



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 198 56 770 B4 2006.04.27**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **198 56 770.7**
 (22) Anmeldetag: **30.11.1998**
 (43) Offenlegungstag: **10.06.1999**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **27.04.2006**

(51) Int Cl.⁸: **F01P 7/16 (2006.01)**
F02F 7/00 (2006.01)
B60K 5/12 (2006.01)

Innerhalb von drei 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. 2 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
9-327890 28.11.1997 JP

(72) Erfinder:
Katayama, Takashi, Hamamatsu, Shizuoka, JP

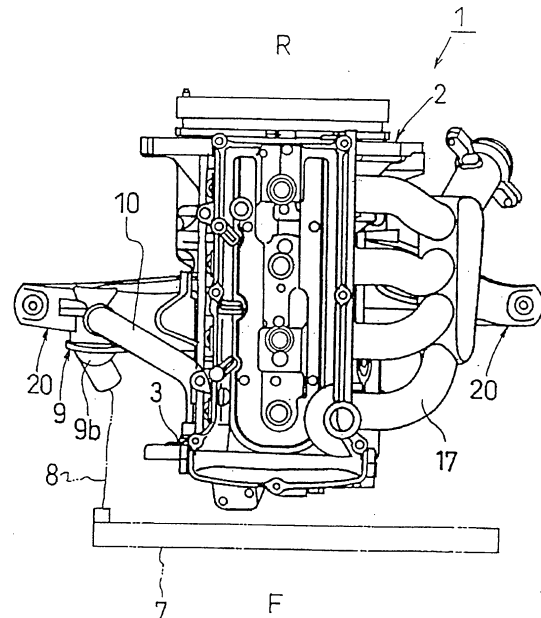
(73) Patentinhaber:
Suzuki Motor Corp., Hamamatsu, Shizuoka, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
DE 33 41 119 C1
DE 40 12 585 A1
DE 36 35 755 A1
US 54 76 077
ATZ 70 (1968) 11, S. 403;

(74) Vertreter:
Meissner & Meissner, 14199 Berlin

(54) Bezeichnung: **Kühlsystem für einen Verbrennungsmotor**

(57) Hauptanspruch: Kühlsystem für einen Verbrennungsmotor (1), bei dem ein Kühlkreislauf vorgesehen ist, der einen in einem Verbrennungsmotorkörper (2) vorgesehenen Kühlwasserkanal und einen Kühler (7) zur Kühlung des im Verbrennungsmotorkörper (2) erhitzten Kühlwassers mit einer Kühlwasserleitung (6, 8, 10) und einer Wasserpumpe (3) zum Umwälzen des Kühlwassers miteinander verbindet, bei dem eine Konsole (20) zur Befestigung eines Verbrennungsmotors (1) an einem Kraftfahrzeug am Verbrennungsmotorkörper (2) und ein in einem Thermostateinsatz (9) eingebauter Thermostat (11) im Kühlwasserkreislauf vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Thermostateinsatz (9) in einer Einheit mit der Konsole (20) befestigt ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kühlsystem für einen Verbrennungsmotor, bei dem ein Kühlkreislauf vorgesehen ist, der einen in einem Verbrennungsmotorkörper vorgesehenen Kühlwasserkanal und einen Kühler zur Kühlung des im Verbrennungsmotorkörper erhitzten Kühlwassers mit einer Kühlwasserleitung und einer Wasserpumpe zum Umwälzen des Kühlwassers miteinander verbindet, bei dem eine Konsole zur Befestigung eines Verbrennungsmotorkörpers und ein in einem Thermostateinsatz eingebauter Thermostat im Kühlwasserkreislauf vorgesehen ist.

Stand der Technik

[0002] Ein Kühlswassersystem für Kraftfahrzeuge ist herkömmlicherweise so ausgelegt, dass Kühlwasser zwischen einem Verbrennungsmotor und einem Kühler zur Kühlung eines Zylinderblocks und dergleichen in Umlauf gebracht wird, um den Zylinderblock oder Zylinderkopf bei einer konstanten Temperatur zu halten oder um die Temperatur so zu regeln, dass ein Festfressen vermieden wird. **Fig. 13** zeigt eine schematische Darstellung des Kühlsystems eines wassergekühlten Verbrennungsmotors. **Fig. 14** zeigt ein Blockdiagramm des Kühlswassersystems. In **Fig. 13** bezeichnen die Bezugszahlen **1** und **2** einen Verbrennungsmotor bzw. einen Verbrennungsmotorkörper.

[0003] In einem Verbrennungsmotorkörper **2** ist ein Kühlwasserkanal (nicht dargestellt) vorhanden und mit einer Wasserpumpe **3** ausgestattet, die an der Vorderseite des Kraftfahrzeugs angebracht ist und zusammen mit einem Lüfter **3A** über einen Keilriemen angetrieben wird. Dieser Kühlwasserkanal besteht im Grunde genommen aus einem Haupt- und einem Umgehungskanal. Im Hauptkanal fließt das von der Wasserpumpe **3** abgegebene Kühlwasser vom Zylinderblock **4** über eine Kühlwasserleitung **6** zum Zylinderkopf **5** und aus einem oberen Behälter (nicht dargestellt) zum Kühler **7** und von einem unteren Behälter (nicht dargestellt) über eine Kühlwasserleitung **8** zu einem Thermostateinsatz **9** und kehrt über eine Kühlwasserleitung **10** wieder zur Wasserpumpe **3** zurück.

[0004] Der Umgehungskanal ist ein Kanal, der das Kühlwasser vom Zylinderkopf **5** ohne, dass es den Kühler **7** durchläuft, zur Wasserpumpe **3** zurückführt, wenn der Thermostat **11** geschlossen ist. Der Thermostat **11** schließt das Ventil, wenn die Temperatur des Kühlwassers zu niedrig ist, um dadurch den Kühlwasserzufluß zum Kühler **7** zu unterbrechen und um die Erwärmungsdauer dadurch zu verkürzen, dass das Kühlwasser durch den Umgehungskanal geleitet wird.

[0005] Darüber hinaus sind Kanäle vorgesehen, die beispielsweise das Kühlwasser vom Zylinderkopf **5** über einen Heizerkern **12**, den Thermostateinsatz **9** und die Kühlwasserleitung **10** zur Wasserpumpe **3** und über einen Drosselkörper **13**, den Thermostateinsatz **9** und die Kühlwasserleitung **10** zur Wasserpumpe **3** fließen lassen. In **Fig. 13** bezeichnet die Bezugszahl **14** einen Wasservorratsbehälter und die Pfeile zeigen die Fließrichtung des Kühlwassers (W) an. In **Fig. 15** ist mit der Bezugszahl **17** ein Auspuffkrümmer versehen.

[0006] Der Thermostateinsatz **9** enthält einen Thermostaten **11**, der mit einem Einsatzkörper **9a** und einer Thermostatkappe **9b** ausgebildet ist. Dieser Thermostateinsatz **9** ist am Zylinderkopf **5** angebracht, der sich an der Hinterseite eines in seiner Längsrichtung am Kraftfahrzeug befestigten Verbrennungsmotors befindet. Die Kurbelwelle des Verbrennungsmotors ist parallel zur Fahrtrichtung des Kraftfahrzeugs angeordnet. (Im Folgenden wird ein solcher längs liegender Verbrennungsmotor, dessen Kurbelwelle normal horizontal zur Fahrtrichtung angeordnet ist, als quer liegender Verbrennungsmotor bezeichnet). Der Verbrennungsmotor liegt oberhalb des Zylinderblocks **4**. Die schematische Darstellung von **Fig. 13** soll den Kühlwasserkreislauf verdeutlichen, wobei der Thermostateinsatz **9** tatsächlich am Zylinderkopf **5** oberhalb des Zylinderblocks **4** angebracht ist.

[0007] Die **Fig. 15** zeigt des Weiteren ein Kühlsystem, bei dem der Thermostateinsatz **9** im Wesentlichen an einer mittleren Stelle des längs liegenden Verbrennungsmotors **1** in Fahrtrichtung des Kraftfahrzeugs angeordnet und am Zylinderblock **4**, der sich unter dem Zylinderkopf **5** befindet, angebracht ist. Eine Kühlwasserleitung **8**, die den Thermostateinsatz **9** und den unteren Behälter des Kühlers **7** verbindet, verläuft dicht am Verbrennungsmotorkörper **2** entlang. In **Fig. 15** sind die gleichen Bauteile wie in **Fig. 13** mit den selben Bezugszahlen versehen, so dass auf ihre Erklärung verzichtet wird.

[0008] In einem herkömmlichen Kühlsystem, dargestellt in der **Fig. 13**, ergibt sich, da der Thermostateinsatz **9** am Zylinderkopf **5** des Verbrennungsmotors **1** angebracht ist, und die Anbringungsstelle des Thermostaten **11** höher liegend angeordnet ist, und sich der Thermostateinsatz **9** an der Hinterseite des längs liegenden Verbrennungsmotors **1** befindet, ein Problem dadurch, dass die Kühlwasserleitung, die den Thermostateinsatz **9** und den unteren Behälter des Kühlers miteinander verbindet, entsprechend länger sein muss.

[0009] Daher kommt es dann, wenn Kühlwasser in den Kühler **7** gefüllt wird und der Thermostat **11** geschlossen ist, in der Kühlwasserleitung **8** zum Entstehen von Totraum, da sich der Thermostateinsatz **9** an

einer höheren Stelle befindet. Entsteht ein Totraum, dann wird dadurch die Kühlwasserzuführung verringert und eine Beschädigung des Verbrennungsmotors (beispielsweise durch Festfressen) gefördert.

[0010] Fig. 15 zeigt des Weiteren auch ein Kühlsystem, bei dem der Thermostateinsatz **9** an einer im Wesentlichen mittleren Stelle des längs liegenden Verbrennungsmotors **1** in Fahrtrichtung angeordnet und am Zylinderblock angebracht ist. Bei dieser Ausführung entsteht ebenfalls ein Problem dadurch, dass die Anbringungsstelle des Thermostateinsatzes **9** relativ hoch liegt und die Kühlwasserleitung **8**, die den unteren Behälter und den Kühler **7** und den Thermostateinsatz **9** miteinander verbindet, auch entsprechend lang sein muss.

[0011] Es ergeben sich aber auch Probleme dadurch, dass der Zylinderblock **4** einen Raum zur Unterbringung des Thermostateinsatzes **9** oder einen Vorsprung zur Befestigung des Thermostateinsatzes **9** benötigt. Da die Kühlwasserleitung **8** dicht am Verbrennungsmotorkörper **2** verläuft, entsteht darüber hinaus das Problem, dass die Kühlwasserleitungen **8** und **10** die Wärme des Verbrennungsmotorkörpers **2** aufnehmen und dadurch die Kühlleistung verringert wird.

[0012] Aus der US 5 476 077, die als nächstkommenster Stand der Technik angesehen werden muss, und die den Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bildet, ist ein Kühlsystem für einen Verbrennungsmotor bekannt, bei dem ein Thermostateinsatz separat von einer Motoranbaustütze angebracht ist. Diese Schrift enthält jedoch keinerlei Hinweis darauf, dass ein Thermostateinsatz in einer Einheit mit einer Konsole zur Befestigung eines Verbrennungsmotors vorgesehen ist.

[0013] Die Schriften DE 40 12 585 A1 und die DE 33 41 119 C1 offenbaren beide keinerlei Thermostateinsätze, sondern lediglich Motoranbaustützen, die eine Einheit mit einem Ölfilter oder einem Lader bilden.

[0014] Eine weitere Entgegenhaltung, die DE 36 35 755 A1, offenbart eine Motoranbauabstützung, die zur Aufnahme von Motorzusatzeinrichtungen vorgesehen ist, die aber ebenfalls nicht in einer Einheit mit einem Thermostateinsatz ausgeführt ist.

[0015] In der Zeitschrift ATZ 70 (1968) ist ein Thermostateinsatz beschrieben, der zwischen Lagern eines V-Motors angeordnet ist, die aber keine Einheit mit dem Thermostateinsatz bilden.

Aufgabenstellung

[0016] Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es nun Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Kühlsystem für einen Verbrennungsmotor mit erhöh-

ter Kühlleistung zu schaffen, wobei aber die Bereitstellung zusätzlichen Raumes für die Unterbringung eines Thermostateinsatzes mit entsprechenden Befestigungsmitteln am Zylinderblock unnötig ist.

[0017] Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Vorzugsweise Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0018] Bei dem erfindungsgemäßen Kühlsystem, das einen Kühlwasserkreislauf aufweist, der einen im Verbrennungsmotorkörper vorgesehenen Kühlwasserkanal und einen Kühler miteinander verbindet, um das im Verbrennungsmotorkörper erhitzte Wasser mit Hilfe einer Kühlwasserleitung und einer Kühlwasserpumpe zum Umwälzen des Kühlwassers im Kühlwasserkreislauf zu kühlen, ist am Verbrennungsmotorkörper eine Konsole zur Befestigung des Verbrennungsmotors am Kraftfahrzeug und ein Thermostateinsatz, in dem ein im Kühlwasserkreislauf angeordneter Thermostat eingesetzt ist, als eine Einheit mit der Konsole vorgesehen.

[0019] Des Weiteren ist entsprechend der vorliegenden Erfindung der Thermostateinsatz so am Verbrennungsmotor angebracht, daß ein Winkel, der mit der Mittellinie des koaxial im Thermostateinsatz angeordneten Thermostaten und einer horizontalen Achse des Verbrennungsmotors in axialer Richtung gebildet wird, größer ist als der Winkel, der mit einer horizontalen Achse in der axialen Richtung dann, wenn der Verbrennungsmotor am Kraftfahrzeug befestigt ist, und einer horizontalen Achse in der axialen Richtung des Verbrennungsmotors selbst, gebildet wird.

[0020] Weiterhin sind erfindungsgemäß die Kühlwasserleitung, die den Kühler und den Thermostateinsatz miteinander verbindet, und die Kühlwasserleitung, die den Thermostateinsatz und die Wasserpumpe miteinander verbindet, vom Verbrennungsmotor entfernt angeordnet.

[0021] Die Kühlwasserleitung, die den Kühler und den Thermostateinsatz miteinander verbindet, und die Kühlwasserleitung, die den Thermostateinsatz und die Wasserpumpe miteinander verbindet, sind auf der Seite angeordnet, die der Seite gegenüberliegt, auf der sich bei dem Verbrennungsmotor der Auspuffkrümmer befindet.

Ausführungsbeispiel

[0022] Die Erfindung soll nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert werden. In den Zeichnungen zeigen:

[0023] **Fig. 1** eine Draufsicht auf ein Kühlsystem für einen Verbrennungsmotor entsprechend der vorlie-

genden Erfindung;

[0024] [Fig. 2](#) eine Ansicht entsprechend der Darstellung in [Fig. 1](#) von der Vorderseite;

[0025] [Fig. 3](#) eine Ansicht entsprechend der Darstellung von [Fig. 1](#) von der linken Seite;

[0026] [Fig. 4](#) eine Schnittdarstellung entlang der Linie F-F von [Fig. 2](#);

[0027] [Fig. 5](#) eine Schnittdarstellung des Thermostateinsatzes, dessen Mittellinie schräg zur horizontalen Achse B verläuft;

[0028] [Fig. 6](#) eine vergrößerte Draufsicht eines Teils der Konsole von [Fig. 1](#);

[0029] [Fig. 7](#) eine Ansicht der F-Seite entsprechend der Darstellung von [Fig. 6](#);

[0030] [Fig. 8](#) eine Ansicht der R-Seite entsprechend der Darstellung von [Fig. 6](#);

[0031] [Fig. 9](#) eine Ansicht entsprechend der Darstellung von [Fig. 6](#) von vorn;

[0032] [Fig. 10](#) eine Schnittdarstellung entlang der Linie C-C von [Fig. 6](#);

[0033] [Fig. 11](#) einen Teil, der in [Fig. 6](#) durch einen Pfeil D gekennzeichnet ist;

[0034] [Fig. 12](#) eine teilweise vergrößerte Draufsicht der in [Fig. 11](#) dargestellten Zylinderblockbefestigungsfläche;

[0035] [Fig. 13](#) eine schematische Darstellung eines Kühlsystems eines herkömmlichen, wassergekühlten Verbrennungsmotors;

[0036] [Fig. 14](#) ein Blockdiagramm des Kühlsystems des wassergekühlten Verbrennungsmotors; und

[0037] [Fig. 15](#) eine Seitenansicht eines Teils eines herkömmlichen Kühlsystems für einen Verbrennungsmotor.

[0038] Die vorliegende Erfindung soll nun anhand der Figuren [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) näher erläutert werden, wobei die gleichen Bauteile wie in [Fig. 13](#) bis [Fig. 15](#) mit den gleichen Bezugszahlen versehen sind. In den Figuren bezeichnen die Bezugszahlen **1** und **2** einen längsliegenden Verbrennungsmotor bzw. Verbrennungsmotorkörper. Am Boden des Verbrennungsmotorkörpers **2** sind links und rechts jeweils eine Konsole **20** zur Befestigung des Verbrennungsmotors **1** am Kraftfahrzeug vorgesehen. Die Buchstaben F und R bezeichnen die Vorder- bzw. Rückseite des Kraftfahrzeugs.

[0039] In der Konsole **20** ist ein Thermostateinsatz **9** (siehe [Fig. 4](#)) vorgesehen, bei dem ein Thermostat **11** im Kühlwasserkreislauf angeordnet ist, der einen zu einem Kühler **7** führenden Kühlwasserkanal schließen oder öffnen soll, wenn sich der Motor erwärmt hat bzw. die Temperatur des Kühlwassers einen bestimmten Wert erreicht hat. Dieser Thermostateinsatz **9** umfaßt einen Einsatzkörper **9a** und eine Thermostatkappe **9b**, die an der Konsole **20** derart angebracht sind, dass die Thermostatkappe **9b** zur Vorderseite des Kraftfahrzeugs und der Einsatzkörper **9a** zur Rückseite des Kraftfahrzeugs zeigen. Der Thermostat **11** ist coaxial im Thermostateinsatz **9** eingesetzt.

[0040] Der Einsatzkörper **9a** des Thermostateinsatzes **9** ist über eine Kühlwasserleitung **10** mit einer Wasserpumpe **3** verbunden, die über einen Keilriemen (nicht dargestellt) an der Vorderseite des Verbrennungsmotors **2** angetrieben wird. Die Thermostatkappe **9b** des Thermostateinsatzes **9** steht des Weiteren über eine Kühlwasserleitung **8** mit einem unteren Behälter (nicht dargestellt) des Kühlers **7** in Verbindung.

[0041] Darüber hinaus sind ein oberer Behälter (nicht dargestellt) des Kühlers **7** und ein Kühlwasserkanal des Verbrennungsmotorkörpers **2** über eine Kühlwasserleitung **6** miteinander verbunden (s. [Fig. 13](#)). Dadurch besitzt der Verbrennungsmotor **1** einen Kreislauf (Hauptkreislauf), in dem das Kühlwasser, nachdem es durch den Kühler gekühlt worden ist, über den Thermostateinsatz **9** zur Wasserpumpe **3** und von der Wasserpumpe **3** durch den Verbrennungsmotorkörper **2** zum Kühler **7** fließt, und einen Kreislauf (Umgehungskreislauf), bei dem das Kühlwasser nicht den Kühler **7** durchläuft.

[0042] Da der Thermostateinsatz **9** als Einheit mit der Konsole **20** vorgesehen ist, kann die Anbringungsstelle des Thermostateinsatzes **9** tieferliegend als bei dem herkömmlichen Thermostateinsatz vorgesehen werden und die Länge der Kühlwasserleitung **8**, die den unteren Behälter des Kühlers **7** und den Thermostateinsatz **9** miteinander verbindet, bzw. die Länge der Kühlwasserleitung **10**, die den Thermostateinsatz **9** und die Wasserpumpe **3** miteinander verbindet, können verkürzt werden. Die Kühlwasserleitungen **8** und **10** können des Weiteren vom Verbrennungsmotorkörper **2** entfernt und auf der Seite des Verbrennungsmotors **1** angeordnet werden, die der Seite gegenüberliegt, auf der sich der Auspuffkrümmer **17** befindet.

[0043] Entsprechend der [Fig. 3](#), soll ein Winkel, der mit einer Mittellinie T des coaxial im Thermostateinsatz **9** eingesetzten Thermostaten **11** und einer horizontalen Achse A in der axialen Richtung des Verbrennungsmotors selbst, gebildet wird, größer als der Winkel θ gewählt werden, der mit der horizontalen

Achse B in der axialen Richtung des Verbrennungsmotors **1** dann, wenn er am Kraftfahrzeug angebracht ist, und der horizontalen Achse A in der axialen Richtung des Verbrennungsmotors **1** selbst, gebildet wird. Der Thermostat **11** ist so ausgelegt, dass er an der Konsole **20** des Verbrennungsmotors **1** angebracht werden kann.

[0044] Bei dieser Ausführungsform, wie in [Fig. 3](#) dargestellt, wird der Winkel, der mit der Mittellinie T des Thermostaten **11** und der horizontalen Achse A in der axialen Richtung des Verbrennungsmotors **1** selbst, gebildet wird, in Übereinstimmung mit dem Winkel θ gebracht, der mit der horizontalen Achse B in der axialen Richtung des Verbrennungsmotors **1** dann, wenn er am Kraftfahrzeug angebracht ist, und der horizontalen Achse A in der axialen Richtung des Verbrennungsmotors **1** selbst, gebildet wird, d. h. bei Übereinstimmung der Mittellinie T des Thermostateinsatzes **9** mit der horizontalen Achse B, wobei der Thermostateinsatz **9** an der Konsole **20** angebracht ist. Dementsprechend liegt die Seite des Thermostateinsatzes **9** mit der Thermostatkappe **9b**, die sich an der Vorderseite F des Kraftfahrzeugs befindet, tiefer als die Seite mit dem Einsatzkörper **9a**. Die [Fig. 4](#) zeigt den Thermostaten **11**, wenn der Verbrennungsmotor **1** am Kraftfahrzeug angebracht ist, wobei die Mittellinie T des koaxial im Thermostateinsatz **9** eingesetzten Thermostaten **11** horizontal ausgerichtet werden kann, so dass kein Totraum entstehen kann.

[0045] Wie bereits erwähnt, ist dann, wenn der Winkel, der mit der Mittellinie T des Thermostaten **11** und der horizontalen Achse A in der axialen Richtung des Verbrennungsmotors selbst, gebildet wird, nicht gleich dem Winkel θ entspricht, der mit der horizontalen Achse B in der axialen Richtung des Verbrennungsmotors **1** gebildet wird, wenn dieser am Kraftfahrzeug angebracht ist, sondern wenn dieser Winkel gleich Null ist, d. h. dann wird die Mittellinie T des Thermostaten **11** wird mit der horizontalen Achse A in Übereinstimmung gebracht, wobei der Thermostateinsatz **9** (Thermostat **11**) an der Konsole **20** angebracht und der Verbrennungsmotor, wie in [Fig. 5](#) gezeigt, am Kraftfahrzeug angebracht ist. Die Mittellinie T des Thermostateinsatzes **9** ist geneigt und der Einsatzkörper **9a** schräg zur Rückseite R des Kraftfahrzeugs angeordnet. Das bedeutet, dass der Fließweg im Einsatzkörper **9a** stärker als der Fließweg in der Thermostatkappe **9b** geneigt ist. Sollte das Kühlwasser (in der Fließrichtung W) fließen, dann kann sich im oberen Teil der Thermostatkappe **9b** ein Totraum **21** bilden.

[0046] Um das Entstehen von Totraum zu vermeiden, wird der Thermostateinsatz derart an der Konsole angebracht, dass der Winkel, der mit der Mittellinie T des Thermostaten **11** und der horizontalen Achse A in der axialen Richtung des Verbrennungsmotors selbst, gebildet wird, größer als der Winkel θ gewählt

wird, der mit der horizontalen Achse A des Verbrennungsmotors selbst, und der horizontalen Achse B gebildet wird, wenn der Verbrennungsmotor am Kraftfahrzeug angebracht ist. Da die Thermostatkappe **9b** tieferliegend als der Thermostateinsatzkörper **9a** angeordnet ist, wird, wenn der Verbrennungsmotor am Kraftfahrzeug befestigt ist, das Entstehen von Totraum vermieden.

[0047] Die Konsole **20**, die zusammen mit dem Thermostateinsatz **9** als eine Einheit ausgeführt ist, soll unter Bezugnahme auf [Fig. 6](#) bis [Fig. 9](#) erläutert werden. [Fig. 6](#) zeigt eine vergrößerte Draufsicht der Konsole **20** von [Fig. 1](#). Die Konsole **20**, wie sie in [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) in einer Seitenansicht (bei Betrachtung entweder von der Vorder- oder Rückseite) gezeigt wird, ist ungefähr zu einem rechtwinkligen Dreieck geformt und am Verbrennungsmotorkörper **2** so befestigt, dass die Schmalseite der Konsole am Kraftfahrzeug nach links und rechts zeigt.

[0048] Die Unterseite des zur Seite gerichteten Teils wird zu einer Kraftfahrzeugbefestigungsfläche **22** (s. auch [Fig. 10](#)), und die senkrechte Seite am rechtwinkligen Abschnitt wird zur Zylinderkopfbefestigungsfläche **23** für den Verbrennungsmotorkörper **2** (s. auch [Fig. 11](#) und [Fig. 12](#)). Diese Befestigungsfläche **23** ist an vier unterschiedlichen Stellen vorgesehen. Die Kraftfahrzeugbefestigungsfläche **22** ist über eine Aufhängung (nicht dargestellt) am Kraftfahrzeug angebracht.

[0049] Wie in den [Fig. 6](#) bis [Fig. 8](#) dargestellt, ist etwa in der Mitte der Konsole **20** der Einsatzkörper **9a**, der den Thermostateinsatz **9** bildet, mit der Konsole als eine Einheit vorgesehen. An der Vorderseite des Kraftfahrzeugs befindet sich am Einsatzkörper **9a**, wie in [Fig. 6](#), [Fig. 7](#) und [Fig. 9](#) dargestellt, eine Thermostatkappenbefestigungsfläche **24** zur Befestigung der Thermostatkappe **9b**. Des Weiteren ist im Einsatzkörper **9a**, wie in [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) dargestellt, eine Thermostatbefestigungsfläche **25** zur Befestigung des Thermostaten **11** vorhanden.

[0050] Die Thermostatkappe **9b**, die an der Thermostatkappenbefestigungsfläche **24** anzubringen ist, und der Kühler **7** sind so, wie es vorstehend beschrieben wurde, mit der Kühlwasserleitung **8** verbunden. In [Fig. 6](#) bis [Fig. 9](#) ist des Weiteren der Einsatzkörper **9a** des Thermostateinsatzes **9** mit einem Leitungsanschluß **26** mit einer nach oben gerichteten Öffnung versehen. Dieser Leitungsanschluß **26** ist, wie bereits erwähnt, an seiner anderen Seite mit der Kühlwasserleitung **10** verbunden, die mit der Wasserpumpe **3** in Verbindung steht.

[0051] Als Nächstes soll die Funktionsweise des erfindungsgemäßen Kühlsystems für einen Verbrennungsmotor erläutert werden. Wie bereits vorstehend erwähnt, kann die Anbringungsstelle des Ther-

mostateinsatzes **9** beim Verbrennungsmotor **1** tieferliegend angeordnet werden, da der Thermostateinsatz **9** in einer Einheit mit der Konsole **20** angebracht ist, der Thermostateinsatz **9** einen Thermostat **11** in einem Einsatzkörper **9a** aufweist und die Thermostatkappe **9b** am Einsatzkörper **9a** aufgesetzt ist.

[0052] Durch diese Bauweise können die Kühlwasserleitung **8**, die mit der Thermostatkappe **9b** des Thermostateinsatzes **9** und dem Kühler **7** verbunden ist, und die Kühlwasserleitung **10**, die mit dem Einsatzkörper **9a** des Thermostateinsatzes **9** und der Wasserpumpe **3** verbunden ist, kürzer ausgeführt werden. Da der Thermostateinsatz **9** tieferliegend angebracht wird, ist der Thermostateinsatz **9** auch dem Fahrtwind direkter ausgesetzt.

[0053] Da die Kühlwasserleitung **8**, die die Thermostatkappe **9b** und den Kühler **7a** miteinander verbindet, und die Kühlwasserleitung **10**, die den Einsatzkörper **9a** und die Wasserpumpe **3** miteinander verbindet, so verlaufen, dass sie vom Verbrennungsmotorkörper **2** entfernt angeordnet sind und sich auf der Seite befinden, die der Seite des Verbrennungsmotors **1** gegenüberliegt und auf der sich der Auspuffkrümmer **17** befindet, werden die Kühlwasserleitungen **8** und **10** des Weiteren kaum durch den Verbrennungsmotorkörper **2** erhitzt.

[0054] Darüber hinaus kann dadurch, dass der Winkel, der mit der Mittellinie T des Thermostaten **11** und der horizontalen Achse A in der axialen Richtung des Verbrennungsmotors selbst, gebildet wird, in Übereinstimmung mit dem Winkel θ gebracht wird (Winkel, der mit der horizontalen Achse B, wenn der Verbrennungsmotor **1** am Kraftfahrzeug befestigt ist, und der horizontalen Achse A in der axialen Richtung des Verbrennungsmotors selbst, gebildet wird), wenn der Verbrennungsmotor **1** tatsächlich am Kraftfahrzeug befestigt ist, die Mittellinie T des Thermostaten **11** mit der horizontalen Achse B in Übereinstimmung gebracht werden. Der Verbrennungsmotor **1** wird dann am Kraftfahrzeug so befestigt, dass er horizontal liegt und sich die Thermostatkappe **9b** und der Thermostateinsatzkörper **9a** auf gleicher Höhe befinden. Dadurch entsteht in der Thermostatkappe **9b** kein Totraum. Die vorstehend beschriebene Konsole **20**, die als eine Einheit mit dem Thermostateinsatz **9** vorgesehen ist, kann ungeachtet der Einbaurichtung (Längs- oder Quereinbau) des Verbrennungsmotors **1** im Kraftfahrzeug vorgesehen sein.

[0055] Da erfindungsgemäß die am Verbrennungsmotorkörper vorgesehene Konsole als eine Einheit mit dem im Kühlwasserkanal unterzubringenden Thermostateinsatz ausgeführt ist, kann die Anbringungsstelle des Thermostateinsatzes tieferliegend gewählt werden. Infolgedessen können die Länge der Kühlwasserleitung, die den Thermostateinsatz und den Kühler miteinander verbindet, und die Länge

der Kühlwasserleitung, die den Thermostateinsatz und die Wasserpumpe miteinander verbindet, kürzer als bei der herkömmlichen Kühlsystem ausgeführt werden. Es kann so eine Verringerung der Masse des Verbrennungsmotors erreicht werden. Und dadurch, daß die Anbringungsstelle des Thermostateinsatzes tiefer liegt, kann auch kein Totraum im Thermostateinsatz entstehen und eine Beschädigung des Verbrennungsmotors infolge von fehlendem Kühlwasser vermieden werden.

[0056] Durch die Einheit von Konsole und Thermostateinsatz können darüber hinaus die Anzahl der Bauteile des Verbrennungsmotors (beispielsweise die Anzahl der Bolzen) verringert und die Anzahl der Zusatzteile, wie beispielsweise von Vorsprüngen zum Festschrauben, sowie Bearbeitungsvorgänge wie beispielsweise Gewindeschneiden, vermieden werden. Infolgedessen kann die Montagezeit des Verbrennungsmotors verkürzt und eine Senkung der Kosten erreicht werden.

[0057] Erfindungsgemäß ist der Thermostateinsatz an der Konsole des Verbrennungsmotors so befestigt, dass der Winkel, der mit der Mittellinie des koaxial im Thermostateinsatz eingesetzten Thermostaten und der horizontalen Achse in der axialen Richtung des Verbrennungsmotors selbst gebildet wird, größer ist als der Winkel θ (Winkel, der mit der horizontalen Achse dann, wenn der Verbrennungsmotor am Kraftfahrzeug befestigt ist, und der horizontalen Achse in der axialen Richtung des Verbrennungsmotors selbst, gebildet wird, wenn der Verbrennungsmotor am Kraftfahrzeug befestigt ist). Dadurch ist die Mittellinie des Thermostaten annähernd horizontal oder die Seite des Thermostateinsatzes am unteren Behälter des Kühlers ist tiefer als horizontal liegend ausgebildet, wodurch auch das Entstehen von Totraum im Thermostateinsatz vermieden und eine Beschädigung des Verbrennungsmotors infolge von fehlendem Kühlwasser verhindert werden kann.

[0058] Da des Weiteren die Kühlwasserleitung, die den Kühler und den Thermostateinsatz miteinander verbindet, und die Kühlwasserleitung, die den Thermostateinsatz und die Wasserpumpe miteinander verbindet, vom Verbrennungsmotorkörper entfernt angeordnet sind, erhitzt keine dieser Kühlwasserleitungen den Verbrennungsmotor, wodurch die Kühlleistung erhöht wird.

[0059] Und da erfindungsgemäß die Kühlwasserleitung, die den Kühler und den Thermostateinsatz miteinander verbindet, und die Kühlwasserleitung, die den Thermostateinsatz und die Wasserpumpe miteinander verbindet, auf der Seite angeordnet sind, die der Seite des Verbrennungsmotors gegenüberliegt und auf der sich der Auspuffkrümmer befindet, wird keine dieser Kühlwasserleitungen durch den Auspuffkrümmer erhitzt, wodurch ebenfalls die Kühl-

leistung erhöht wird.

Patentansprüche

1. Kühlsystem für einen Verbrennungsmotor (1), bei dem ein Kühlkreislauf vorgesehen ist, der einen in einem Verbrennungsmotorkörper (2) vorgesehenen Kühlwasserkanal und einen Kühler (7) zur Kühlung des im Verbrennungsmotorkörper (2) erhitzten Kühlwassers mit einer Kühlwasserleitung (6, 8, 10) und einer Wasserpumpe (3) zum Umwälzen des Kühlwassers miteinander verbindet, bei dem eine Konsole (20) zur Befestigung eines Verbrennungsmotors (1) an einem Kraftfahrzeug am Verbrennungsmotorkörper (2) und ein in einem Thermostateinsatz (9) eingebauter Thermostat (11) im Kühlwasserkreislauf vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Thermostateinsatz (9) in einer Einheit mit der Konsole (20) befestigt ist.

2. Kühlsystem nach Anspruch 1, bei dem der Thermostateinsatz (9) so am Verbrennungsmotor (2) angebracht ist, daß ein Winkel, der mit einer Mittellinie (T) des koaxial mit dem Thermostateinsatz (9) angeordneten Thermostaten (11) und einer horizontalen Achse in axialer Richtung des Verbrennungsmotorkörpers (2) gebildet wird, größer als der Winkel (θ) wird, der mit einer horizontalen Achse (B) in einer axialen Richtung des am Kraftfahrzeug befestigten Verbrennungsmotors (1) und einer horizontalen Achse (A) in der axialen Richtung des Verbrennungsmotors (1) selbst, gebildet wird.

3. Kühlsystem nach Anspruch 1 oder 2, bei dem eine Kühlwasserleitung (8), die den Kühler (7) und den Thermostateinsatz (9) miteinander verbindet, und eine Kühlwasserleitung (10), die den Thermostateinsatz (9) und die Wasserpumpe (3) miteinander verbindet, vom Verbrennungsmotor (1) entfernt angeordnet sind.

4. Kühlsystem nach einem der Ansprüche 1, 2 und 3, bei dem eine Kühlwasserleitung (8), die den Kühler (7) und den Thermostateinsatz (9) miteinander verbindet, und eine Kühlwasserleitung (10), die den Thermostateinsatz (9) und die Wasserpumpe (3) miteinander verbindet, auf der Seite angeordnet sind, die der Seite des Verbrennungsmotors (1) gegenüberliegt, auf der sich ein Auspuffkrümmer (17) befindet.

Es folgen 13 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

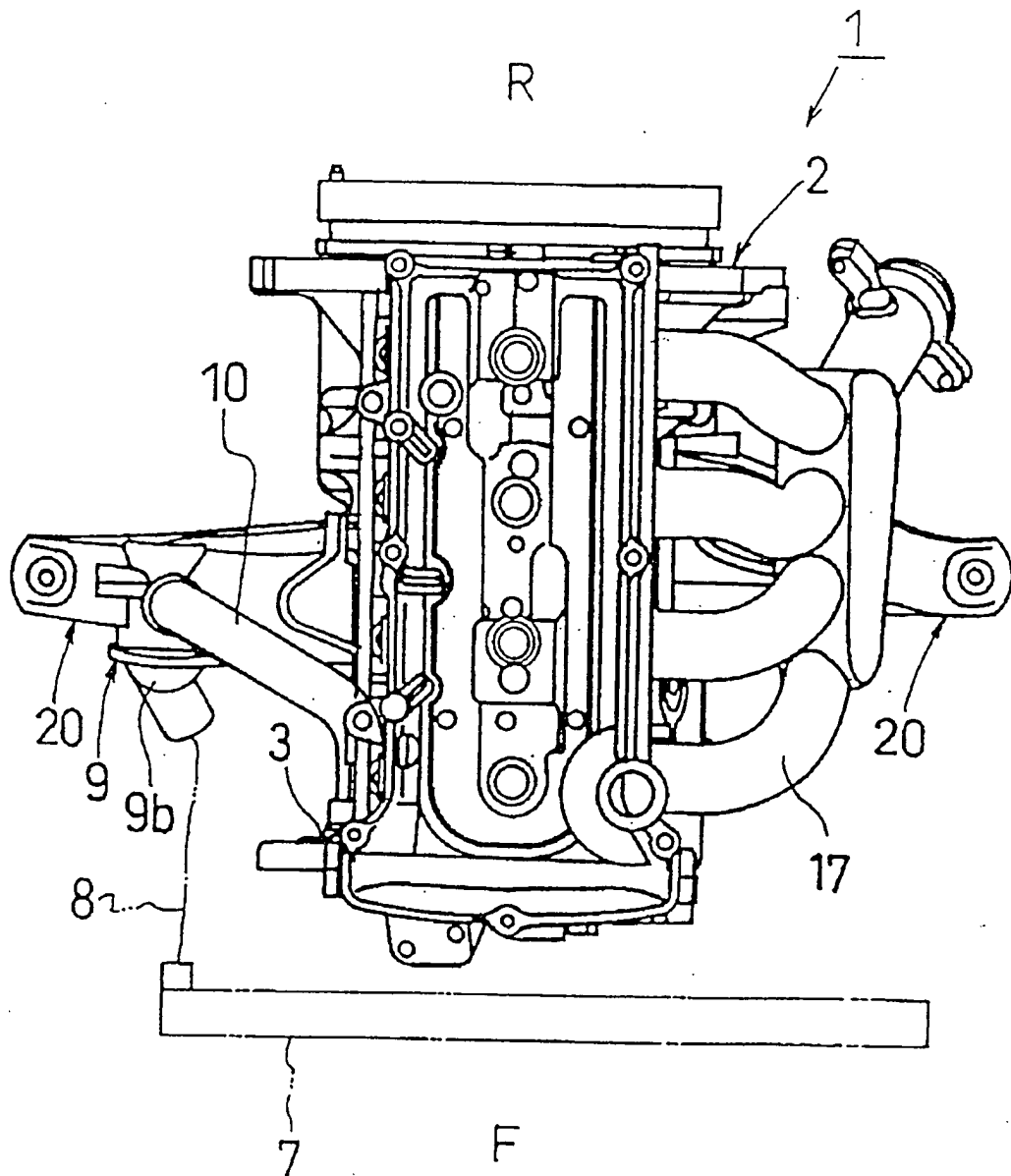


FIG. 2

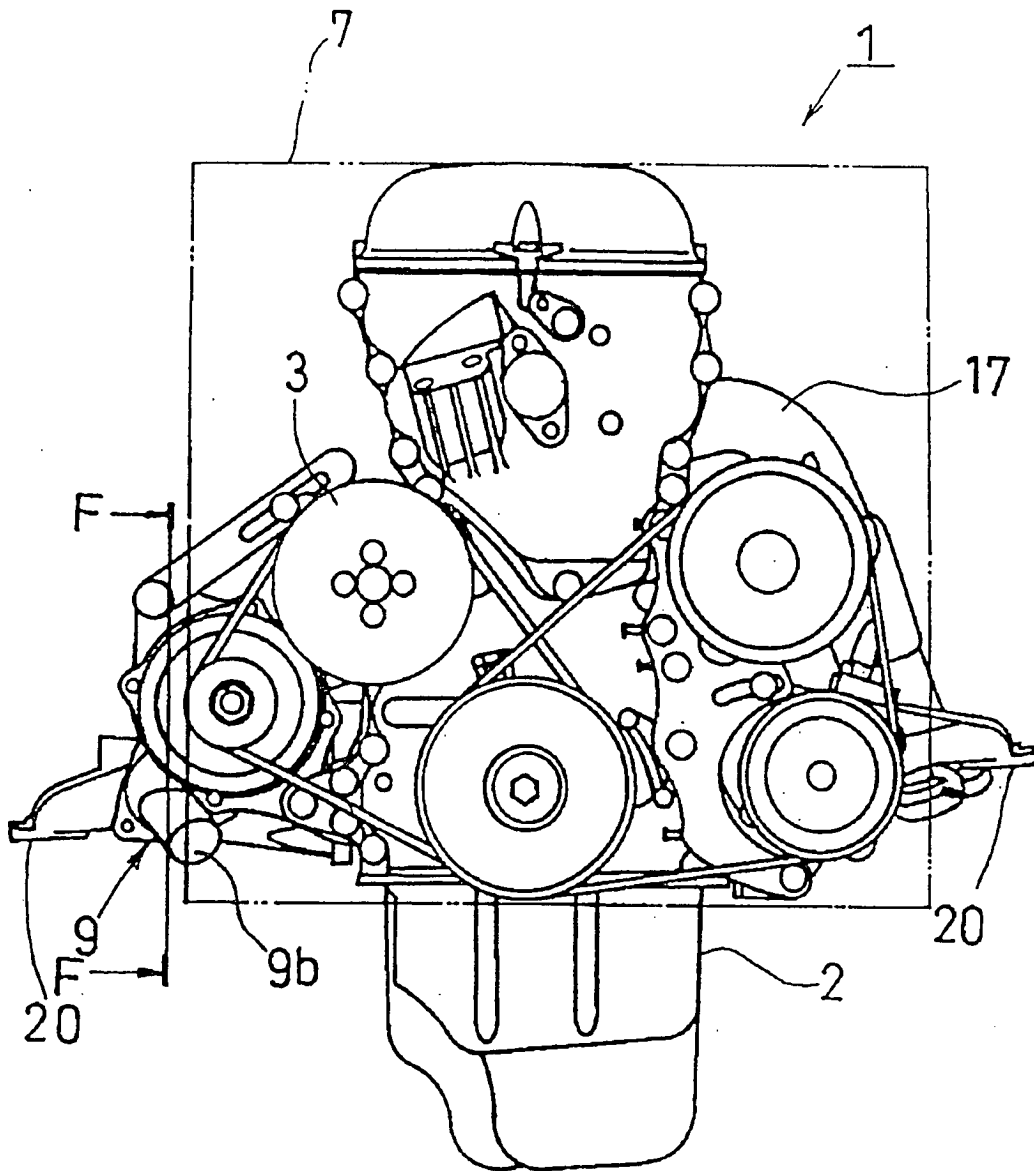


FIG. 3

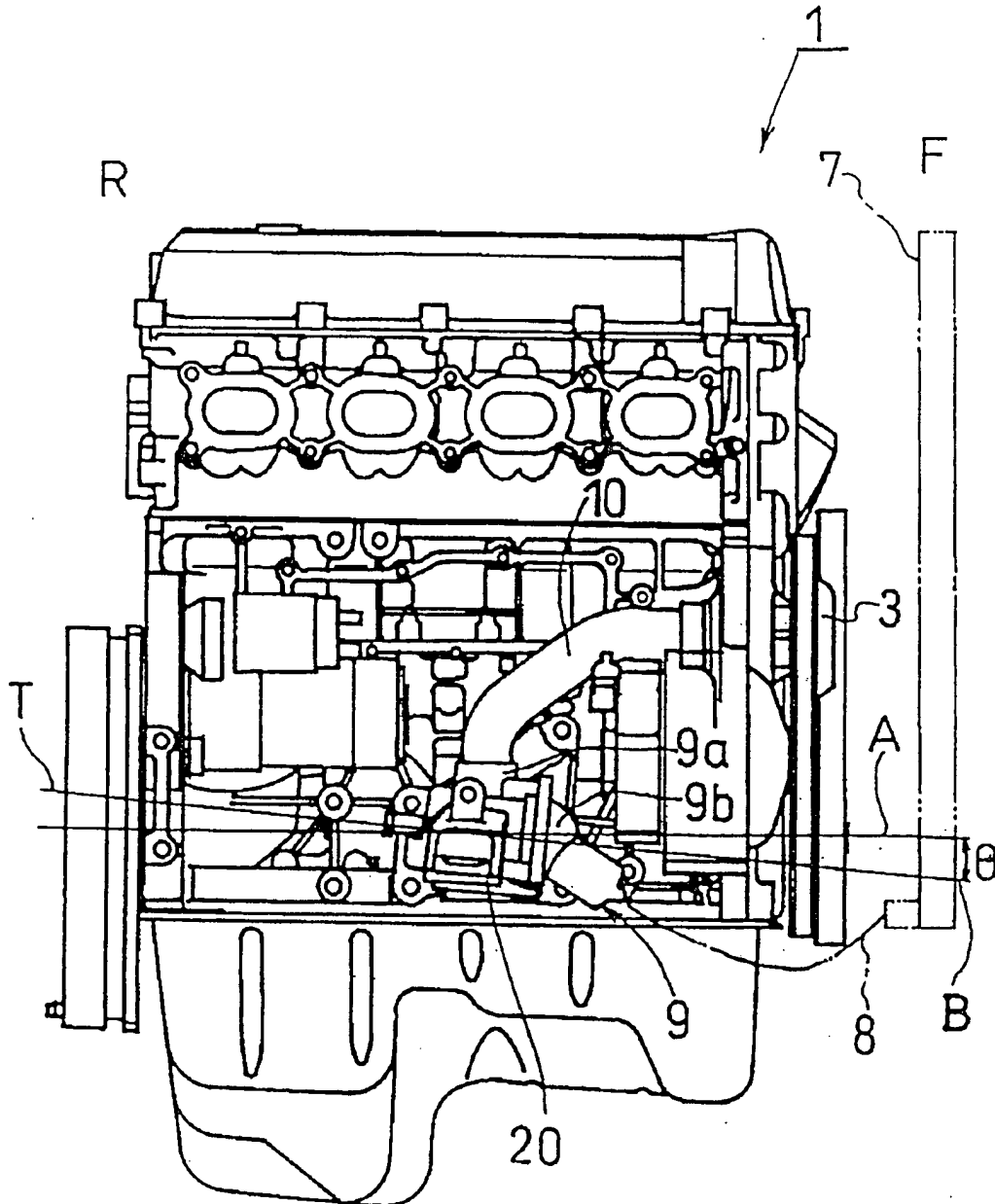


FIG. 4

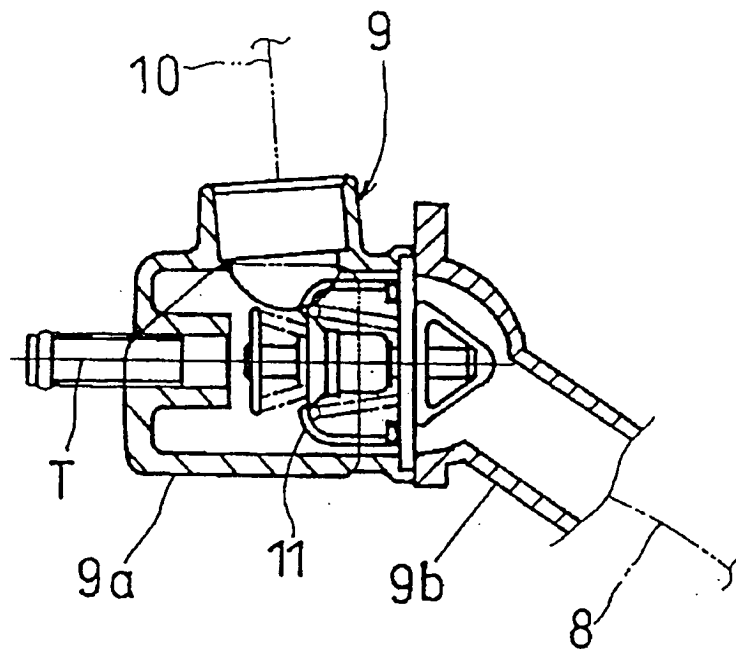


FIG. 5

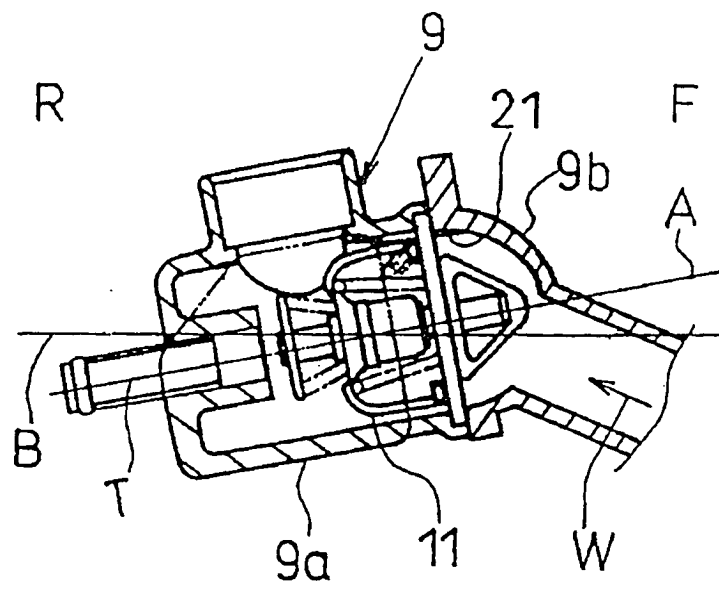


FIG. 6

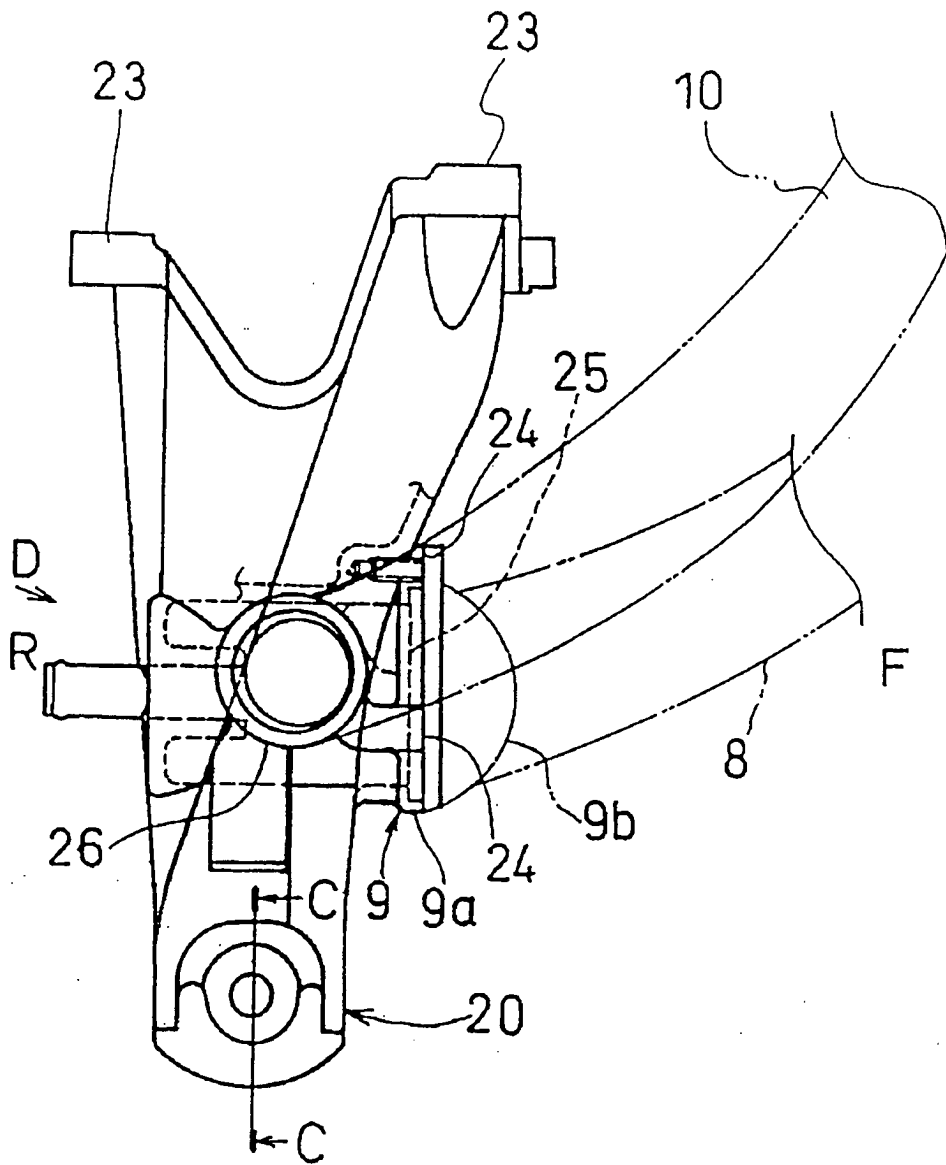


FIG. 7

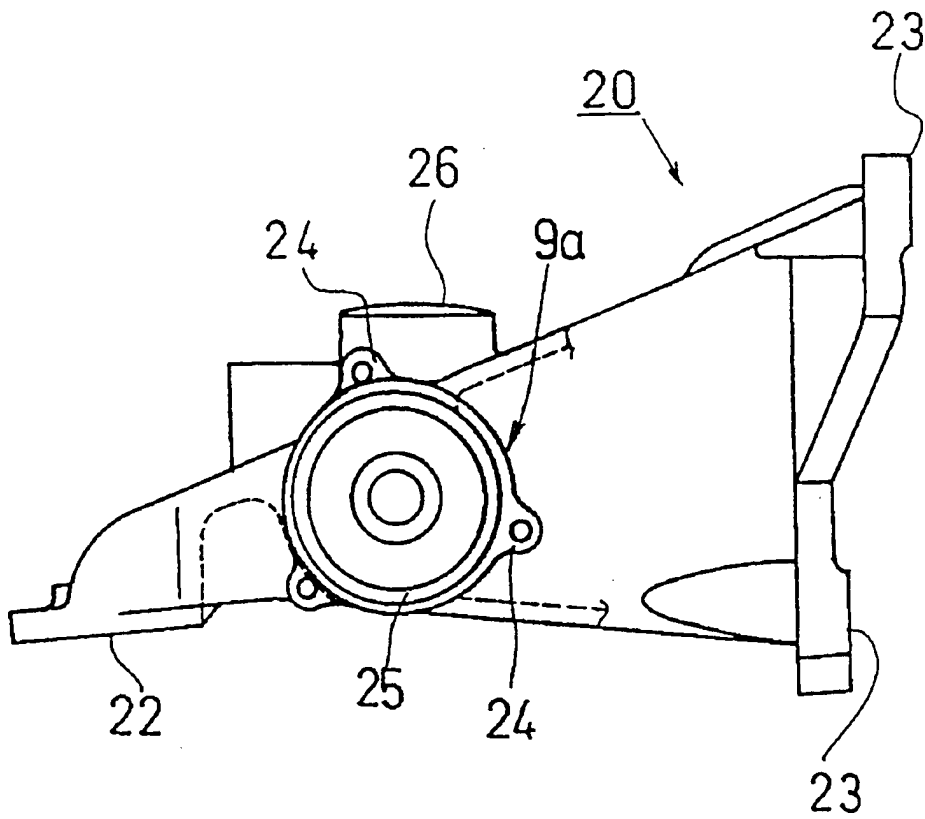


FIG. 8

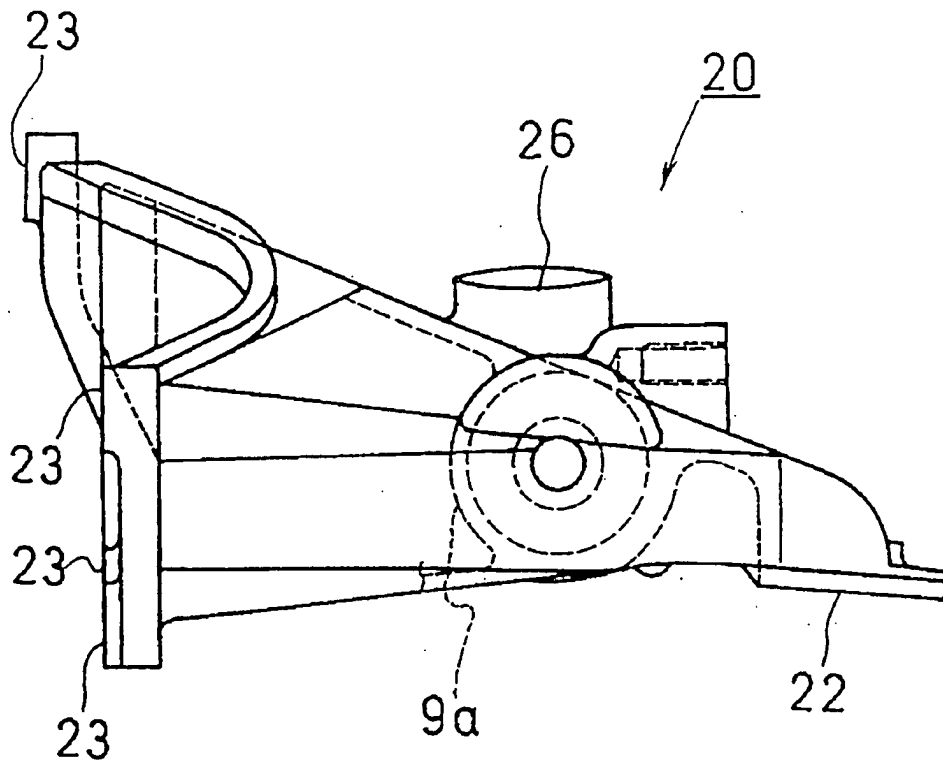


FIG. 9

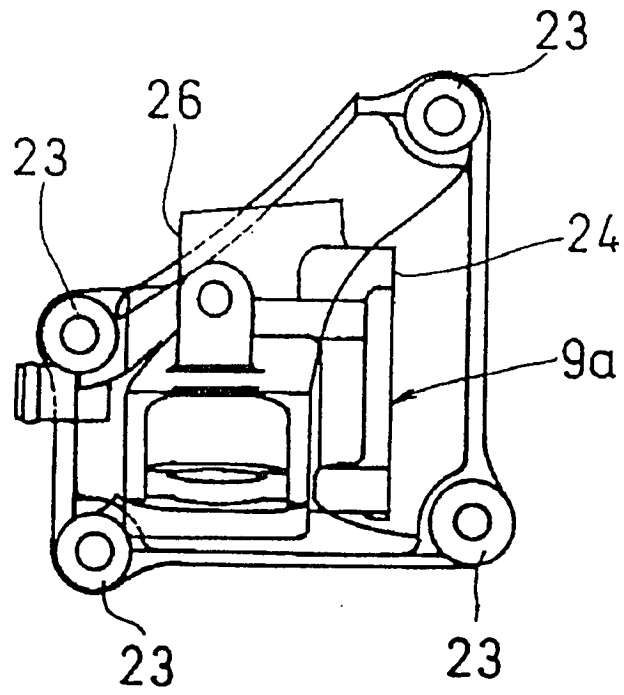


FIG. 10

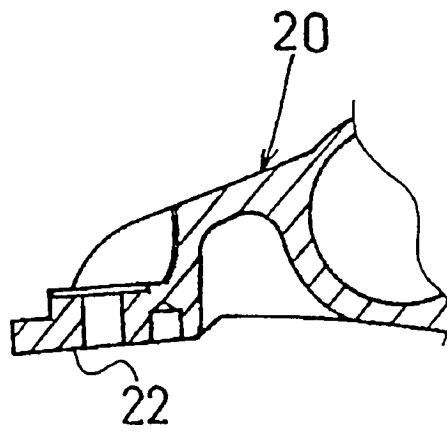


FIG. 11

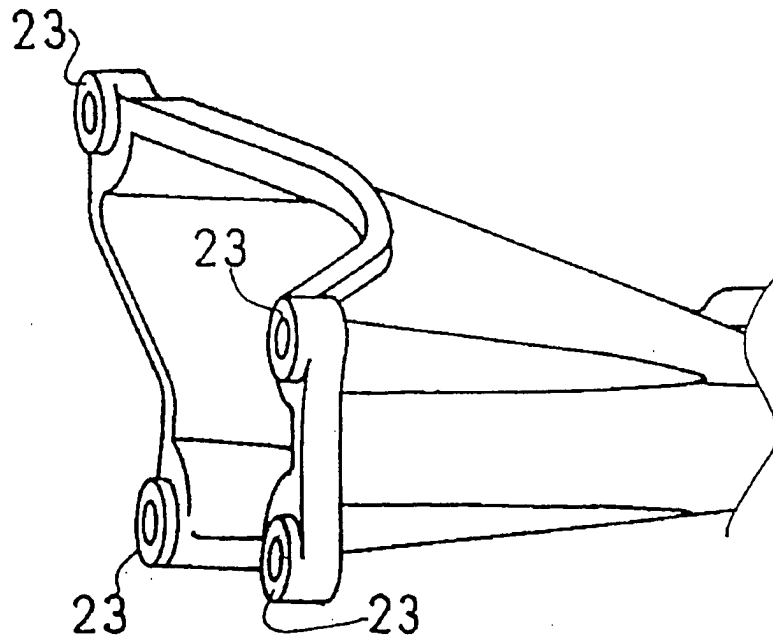
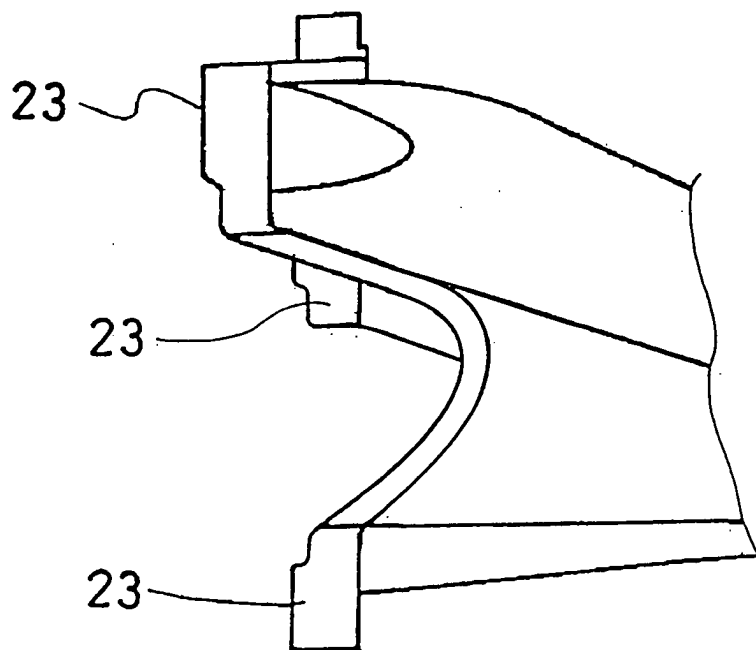


FIG. 12



F I G.14

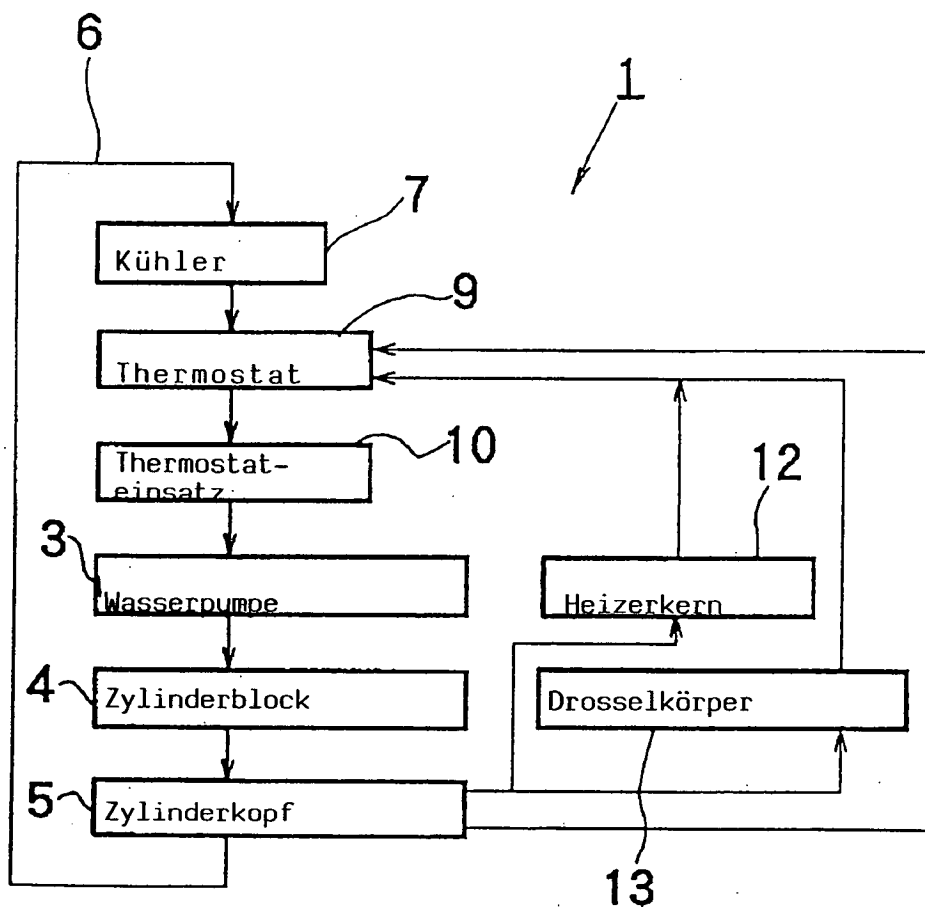


FIG.15 *St. d. T.*

