

(19)



(11)

EP 2 039 902 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.03.2009 Patentblatt 2009/13

(51) Int Cl.:
F01P 11/02^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08159078.8**

(22) Anmeldetag: **26.06.2008**

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

(30) Priorität: **27.06.2007 DE 102007029732**

(71) Anmelder: **GEIGER TECHNIK GmbH
82467 Garmisch-Partenkirchen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Altenhofen, Peter
82496 Oberau (DE)**
• **Mittner, Ferdinand
82467, Garmisch-Partenkirchen (DE)**
• **Borchert, Marco
82467 Garmisch-Partenkirchen (DE)**

(74) Vertreter: **Lerner, Christoph et al
LangRaible IP Law Firm
Herzog-Wilhelm-Straße 22
80331 München (DE)**

(54) **Vorrichtung zur Einstellung des Durchflusses eines Kühlmittels in einem Kühlkreislauf, und Kühlmittelkreislauf**

(57) Eine Fluidleitung 1 umfasst einen Kanal 2 zum Durchfluss eines Fluids und ein Verschlusselement 3, das das Durchflussvolumen des Fluids durch den Kanal 2 einstellt. Das Verschlusselement 3 ist mittels einer geeigneten Befestigung 4 befestigt. Ein Bypass 5 sorgt dafür, dass stets ein bestimmter Volumenstrom vom Leitungsbereich vor dem Verschlusselement 3 in den Leitungsbereich hinter dem Verschlusselement 3 durchfließt, um Temperaturänderungen im Fluid eines Systems (beispielsweise eines Kühlwasserkreislaufs) zum Verschlusselement 3 hin zu transportieren. Das Verschlusselement 3 ändert seine Geometrie in Abhängig-

keit von der Temperatur. Das Verschlusselement 3 ist beispielsweise als Bimetallelement oder aus einem Formgedächtniswerkstoff ausgebildet. Das Verschlusselement 3 gemäß der Erfindung ist derart ausgebildet, dass in einem ersten Zustand bei einer Temperatur unterhalb einer Schwellentemperatur T_g ein praktisch vollständig verschlossener Zustand s_1 (s_1 etwa null) realisiert ist, während oberhalb der Schwellentemperatur T_g ein maximal geöffneter Zustand s_2 erreicht wird. Dieses nichtlineare Verhalten mit praktisch zwei diskreten metastabilen Zuständen kann beispielsweise durch eine geeignete Kontur der Oberfläche des Verschlusselements 3 eingestellt werden.

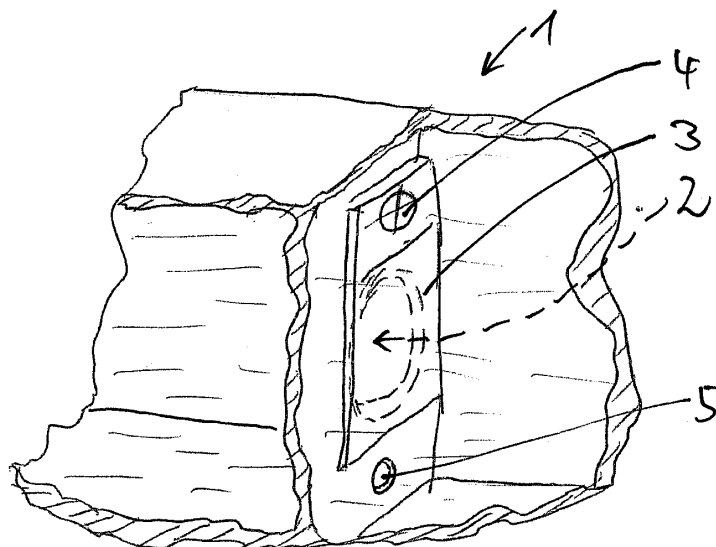


Fig. 1

EP 2 039 902 A2

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Einstellung des Durchflusses eines Kühlmittels in einem Kühlkreislauf, insbesondere zur Regelung des Kühlmitteldurchflusses durch einen Kühlwasserausgleichsbehälter, und einen Kühlmittelkreislauf, insbesondere in einem Kraftfahrzeug. Außerdem betrifft die Erfindung ein Fluidsystem, umfassend wenigstens eine Leitung mit einem ersten Öffnungsquerschnitt zum Durchfluss eines Fluids, und ein Fluidsystem, umfassend ein Leitungssystem mit einem ersten Öffnungsquerschnitt zum Durchfluss eines Fluids, und einem zweiten Öffnungsquerschnitt.

STAND DER TECHNIK

[0002] In Kühlwasserkreisläufen von Kraftfahrzeugen sind Kühlwasserausgleichsbehälter angeordnet um mittels eines Puffervolumens aus Luft Volumenänderungen der Kühlflüssigkeit, beispielsweise in Folge von Temperaturänderungen, unterschiedlichen Schlauchdehnungen etc., auszugleichen. Des Weiteren dienen Kühlwasserausgleichsbehälter auch dazu, Luftansammlungen aus der Kühlflüssigkeit zu entfernen, da der Wirkungsgrad des Kühlsystems durch Luftansammlung in der Kühlflüssigkeit erheblich verschlechtert würde.

[0003] Durch die in Kühlwasserausgleichsbehältern befindliche zusätzliche Kühlflüssigkeit verschlechtern sich allerdings die Warmlaufeigenschaften des zu kühlenden Motors, da in der Warmlaufphase auch das im Kühlwasserausgleichsbehälter befindliche zusätzliche Kühlwasser mit erhitzt werden muss.

[0004] Bei den bislang bekannten Leitungssystemen für flüssige Medien mit einem Kühlwasserausgleichsbehälter wird daher das im Kühlwasserausgleichsbehälter befindliche Kühlwasser in der Warmlaufphase bis zum Erreichen der Betriebstemperatur durch über Stellglieder angesteuerte Ventile im Kühlwasserausgleichsbehälter gehalten. Die Steuerung der Ventile erfolgt über externe Einheiten wie beispielsweise Temperaturfühler, die im Kühlwasserhauptkreislauf angeordnet sind und Stellglieder. Nachteilig an diesen Systemen ist, dass mehrere Bauteile (Temperaturfühler, Stellglieder, Ventile) benötigt werden und dadurch ein erhöhter Platzbedarf im begrenzten Motorraum erforderlich ist. Außerdem werden zur Montage und zur Fixierung der Komponenten mehrere Arbeitsschritte benötigt.

[0005] Als Durchflussbegrenzer werden beispielsweise Bimetall- oder Wachselemente eingesetzt, die den Volumenstrom relativ kontinuierlich einstellen. Wachselemente sind jedoch relativ teuer und aufwändig.

[0006] Alternativ zur thermischen Steuerung des Volumenstroms durch Temperaturfühler und Ventile ist es im Stand der Technik auch bekannt, eine Drucksteuerung vorzusehen. Hierbei gelangt das im Kühlwasser-

ausgleichsbehälter befindliche Kühlwasser erst nach dem Erreichen eines bestimmten Drucks im Kühlkreislauf in den Kühlwasserhauptkreislauf. Da allerdings die Druckdynamik auch in der Warmlaufphase von der Motorbelastung abhängt, lässt sich bei der Drucksteuerung nicht ausschließen, dass das im Kühlwasserausgleichsbehälter befindliche Kühlwasser bereits vor dem Erreichen der Betriebstemperatur bedingt durch einen hohen Druck in den Kühlkreislauf gelangt.

AUFGABE DER ERFINDUNG

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Leitungssystem für flüssige Medien für einen Kühlmittelkreislauf mit einem Kühlmittelausgleichsbehälter anzugeben, das eine platzsparende, einfach zu montierende und für den Zweck des Warmlaufens eines Motors geeignete Volumenstromeinstellung aufweist.

TECHNISCHE LÖSUNG

[0008] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung zur Einstellung des Volumenstroms in einem Kühlmittelkreislauf gemäß dem Anspruch 1, einem Fluidsystem gemäß dem Anspruch 10 oder 15, und einen Kühlmittelkreislauf gemäß dem Anspruch 12.

[0009] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Einstellung des Durchflusses eines Kühlmittels in einem Kühlkreislauf, insbesondere zur Regelung des Kühlmitteldurchflusses durch einen Kühlwasserausgleichsbehälter, weist wenigstens einen ersten (meta)stabilen Zustand auf, der einem geringen Durchfluss entspricht, und wenigstens einen zweiten (meta)stabilen Zustand, der einem hohen Durchfluss entspricht, wobei die Vorrichtung derart ausgebildet ist, dass sie bei einem Übergang der Temperatur des Kühlmittels von einem ersten Temperaturbereich in einen zweiten Temperaturbereich vom ersten (meta)stabilen Zustand in den zweiten (meta)stabilen Zustand übergeht.

[0010] Auf diese Weise wird der Durchfluss von Kühlmittel bzw. Kühlwasser durch eine Leitung, insbesondere durch eine Zuflussleitung zu einem Kühlwasserausgleichsbehälter, temperaturabhängig eingestellt. Der Übergang zwischen den beiden Zuständen erfolgt nicht linear, sondern sprunghaft in Abhängigkeit von der Temperatur. Das Prinzip kann insofern als sehr grober Regelkreislauf zwei Ausgangswerten (Zuständen) beschrieben werden. Diese Charakteristik entspricht den Anforderungen zur Lösung der oben angegebenen Anwendung. Der Durchfluss bleibt so lange vollständig begrenzt, bis die Temperatur in einem bestimmten Bereich des Kühlwasserkreislauf tatsächlich einen bestimmten Wert überschritten hat.

[0011] Die beiden Zustände werden nach dem Prinzip eines temperatursensitiven "Knackfrosches" eingenommen. Unter (meta)stabilen Zuständen sind stabile Zustände und metastabile Zustände zu verstehen, zwi-

schen denen die Vorrichtung wechseln kann, sobald ein bestimmtes Maß an Temperaturänderung eintritt. In der Regel kann ein bistabiles Element eingesetzt werden, es ist jedoch auch möglich, mehr als zwei (meta)stabile Zustände vorzusehen, sofern dies für die Volumenstromsteuerung erwünscht ist.

[0012] Vorzugsweise weist die Vorrichtung wenigstens eine Komponente auf, die in Abhängigkeit von der Temperatur des Kühlmittels entweder eine erste Geometrie annimmt, die dem ersten (meta)stabilen Zustand entspricht, oder eine zweite Geometrie, die dem zweiten (meta)stabilen Zustand entspricht. Erfindungsgemäß wird also zur Durchflusssteuerung ein Bauteil, vorzugsweise in den Zuflussbereich des Kühlwasserausgleichsbehälters, integriert, das abhängig von der jeweiligen Kühlwassertemperatur am Bauteil seine Form bzw. seine Geometrie so ändert, dass ein Kühlwasserzufluss in den Kühlwasserausgleichsbehälter ermöglicht oder unterbunden wird. Die Geometrie der Komponente, die im Durchflussquerschnitt angeordnet ist, bestimmt den Durchflussquerschnitt. Die Vorrichtung ändert die Geometrie durch die Temperatureinwirkung selbsttätig. Die stufenweise Geometrieänderung bei einer Temperatureinwirkung ist dem Material und der geometrischen Ausbildung der Vorrichtung immanent.

[0013] Die Komponente kann ihre Geometrie in Abhängigkeit von der Temperatur des sie durchströmenden Kühlmittels annehmen. Auf diese Weise ist ein direkter Einfluss der Temperatur des Kühlmittels auf die Komponente gewährleistet.

[0014] Die Vorrichtung kann ganz oder teilweise aus Bimetall bestehen. Die Vorrichtung kann auch ganz oder teilweise aus einem Formgedächtniswerkstoff (Formgedächtnislegierungen FGL) bestehen.

[0015] Die Vorrichtung weist vorzugsweise wenigstens einen ersten Öffnungsquerschnitt zum Durchfluss oder zum Vorbeifließen von Kühlmedium an der Vorrichtung im ersten (meta)stabilen Zustand auf. Da sich der Kühlwasserausgleichsbehälter in einem Nebenkühlkreislauf befindet und das Kühlmittel aus dem Hauptkreislauf nicht in den Nebenkreislauf gelangen kann, kommt es im den Durchfluss verhindernden Zustand des temperatursensitiven Bauteils zu Temperaturunterschieden im Hauptkreislauf und im Nebenkreislauf. Da der Durchfluss durch den Kühlwasserausgleichsbehälter abhängig von der Temperatur im Hauptkühlkreislauf von der erfindungsgemäßen Vorrichtung eingestellt/ gesteuert werden soll, ist es vorteilhaft, die erfindungsgemäße Vorrichtung so auszugestalten, dass auch im den Durchfluss verhindernden Zustand ein geringer Kühlmitteldurchfluss ermöglicht wird. Hierdurch lässt sich die Temperaturdifferenz zwischen Hauptkühlkreislauf und am erfindungsgemäßen Bauteil anliegender Temperatur erheblich reduzieren, so dass eine genauere Einstellung ermöglicht wird. Die Einstellung erfolgt somit mit Hilfe eines Leckstroms oder eines Bypassstroms. Der Bypass kann also prinzipiell z.B. als Öffnung(en) in oder an der Vorrichtung vorgesehen sein.

[0016] Die Vorrichtung weist insbesondere wenigstens einen zweiten Öffnungsquerschnitt zum Durchfluss oder zum Vorbeifließen von Kühlmedium an der Vorrichtung im zweiten (meta)stabilen Zustand auf. Die Komponente schaltet zwischen den Zuständen mit unterschiedlichen Querschnitten durch ihre spezielle Formgebung, ihren Aufbau, z.B. Materialauswahl, etc. Durch die Form und den Aufbau der Vorrichtung kann eine gewünschte Öffnungs- und Verschlusscharakteristik in Abhängigkeit von der Temperatur realisiert werden.

[0017] Der zweite Öffnungsquerschnitt ist größer, insbesondere wesentlich größer, als der erste Öffnungsquerschnitt. Der erste Öffnungsquerschnitt kann null oder nahezu null sein.

[0018] Der Übergang vom ersten (meta)stabilen Zustand in den zweiten (meta)stabilen Zustand, und eventuell umgekehrt, erfolgt vorzugsweise nicht-linear in Abhängigkeit von der Temperatur des Kühlmittels, also sprunghaft nach dem Überschreiten eines bestimmten Aktivierungspotentials durch die Temperaturdifferenz. Die verschiedenen Zustände können auch in einer Art Hysterese "angefahren" werden.

[0019] Ein erfindungsgemäßes Fluidsystem umfasst wenigstens eine Leitung mit einem ersten Öffnungsquerschnitt zum Durchfluss eines Fluids, und wenigstens eine Vorrichtung wie oben beschrieben, die die zum Verschießen und/oder zur Freigabe des ersten Öffnungsquerschnitts angeordnet ist.

[0020] Insbesondere weist das Fluidsystem wenigstens einen zweiten Öffnungsquerschnitt zum Durchfluss eines Fluids zusätzlich zum ersten Öffnungsquerschnitt auf, wobei der zweite Öffnungsquerschnitt unabhängig von der Temperatur des Fluids unverschlossen ist. Der Fluidtransport von einem Bereich vor der Vorrichtung und hinter der Vorrichtung kann also auch über einen in der Regel stets unverschlossenen Bypass erfolgen.

[0021] Ein erfindungsgemäßer Kühlmittelkreislauf, insbesondere in einem Kraftfahrzeug, umfasst wenigstens eine Vorrichtung wie beschrieben. Durch den Einsatz der Vorrichtung kann eine optimale, "maßgeschneiderte" Charakteristik für die Begrenzung eines Fluidstroms realisiert werden. Insbesondere wird eine diskrete Einstellung zwischen zwei oder mehreren Öffnungszuständen ermöglicht.

[0022] Allerdings soll hervorgehoben werden, dass die Erfindung nicht auf diese Anwendung begrenzt sein soll, sondern in allen möglichen Anwendungen, z. B. Solaranwendungen, Heizungstechnik, Sanitärbereich, etc., eingesetzt werden kann, in denen das Management eines fluiden Mediums erforderlich ist.

Der Kühlmittelkreislauf umfasst vorzugsweise wenigstens einen

[0023] Kühlmittelausgleichsbehälter.

[0024] Die Vorrichtung ist insbesondere im Kühlmittelausgleichsbehälter angeordnet.

[0025] Ein erfindungsgemäßes Fluidsystem umfasst ein Leitungssystem mit einem ersten Öffnungsquerschnitt zum Durchfluss eines Fluids, und einem zweiten Öffnungsquerschnitt, wobei das Fluidsystem eine Vorrichtung wie oben beschrieben aufweist, die zum Verschießen und/oder zur Freigabe des zweiten Öffnungsquerschnitts zusätzlich zum ersten Öffnungsquerschnitt angeordnet ist. Die Vorrichtung gibt demnach einen Bypass frei, um die Durchflussmenge von einem Teil des Systems in den anderen Teil des Systems zu erhöhen. Das System kann beispielhaft in Verbindung mit einem Zusatzwärmetauscher für die Beheizung, jedoch auch in Verbindung mit allen anderen möglichen Anwendungen, in denen ein Wärmemanagement notwendig ist, eingesetzt werden.

[0026] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Vorrichtung im Zuflussbereich und/oder im Abflussbereich des Kühlmittelausgleichsbehälters angeordnet.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0027] Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen sowie anhand der Zeichnungen. In den Zeichnungen ist der Erfindungsgegenstand beispielhaft dargestellt, es zeigen

- | | |
|----------------|---|
| Figur 1 | einen Querschnitt durch eine Fluidleitung mit einem erfindungsgemäßen Verschlusselement; |
| Figuren 2a, 2b | das Verschlusselement aus Figur 1 in zwei unterschiedlichen Öffnungszuständen; |
| Figur 3 | einen Graphen, der die Öffnungscharakteristik eines konventionellen und eines erfindungsgemäßen Verschlusselements zeigt; und |
| Figur 4 | einen Kühlkreislauf mit einem erfindungsgemäßen Verschlusselement. |

BESCHREIBUNG BEVORZUGTER AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0028] Die Figur 1 zeigt einen Querschnitt durch eine Fluidleitung 1, umfassend einen Kanal 2 zum Durchfluss eines Fluids und ein erfindungsgemäßes Verschlusselement 3, das das Durchflussvolumen des Fluids durch den Kanal 2 einstellt. Das Verschlusselement 3 ist mittels einer geeigneten Befestigung 4 befestigt.

[0029] In der Darstellung gemäß der Figur 1 ist der Kanal 2 vollständig verschlossen. Ein Bypass 5 sorgt dafür, dass stets ein bestimmter Volumenstrom vom Leitungsbereich vor dem Verschlusselement 3 in den Leitungsbereich hinter dem Verschlusselement 3 durchfließt, um Temperaturänderungen im Fluid eines Systems (beispielsweise eines Kühlwasserkreislaufs) zum Verschlusselement 3 hin zu transportieren.

[0030] Das Verschlusselement 3 ändert, wie in den Fi-

guren 2a und 2b dargestellt, seine Geometrie in Abhängigkeit von der Temperatur. In der Figur 2a ist das Verschlusselement 3 in einem ersten Zustand bei einer Temperatur unterhalb einer ersten Schwellentemperatur T_{g1} dargestellt, die einem praktisch vollständig verschlossenen Zustand entspricht. In der Figur 2b ist das Verschlusselement 3 in einem zweiten Zustand bei einer Temperatur oberhalb einer zweiten Schwellentemperatur T_{g2} (T_{g2} größer oder gleich T_{g1}) dargestellt, die einem praktisch maximal geöffneten Zustand entspricht.

[0031] Das Verschlusselement 3 ist beispielsweise als Bimetallelement oder aus einem Formgedächtniswerkstoff ausgebildet. Das Material verändert in Abhängigkeit von der Temperatur seine Geometrie. Im Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 2a und 2b ist dies durch eine Positionsänderung s der unteren Kante des Elements 3 im zweiten Zustand relativ zu ihrer Position im ersten Zustand angedeutet.

[0032] Die Figur 3 zeigt einen Graphen, der die Öffnungscharakteristik eines konventionellen (Linie I) und eines erfindungsgemäßen Verschlusselements 3 (Linie II) angibt. Dabei ist die Größe s wie oben definiert beispielhaft als geometrische Änderung relativ zur Temperatur T dargestellt.

[0033] Wie aus der Figur 3 ersichtlich, verbiegt sich ein konventionelles Bimetallelement nach einer bestimmten Kennlinie, z.B. in etwa linear mit der Temperatur (vgl. Figur 3, Linie I), während ein Verschlusselement 3 gemäß der Erfindung derart ausgebildet ist, dass in einem ersten Zustand bei einer Temperatur unterhalb einer Schwellentemperatur T_g ein praktisch vollständig verschlossener Zustand s_1 (s_1 etwa null) realisiert ist, während unmittelbar oberhalb der Schwellentemperatur T_g ein maximal geöffneter Zustand s_2 eingestellt wird (vgl. Figur 3, Linie II).

[0034] Dieses nichtlineare Verhalten mit praktisch zwei diskreten metastabilen Zuständen kann beispielsweise durch eine geeignete Kontur 6 (vgl. Figur 2) der Oberfläche des Verschlusselements 3 eingestellt werden. Demnach ist die Oberflächenstruktur 6 derart konzipiert, dass sich die Form des Elements mit der Temperatur sprunghaft verändert.

[0035] Die Figur 5 zeigt einen Kühlwasserkreislauf zur Kühlung eines Motors 9, der einen Wärmetauscher 7 und einen Ausgleichsbehälter 13 für Kühlflüssigkeit sowie einen Motorkühlkreislauf zur Kühlung eines Motors 9 umfasst. Die Kühlflüssigkeit wird durch eine Wasserpumpe 11 für den Motorkühlkreislauf in diesem bewegt.

[0036] Im Motorkühlkreislauf befindet sich zudem ein Thermostat 10, das den Fluss von Kühlmittel aus dem Motorkühlkreislauf über eine Leitung 8 in den Wärmetauscher 7 regelt. Das Thermostat 10 lässt in jedem Fall einen bestimmten Leckstrom durch die Leitung 8 in den Wärmetauscher 7 fließen. Bei einem Temperaturanstieg öffnet das Thermostat 10 nach einer bestimmten Kennlinie mit dem Temperaturanstieg, so dass der Fluss von Kühlflüssigkeit durch die Leitung 8 in den Wärmetauscher 7 zunehmen kann.

[0037] Vom Wärmetauscher 7 führt eine weitere Leitung 8 zurück in den Motorkühlkreislauf. Außerdem führt eine Entlüftungsleitung 14 vom Wärmetauscher 7 in den Ausgleichsbehälter 13. Eine Motorentlüftungsleitung 15 mündet, vom Motorkühlkreislauf ausgehend, in die Entlüftungsleitung 14.

[0038] Der durch die Entlüftungsleitung 14 fließende Fluidstrom wird durch ein Drosselventil 12 begrenzt, das ein Verschlusselement 3, wie im Zusammenhang mit den Figuren 1 bis 3 beschrieben, umfasst. Das Verschlusselement 3 bildet eine Durchflussbegrenzung für durch die Entlüftungsleitung 14 fließendes Fluid.

[0039] Steigt nach einem Kaltstart die Temperatur der Kühlflüssigkeit im Motorkühlkreislauf an, öffnet der Thermostat 10, so dass wärmere Kühlflüssigkeit in den Wärmetauscher 7 gelangen kann.

[0040] Über die Entlüftungsleitung 14 und die Motorentlüftungsleitung 15 fließt ein Fluid in Form eines Leckstroms (der durch den in der Figur 1 dargestellten Bypass 5 fließen kann). Dieser Leckstrom befördert ein Fluid in Richtung Drosselventil 12 und Verschlusselement 3. Durch einen Temperaturanstieg im Fluid öffnet das Verschlusselement 3 ab einer bestimmten Grenztemperatur T_g von einem praktisch verschlossenen Zustand (vgl. Figur 2a) in einen maximal geöffneten Zustand (vgl. Figur 2b).

[0041] Auf diese Weise wird gewährleistet, dass bei einem Kaltstart des Motors 9 minimale Wärmeverluste im Motorkühlkreislauf auftreten, während nach Erreichen einer Mindesttemperatur T_g der Ausgleichsbehälter 13 seine Funktion aufnehmen kann. Das Verschlusselement 3 sorgt dafür, dass eine optimale Charakteristik hinsichtlich des Zuflusses von Fluid in den Ausgleichsbehälter 13 erreicht werden kann.

[0042] Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt, die lediglich exemplarisch Konstruktionsmerkmale wiedergeben. Die Erfindung ist insbesondere nicht auf die rechteckige Bauform beschränkt, d. h. es können beliebige andere Geometrien realisiert werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (3) zur Einstellung des Durchflusses eines Kühlmittels in einem Kühlkreislauf, insbesondere zur Regelung des Kühlmitteldurchflusses durch einen Kühlwasserausgleichsbehälter,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Vorrichtung (3) wenigstens einen ersten (meta) stabilen Zustand aufweist, der einem geringen Durchfluss entspricht, und wenigstens einen zweiten (meta) stabilen Zustand aufweist, der einem hohen Durchfluss entspricht, wobei die Vorrichtung (3) derart ausgebildet ist, dass sie bei einem Übergang der Temperatur des Kühlmittels von einem ersten Temperaturbereich in einen zweiten Temperaturbereich vom ersten (meta) stabilen Zustand in den zweiten

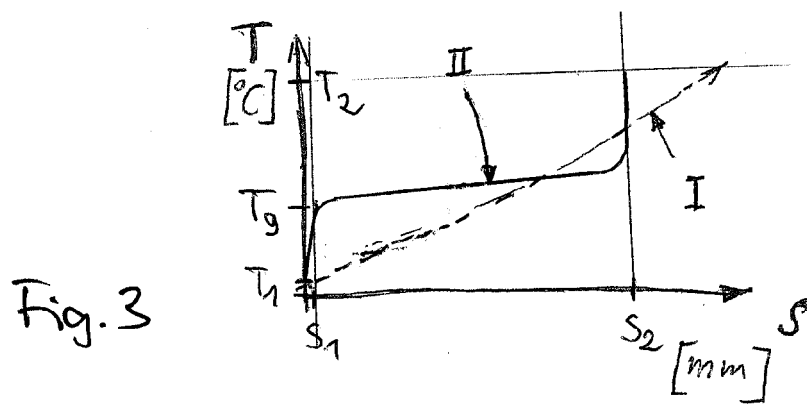
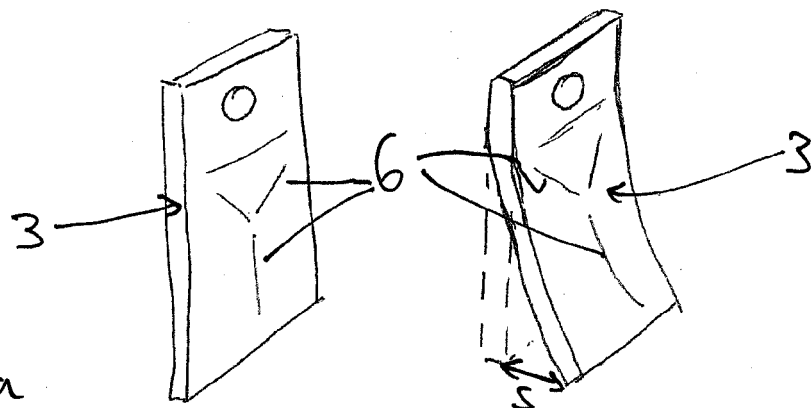
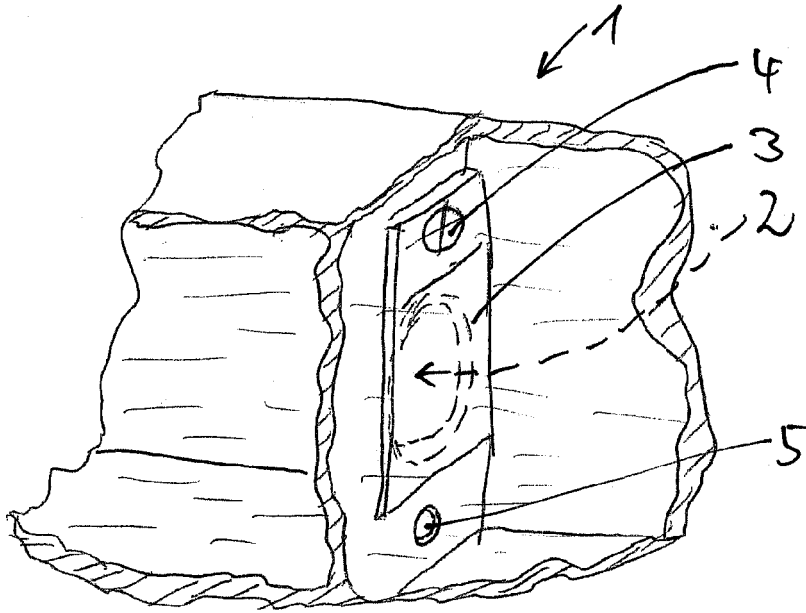
(meta) stabilen Zustand übergeht.

2. Vorrichtung (3) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet dass
die Vorrichtung (3) wenigstens eine Komponente aufweist, die in Abhängigkeit von der Temperatur des Kühlmittels entweder eine erste Geometrie annimmt, die dem ersten (meta) stabilen Zustand entspricht, oder eine zweite Geometrie, die dem zweiten (meta) stabilen Zustand entspricht.
3. Vorrichtung (3) nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet dass
die Komponente ihre Geometrie in Abhängigkeit von der Temperatur des sie durchströmenden Kühlmittels annimmt.
4. Vorrichtung (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet dass
die Vorrichtung (3) ganz oder teilweise aus Bimetall besteht.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet dass
die Vorrichtung (3) ganz oder teilweise aus einem Formgedächtniswerkstoff besteht.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet dass
die Vorrichtung (3) wenigstens einen ersten Öffnungsquerschnitt zum Durchfluss oder zum Vorbeifließen von Kühlmedium an der Vorrichtung im ersten (meta) stabilen Zustand aufweist.
7. Vorrichtung (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet dass
die Vorrichtung (3) wenigstens einen zweiten Öffnungsquerschnitt zum Durchfluss oder zum Vorbeifließen von Kühlmedium an der Vorrichtung im zweiten (meta) stabilen Zustand aufweist.
8. Vorrichtung (3) nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet dass
der zweite Öffnungsquerschnitt größer ist als der erste Öffnungsquerschnitt.
9. Vorrichtung (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet dass
der Übergang vom ersten (meta) stabilen Zustand in den zweiten (meta) stabilen Zustand, und umgekehrt, nicht-linear in Abhängigkeit von der Temperatur des Kühlmittels erfolgt.

10. Fluidsystem (1), umfassend wenigstens eine Leitung (2) mit einem ersten Öffnungsquerschnitt zum Durchfluss eines Fluids,
dadurch gekennzeichnet dass
 das Fluidsystem (1) wenigstens eine Vorrichtung (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 9 umfasst, die die zum Verschließen und/oder zur Freigabe des ersten Öffnungsquerschnitts angeordnet ist. 5
- 10
11. Fluidsystem (1) nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet dass
 das Fluidsystem (1) wenigstens einen zweiten Öffnungsquerschnitt (5) zum Durchfluss eines Fluids zusätzlich zum ersten Öffnungsquerschnitt aufweist, wobei der zweite Öffnungsquerschnitt (5) unabhängig von der Temperatur des Fluids unverschlossen ist. 15
12. Kühlmittelkreislauf, insbesondere in einem Kraftfahrzeug,
dadurch gekennzeichnet dass
 der Kühlmittelkreislauf wenigstens eine Vorrichtung (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 9 umfasst. 20
- 25
13. Kühlmittelkreislauf nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet dass
 der Kühlmittelkreislauf wenigstens einen Kühlmittelausgleichsbehälter (13) umfasst. 30
14. Kühlmittelkreislauf nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet dass
 die Vorrichtung im Kühlmittelausgleichsbehälter (13), im Zuflussbereich und/oder im Abflussbereich des Kühlmittelausgleichsbehälters (13) angeordnet ist. 35
15. Fluidsystem, umfassend ein Leitungssystem mit einem ersten Öffnungsquerschnitt zum Durchfluss eines Fluids, und einem zweiten Öffnungsquerschnitt,
dadurch gekennzeichnet dass
 das Fluidsystem eine Vorrichtung (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 9 aufweist, die zum Verschließen und/oder zur Freigabe des zweiten Öffnungsquerschnitts zusätzlich zum ersten Öffnungsquerschnitt angeordnet ist. 40
- 45

50

55



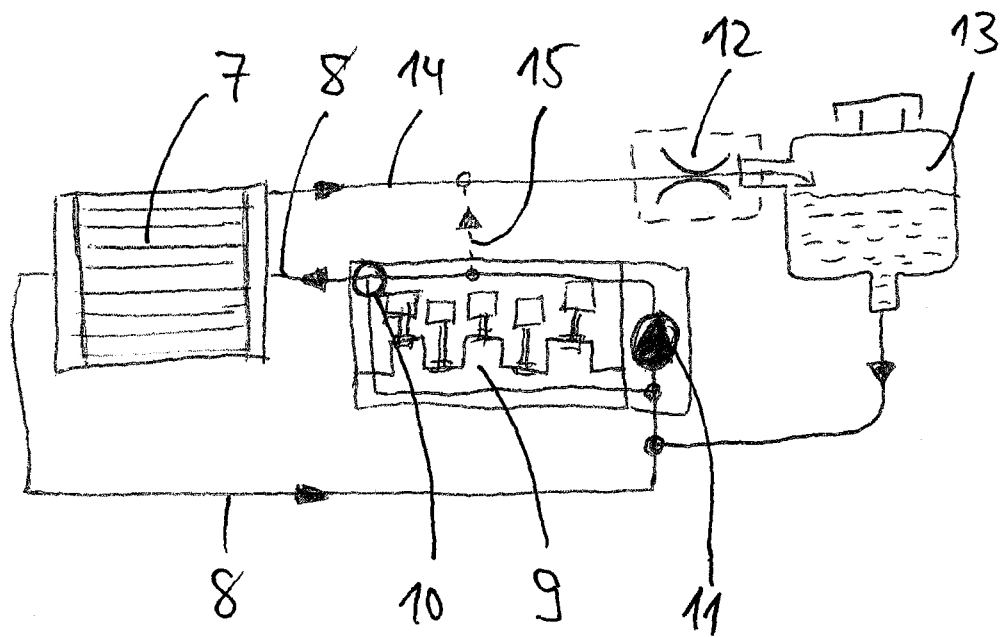


Fig. 4