



(10) **DE 10 2014 014 423 B4** 2017.10.19

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 014 423.2**

(22) Anmeldetag: **29.09.2014**

(43) Offenlegungstag: **16.04.2015**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **19.10.2017**

(51) Int Cl.: **B60K 13/04 (2006.01)**
F01N 5/02 (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:
2013-203557 30.09.2013 JP

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

(74) Vertreter:
**Patentanwälte Henkel, Breuer & Partner, 80333
München, DE**

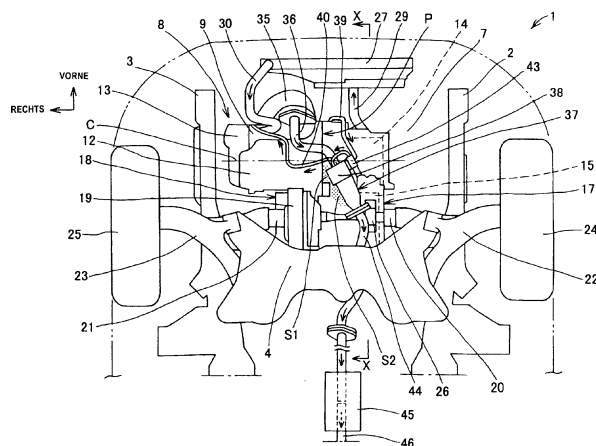
(72) Erfinder:
**Kobayashi, Mitsuru, c/o SUZUKI MOTOR
CORPORATION, Hamamatsu-shi, Shizuoka-ken,
JP**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2011 103 626	A1
DE	10 2012 017 194	A1
DE	11 2011 103 592	T5
US	2014 / 0 318 511	A1
JP	4 238 899	B2
JP	2011- 38 467	A

(54) Bezeichnung: **Anordnungsstruktur eines Abgaswärmetauschers**

(57) Hauptanspruch: Eine Anordnungsstruktur eines Abgaswärmetauschers (37) mit einem Motor (8), der an einem Hybridfahrzeug (1) so angebracht ist, dass sich eine Kurbelwellenmittellinie (C) des Motors (8) in einer Querrichtung des Fahrzeugs (1) erstreckt, einem Generator (14), der an einem – in Bezug auf die Querrichtung des Fahrzeugs (1) – Endabschnitt des Motors (8) so angebracht ist, dass er die Kurbelwellenmittellinie (C) gemeinsam hat, und einem Abgaswärmetauscher (37) zum Wärmeaustausch zwischen einem Abgas des Motors (8) und einem Kältemittel, wobei der Abgaswärmetauscher (37) derart angeordnet ist, dass mindestens ein Teil des Abgaswärmetauschers (37) bei einer Ansicht von der Unterseite des Fahrzeugs (1) auf dem Generator (14) liegt.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anordnungsstruktur eines Abgaswärmetauschers. Insbesondere betrifft die Erfindung eine Anordnungsstruktur eines Abgaswärmetauschers, bei der ein Abgaswärmetauscher zum Wärmeaustausch zwischen Motorabgas und einem Kältemittel nahe einem Abgaskrümmen angeordnet sein kann.

[0002] Abgaswärmetauscher, die einen Wärmeaustausch zwischen einem Kältemittel und Abgas von dem Motor eines Fahrzeugs durchführen, um die Wärme des Abgases effektiv zu nutzen, sind bekannt. Durch das Sammeln von Wärme, die sonst in die Luft abgelassen werden würde, können Abgaswärmetauscher durch frühzeitiges Aufwärmen des Motors nach einem Kaltstart den Kraftstoffverbrauch verringern und die Heizleistung verbessern.

[0003] Beispielsweise offenbart die JP 4 238 899 B2 eine Anordnungsstruktur eines Abgaswärmetauschers, bei der ein Abgaswärmetauscher für einen Wärmeaustausch zwischen Abgas und einem Kältemittel mit dem stromabwärtigen Ende eines Katalysators (der mit einem Motor-Abgaskrümmen verbunden ist) verbunden ist und in einem Bodentunnel eines Fahrzeugbodens über einen Fahrzeugrahmen, der sich in der Querrichtung des Fahrzeugs erstreckt, angeordnet ist.

[0004] Abgaswärmetauscher, die an einer mittigen Position eines Abgasrohrs angeordnet sind, weisen aufgrund der Leistung eines Wärmeaustauschmechanismus einen größeren Durchmesser als bei üblichen Abgasrohren auf. Bei herkömmlichen Transmissionen steht unter dem Antriebsstrang kein Raum für einen Abgaswärmetauscher zur Verfügung, infolge dessen, wie in der JP 4 238 899 B2 offenbart ist, der Abgaswärmetauscher in dem Bodentunnel positioniert sein muss, der sich an einer rückwärtigen Position des Fahrzeugs befindet, die von dem Motor entfernt ist.

[0005] Somit ist bei herkömmlichen Anordnungsstrukturen eines Abgaswärmetauschers der Abgaswärmetauscher von dem Motor entfernt, was ein Problem verursacht, dass die Temperatur von in den Abgaswärmetauscher eintretendem Abgas niedrig ist, wodurch die Wärmeabgewinnungseffizienz verringert ist. Ferner ist bei herkömmlichen Anordnungsstrukturen eines Abgaswärmetauschers eine Kühlwasserleitung zum Zirkulieren eines Motorkühlwassers (Kältemittel) zum Abgaswärmetauscher lang, was ein weiteres Problem der Zunahme der Kühlwassermenge verursacht, was in Bezug auf das Aufwärmen nachteilig ist.

[0006] Die nachveröffentlichte DE 10 2012 017 194 A1 offenbart ein Blockdia-

gramm, das den schematischen Aufbau des Antriebsstrangs eines Hybridfahrzeugs mit einem Abgaswärmetauscher, einer Antriebsmaschine und einem Elektromotor/Generator zeigt.

[0007] Die JP 2011-38 467 A und die US 2014/0318511 A1 beschreiben jeweils einen Verbrennungsmotor mit einer Abgasrezirkulationsleitung.

[0008] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, das Anordnen eines Abgaswärmetauschers, der einen großen Installationsraum erfordert, unter einem Antriebsstrang so zu ermöglichen, dass er möglichst nahe an einem Abgaskrümmen liegt, und dadurch Abgas in einem Zustand, in dem es eine möglichst hohe Temperatur aufweist, zu nutzen und durch frühzeitiges Aufwärmen des Motors den Kraftstoffverbrauch zu verringern und die Heizleistung zu verbessern.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Anordnungsstruktur eines Abgaswärmetauschers mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0010] Durch die Erfindung erfolgt die Bereitstellung einer Anordnungsstruktur eines Abgaswärmetauschers mit einem Motor, der an einem Hybridfahrzeug so angebracht ist, dass sich eine Kurbelwellenmittellinie des Motors in einer Querrichtung des Fahrzeugs erstreckt, einem Generator, der an einem – in Bezug auf die Querrichtung des Fahrzeugs – Endabschnitt des Motors so angebracht ist, dass er die Kurbelwellenmittellinie gemeinsam hat, und einem Abgaswärmetauscher zum Wärmeaustausch zwischen einem Abgas des Motors und einem Kältemittel, die dadurch gekennzeichnet ist, dass der Abgaswärmetauscher derart angeordnet ist, dass mindestens ein Teil des Abgaswärmetauschers bei einer Ansicht von unten, d. h. von der Unterseite des Fahrzeugs, auf dem Generator liegt.

[0011] Bei Antriebssträngen herkömmlicher Fahrzeuge mit einem Motor, der an einem Fahrzeug so angebracht ist, dass sich eine Kurbelwellenmittellinie des Motors in einer Querrichtung des Fahrzeugs erstreckt, ist eine Transmission an – in Bezug auf die Querrichtung des Fahrzeugs – einem Ende des Motors angeordnet. Im Gegensatz dazu ist bei den Antriebssträngen von Hybridfahrzeugen ein Generator mit einem kleineren Außendurchmesser als eine Transmission an der Position (in Bezug auf den Motor), an der sonst eine Transmission angeordnet sein würde, angeordnet.

[0012] Gemäß der Erfindung kann aufgrund der Nichtverwendung einer Transmission der Abgaswärmetauscher, der einen großen Installationsraum erfordert, durch effektives Nutzen eines Raums, der un-

ter dem Generator gebildet ist, der Teil des Antriebsstrangs ist, angeordnet sein.

[0013] Da der Abgaswärmetauscher unter dem Generator, der dem Motor benachbart ist, angeordnet ist, macht es die Erfindung möglich, den Abgaswärmetauscher möglichst nahe an dem Abgaskrümmern anzuordnen und dadurch Abgas in einem Zustand, in dem es eine möglichst hohe Temperatur aufweist, zu nutzen und durch frühzeitiges Aufwärmen des Motors den Kraftstoffverbrauch zu verringern und die Heizleistung zu verbessern.

[0014] Fig. 1 ist eine Ansicht eines Hybridfahrzeugs, das eine Anordnungsstruktur eines Abgaswärmetauschers gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung verwendet, von unten.

[0015] Fig. 2 ist eine Schnittdarstellung des Hybridfahrzeugs entlang der Linie X-X in Fig. 1.

[0016] Fig. 3 ist eine Ansicht des Hybridfahrzeugs von unten und sie zeigt dessen Antriebsstrang.

[0017] Fig. 4 zeigt Motorkühlwasserwege. Eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben.

[0018] Fig. 1 bis Fig. 3 zeigen eine Anordnungsstruktur eines Abgaswärmetauschers gemäß der Ausführungsform der Erfindung. Wie in Fig. 1 und Fig. 2 gezeigt ist, sind in einem Hybridfahrzeug 1 ein Paar von Seitenrahmen 2 und 3 an den beiden jeweiligen Seiten in der Querrichtung des Fahrzeugs angeordnet und Vorderabschnitte von diesen durch einen Aufhängerahmen 4 miteinander verbunden. Und ein Armaturenbrett 5 ist über dem Aufhängerahmen 4 angeordnet. In dem Hybridfahrzeug 1 ist ein Motorraum 7, der mit einer Motorhaube 6 abgedeckt ist und einen Motor 8 aufnimmt, vor dem Armaturenbrett 5 vorgesehen. Wie in Fig. 3 gezeigt ist, weist der Motor einen Zylinderblock 9, einen Zylinderkopf 10, eine Zylinderkopfabdeckung 11, einen Ölbehälter 12 und einen Kettenkasten 13 auf. Der Motor 8 ist quer zwischen den Seitenrahmen 2 und 3 derart angebracht, dass sich eine Kurbelwellenmittellinie C in der Querrichtung des Fahrzeugs erstreckt.

[0019] Wie in Fig. 2 und Fig. 3 gezeigt ist, ist ein Generator 14 an dem Zylinderblock 9 des Motors 8 an – in der Querrichtung des Fahrzeugs – einem Ende (am linken Ende) so befestigt, dass er die Kurbelwellenmittellinie C gemeinsam hat. Der Generator 14 wird durch den Motor 8 angetrieben und er erzeugt Strom für den Antrieb des Fahrzeugs. Der erzeugte Strom wird in einer Batterie gespeichert. Der Generator 14 des Hybridfahrzeugs 1 weist einen kleineren Außendurchmesser als eine Transmission, die mit einem Motor in gewöhnlichen Fahrzeugen verbunden

ist, auf, infolgedessen ein Raum S1 unter dem Generator 14 gebildet ist.

[0020] Ein Antriebsmotor 15 zum Antreiben des Fahrzeugs ist hinter dem Generator 14 angeordnet. Der Antriebsmotor 15 wird durch den Strom angetrieben, der durch den Generator 14 erzeugt wird, der durch den Motor 8 angetrieben wird. Der Antriebsmotor 15 weist eine Antriebswelle 16 zur Abgabe der Antriebskraft auf und er ist mit einem Gehäuse 17 zusammen mit dem Generator 14 abgedeckt. Eine Differenzialvorrichtung 18 ist hinter dem Motor 8 angeordnet. Ein Differenzialgehäuse 19 der Differenzialvorrichtung 18 ist an dem unteren Teil des Gehäuses 17 angebracht. Der Motor 8, der Generator 14, der Antriebsmotor 15 und die Differenzialvorrichtung 18 konstituieren einen Antriebsstrang des Hybridfahrzeugs 1.

[0021] Wie in Fig. 1 gezeigt ist, überträgt die Differenzialvorrichtung 18 die Drehung der Antriebswelle 16 des Antriebsmotors 15 auf ein Paar von (linken und rechten) Antriebswellen 20 und 21. Wie in Fig. 2 gezeigt ist, ist die Differenzialvorrichtung 18 hinter dem Motor 8 so angeordnet, dass sich die Antriebswellen 20 und 21 hinter dem Generator 14 unter dem Antriebsmotor 15 befinden. Wie in Fig. 1 gezeigt ist, ist die Differenzialvorrichtung 18 so angeordnet, dass deren wesentlicher Teil auf der Seite des Motors 8 einer Verbindungsebene P zwischen dem Motor 8 und dem Generator 14 in der Querrichtung des Fahrzeugs positioniert ist.

[0022] Wie in Fig. 1 gezeigt ist, übertragen das Paar von Antriebswellen 20 und 21 Antriebskraft an linke und rechte Vorderräder 24 und 25, die durch ein Paar von (linken und rechten) Aufhängungsarmen 22 bzw. 23, die mit dem Aufhängerahmen 4 verbunden sind, aufgehängt sind. Ein Tragelement 26 ist unter dem Antriebsmotor 15 an der Vorne-Hinten-Position, an der die Antriebswellen 20 und 21 positioniert sind, angeordnet. Das Tragelement 26 trägt die eine (linksseitige) Antriebswelle 20, die auf der Seite des Generators 14 der Differenzialvorrichtung 18 positioniert ist.

[0023] In dem Hybridfahrzeug 1, das in Fig. 2 gezeigt ist, ist ein Radiator 27 zum Kühlen des Kühlwassers für den Motor 8 vor dem Motor 8 angeordnet. Die rückseitige Wand des Radiators 27 ist mit einem Kühlgebläse 28 versehen. Der Radiator 27 ist auch mit einem Radiator-Einlassrohr 29 zum Einführen von Kühlwasser mit erhöhter Temperatur, das von dem Motor 8 kommt, in den Radiator 27 und einem Radiator-Auslassrohr 30 zum Liefern von Kühlwasser, das durch den Radiator 27 gekühlt wurde, ausgestattet. Das stromaufwärtige Ende des Radiator-Einlassrohrs 29 ist mit einem Thermostat 31 verbunden, der über dem Generator 14 angeordnet ist und an einem Endabschnitt des Zylinderkopfs 10 angebracht

ist, der sich – in der Querrichtung des Fahrzeugs – an einer Seite befindet. Das stromabwärtige Ende des Radiator-Einlassrohrs **29** ist mit dem oberen Teil eines Abschnitts, der sich – in der Querrichtung des Fahrzeugs – auf einer Seite (auf der linken Seite) befindet, des Radiators **27** verbunden. Das stromaufwärtige Ende des Radiator-Auslassrohrs **30** ist mit dem unteren Teil eines Abschnitts, der sich – in der Querrichtung des Fahrzeugs – auf der anderen Seite (auf der rechten Seite) befindet, des Radiators **27** verbunden. Das stromabwärtige Ende des Radiator-Auslassrohrs **30** ist mit einer Wasserpumpe **32** verbunden, die an dem Kettengehäuse **13** befestigt ist, das ein Abschnitt am rechten Ende des Motors **8** ist (siehe Fig. 3).

[0024] Wie in Fig. 3 gezeigt ist, ist ein Abgaskrümmmer **33** an einem vorderen Abschnitt des Zylinderkopfs **10** des Motors **8** angebracht und ein Katalysator **34** an einem unteren Abschnitt des Abgaskrümmers **33** angebracht. Der Abgaskrümmmer **33** und der Katalysator **34** sind mit einer Abgaskrümmmerabdeckung **35** abgedeckt. Das stromaufwärtige Ende eines Abgasrohrs **36**, das Abgas nach hinten führt, ist mit einem unteren Abschnitt des Katalysators **34** verbunden. Wie in Fig. 1 und Fig. 3 gezeigt ist, ist, wenn die Position stromabwärts geht, das nach unten gehende Abgasrohr **36** nach hinten und dann in der Querrichtung des Fahrzeugs zu einer Seite (zu der linken Seite) gekrümmt, es geht durch die Verbindungsebene P zwischen dem Motor **8** und dem Generator **14** zur – in der Querrichtung des Fahrzeugs – anderen Seite (rechten Seite) hindurch und ist dann so gekrümmt, dass dessen stromabwärtiges Ende unter dem Generator **14** nach hinten gerichtet ist. Das stromabwärtige Ende, das nach hinten gerichtet ist, des Abgasrohrs **36** ist mit einem Abgaswärmetauscher **37** verbunden.

[0025] Der Abgaswärmetauscher **37** ist mit einem näherungsweise zylindrischen Tauscherhaupte Körper **38** ausgestattet. Das stromabwärtige Ende des Abgasrohrs **36** ist mit einem Vorderendeabschnitt des Tauscherhaupte Körpers **38** verbunden.

[0026] Wie in Fig. 1 gezeigt ist, ist der Tauscherhaupte Körper **38** auf der Seite des Generators **14** der Verbindungsebene P zwischen dem Motor **8** und dem Generator **14** angeordnet. Und der Abgaswärmetauscher **37** ist derart angeordnet, dass dessen Längsrichtung in etwa mit der Vorne-Hinten-Richtung zusammenfällt und dass er sowohl unter dem Generator **14** als auch dem Antriebsmotor **15** liegt. Ein Kühlwasser-Einführungsrohr **39** zum Einführen von Kühlwasser in den Tauscherhaupte Körper **38** von dem Motor **8** ist mit dem Tauscherhaupte Körper **38** verbunden. Eine Kühlwasser-Zufuhrleitung **40** zum Versorgen des Motors **8** mit Kühlwasser, das durch den Tauscherhaupte Körper **38** erhitzt wurde, ist auch mit dem Tauscherhaupte Körper **38** verbunden.

[0027] Wie in Fig. 3 gezeigt ist, ist das stromaufwärtige Ende des Kühlwasser-Einführungsrohrs **39** mit dem Thermostat **31** verbunden, mit dem auch das Radiator-Einlassrohr **29** verbunden ist. Das stromabwärtige Ende des Kühlwasser-Einführungsrohrs **39** ist mit einem Einlassabschnitt **41** des Tauscherhaupte Körpers **38** verbunden. Das stromaufwärtige Ende und das stromabwärtige Ende des Kühlwasser-Zufuhrrohrs **40** sind mit einem Auslassabschnitt **42** des Tauscherhaupte Körpers **38** bzw. dem Radiatorauslassrohr **30** verbunden. Der Abgaswärmetauscher **37** ist nahe dem Einlassabschnitt **41** des Tauscherhaupte Körpers **38** mit einem Steuerventil **43** zum Einstellen der Strömungsrate von Kühlwasser, das in den Tauscherhaupte Körper **38** eingeführt wird, ausgestattet. Das Steuerventil **43** ist an dem Tauscherhaupte Körper **38** angebracht.

[0028] Das stromaufwärtige Ende eines Abgasrohrs **44** ist mit einem Hinterendeabschnitt des Tauscherhaupte Körpers **38** verbunden. Wie in Fig. 1 gezeigt ist, ist das Abgasrohr **34** auf der Seite des Generators **14** der Verbindungsebene P zwischen dem Motor und dem Generator **14** positioniert. Wie in Fig. 2 gezeigt ist, ist, wenn die Position stromabwärts geht, das Abgasrohr **44** so gekrümmt, dass es von unter der einen Antriebswelle **20** bis über den Aufhänge rahmen **4** nach oben geht und sich dann nach hinten erstreckt. Das stromabwärtige Ende des Abgasrohrs **44** ist mit einem Schalldämpfer **45** verbunden, der an einer rückwärtigen Position des Fahrzeugs auf der Seite des Generators **14** der Verbindungsebene P zwischen dem Motor **8** und dem Generator **14** angeordnet ist. Ein Endrohr **46**, das sich nach hinten erstreckt, ist mit dem Schalldämpfer **45** verbunden.

[0029] Als Nächstes erfolgt eine Beschreibung, wie das Kühlwasser für den Motor **8** fließt. Wie in Fig. 4 gezeigt ist, wird Kühlwasser, das durch einen Wassermantel **47** erhitzt wurde, durch das Radiator-Einlassrohr **29** über den Thermostat **31** zu dem Radiator **27** geführt. Kühlwasser, das durch den Radiator **27** gekühlt wurde, wird durch das Radiator-Auslassrohr **30** über die Wasserpumpe **32** zu dem Wassermantel **47** zurückgeführt und es kühlt den Motor **8**.

[0030] Der Motor **8** ist mit einem Heizkörper **48** zum Aufheizen ausgestattet. In Verbindung mit dem Heizkörper **48** ist ein Heizvorrichtung-Einführungsrohr **49** mit dem Thermostat **31** verbunden und ein Heizvorrichtung-Rückführungsrohr **50** mit dem Radiator-Auslassrohr **30** verbunden. Der Heizkörper **48** wärmt die Luft in dem Fahrzeuginnenraum durch Aufnahme von Kühlwasser, das durch den Wassermantel **47** des Motors **8** erhitzt wurde, über den Thermostat **31**. Kühlwasser, das durch den Heizkörper **48** durch Wärmeaustausch mit der Luft gekühlt wurde, wird zu dem Heizvorrichtung-Rückführungsrohr **50** ausgestoßen, durch die Heizvorrichtung-Rückführungsleitung **50** zu dem Radiator-Auslassrohr **30** geführt und

zu dem Wassermantel **47** über die Wasserpumpe **32** zusammen mit von dem Radiator **27** kommendem Kühlwasser zurückgeführt.

[0031] Ein Strömungsraten-Einstellventil **51** ist parallel zu dem Heizkörper **48** vorgesehen. In Verbindung mit dem Strömungsraten-Einstellventil **51** ist ein Einstellungsventil-Einführungsrohr **52** mit dem Thermostat **31** verbunden und ein Einstellungsventil-Rückführungsrohr **53** mit dem Heizvorrichtungsrückführungsrohr **50** verbunden. Das Strömungsraten-Einstellventil **51** stellt die Strömungsrate von Kühlwasser, das in den Heizkörper **48** fließt, durch Einstellen der Strömungsrate von Kühlwasser, das von dem Thermostat **31** zu dem Heizvorrichtungsrückführungsrohr **50** durch das Einstellungsventil-Einführungsrohr **52** und das Einstellungsventil-Rückführungsrohr **53** fließt ein, während der Motor **8** in einem kalten Zustand ist und das Radiator-Einlassrohr **29** durch den Thermostat **31** geschlossen ist. Auf diese Weise verhindert das Strömungsraten-Einstellventil **51** ein übermäßiges Kühlen des Kühlwassers durch den Heizkörper **48**, während der Motor in einem kalten Zustand ist.

[0032] Was den Abgaswärmetauscher **37** angeht, wird Kühlwasser, das durch den Wassermantel **47** erhitzt wurde, in den Tauscherhauptkörper **38** durch das Kühlwasser-Einführungsrohr **39** über den Thermostat **31** eingeführt. Der Tauscherhauptkörper **38** führt einen Wärmeaustausch zwischen Abgas und Kühlwasser (Kältemittel) durch. Kühlwasser, das durch die Wärme des Abgases erhitzt wurde, wird dem Radiator-Auslassrohr **30** durch das Kühlwasser-Zuführrohr **40** zugeführt und dann dem Wassermantel **47** zusammen mit Kühlwasser, das von dem Radiator **27** kommt, zugeführt.

[0033] Das Steuerventil **43**, das an dem Kühlwasser-Einführungsrohr **39** angebracht ist, wird zu der gleichen Zeit geöffnet, wenn Abgas durch das Abgasrohr **36** strömt, während der Motor **8** nach dessen Starten in einem kalten Zustand ist. Das Steuerventil **43** dient daher zur Versorgung des Motors **8** mit Kühlwasser (Kältemittel), das durch den Abgaswärmetauscher **36** unter Verwendung der Wärme von Abgas erhitzt wurde, wodurch ein frühzeitiges Aufwärmen des Motors **8** realisiert wird. Um ein übermäßiges Erhitzen des Motors **8** zu verhindern, wird das Steuerventil **43** nach vollständiger Durchführung des Aufwärmens des Motors **8** geschlossen.

[0034] Wie in **Fig. 1** gezeigt ist, ist bei dieser Anordnungsstruktur des Abgaswärmetauschers **37** der Abgaswärmetauscher **37** derart angeordnet, dass mindestens ein Teil desselben bei Ansicht von unten auf dem Generator **14** liegt.

[0035] Bei den Antriebssträngen von herkömmlichen Fahrzeugen mit einem Motor, der so angebracht

ist, dass sich eine Kurbelwellenmittellinie des Motors entlang einer Querrichtung des Fahrzeugs erstreckt, ist die Transmission benachbart zu – in der Querrichtung des Fahrzeugs – einem Ende des Motors angeordnet. Im Gegensatz dazu ist in dem Antriebsstrang des Hybridfahrzeugs **1**, das in **Fig. 2** gezeigt ist, der Generator **14**, der einen kleineren Außendurchmesser als eine Transmission aufweist, an der Position (in Bezug auf den Motor **8**) angeordnet, an der sonst eine Transmission angeordnet wäre.

[0036] Daher kann in dieser Anordnungsstruktur des Abgaswärmetauschers **37** wegen der Nichtverwendung einer Transmission der Abgaswärmetauscher **37**, der einen großen Installationsraum erfordert, durch effektives Nutzen des Raums **S1**, der unter dem Generator **14** gebildet ist, der ein Teil des Antriebsstrangs ist, angeordnet sein.

[0037] Bei dieser Anordnungsstruktur des Abgaswärmetauschers **37** kann, da, wie im Vorhergehenden beschrieben, der Abgaswärmetauscher **37** unter dem Generator **14** angeordnet ist, der benachbart zu dem Motor positioniert ist, der Abgaswärmetauscher **37** möglichst nahe an dem Abgaskrümmern **33** positioniert sein. Das macht es möglich, ein Abgas mit einer höheren Temperatur in den Abgaswärmetauscher **37** einzuführen, um effektiv dessen Wärme zu nutzen, was wiederum eine Verringerung des Kraftstoffverbrauchs und eine Verbesserung der Heizleistung durch frühzeitiges Aufwärmen des Motors **8** ermöglicht.

[0038] In dieser Anordnungsstruktur des Abgaswärmetauschers **37**, die in **Fig. 1** gezeigt ist, ist die Differenzialvorrichtung **18** zur Übertragung einer Drehung der Antriebswelle **16** des Antriebsmotors **15**, der durch den Generator angetrieben wird, auf das Paar von (linken und rechten) Antriebswellen **20** und **21** hinter dem Motor **8** angeordnet und der wesentliche Teil der Differenzialvorrichtung **18** auf der Seite des Motors **8** der Verbindungsebene **P** zwischen dem Motor **8** und dem Generator **14** positioniert. Wie in **Fig. 2** gezeigt ist, ist der Abgaswärmetauscher **37** derart angeordnet, dass mindestens ein Teil desselben bei einer Seitenansicht auf der Differenzialvorrichtung **18** liegt.

[0039] Wenn ein herkömmlicher Motor so angebracht ist, dass sich eine Kurbelwellenmittellinie des Motors entlang einer Querrichtung des Fahrzeugs erstreckt, wobei eine Transmission mit dem Motor verbunden ist, fällt ein Abschnitt des motorseitigen Endes eines Differenzialgehäuses einer Differenzialvorrichtung mit der Verbindungsebene zwischen dem Motor und der Transmission in der Querrichtung des Fahrzeugs zusammen. Daher ist das Differenzialgehäuse auf der Transmissionsseite der Verbindungsebene zwischen dem Motor und der Transmission positioniert, infolgedessen es schwierig ist, unter dem

Antriebsstrang, der aus dem Motor und der Transmission besteht, einen Raum sicherzustellen, in dem ein Abgaswärmetauscher angeordnet sein kann.

[0040] In dieser Anordnungsstruktur des Abgaswärmetauschers **37** kann, da der größte Teil der Differenzialvorrichtung **18** auf der Seite des Motors **8** der Verbindungsebene P zwischen dem Motor **8** und dem Generator **14** positioniert ist, ein großer Raum (S1 + S2), der den unter dem Generator **14** ausgebildeten Raum S1 und einen unter dem Antriebsmotor **15** ausgebildeten Raum S2 umfasst und sich nach hinten erstreckt, unter dem Generator **14** und dem Antriebsmotor **15** gebildet sein.

[0041] Infolgedessen kann diese Anordnungsstruktur des Abgaswärmetauschers **37** die Wärmeaustauscheffizienz erhöhen, da der lange Abgaswärmetauscher **37** in dem auf diese Weise gebildeten Raum (S1 + S2) so angeordnet sein kann, dass er sich näherungsweise in der Vorne-Hinten-Richtung erstreckt.

[0042] In dieser Anordnungsstruktur des Abgaswärmetauschers **37**, die in **Fig. 1** gezeigt ist, ist das Tragelement **26**, das die eine Antriebswelle **20**, die auf der Seite des Generators **14** der Differenzialvorrichtung **18** positioniert ist, trägt, unter dem Antriebsmotor **15** in der Vorne-Hinten-Position, an der das Paar von Antriebswellen **20** und **21** positioniert sind, angeordnet. Ein Abschnitt des Abgasrohrs **44**, der sich von dem Abgaswärmetauscher **37** nach hinten erstreckt, ist in einem unter der einen Antriebswelle **20** ausgebildeten Raum platziert.

[0043] Da der Abschnitt des Abgasrohrs **44**, der sich von dem Abgaswärmetauscher **37** nach hinten erstreckt, in dem unter der einen Antriebswelle **20**, die auf der Seite des Generators **14** der Differenzialvorrichtung **18** positioniert ist, ausgebildeten Raum platziert ist, muss das Abgasrohr **44** keine unnatürliche Form zum Umgehen der Antriebswelle **20** erhalten. Infolgedessen kann der Strömungswiderstand für Abgas verringert sein.

[0044] In dieser Anordnungsstruktur des Abgaswärmetauschers **37** ist der Antriebsmotor **15** zum Antreiben des Fahrzeugs **1** hinter dem Generator **14** angeordnet (siehe **Fig. 2**) und der Abgaswärmetauscher **37** derart angeordnet, dass mindestens ein Teil desselben bei einer Ansicht von unten auf dem Antriebsmotor **15** liegt (siehe **Fig. 1**).

[0045] Da der Antriebsmotor **15** hinter dem Generator **14** angeordnet ist, ist ein großer Raum (S1 + S2) vorhanden, der den unter dem Generator **14** ausgebildeten Raum S1 und einen unter dem Antriebsmotor **15** ausgebildeten Raum S2 umfasst und der zur Aufnahme eines noch größeren Abgaswärmetauschers **27** dient. Da der Abgaswärmetauscher **37** der-

art angeordnet ist, dass er mindestens teilweise – bei Ansicht von unten – auf nicht nur dem Generator **14** sondern auch dem Antriebsmotor **15** liegt, wird es möglich, einen noch größeren Abgaswärmetauscher **37** in dem gebildeten Raum zu platzieren.

[0046] In dieser Anordnungsstruktur des Abgaswärmetauschers **37**, die in **Fig. 1** gezeigt ist, ist das Abgasrohr **44**, das sich von dem Abgaswärmetauscher **37** nach hinten erstreckt, mit dem Schalldämpfer **45** verbunden, der in Bezug auf die Differenzialvorrichtung **18** in der Axialrichtung des Paares von Antriebswellen **20** und **21** auf der Seite des Generators **14** positioniert ist.

[0047] Da der Abgaswärmetauscher **37** und der Schalldämpfer **45** in Bezug auf die Differenzialvorrichtung **18** in der Querrichtung des Fahrzeugs auf einer Seite angeordnet sind, kann das Abgasrohr **44** ohne die Notwendigkeit eines Umgehens anderer Komponenten kurz gemacht werden.

[0048] Die Erfindung ermöglicht es, den Abgaswärmetauscher möglichst nahe an dem Abgaskrümmern anzuordnen und dadurch Abgas in einem Zustand zu nutzen, in dem es eine möglichst hohe Temperatur aufweist, und die Heizleistung durch frühzeitiges Aufwärmen des Motors zu verbessern. So kann die Erfindung für nicht nur Fahrzeuge, sondern auch bewegliche Vorrichtungen, die mit einem Antriebsstrang ausgestattet sind, der aus einem Motor, einem Generator, einem Antriebsmotor und einer Differenzialvorrichtung hergestellt ist, angewandt werden.

Bezugszeichenliste

1	Hybridfahrzeug
7	Motorraum
8	Motor
14	Generator
15	Antriebsmotor
16	Antriebswelle
18	Differenzialvorrichtung
20, 21	Antriebswelle
27	Radiator
29	Radiator-Einlassrohr
30	Radiator-Auslassrohr
31	Thermostat
32	Wasserpumpe
33	Abgaskrümmern
34	Katalysator
36	Abgasrohr
37	Abgaswärmetauscher
38	Tauscherhauptkörper
39	Kühlwasser-Einführungsrohr
40	Kühlwasser-Zuführrohr
43	Steuerventil
44	Abgasrohr
46	Schalldämpfer

Patentansprüche

dass mindestens ein Teil des Abgaswärmetauschers (37) bei einer Ansicht von der Unterseite des Fahrzeugs (1) auf dem Antriebsmotor (15) liegt.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

1. Eine Anordnungsstruktur eines Abgaswärmetauschers (37) mit einem Motor (8), der an einem Hybridfahrzeug (1) so angebracht ist, dass sich eine Kurbelwellenmittellinie (C) des Motors (8) in einer Querrichtung des Fahrzeugs (1) erstreckt, einem Generator (14), der an einem – in Bezug auf die Querrichtung des Fahrzeugs (1) – Endabschnitt des Motors (8) so angebracht ist, dass er die Kurbelwellenmittellinie (C) gemeinsam hat, und einem Abgaswärmetauscher (37) zum Wärmeaustausch zwischen einem Abgas des Motors (8) und einem Kältemittel, wobei der Abgaswärmetauscher (37) derart angeordnet ist, dass mindestens ein Teil des Abgaswärmetauschers (37) bei einer Ansicht von der Unterseite des Fahrzeugs (1) auf dem Generator (14) liegt.

2. Die Anordnungsstruktur eines Abgaswärmetauschers (37) nach Anspruch 1, wobei: eine Differenzialvorrichtung (18) zum Übertragen der Drehung einer Antriebswelle (16) eines Antriebsmotors (15), der durch den Generator (14) angetrieben wird, auf linke und rechte Antriebswellen (20, 21) in Längsrichtung des Fahrzeugs (1) hinter dem Motor (8) angeordnet ist, ein wesentlicher Teil der Differenzialvorrichtung (37) auf der Motorseite einer Verbindungsebene (P) zwischen dem Motor (8) und dem Generator (14) angeordnet ist, und der Abgaswärmetauscher (37) derart angeordnet ist, dass mindestens ein Teil des Abgaswärmetauschers (37) bei einer Seitenansicht auf der Differenzialvorrichtung (18) liegt.

3. Die Anordnungsstruktur eines Abgaswärmetauschers (37) nach Anspruch 2, wobei ein Abschnitt eines Abgasrohrs (44), der sich von dem Abgaswärmetauscher (37) nach hinten erstreckt, unter einer der linken und der rechten Antriebswelle (20, 21), die in der Querrichtung des Fahrzeugs (1) auf der Generatorseite der Differenzialvorrichtung (18) positioniert ist, platziert ist.

4. Die Anordnungsstruktur eines Abgaswärmetauschers (37) nach Anspruch 3, wobei das Abgasrohr (44), das sich von dem Abgaswärmetauscher (37) nach hinten erstreckt, mit einem Schalldämpfer (46) verbunden ist, der in der Querrichtung des Fahrzeugs (1) in Bezug auf die Differenzialvorrichtung (18) auf der Generatorseite angeordnet ist.

5. Die Anordnungsstruktur eines Abgaswärmetauschers (37) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei der Antriebsmotor (15) zum Antreiben des Fahrzeugs (1) an einer Rückseite des Generators (14) in Längsrichtung des Fahrzeugs (1) angeordnet ist und der Abgaswärmetauscher (37) derart angeordnet ist,

Anhängende Zeichnungen

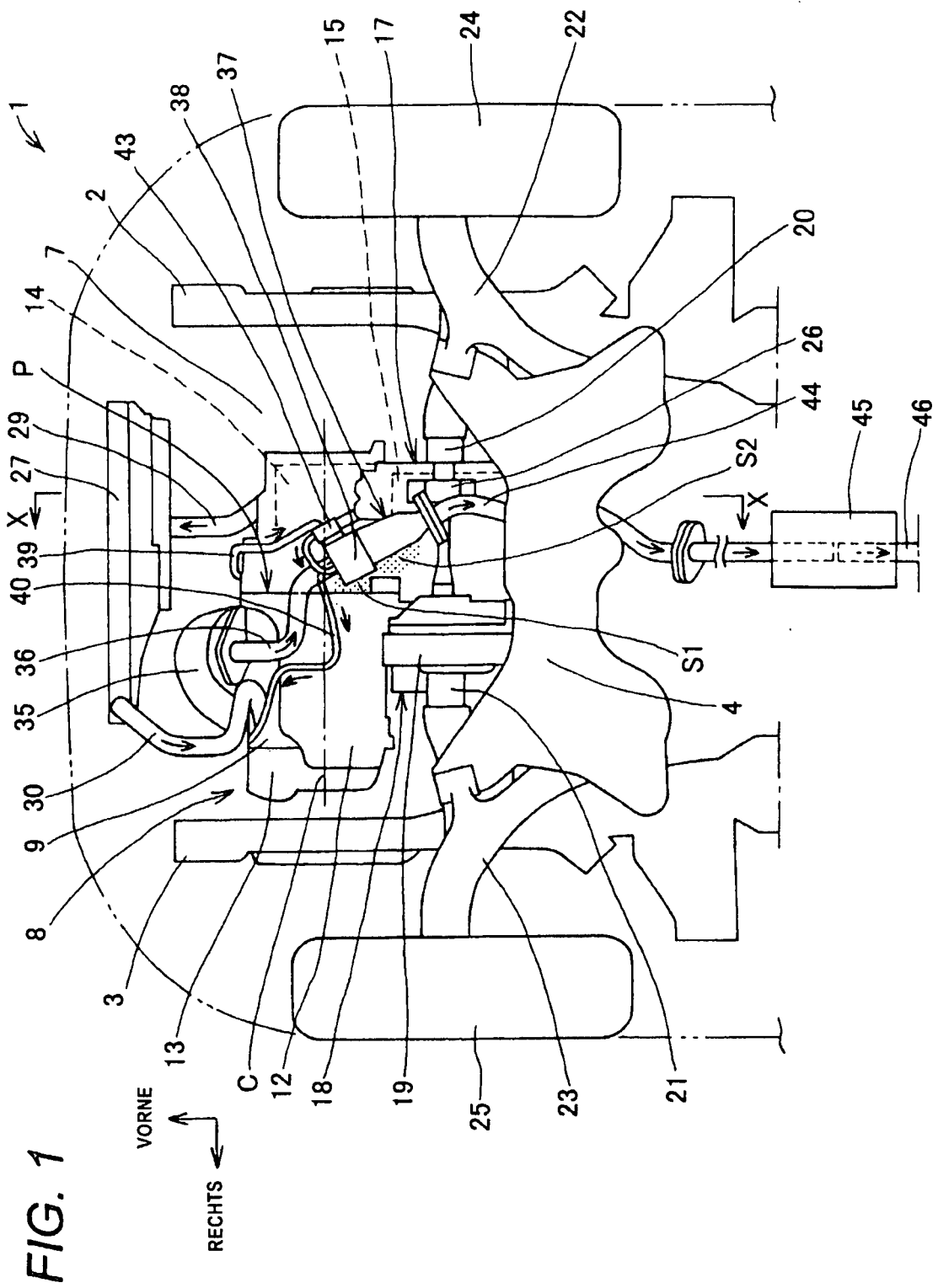


FIG. 2

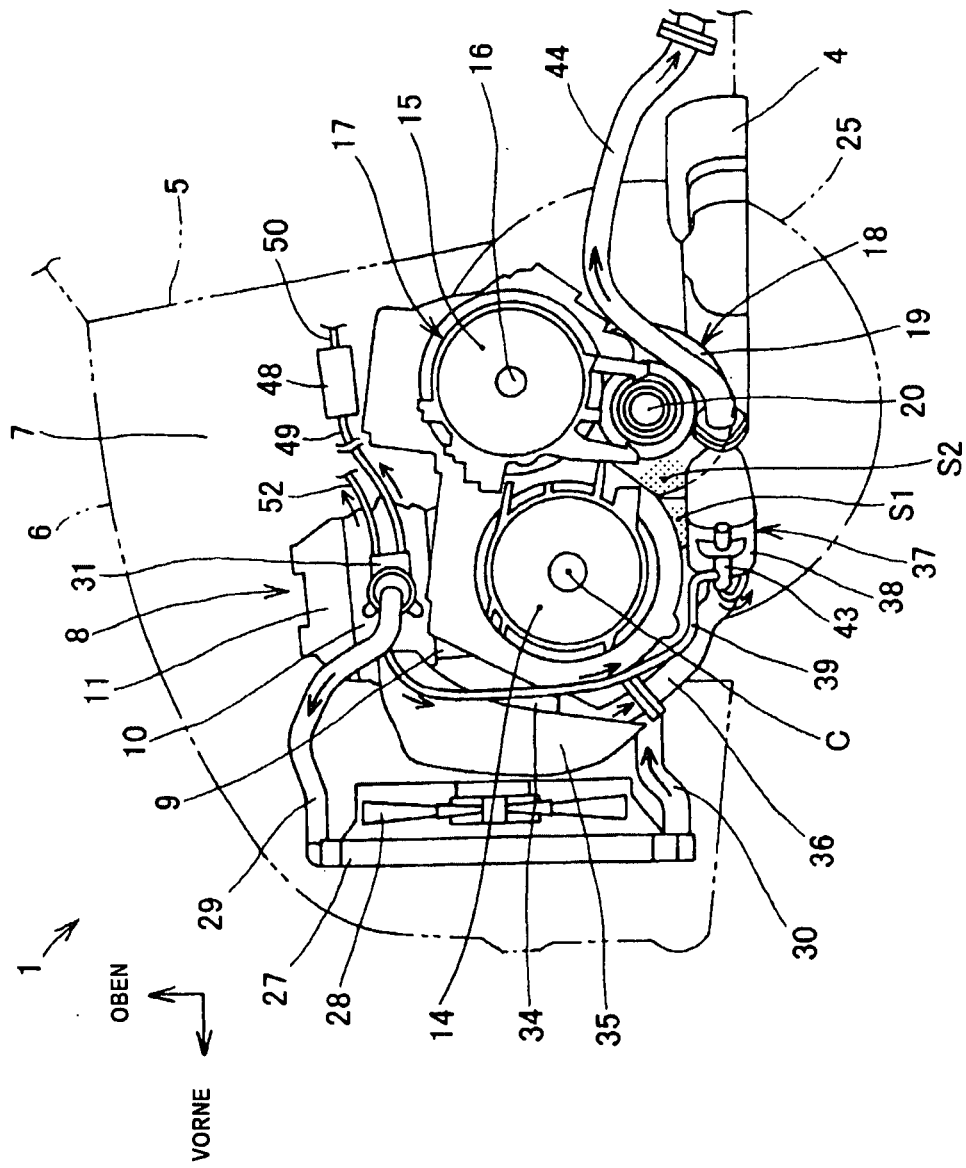


FIG. 3

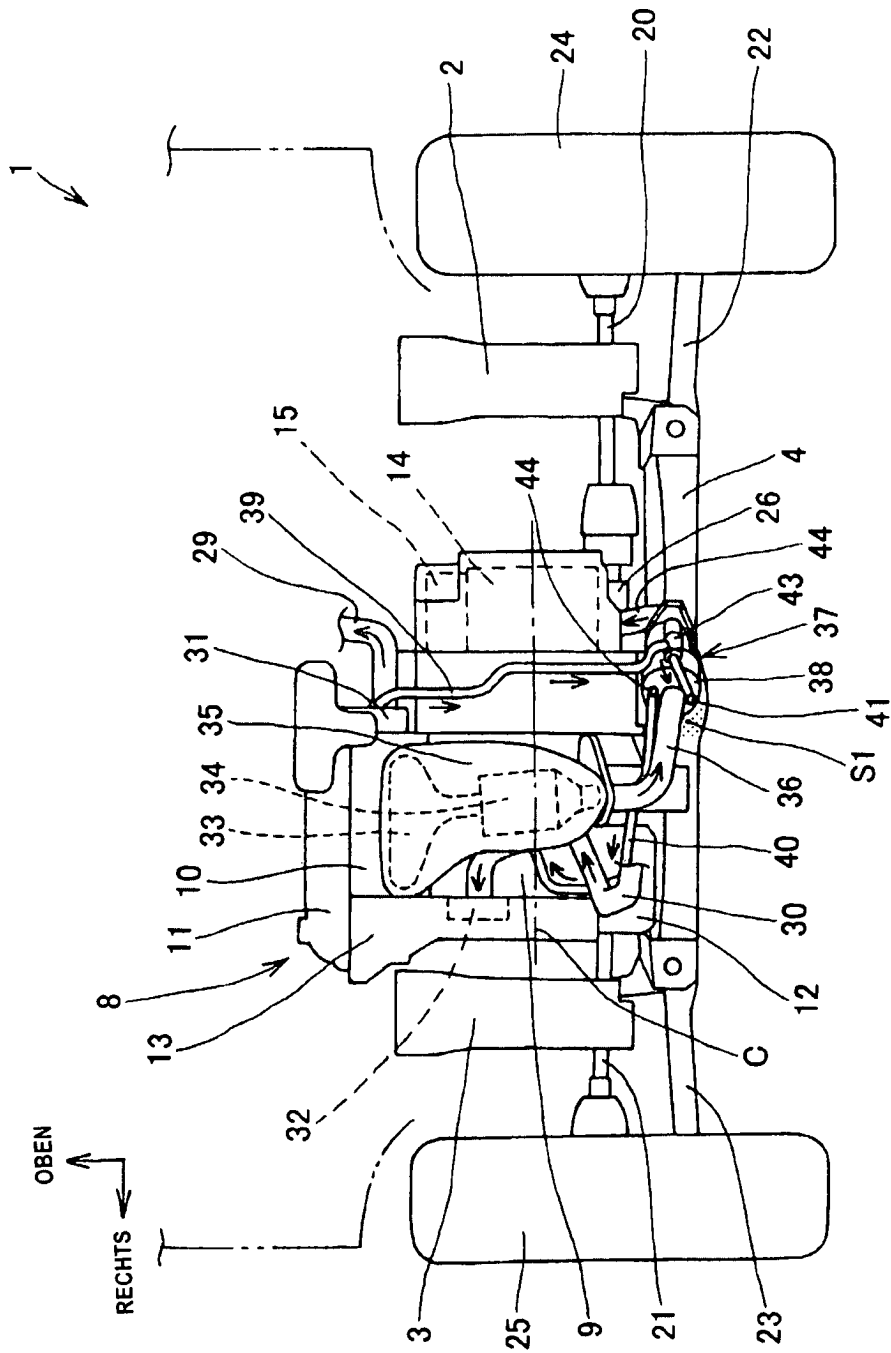


FIG. 4

