



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.08.2019 Patentblatt 2019/34

(51) Int Cl.:
F01P 11/02 ^(2006.01) **F01P 7/16** ^(2006.01)
F01P 3/18 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19156361.8**

(22) Anmeldetag: **11.02.2019**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
 Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT**
38440 Wolfsburg (DE)

(72) Erfinder:
 • **Ohlhoff, Jörg**
38446 Wolfsburg (DE)
 • **Arndt, Mirko**
38524 Sassenburg (DE)

(30) Priorität: **19.02.2018 DE 102018202476**

(54) **KÜHLKREISLAUF FÜR EINE ANTRIEBSEINHEIT EINES KRAFTFAHRZEUGES**

(57) Kühlkreislauf (1) einer Antriebseinheit (2) eines Kraftfahrzeuges (3), zumindest aufweisend einen ersten Fluidkreislauf (4), der über einen ersten Zulaufanschluss (5) und einen ersten Ablaufanschluss (6) mit einem ersten Kühler (7) zur Durchleitung eines ersten Fluids (8) durch den ersten Kühler (7) verbunden ist; wobei der erste Zulaufanschluss (5) und der erste Ablaufanschluss

(6) über eine Bypass-Leitung (9) verbunden sind; wobei über ein Bypass-Ventil (10) das erste Fluid (8) von dem ersten Zulaufanschluss (5) hin zu dem ersten Ablaufanschluss (6) unter Umgehung des ersten Kühlers (7) umleitbar ist; wobei das Bypass-Ventil (10) mindestens einen Entlüftungsanschluss (11) zur Entlüftung zumindest der Bypass-Leitung (9) aufweist.

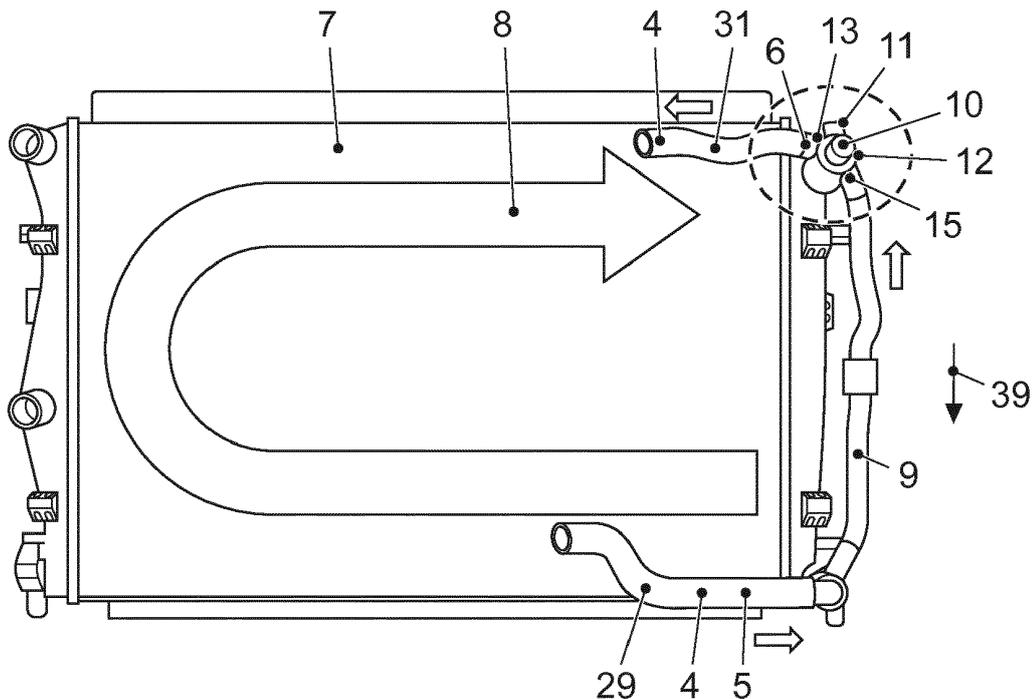


FIG. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kühlkreislauf für eine Antriebseinheit eines Kraftfahrzeuges.

[0002] Aus der EP 0 861 368 B1 ist ein Kühlkreislauf mit einem Kühlmittelkühler und einem Niedertemperaturkühlmittelkühler bekannt. Zur Regelung der Kühlleistung des Kühlkreislaufs ist ein Ventil vorgesehen, durch das mehrere Kühlmittelströme unterschiedlich miteinander verschaltbar sind.

[0003] Derartige Kühler bilden einerseits für ein zu kühlendes Fluid durchströmbare Kanäle, die mit Rippen zur Verbesserung der Wärmeübertragung versehen sind. Andererseits werden die Kanäle bzw. die Rippen von einem Gas (z. B. Luft, Fahrtwind) überströmt, so dass eine Kühlung des in einem Kühlkreislauf zirkulierenden Fluids erfolgen kann.

[0004] Es besteht ein ständiges Bedürfnis, die Kühlkreisläufe in Kraftfahrzeugen möglichst einfach und kompakt zu gestalten, wobei eine möglichst flexible Zusammenschaltung von Fluidströmen zur Einstellung der Temperatur eines Fluidstroms in Abhängigkeit von einem Betriebspunkt des Kraftfahrzeuges bzw. einer Antriebseinheit ermöglicht werden soll.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die mit Bezug auf den Stand der Technik angeführten Probleme zumindest teilweise zu lösen. Insbesondere soll ein Kühlkreislauf vorgeschlagen werden, der kompakt aufgebaut ist und eine unterschiedliche Verschaltung von Fluidströmen ermöglicht.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgaben trägt ein Kühlkreislauf mit den Merkmalen gemäß Patentanspruch 1 bei. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche. Die in den Patentansprüchen einzeln aufgeführten Merkmale sind in technologisch sinnvoller Weise miteinander kombinierbar und können durch erläuternde Sachverhalte aus der Beschreibung und/oder Details aus den Figuren ergänzt werden, wobei weitere Ausführungsvarianten der Erfindung aufgezeigt werden.

[0007] Es wird ein Kühlkreislauf einer Antriebseinheit eines Kraftfahrzeuges vorgeschlagen. Die Antriebseinheit ist insbesondere zumindest eine Verbrennungskraftmaschine und/oder mindestens eine elektrische Maschine. Die Antriebseinheit ist bevorzugt zum Antrieb des Kraftfahrzeuges vorgesehen.

[0008] Der Kühlkreislauf weist zumindest einen ersten Fluidkreislauf auf, der über einen ersten Zulaufanschluss und einen ersten Ablaufanschluss mit einem ersten Kühler verbunden ist. Der erste Zulaufanschluss und der erste Ablaufanschluss sind (zusätzlich bzw. strömungstechnisch parallel auch) über eine Bypass-Leitung miteinander verbindbar. Über ein Bypass-Ventil der Bypass-Leitung ist das erste Fluid von dem ersten Zulaufanschluss hin zu dem ersten Ablaufanschluss unter Umgehung des ersten Kühlers umleitbar. Das Bypass-Ventil weist mindestens oder genau einen Entlüftungsan-

schluss zur Entlüftung zumindest der Bypass-Leitung auf.

[0009] Der erste Fluidkreislauf ist insbesondere ein Niedertemperaturkreislauf.

[0010] Mit dem Bypass-Ventil kann das erste Fluid von dem ersten Zulaufanschluss hin zu dem zweiten Ablaufanschluss unter Umgehung des ersten Kühlers umgeleitet werden. Das Bypass-Ventil ist insbesondere über eine Steuervorrichtung ansteuerbar und betätigbar, bevorzugt aber selbstregelnd aufgebaut. Wird das Bypass-Ventil so geschaltet, dass der erste Kühler umgangen wird, kann das erste Fluid (z. B. nach einem Kaltstart der Antriebseinheit) schneller eine vorgesehene Mindesttemperatur erreichen. Wird die Mindesttemperatur erreicht, kann das Bypass-Ventil so geschaltet werden, dass das erste Fluid durch den ersten Kühler geleitet und dadurch abgekühlt wird.

[0011] Der Entlüftungsanschluss ist insbesondere an dem Bypass-Ventil vorgesehen, also zum Beispiel in einem Leitungsanschlusssutzen und/oder in/an einem Gehäuse des Bypass-Ventils. Insbesondere ist eine Strömungsdistanz für das erste Fluid vom Bypass-Ventil hin zum Entlüftungsanschluss nicht größer als 15 Zentimeter, ggf. sogar nur maximal 8 Zentimeter.

[0012] Insbesondere ist das Bypass-Ventil (unmittelbar bzw. in unmittelbarer Nachbarschaft) stromabwärts von dem ersten Kühler angeordnet. Bevorzugt ist das Bypass-Ventil am ersten Kühler angeordnet bzw. daran befestigt. Ausgehend von der Wärmetauscherstruktur (z. B. von Luft bzw. Fahrtwind überströmte Kanäle, die von dem ersten Fluid durchströmt werden) des ersten Kühlers ist das Bypass-Ventil insbesondere höchstens 20 Zentimeter entfernt angeordnet.

[0013] Insbesondere sind der erste Zulaufanschluss und der erste Ablaufanschluss so angeordnet, dass der erste Kühler von dem ersten Fluid von unten nach oben (im Einbauzustand im Kraftfahrzeug, bei Anordnung des Kraftfahrzeugs auf einer horizontalen Ebene, relativ zur Schwerkraft) durchströmbar ist. Diese Durchströmung des ersten Kühlers von unten nach oben hat eine überraschende Verbesserung der Kühlleistung ermöglicht. Insbesondere kann sich so keine oder zumindest weniger Luft im ersten Kühler ansammeln, die nun infolge der Durchströmung von unten nach oben auch schneller aus dem ersten Kühler ausgetragen wird. Luft im Kühler kann zumindest im Vergleich mit Wasser als erstes Fluid die Wärmeübertragung im Kühler verringern, so dass damit die Kühlleistung gesenkt werden würde.

[0014] Das Bypass-Ventil kann an dem ersten Kühler über zumindest eine Steckverbindung angeordnet sein.

[0015] Insbesondere kann über den mindestens oder genau einen Entlüftungsanschluss zusätzlich eine Entlüftung des ersten Kühlers ermöglicht sein.

[0016] Insbesondere weist das Bypass-Ventil ein Gehäuse mit

- einem Auslassanschluss zur Weiterleitung des ersten Fluids (z. B. hin zu einem dritten Kühler; wobei

also der dritte Kühler stromabwärts des Auslassanschlusses angeordnet ist),

- einem ersten Anschluss zur Verbindung des Bypass-Ventils mit dem ersten Kühler (wobei der erste Kühler stromaufwärts des ersten Anschlusses angeordnet ist) und
- einem zweiten Anschluss zur Verbindung des Bypass-Ventils mit dem ersten Zulaufanschluss (wobei der erste Zulaufanschluss stromaufwärts des zweiten Anschlusses angeordnet ist)

auf. Das Gehäuse bildet bevorzugt zusätzlich den mindestens oder genau einen (separaten) Entlüftungsanschluss aus.

[0017] Das erste Fluid tritt also insbesondere entweder über den ersten Anschluss (ausgehend vom ersten Kühler) oder den zweiten Anschluss (unter Umgehung des ersten Kühlers) in das Gehäuse des Bypass-Ventils ein. Das erste Fluid verlässt das Gehäuse über den Auslassanschluss.

[0018] Insbesondere ist der Entlüftungsanschluss mit einem Ausgleichsbehälter verbunden, sodass im ersten Fluid bzw. im ersten Fluidkreislauf enthaltenes Gas oder Luft über den Entlüftungsanschluss hin zum Ausgleichsbehälter überführbar ist.

[0019] Der erste Kühler kann mit dem Bypass-Ventil über eine erste Ablaufleitung verbunden sein, wobei die erste Ablaufleitung (z. B. ausgehend von der Wärmetauscherstruktur) hin zum Bypass-Ventil, z. B. hin zum ersten Anschluss, und zum mindestens einen Entlüftungsanschluss steigend (im Einbauzustand im Kraftfahrzeug, bei Anordnung des Kraftfahrzeugs auf einer horizontalen Ebene, relativ zur Schwerkraft) verläuft.

[0020] Bevorzugt ist das Bypass-Ventil ein Thermostatventil, das in Abhängigkeit von einer Temperatur des ersten Fluids schaltbar ist.

[0021] Insbesondere weist das Thermostatventil einen Thermostataktor auf, über den das Thermostatventil bzw. das Bypass-Ventil geschaltet wird. Der Thermostataktor ist stromabwärts von erstem Anschluss und zweitem Anschluss und stromaufwärts vom Auslassanschluss angeordnet.

[0022] Eine mögliche Ausgestaltung eines Thermostatventils umfasst ein Gehäuse, das im Innern einen mit Wachs, Flüssigkeit oder Gas gefüllten Thermostataktor aufweist. Der Thermostataktor kann ein Dehnstoffelement umfassen, das aus einem Metallbalg ähnlich einer Wellrohrkupplung bzw. einem Wellrohr besteht und sich entsprechend der Temperatur des den Thermostataktor umgebenden ersten Fluids ausdehnt. Diese Längenänderung kann auf einen Übertragungsstift (Stößel) und über diesen auf das Thermostatventil übertragen werden, so dass eine Betätigung des Thermostatventils erfolgt. Eine Rückstellfeder kann das Thermostatventil bei sich zusammenziehendem Dehnkörper zurückstellen.

[0023] Bevorzugt ist der mindestens oder genau eine Entlüftungsanschluss stromaufwärts des Thermostataktors angeordnet. Insbesondere ist der mindestens oder

genau eine Entlüftungsanschluss stromabwärts zumindest vom ersten Anschluss und insbesondere auch stromabwärts vom zweiten Anschluss angeordnet.

[0024] Bevorzugt weist der Kühlkreislauf zusätzlich einen zweiten Fluidkreislauf auf, der über einen zweiten Zulaufanschluss und einen zweiten Ablaufanschluss mit einem zweiten Kühler zur Durchleitung eines zweiten Fluids durch den zweiten Kühler verbunden ist.

[0025] Der zweite Fluidkreislauf ist insbesondere ein Hochtemperaturkreislauf.

[0026] Das in dem Hochtemperaturkreislauf geförderte zweite Fluid weist zumindest durchschnittlich eine höhere Temperatur auf (mindestens 5 Grad Celsius) als das in dem Niedertemperaturkreislauf geförderte erste Fluid (zumindest während eines Betriebs der Antriebseinheit).

[0027] Der erste Kühler und der zweite Kühler bilden insbesondere einen sogenannten "Kombokühler" (einen Kombinationskühler), der zwei Zulaufanschlüsse und zwei Ablaufanschlüsse aufweist. Der erste Kühler und der zweite Kühler können dazu in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sein, wobei eine (direkte) strömungstechnische Verbindung zwischen dem ersten Kühler und dem zweiten Kühler bevorzugt nicht vorgesehen ist. Möglich ist, dass der erste Kühler und der zweite Kühler über eine Verbindung miteinander verbunden sind, wobei diese Verbindung dann (ausschließlich) zur Reduktion von Thermospannungen vorgesehen ist. Der über die Verbindung ermöglichte Austausch von Fluid zwischen dem ersten Kühler und dem zweiten Kühler kann für einen Fluidstrom so begrenzt ausgelegt sein, dass dieser höchstens 5 %, insbesondere höchstens 1 %, des durch den ersten Kühler oder durch den zweiten Kühler strömenden (maximalen) Fluidstroms beträgt.

[0028] Die Kühler können jeweils von einem (ersten bzw. zweiten) Fluid (insbesondere Kühlwasser, möglicherweise auch Öl) durchströmt werden, wobei das Fluid in den Kühlern durch einen Luftstrom zur Kühlung beaufschlagbar ist.

[0029] Insbesondere ist der erste Kühler unterhalb des zweiten Kühlers angeordnet (im Einbauzustand im Kraftfahrzeug, bei Anordnung des Kraftfahrzeugs auf einer horizontalen Ebene, relativ zur Schwerkraft).

[0030] Der zweite Kühler kann mit dem ersten Kühler insbesondere in einem gemeinsamen Gehäuse und (vollständig) oberhalb des ersten Kühlers angeordnet sein.

[0031] Insbesondere weist der erste Kühler keine strömungstechnische Verbindung für das erste Fluid oder das zweite Fluid hin zu dem zweiten Kühler auf. Insbesondere ist nur die bereits erwähnte Verbindung zur Reduktion von Thermospannungen vorgesehen, wobei über diese Verbindung ein nur unwesentlicher Fluidstrom zwischen den Kühlern strömen kann.

[0032] Insbesondere sind der erste Fluidkreislauf und der zweite Fluidkreislauf ausschließlich außerhalb der Kühler über einen Ausgleichsbehälter strömungstechnisch miteinander verbunden. Insbesondere sind also

das erste Fluid und das zweite Fluid gleichartige Fluide.

[0033] Insbesondere ist der mindestens (genau) eine Entlüftungsanschluss an der höchsten Stelle des ersten Fluidkreislaufs angeordnet (im Einbauzustand im Kraftfahrzeug, bei Anordnung des Kraftfahrzeugs auf einer horizontalen Ebene, relativ zur Schwerkraft). Insbesondere sind dabei die den ersten Fluidkreislauf mit dem Ausgleichsbehälter verbindenden Leitungen davon ausgenommen.

[0034] Es wird weiter ein Verfahren zum Betrieb des bereits beschriebenen Kühlkreislaufs in einem Kraftfahrzeug vorgeschlagen. Das Verfahren umfasst zumindest die folgenden Schritte:

- i. Erfassen einer Temperatur des ersten Fluids (insbesondere über den Thermostataktor); und, wenn die Temperatur unterhalb einer (vorgegebenen) Mindesttemperatur liegt,
- ii. (Nicht-)Betätigen des Bypass-Ventils und Leiten des ersten Fluids von dem ersten Zulaufanschluss hin zu dem ersten Ablaufanschluss unter Umgehung des ersten Kühlers; wobei, wenn die Temperatur die Mindesttemperatur erreicht hat oder darüberliegt,
- iii. Betätigen des Bypass-Ventils und Durchleiten des ersten Fluids von dem ersten Zulaufanschluss über den ersten Kühler hin zu dem ersten Ablaufanschluss.

[0035] Bevorzugt beträgt die Mindesttemperatur zwischen 35 und 50 Grad Celsius.

[0036] Die Mindesttemperatur kann über eine Steuervorrichtung vorgegeben und die Temperatur über die Steuervorrichtung überwacht werden. Weiter kann das Bypass-Ventil über die Steuervorrichtung in Abhängigkeit von der Temperatur betätigt werden. Die Temperatur kann über Sensoren gemessen und/oder mittels einer Steuervorrichtung oder Kontrolleinheit anhand der durchlaufenden bzw. vorliegenden Betriebspunkte des Kraftfahrzeuges bzw. Kühlkreislaufs rechnerisch errechnet oder bestimmt werden.

[0037] Bevorzugt ist, dass die Mindesttemperatur am Thermostatventil voreingestellt ist und das Thermostatventil über den Thermostataktor bei Sensierung der jeweiligen Temperatur entsprechend betätigt wird.

[0038] Das Verfahren kann zumindest teilweise von einem Computer (Steuergerät) ausgeführt werden.

[0039] Es kann eine Vorrichtung bzw. System zur Datenverarbeitung (Steuervorrichtung/ Steuergerät) vorliegen, umfassend einen Prozessor, der so angepasst bzw. konfiguriert ist, dass er das erläuterte Verfahren ausführen kann bzw. ausführt.

[0040] Es wird weiter ein Kraftfahrzeug mit einer Antriebseinheit zum Antrieb des Kraftfahrzeuges und einem bereits beschriebenen Kühlkreislauf vorgeschlagen, wobei über den zweiten Fluidkreislauf die Antriebseinheit kühlbar ist. Über den ersten Fluidkreislauf wird insbesondere ein dritter Kühler mit dem ersten Fluid beaufschlagt.

Der dritte Kühler ist bevorzugt ein Ladeluftkühler des Kraftfahrzeugs. Ggf. ist eine Steuervorrichtung vorgesehen, die zur Durchführung des hier vorgeschlagenen Verfahrens geeignet ausgeführt und/oder eingerichtet ist.

[0041] Die Ausführungen zu dem Kühlkreislauf gelten gleichermaßen für das Verfahren und das Kraftfahrzeug und umgekehrt.

[0042] Vorsorglich sei angemerkt, dass die hier verwendeten Zahlwörter ("erste", "zweite", ...) vorrangig (nur) zur Unterscheidung von mehreren gleichartigen Gegenständen, Größen oder Prozessen dienen, also insbesondere keine Abhängigkeit und/oder Reihenfolge dieser Gegenstände, Größen oder Prozesse zueinander zwingend vorgeben. Sollte eine Abhängigkeit und/oder Reihenfolge erforderlich sein, ist dies hier explizit angegeben oder es ergibt sich offensichtlich für den Fachmann beim Studium der konkret beschriebenen Ausgestaltung.

[0043] Die Erfindung sowie das technische Umfeld werden nachfolgend anhand der beiliegenden Figuren näher erläutert. Es ist darauf hinzuweisen, dass die Erfindung durch die angeführten Ausführungsbeispiele nicht beschränkt werden soll. Insbesondere ist es, soweit nicht explizit anders dargestellt, auch möglich, Teilaspekte der in den Figuren erläuterten Sachverhalte zu extrahieren und mit anderen Bestandteilen und Erkenntnissen aus der vorliegenden Beschreibung zu kombinieren. Insbesondere ist darauf hinzuweisen, dass die Figuren und insbesondere die dargestellten Größenverhältnisse nur schematisch sind. Es zeigen:

Fig. 1: ein Kraftfahrzeug mit einem Kühlkreislauf;

Fig. 2: einen ersten Kühler und eine Bypassleitung in einer Frontalansicht;

Fig. 3: den ersten Kühler und die Bypassleitung nach Fig. 2 in einer Seitenansicht;

Fig. 4: ein Bypass-Ventil und Bypassleitung in einem ersten Schaltzustand in einer perspektivischen Ansicht;

Fig. 5: das Bypass-Ventil und Bypassleitung nach Fig. 4 in einem zweiten Schaltzustand in einer perspektivischen Ansicht;

Fig. 6: ein Bypass-Ventil in einer perspektivischen Ansicht; und

Fig. 7: das Bypass-Ventil nach Fig. 6 in einer Seitenansicht im Schnitt.

[0044] Die Fig. 1 zeigt ein Kraftfahrzeug 3 mit einem Kühlkreislauf 1. Das Kraftfahrzeug 3 umfasst eine Antriebseinheit 2 (z. B. eine Verbrennungskraftmaschine) zum Antrieb des Kraftfahrzeuges 3, eine Steuervorrich-

tung 27 und einen Kühlkreislauf 1. Über einen zweiten Fluidreislauf 19 ist die Antriebseinheit 2 (z. B. Zylinderkopf einer Verbrennungskraftmaschine oder Leistungsteil einer elektrischen Maschine) kühlbar. Über den ersten Fluidkreislauf 4 ist ein dritter Kühler 30 (z. B. ein wassergekühlter Ladeluftkühler einer Verbrennungskraftmaschine oder, im Falle einer elektrischen Maschine als Antriebseinheit 2, eine Batteriekühleinheit) kühlbar.

[0045] Der Kühlkreislauf 1 weist einen ersten Fluidkreislauf 4 auf, der über einen ersten Zulaufanschluss 5 und einen ersten Ablaufanschluss 6 mit einem ersten Kühler 7 zur Durchleitung eines ersten Fluids 8 durch den ersten Kühler 7 verbunden ist. Der erste Zulaufanschluss 5 und der erste Ablaufanschluss 6 sind über eine Bypass-Leitung 9 verbunden. Über ein Bypass-Ventil 10 der Bypass-Leitung 9 ist das erste Fluid 8 von dem ersten Zulaufanschluss 5 hin zu dem ersten Ablaufanschluss 6 unter Umgehung des ersten Kühlers 7 umleitbar. Das Bypass-Ventil 10 weist einen Entlüftungsanschluss 11 zur Entlüftung der Bypass-Leitung 9 und des ersten Kühlers 7 auf.

[0046] Mit dem Bypass-Ventil 10 kann das erste Fluid 8 von dem ersten Zulaufanschluss 5 hin zu dem zweiten Ablaufanschluss 6 unter Umgehung des ersten Kühlers 7 umgeleitet werden. Das Bypass-Ventil 10 kann über eine Steuervorrichtung 27 ansteuerbar und betätigbar sein, bevorzugt ist es aber selbstregelnd aufgebaut. Wird das Bypass-Ventil 10 so geschaltet, dass der erste Kühler 7 umgangen wird (siehe auch Fig. 4), kann das erste Fluid 8 (z. B. nach einem Kaltstart der Antriebseinheit 2) schneller eine vorgesehene Mindesttemperatur erreichen. Wird die Mindesttemperatur erreicht, kann das Bypass-Ventil 10 so geschaltet werden, dass das erste Fluid 8 durch den ersten Kühler 7 geleitet und dadurch abgekühlt wird (siehe Fig. 5).

[0047] Das Bypass-Ventil 10 ist stromabwärts von dem ersten Kühler 7 angeordnet. Der erste Zulaufanschluss 5 und der erste Ablaufanschluss 6 sind so angeordnet, dass der erste Kühler 7 von dem ersten Fluid 8 von unten nach oben (im Einbauzustand im Kraftfahrzeug 3, bei Anordnung des Kraftfahrzeugs 3 auf einer horizontalen Ebene, relativ zur Schwerkraft 39) durchströmbar ist.

[0048] Der Kühlkreislauf 1 weist zusätzlich einen zweiten Fluidkreislauf 19 auf, der über einen zweiten Zulaufanschluss 20 und einen zweiten Ablaufanschluss 21 mit einem zweiten Kühler 22 zur Durchleitung eines zweiten Fluids 23 durch den zweiten Kühler 22 verbunden ist.

[0049] Hier sind der erste Fluidkreislauf 4 und der zweite Fluidkreislauf 19 ausschließlich außerhalb der Kühler 7, 22 über einen Ausgleichsbehälter 25 strömungstechnisch miteinander verbunden. Die Kühler 7, 22 weisen jeweils ein Kühlergehäuse 24 auf.

[0050] Der erste Fluidkreislauf 4 umfasst eine erste Pumpe 37. Ausgehend von der ersten Pumpe 37 erstreckt sich ein erster Kühlerlauf 29 bis hin zum ersten Zulaufanschluss 5. Ausgehend von dem ersten Ablaufanschluss 6 erstreckt sich ein erster Kühlerlauf 31 hin zum dritten Kühler 30. Der dritte Kühler ist über einen

ersten Leitungsabschnitt 35 mit der ersten Pumpe 37 verbunden. Der erste Leitungsabschnitt 35 ist über einen zweiten Leitungsabschnitt 36 mit dem Ausgleichsbehälter 25 verbunden. Der Entlüftungsanschluss 11 des Bypass-Ventils 10 ist über die erste Entlüftungsleitung 28 mit dem Ausgleichsbehälter 25 verbunden.

[0051] Der zweite Fluidkreislauf 19 umfasst eine zweite Pumpe 38. Ausgehend von der zweiten Pumpe 38 erstreckt sich ein zweiter Kühlerlauf 33 bis hin zum zweiten Zulaufanschluss 20. Ausgehend von dem zweiten Ablaufanschluss 21 erstreckt sich ein zweiter Kühlerlauf 34 hin zur Antriebseinheit 2 bzw. zur zweiten Pumpe 38. Der zweite Kühlerlauf 33 ist über eine zweite Entlüftungsleitung 32 mit dem Ausgleichsbehälter 25 verbunden.

[0052] Fig. 2 zeigt einen ersten Kühler 7 und eine Bypassleitung 9 in einer Draufsicht. Fig. 3 zeigt den ersten Kühler 7 und die Bypassleitung 9 nach Fig. 2 in einer Seitenansicht. Die Fig. 2 und 3 werden im Folgenden gemeinsam beschrieben. Auf die Ausführungen zu Fig. 1 wird Bezug genommen.

[0053] Der erste Fluidkreislauf 4 ist über einen ersten Zulaufanschluss 5 und einen ersten Ablaufanschluss 6 mit einem ersten Kühler 7 zur Durchleitung eines ersten Fluids 8 durch den ersten Kühler 7 verbunden. Der erste Zulaufanschluss 5 und der erste Ablaufanschluss 6 sind über eine Bypass-Leitung 9 verbunden. Über ein Bypass-Ventil 10 der Bypass-Leitung 9 ist das erste Fluid 8 von dem ersten Zulaufanschluss 5 hin zu dem ersten Ablaufanschluss 6 unter Umgehung des ersten Kühlers 7 umleitbar. Das Bypass-Ventil 10 weist einen Entlüftungsanschluss 11 zur Entlüftung der Bypass-Leitung 9 und des ersten Kühlers 7 auf.

[0054] Der genau eine Entlüftungsanschluss 11 ist an der höchsten Stelle des ersten Fluidkreislaufs 4 angeordnet (im Einbauzustand im Kraftfahrzeug 3, bei Anordnung des Kraftfahrzeugs 3 auf einer horizontalen Ebene, relativ zur Schwerkraft 39).

[0055] Das Bypass-Ventil 10 weist ein Gehäuse 12 mit einem Auslassanschluss 13 zur Weiterleitung des ersten Fluids 8 (z. B. hin zu einem dritten Kühler 22), mit einem ersten Anschluss 14 zur Verbindung des Bypass-Ventils 10 mit dem ersten Kühler 7 (wobei der erste Kühler 7 stromaufwärts des ersten Anschlusses 14 angeordnet ist) und mit einem zweiten Anschluss 15 zur Verbindung des Bypass-Ventils 10 mit dem ersten Zulaufanschluss 5 (wobei der erste Zulaufanschluss 5 stromaufwärts des zweiten Anschlusses 15 angeordnet ist) auf. Das Gehäuse 12 weist zusätzlich den einen Entlüftungsanschluss 11 auf.

[0056] Der erste Kühler 7 ist mit dem Bypass-Ventil 10 über eine erste Ablaufleitung 16 verbunden, wobei die erste Ablaufleitung 16 (z. B. ausgehend von der Wärmetauscherstruktur des ersten Kühlers 7) hin zum Bypass-Ventil 10, z. B. hin zum ersten Anschluss 14, und zum Entlüftungsanschluss 11 steigend (im Einbauzustand im Kraftfahrzeug 3, bei Anordnung des Kraftfahrzeugs 3 auf einer horizontalen Ebene, relativ zur Schwerkraft 39), al-

so unter einem Winkel 26 zur horizontalen Ebene verläuft.

[0057] Fig. 4 zeigt ein Bypass-Ventil 10 und Bypassleitung 9 in einem ersten Schaltzustand in einer perspektivischen Ansicht. Hier tritt das erste Fluid 8 über den zweiten Anschluss 15 (unter Umgehung des ersten Kühlers 7) in das Gehäuse 12 des Bypass-Ventils 10 ein. Das erste Fluid 8 verlässt das Gehäuse 12 über den Auslassanschluss 13.

[0058] Fig. 5 zeigt das Bypass-Ventil 10 und Bypassleitung 9 nach Fig. 4 in einem zweiten Schaltzustand in einer perspektivischen Ansicht. Hier tritt das erste Fluid 8 über den ersten Anschluss 14 (ausgehend vom ersten Kühler 7) in das Gehäuse 12 des Bypass-Ventils 10 ein. Das erste Fluid 8 verlässt das Gehäuse 12 über den Auslassanschluss 13.

[0059] Fig. 6 zeigt ein Bypass-Ventil 10 in einer perspektivischen Ansicht. Fig. 7 zeigt das Bypass-Ventil 10 nach Fig. 6 in einer Seitenansicht im Schnitt. Die Fig. 6 und 7 werden in Folgenden gemeinsam beschrieben. Auf die Ausführungen zu den Fig. 1 bis 5 wird Bezug genommen.

[0060] Hier ist das Bypass-Ventil 10 als ein Thermostatventil ausgeführt, dass in Abhängigkeit von einer Temperatur 17 des ersten Fluids 8 schaltbar ist.

[0061] Das Thermostatventil weist einen Thermostataktor 18 auf, über den das Thermostatventil bzw. das Bypass-Ventil 10 geschaltet wird. Der Thermostataktor 18 ist stromabwärts von dem ersten Anschluss 14 und dem zweiten Anschluss 15 und stromaufwärts vom Auslassanschluss 13 angeordnet.

[0062] Der eine Entlüftungsanschluss 11 ist stromaufwärts des Thermostataktors 18 angeordnet. Der Entlüftungsanschluss 11 ist stromabwärts vom ersten Anschluss 14 und vom zweiten Anschluss 15 angeordnet.

[0063] Bei dem Verfahren wird in einem Schritt i. eine Temperatur 17 des ersten Fluids 8 erfasst und, wenn die Temperatur 17 unterhalb einer Mindesttemperatur liegt, in einem Schritt ii. das Bypass-Ventil 10 betätigt und das erste Fluid 8 von dem ersten Zulaufanschluss 5 hin zu dem ersten Ablaufanschluss 6 über die Bypass-Leitung 9 unter Umgehung des ersten Kühlers 7 geleitet (erster Schaltzustand). Wenn die Temperatur 17 die Mindesttemperatur erreicht hat oder darüber liegt, wird in einem Schritt iii. das Bypass-Ventil 10 betätigt und das erste Fluid 8 von dem ersten Zulaufanschluss 5 über den ersten Kühler 7 und hin zu dem ersten Ablaufanschluss 6 geleitet (zweiter Schaltzustand). Die Mindesttemperatur kann über eine Steuervorrichtung 27 vorgegeben und die Temperatur 17 über die Steuervorrichtung 27 überwacht werden. Das Bypass-Ventil 10 kann über die Steuervorrichtung 27 in Abhängigkeit von der Temperatur 17 betätigt werden. Alternativ kann das Thermostatventil über den Thermostataktor 18 selbsttätig schalten.

Bezugszeichenliste

[0064]

1	Kühlkreislauf
2	Antriebseinheit
3	Kraftfahrzeug
4	erster Fluidkreislauf
5	erster Zulaufanschluss
6	erster Ablaufanschluss
7	erster Kühler
8	erstes Fluid
9	Bypass-Leitung
10	Bypass-Ventil
11	Entlüftungsanschluss
12	Gehäuse
13	Auslassanschluss
14	erster Anschluss
15	zweiter Anschluss
16	erste Ablaufleitung
17	Temperatur
18	Thermostataktor
19	zweiter Fluidkreislauf
20	zweiter Zulaufanschluss
21	zweiter Ablaufanschluss
22	zweiter Kühler
23	zweites Fluid
24	Kühlergehäuse
25	Ausgleichsbehälter
26	Winkel
27	Steuervorrichtung
28	erste Entlüftungsleitung
29	erster Kühlerlauf
30	dritter Kühler
31	erster Kühlerlauf
32	zweite Entlüftungsleitung
33	zweiter Kühlerlauf
34	zweiter Kühlerlauf
35	erster Leitungsabschnitt
36	zweiter Leitungsabschnitt
37	erste Pumpe
38	zweite Pumpe
39	Schwerkraft

Patentansprüche

1. Kühlkreislauf (1) einer Antriebseinheit (2) eines Kraftfahrzeuges (3), zumindest aufweisend einen ersten Fluidkreislauf (4), der über einen ersten Zulaufanschluss (5) und einen ersten Ablaufanschluss (6) mit einem ersten Kühler (7) zur Durchleitung eines ersten Fluids (8) durch den ersten Kühler (7) verbunden ist; wobei der erste Zulaufanschluss (5) und der erste Ablaufanschluss (6) über eine Bypass-Leitung (9) verbunden sind; wobei über ein Bypass-Ventil (10) das erste Fluid (8) von dem ersten Zulaufanschluss (5) hin zu dem ersten Ablaufanschluss (6) unter Umgehung des ersten Kühlers (7) umleitbar ist; wobei das Bypass-Ventil (10) mindestens einen Entlüftungsanschluss (11) zur Entlüftung zumindest der Bypass-Leitung (9) aufweist.

2. Kühlkreislauf (1) nach Patentanspruch 1, wobei das Bypass-Ventil (10) stromabwärts von dem ersten Kühler (7) angeordnet ist.
3. Kühlkreislauf (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei der erste Zulaufanschluss (5) und der erste Ablaufanschluss (6) so angeordnet sind, dass der erste Kühler (7) von dem ersten Fluid (8) von unten nach oben durchströmbar ist.
4. Kühlkreislauf (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei über den mindestens einen Entlüftungsanschluss (11) zusätzlich eine Entlüftung des ersten Kühlers (7) ermöglicht ist.
5. Kühlkreislauf (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei das Bypass-Ventil (10) ein Gehäuse (12) mit einem Auslassanschluss (13) zur Weiterleitung des ersten Fluids (8), mit einem ersten Anschluss (14) zur Verbindung des Bypass-Ventils (10) mit dem ersten Kühler (7) und mit einem zweiten Anschluss (15) zur Verbindung des Bypass-Ventils (10) mit dem ersten Zulaufanschluss (5) aufweist, wobei das Gehäuse (12) zusätzlich den mindestens einen Entlüftungsanschluss (11) aufweist.
6. Kühlkreislauf (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei der erste Kühler (7) mit dem Bypass-Ventil (10) über eine erste Ablaufleitung (16) verbunden ist, wobei die erste Ablaufleitung (16) hin zum Bypass-Ventil (10) und zum mindestens einen Entlüftungsanschluss (11) steigend verläuft.
7. Kühlkreislauf (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei das Bypass-Ventil (10) ein Thermostatventil ist, das in Abhängigkeit von einer Temperatur (17) des ersten Fluids (8) schaltbar ist.
8. Kühlkreislauf (1) nach Patentanspruch 7, wobei der mindestens eine Entlüftungsanschluss (11) stromaufwärts eines Thermostataktors (18) angeordnet ist.
9. Kühlkreislauf (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei der Kühlkreislauf (1) zusätzlich einen zweiten Fluidkreislauf (19) aufweist, der über einen zweiten Zulaufanschluss (20) und einen zweiten Ablaufanschluss (21) mit einem zweiten Kühler (22) zur Durchleitung eines zweiten Fluids (23) durch den zweiten Kühler (22) verbunden ist; wobei der zweite Kühler (22) mit dem ersten Kühler (7) in einem gemeinsamen Kühlergehäuse (24) und oberhalb des ersten Kühlers (7) angeordnet ist.
10. Kühlkreislauf (1) nach Patentanspruch 7, wobei der erste Kühler (7) keine strömungstechnische Verbindung für das erste Fluid (8) oder das zweite Fluid (23) zu dem zweiten Kühler (22) aufweist.
11. Kühlkreislauf (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei der erste Fluidkreislauf (4) und der zweite Fluidkreislauf (19) ausschließlich außerhalb der Kühler (7, 22) über einen Ausgleichsbehälter (25) strömungstechnisch miteinander verbunden sind.
12. Verfahren zum Betrieb eines Kühlkreislaufs (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche in einem Kraftfahrzeug (3), wobei das Verfahren zumindest die folgenden Schritte umfasst:
- i. Erfassen einer Temperatur (17) des ersten Fluids (8);
 - und, wenn die Temperatur (17) unterhalb einer Mindesttemperatur liegt,
 - ii. Betätigen des Bypass-Ventils (10) und Umleiten des ersten Fluids (8) von dem ersten Zulaufanschluss (5) hin zu dem ersten Ablaufanschluss (6) unter Umgehung des ersten Kühlers (7);
 - wobei, wenn die Temperatur (17) die Mindesttemperatur erreicht hat oder darüberliegt,
 - iii. Betätigen des Bypass-Ventils (10) und Durchleiten des ersten Fluids (8) von dem ersten Zulaufanschluss (5) über den ersten Kühler (7) hin zu dem ersten Ablaufanschluss (6).
13. Verfahren nach Patentanspruch 8, wobei die Mindesttemperatur zwischen 35 und 50 Grad Celsius beträgt.

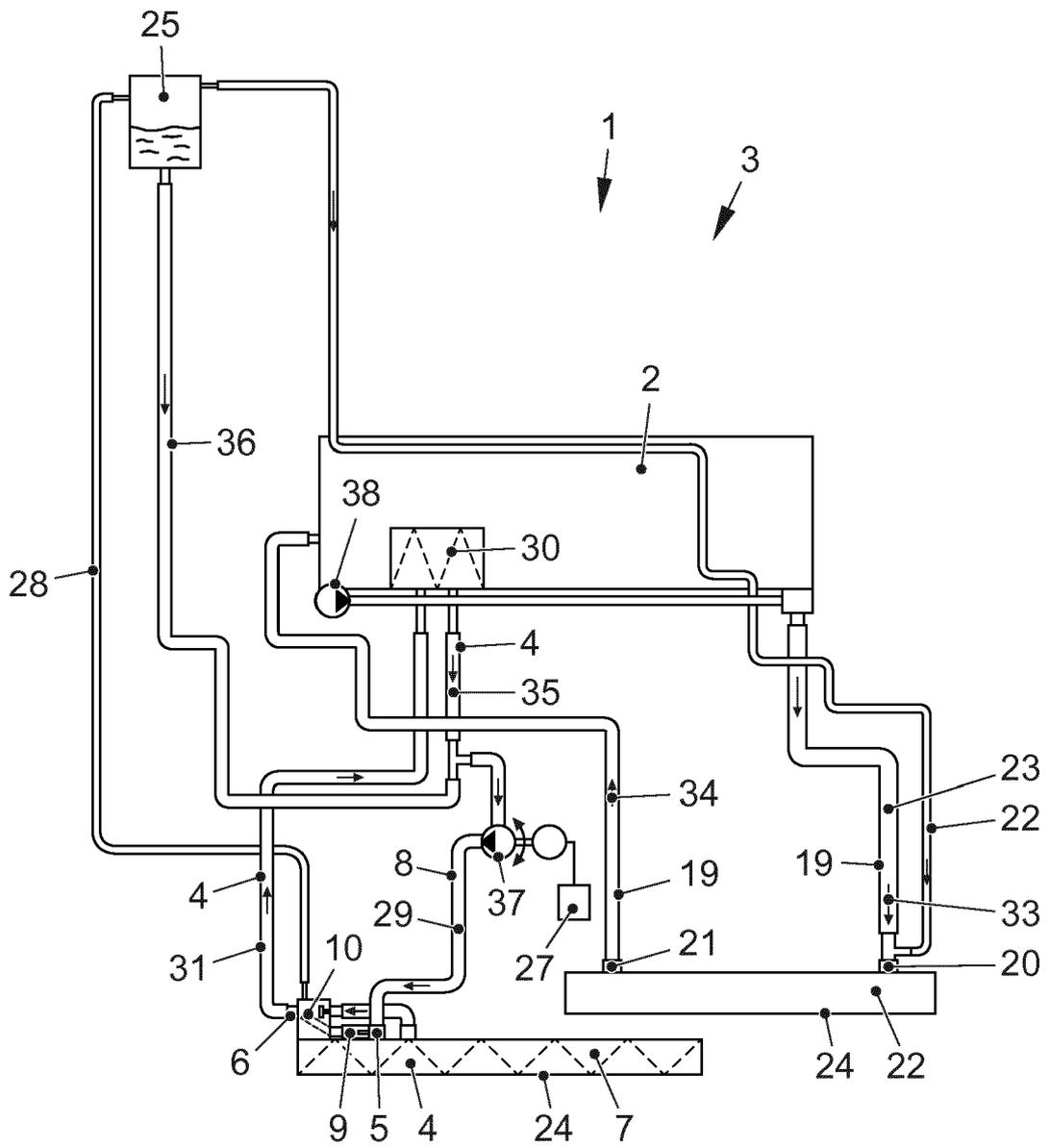


FIG. 1

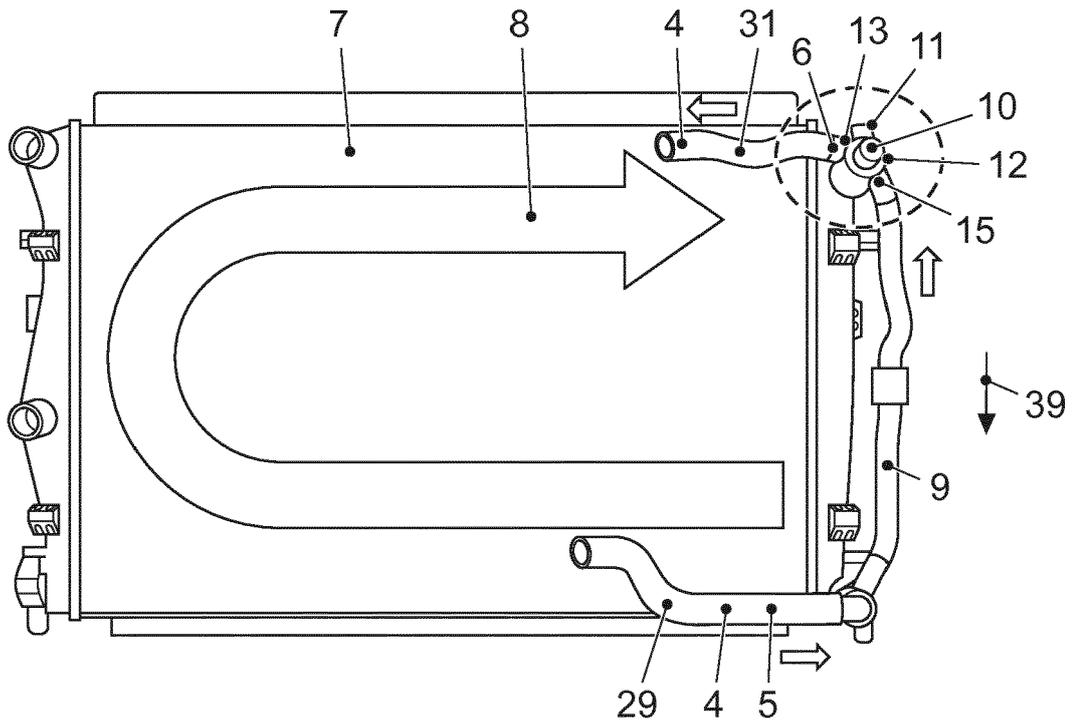


FIG. 2

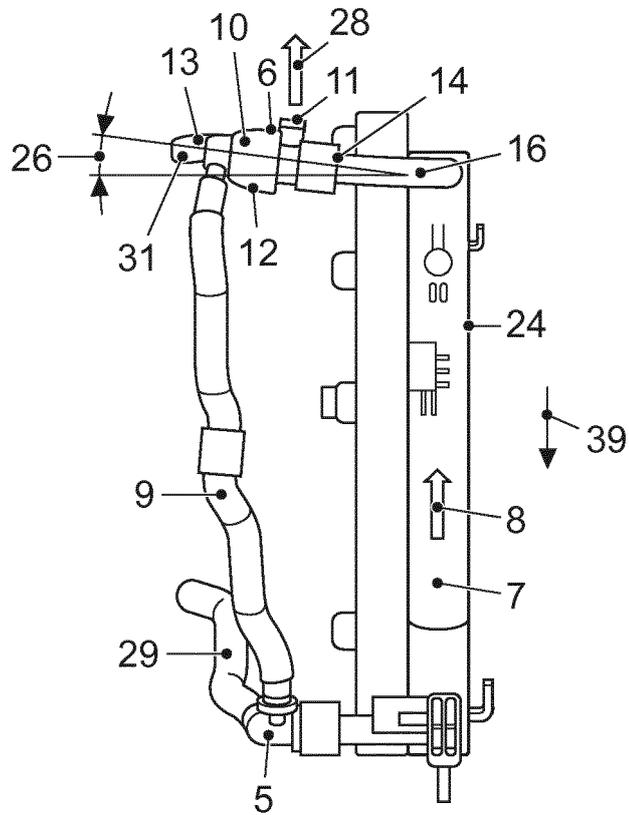


FIG. 3

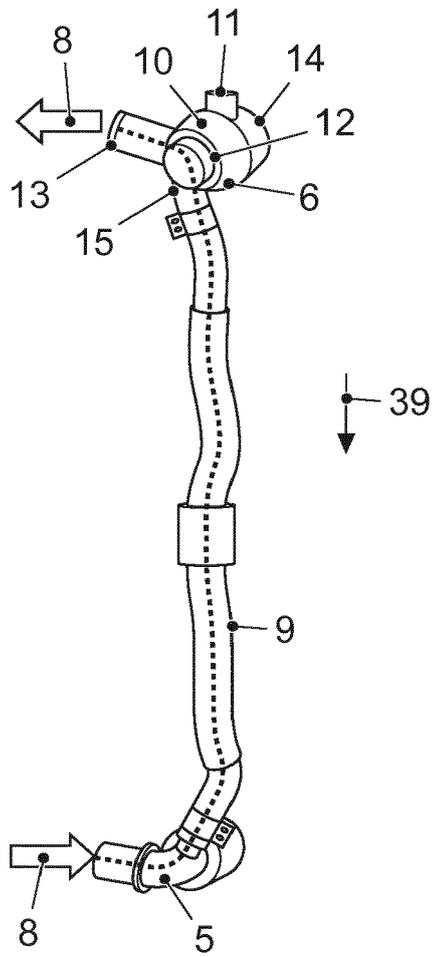


FIG. 4

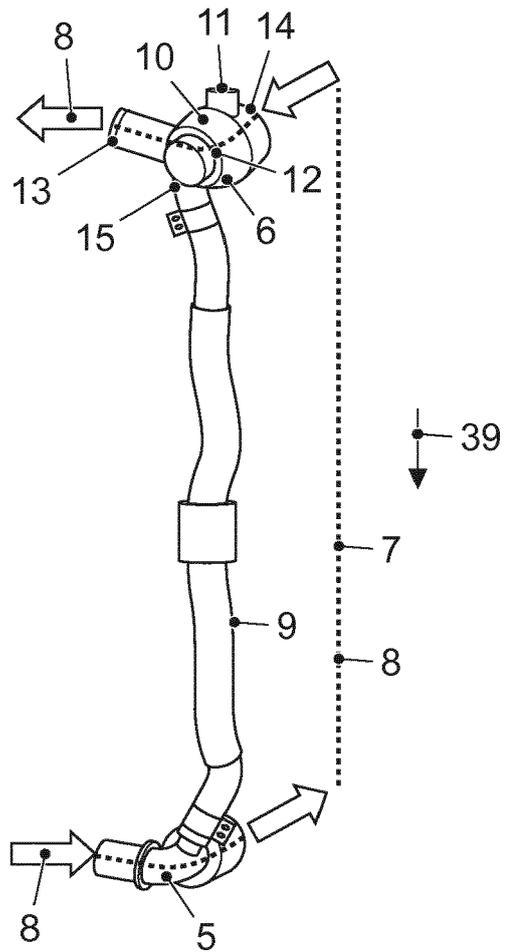


FIG. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 19 15 6361

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 23 14 301 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 10. Oktober 1974 (1974-10-10) * Seiten 3-18 * * Abbildungen 1-9 *	1,2,4-8, 12,13 3,9-11	INV. F01P11/02 F01P7/16
Y	----- US 4 144 849 A (DAHM WOLFRAM) 20. März 1979 (1979-03-20) * Spalten 2-5 * * Abbildungen 1-3 *	1,2,5,7, 8	ADD. F01P3/18
Y	----- US 4 679 530 A (KUZE YOSHIKAZU [JP]) 14. Juli 1987 (1987-07-14) * Abbildungen 3,4,5 * * Spalten 2-4 *	3	
Y	----- DE 10 2007 061495 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 25. Juni 2009 (2009-06-25) * Abbildungen 2-3 *	9-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F01P
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 27. März 2019	Prüfer Schwaller, Vincent
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 15 6361

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-03-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
15	DE 2314301	A1	10-10-1974	BE 812691 R	15-07-1974	
				DE 2314301 A1	10-10-1974	
				ES 424497 A1	16-06-1976	
				FR 2222530 A2	18-10-1974	
				GB 1466352 A	09-03-1977	
				GB 1466353 A	09-03-1977	
				IT 1050501 B	10-03-1981	
				JP S5025951 A	18-03-1975	
20					JP S5411870 B2	18-05-1979
					SE 408207 B	21-05-1979
					SE 426415 B	17-01-1982
					SU 596173 A3	28-02-1978
					SU 635893 A3	30-11-1978
25					US 3877443 A	15-04-1975
		US 3921600 A	25-11-1975			

	US 4144849	A	20-03-1979	DE 2615727 A1	27-10-1977	
				US 4144849 A	20-03-1979	

30	US 4679530	A	14-07-1987	CA 1264431 A	16-01-1990	
				KR 890001041 B1	20-04-1989	
				US 4679530 A	14-07-1987	

35	DE 102007061495	A1	25-06-2009	KEINE		

40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0861368 B1 [0002]