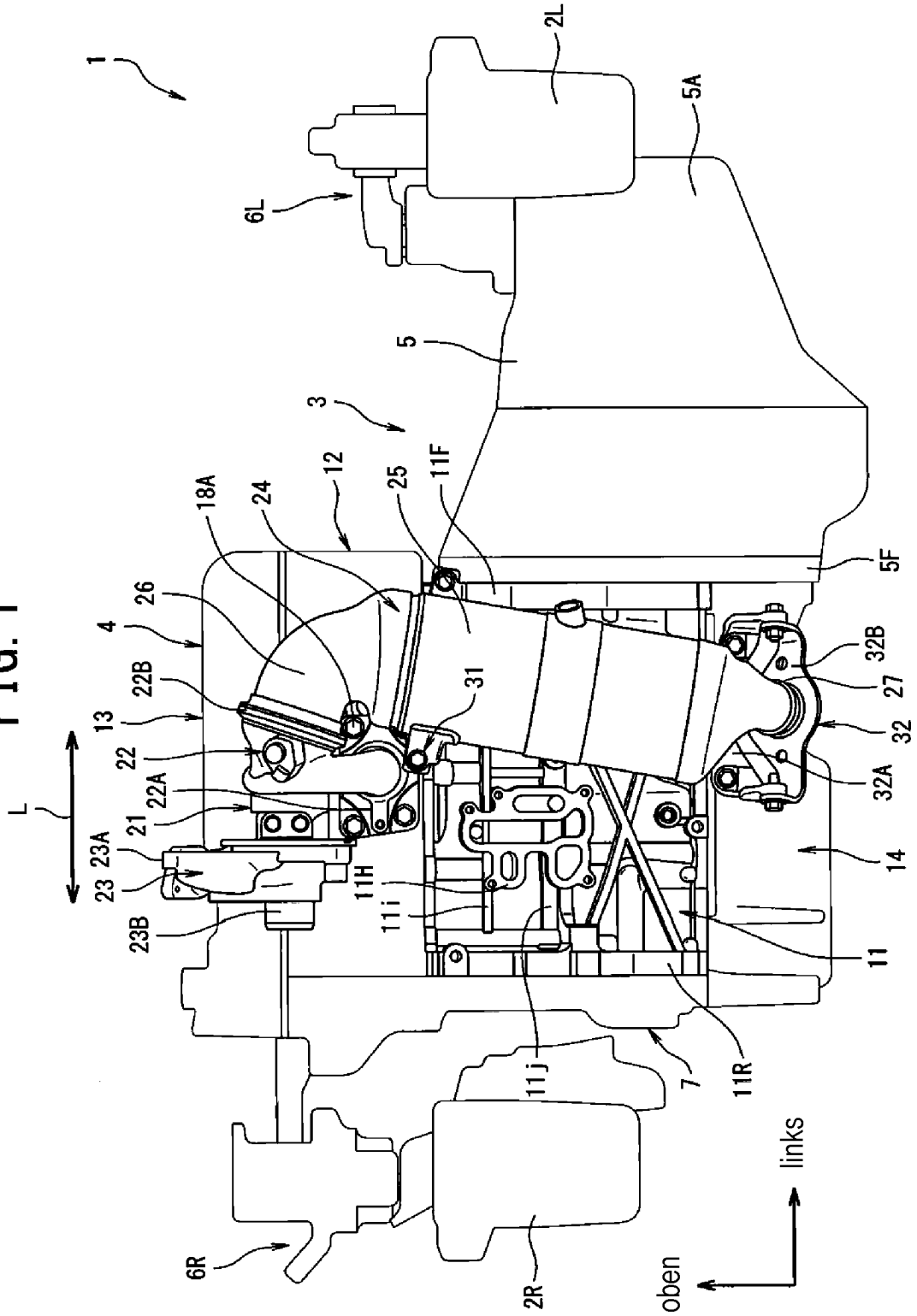


FIG. 2

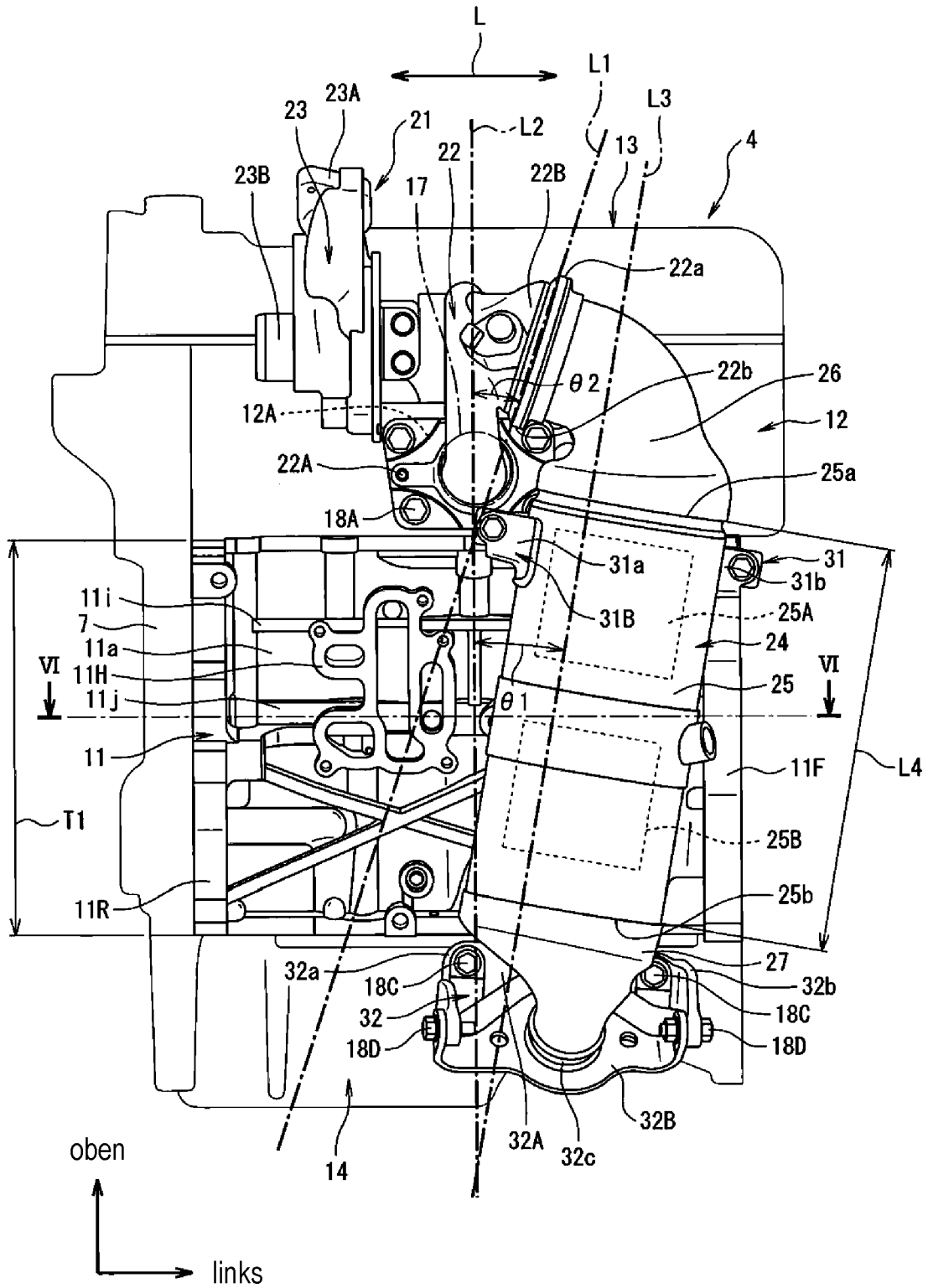


FIG. 3

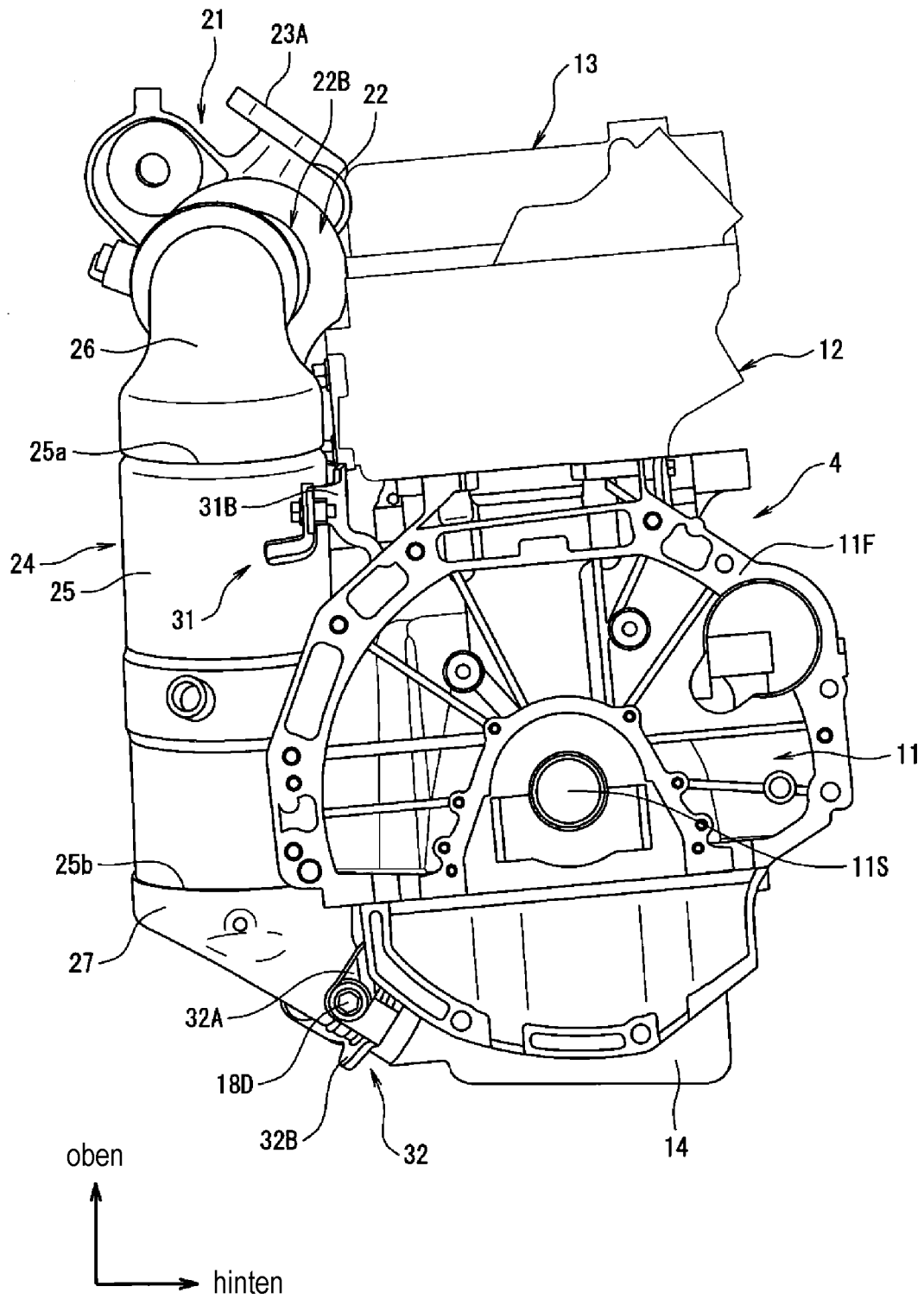
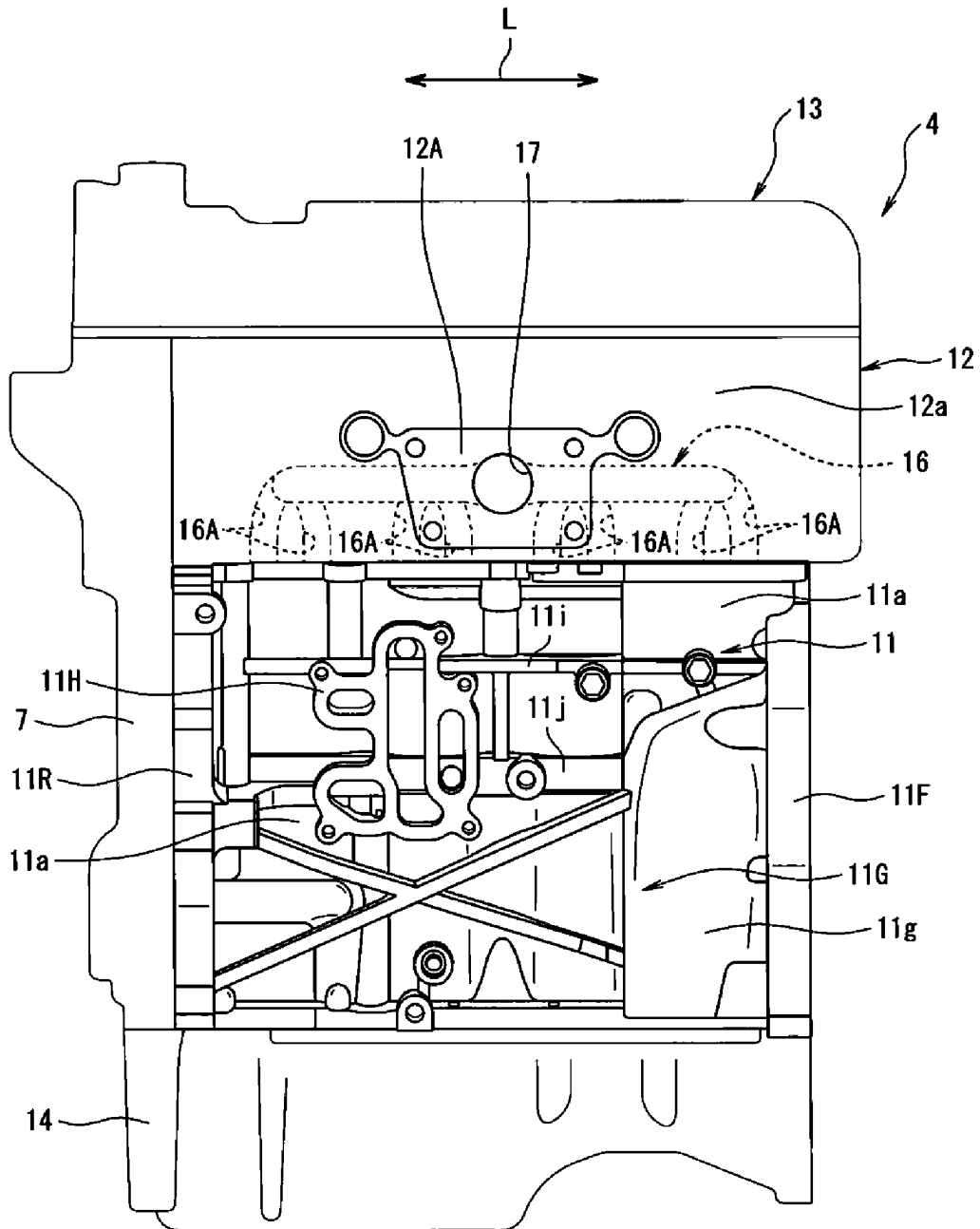


FIG. 4



oben
 ↑
 links
 →

FIG. 5

