



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 085 210 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.03.2001 Patentblatt 2001/12

(51) Int. Cl.⁷: **F04B 53/16**

(21) Anmeldenummer: **00118047.0**

(22) Anmeldetag: **23.08.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **03.08.2000 DE 10038550**
13.09.1999 DE 19943581

(71) Anmelder: **Mannesmann VDO AG**
60388 Frankfurt am Main (DE)

(72) Erfinder:
• **Wallrafen, Werner**
65719 Hofheim (DE)
• **Bluhm, Klaus**
61449 Steinbach (DE)

(74) Vertreter:
Rassler, Andrea, Dipl.-Phys.
Kruppstrasse 105
60388 Frankfurt (DE)

(54) **Pumpe mit Temperatursensor im Gehäuse**

(57) Bei einer insbesondere für einen Kühlmittelkreislauf eines Verbrennungsmotors eines Kraftfahrzeugs bestimmten Pumpe (1) ist ein in die Pumpe integrierter Temperatursensor (3) zur Erfassung der Temperatur der in eine Pumpenkammer (4) einströmenden Flüssigkeit vorgesehen. Der Temperatursensor (3) ist hierzu in eine Ausnehmung (10) eines Pumpengehäuses (9) der Pumpe (1) eingesetzt, welche im Bereich (11) des Temperatursensors (3) zu einer reduzierten Wandstärke (d) führt. Hierdurch kann der Wär-

medurchgang durch das Pumpengehäuse (9) von der Flüssigkeit auf den Temperatursensor (3) verbessert und der Herstellungsaufwand reduziert werden. Weiterhin kann der Temperatursensor (3) hierbei auf einem mit einer Steuerung (15) der Pumpe (16) gemeinsamen Trägermaterial (14) angeordnet werden, wodurch die Störanfälligkeit der Kontaktierung des Temperatursensors (3) reduziert wird.

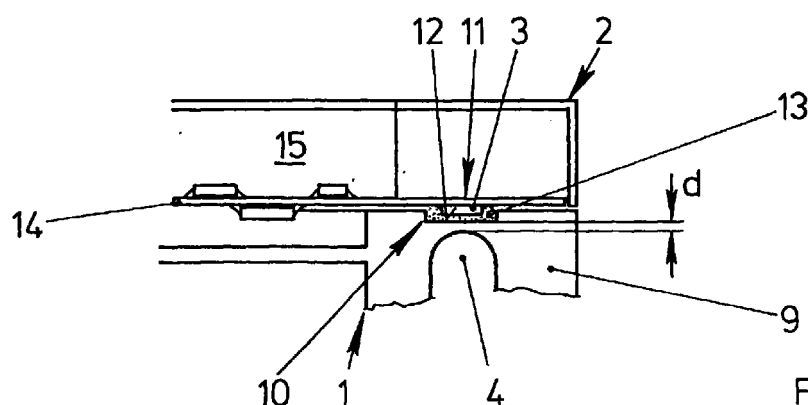


Fig. 3

EP 1 085 210 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Pumpe zum Fördern einer Flüssigkeit, insbesondere Kühlflüssigkeit für den Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeugs, bei der die Fördermenge in Abhängigkeit von Motorbetriebsparametern gesteuert wird, oder zum Fördern einer Reinigungsflüssigkeit für Scheinwerfer oder Scheiben, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, wobei zur Regelung der geförderten Flüssigkeitsmenge ein Temperatursensor vorgesehen ist.

[0002] Pumpen der vorstehenden Art werden in Kraftfahrzeugen häufig eingesetzt, wenn die erforderliche Fördermenge von der Temperatur abhängig ist. Jedes Kraftfahrzeug hat beispielsweise eine Pumpe zur Förderung der Kühlflüssigkeit. Diese ist fest über Keilriemen mit dem Verbrennungsmotor gekoppelt, so dass entsprechend ihre Drehzahl mit der Drehzahl des Verbrennungsmotors gekoppelt ist, bspw. auch mit dieser schwankt. Da die durch die Kühlflüssigkeit abzuführende Wärme des Verbrennungsmotors jedoch unterschiedlich ist, regelt man die dem Verbrennungsmotor zugeführte Kühlflüssigkeitsmenge mittels zumindest eines in den Kühlkreislauf angeordneten, von einem Temperatursensor geregelten Ventils.

[0003] Bei Reinigungsanlagen für Scheinwerfer oder Scheiben ist die Reinigungsleistung der Flüssigkeit umso größer, je höher die Temperatur der Reinigungsflüssigkeit ist, so dass die optimale Flüssigkeitsmenge eine möglichst genaue Erfassung der Temperatur voraussetzt.

[0004] Zur Erfassung der Temperatur wird nach dem Stand der Technik der Temperatursensor in ein Leitungselement des Flüssigkeitskreislaufes eingesetzt. Die von ihm gewonnenen Messwerte werden dann in einer zentralen Steuereinheit erfasst und zur Ansteuerung der Pumpe ausgewertet.

[0005] Als nachteilig hat sich in der Praxis bei dem beschriebenen Stand der Technik erwiesen, dass die Erfassung der Temperatur häufig nur mit unbefriedigender Genauigkeit durchführbar ist. Dabei wirkt sich insbesondere hinderlich aus, dass die Kenntnis der genauen Position der Messwerterfassung im Leitungssystem erforderlich ist, da insbesondere benachbarte Wärmequellen oder Wärmesenken die Messwerte beeinflussen können. Daher müssen für unterschiedliche Kraftfahrzeugtypen oder Kraftfahrzeugvarianten jeweils entsprechende Korrekturwerte bei der Ansteuerung der Pumpe berücksichtigt werden, die hierzu in einem Speicherelement abgelegt werden müssen. Der Aufwand zur Ansteuerung einer solchen Pumpe ist daher vergleichsweise hoch.

[0006] Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine Pumpe der eingangs genannten Art so zu gestalten, dass für unterschiedliche Anwendungsfälle und Einbaugegebenheiten die Kühlflüssigkeitsmenge möglichst exakt regelbar ist.

[0007] Dieses Problem wird erfindungsgemäß

dadurch gelöst, dass die Pumpe und der Temperatursensor als eine Baueinheit ausgeführt sind. Durch diese erfindungsgemäße Integration des Temperatursensors in die Pumpe ist die erfindungsgemäße Baueinheit besonders kostengünstig in der Herstellung und zugleich einfach in ein Kraftfahrzeug zu montieren. Dabei ist die Zuordnung zwischen dem Temperatursensor und der Pumpe unmittelbar festgelegt, so dass zugleich die Ansteuerung der Pumpe vereinfacht werden kann und ein zusätzlicher Aufwand zur Kontaktierung entfällt. Weiterhin ist das Risiko einer fehlerhaften Montage sowie die Anfälligkeit für Betriebsstörungen deutlich reduziert.

[0008] Für den Einsatz der Pumpe als Kühlflüssigkeitspumpe für den Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeugs ist es besonders vorteilhaft, wenn gemäß einer Weiterbildung der Erfindung die Pumpe als Antrieb einen in Abhängigkeit von Signalen des Temperatursensors hinsichtlich seiner Drehzahl gesteuerten Elektromotor hat. Hierdurch kann man zur Regelung des Fördervolumens die Temperatur der Kühlflüssigkeit unmittelbar berücksichtigen, ohne dass es zu Messwertverfälschungen aufgrund einer größeren Entfernung des Temperatursensors von der Pumpe kommen kann. Dank der Erfindung kann das Fördervolumen optimal dem jeweiligen Kühlbedarf angepasst werden. Im Gegensatz zu Kühlflüssigkeitspumpen, welche über Keilriemen unmittelbar vom Verbrennungsmotor angetrieben sind, ist der Energiebedarf der Pumpe geringer, weil sie stets mit der gerade benötigten Förderleistung zu arbeiten vermag.

[0009] Besonders günstig ist es, wenn gemäß einer Weiterbildung der Erfindung der Temperatursensor außenseitig mit einem Pumpengehäuse der Pumpe verbunden ist. Die Anordnung des Temperatursensors an dem Pumpengehäuse ermöglicht zugleich eine zuverlässige Erfassung der zu bestimmenden Temperatur durch die Wandung des Pumpengehäuses hindurch und einen problemlosen Austausch des Temperatursensors im Störfall. Dabei ist ein unmittelbarer Kontakt der zu fördernden Flüssigkeit mit dem Temperatursensor ausgeschlossen, so dass die derart gestaltete Pumpe auch problemlos zum Einsatz bei aggressiven Flüssigkeiten verwendet werden kann.

[0010] Eine andere besonders empfehlenswerte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Pumpe ist dann gegeben, wenn das Pumpengehäuse im Bereich des Temperatursensors eine reduzierte Wandstärke aufweist. Hierdurch wird der Wärmedurchgang der von der Flüssigkeit abgegebenen Wärme durch die Wandung des Pumpengehäuses wesentlich verbessert, so dass einerseits die Genauigkeit der so erfassten Messwerte wesentlich erhöht, andererseits aber auch das Ansprechverhalten bei starken Temperaturschwankungen, insbesondere bei Inbetriebnahme, verbessert werden kann. Der verbesserte Wärmedurchgang lässt sich zusätzlich noch durch eine entsprechende Auswahl eines geeigneten Materials steigern.

[0011] Das Pumpengehäuse kann zu diesem Zweck mit einer außenseitigen Abflachung oder auch mit einer an einer Innenwandung angeordneten Ausformung versehen sein, um an der gewünschten Position des Temperatursensors eine verringerte Wandstärke zu erreichen. Besonders empfehlenswert ist hingegen eine Abwandlung der erfindungsgemäßen Pumpe, bei der der Temperatursensor in eine Ausnehmung des Pumpengehäuses eingesetzt ist. Der Temperatursensor ist daher nur durch eine vergleichsweise geringe verbleibende Materialstärke der Wandung des Pumpengehäuses von der Flüssigkeit getrennt, so dass Wärmeverluste - insbesondere durch Abfuhr über die Oberfläche des Pumpengehäuses - erheblich eingeschränkt werden können. Zugleich ermöglicht die Ausnehmung eine vor Beschädigung wirkungsvoll geschützte Anordnung des Temperatursensors, wobei insbesondere mechanische Beschädigungen durch benachbarte Bauelemente weitgehend ausgeschlossen werden können.

[0012] Dabei ist es auch besonders günstig, wenn der Temperatursensor im Bereich einer Pumpenkammer der Pumpe angeordnet ist. Hierdurch kann die Temperatur der Flüssigkeit schnell und ohne zusätzliche Wärmeleitverluste übertragen werden. Der Temperatursensor ist hierzu beispielsweise außenseitig an einer Wandung der Pumpenkammer fixiert oder aber in eine Ausnehmung eingesetzt, die einen unmittelbaren Kontakt zwischen der Flüssigkeit und dem Temperatursensor ermöglicht. Dabei ist zugleich eine Kombination eines sowohl zur Bestimmung der Temperatur der Flüssigkeit als auch zur Erfassung der Fördermenge ausgeführten Temperatursensors möglich, wodurch der Herstellungsaufwand reduziert sowie der Montageprozess vereinfacht wird.

[0013] Eine andere besonders empfehlenswerte Ausgestaltung der Erfindung ist dann gegeben, wenn der Temperatursensor im Bereich eines Anschlussflansches der Pumpe angeordnet ist. Hierbei werden die Messwerte zur Bestimmung der Temperatur der Flüssigkeit unmittelbar vor dem Eintritt der Flüssigkeit in die Pumpenkammer erfasst. Hierdurch werden mögliche Messwertabweichungen, verursacht insbesondere durch Fremdwärmeübertragung des Pumpenantriebes auf die Flüssigkeit, vermieden. Die Messwerte weisen daher eine entsprechend erhöhte Genauigkeit auf.

[0014] Durch eine weiter verbesserte Ausgestaltung der Erfindung lässt sich dieser vorteilhafte Effekt noch steigern, indem der Temperatursensor im Bereich einer Einlassöffnung der Pumpenkammer angeordnet ist. Hierdurch werden zusätzlich zu der Rückwirkung durch den Förderprozess der Pumpe und der dabei frei werdenden Energie auf die Messwarterfassung auch solche Abweichungen, die durch eine mögliche Wärmeableitung im Anschlussbereich eines Leitungselementes entstehen können, vermieden.

[0015] Dabei wird eine weiter vereinfachte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Pumpe dadurch

erreicht, dass der Temperatursensor gemeinsam mit einer Steuerung der Pumpe in einer Baueinheit zusammengefasst ist. Der Temperatursensor, dessen wesentliche Bestandteile aus elektrischen Bauteilen bestehen, kann somit in die Steuerung der Pumpe zweckmäßig integriert werden. Daher entfällt ein zusätzlicher Aufwand für eine Kontaktierung des Temperatursensors, wobei zugleich eine erhöhte Betriebssicherheit erreicht wird. Dabei kann der Temperatursensor beispielsweise auch auf einer mit der Steuerung gemeinsamen Leiterplatte der Pumpe angeordnet werden, wodurch sich der Herstellungsaufwand weiter reduzieren lässt.

[0016] Besonders günstig ist es dabei auch, wenn der Temperatursensor mit einem aus einem Keramikwerkstoff hergestellten Trägerelement verbunden ist. Die Fixierung des Temperatursensors kann dadurch gleichermaßen zuverlässig und ohne die Gefahr der Beschädigung benachbarter und damit der zu erfassenden Wärme ausgesetzten elektrischen Bauelemente erfolgen. Hierzu ermöglicht der aus dem Keramikwerkstoff hergestellte Träger zugleich eine gute Wärmeübertragung, wobei die elektrischen Schaltelemente in einfacher Weise als Hybridschaltung aufgebracht werden können und somit einen lediglich geringen Platzbedarf aufweisen. Die Unempfindlichkeit des Keramikwerkstoffes gegen hohe Temperaturen verhindert dabei auch eine mechanische Beschädigung des Trägers und damit der Verbindung zwischen dem Temperatursensor und der Pumpe.

[0017] Besonders nützlich ist auch eine Weiterbildung der Erfindung, bei der zur verbesserten Wärmeübertragung zwischen dem Temperatursensor und dem Pumpengehäuse eine Wärmeleitmasse vorgesehen ist. Hierdurch wird ein wesentlich verbesserter Wärmeübergang auf den Temperatursensor sichergestellt, indem die unmittelbare Kontaktfläche zwischen dem Temperatursensor und dem Pumpengehäuse durch eine zusätzliche Kontaktfläche mittels der Wärmeleitmasse ergänzt wird. Daher wird zugleich das Lösen des Temperatursensors von der unmittelbaren Kontaktfläche an dem Pumpengehäuse aufgrund von Fahrzeugvibrationen vermieden, so dass hierdurch die Betriebssicherheit wesentlich gesteigert werden kann.

[0018] Eine andere zweckmäßige Weiterbildung der Erfindung lässt sich auch dann erreichen, wenn der Temperatursensor mittels einer Silikonklebmasse mit dem Pumpengehäuse verbunden ist. Hierdurch wird ein gleichmäßiger Wärmeübergang des Temperatursensors durch eine vergleichsweise großflächige Wärmeaustauschfläche erreicht, wodurch lokale Temperaturdifferenzen ausgeglichen und eine Messwertabweichung verhindert werden können. Zugleich wird dadurch eine einfache Montage des Temperatursensors erreicht, der hierzu mittels der Silikonklebmasse problemlos in einer geeigneten Position auf das Pumpengehäuse aufgeklebt werden kann.

[0019] Besonders vorteilhaft ist auch eine Ausge-

gestaltung der vorliegenden Erfindung, wenn der Temperatursensor als ein Thermistor mit positivem oder negativem Temperaturkoeffizienten ausgeführt ist. Hierdurch lässt sich die Bestimmung der Temperatur und dadurch auch der hiervon abhängigen Fördermenge der Pumpe in einfacher Weise auch ohne eine elektronische Steuereinheit erreichen. Dadurch wird der Einsatz der Pumpe auch unter schwierigen Umständen ermöglicht, bei denen die Pumpe derart hoch beansprucht wird, dass der Einsatz elektronischer Schaltelemente ausgeschlossen ist. Der aufgrund der jeweiligen Temperatur veränderte elektrische Widerstand des Thermistors beeinflusst daher unmittelbar die Förderleistung der hierzu elektrisch betriebenen Pumpe.

[0020] Eine andere besonders zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung wird erreicht, indem die Pumpe mit einem Stellglied zur Regelung der Durchflussmenge der Flüssigkeit aufgrund der von dem Temperatursensor erfassten Temperatur der Flüssigkeit ausgestattet ist. Hierdurch wird es beispielsweise möglich, bei Abweichung von einem Sollwert eine Umleitung der Flüssigkeit in ein anderes Leitungssystem zu erreichen, um so beispielsweise eine Umgehung des Heiz- bzw. Kühlkreislaufes zu realisieren. Die Fördermenge der Pumpe kann dabei sowohl zugleich geändert als auch unverändert beibehalten werden, wobei die überschüssige Flüssigkeitsmenge zur Erwärmung oder Kühlung weiterer Bauelemente verwendet werden kann.

[0021] Die Erfindung lässt verschiedene Ausführungsformen zu. Zur weiteren Verdeutlichung ihres Grundprinzips sind zwei davon in der Zeichnung dargestellt und werden nachfolgend beschrieben. Diese zeigt in

- Fig.1 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Pumpe,
- Fig.2 eine teilweise geschnittene Draufsicht auf die in Figur 1 gezeigte Pumpe,
- Fig.3 eine geschnittene Seitenansicht der lediglich abschnittsweise dargestellten Pumpe,
- Fig.4 eine geschnittene Vorderansicht der lediglich abschnittsweise dargestellten Pumpe,
- Fig.5 eine geschnittene Seitenansicht einer gegenüber Figur 3 abgewandelten Pumpe.

[0022] Figur 1 zeigt in einer perspektivischen Ansicht eine Pumpe 1, welche als Kühlmittelpumpe für den Kühlkreislauf des Verbrennungsmotors eines Kraftfahrzeuges ausgebildet ist und einen Elektromotor 18 als Antrieb hat. Auf dem Elektromotor 18 ist ein Gehäuse 2 aus Kunststoff für die notwendige Steuerelektronik angebracht. Dieses Gehäuse 2 nimmt einen in Figur 2 dargestellten Temperatursensor 3 auf und

überdeckt zum Zweck der Temperaturerfassung einer zu fördernden Flüssigkeit ein Pumpengehäuse 9 teilweise. Weiterhin ist ein als Drehsteller ausgeführtes Stellglied 5 zur Festlegung und Verteilung der Durchflussmenge auf zwei als Anschlussstutzen 6, 7 ausgeführte Auslassöffnungen eines Verteilers 19 dargestellt. Das Pumpengehäuse 9 ist mit einer als Anschlussflansch 8 ausgeführten Einlassöffnung versehen, der in das Pumpengehäuse 9 etwa tangential eintritt.

[0023] Die Anordnung des Temperatursensors 3 an der Pumpe 1 ergibt sich aus Figur 2. Diese zeigt das Gehäuse 2 für die Steuerelektronik und das lediglich abschnittsweise dargestellte Pumpengehäuse 9 in einer geschnittenen Draufsicht. Zu erkennen ist die Position des Temperatursensors 3 zentral über einer durch das lediglich gestrichelt dargestellte Pumpengehäuse 9 begrenzten Pumpenkammer 4. Der Wärmeübergang von der die Pumpenkammer 4 durchströmenden Flüssigkeit auf den als Thermistor ausgeführten Temperatursensor 3 ist daher weitgehend verlustfrei und ohne die Gefahr von Messwertabweichungen möglich.

[0024] Hierzu ist der Temperatursensor 3 in eine als Vertiefung in dem Pumpengehäuse 9 der Pumpe 1 ausgeführte Ausnehmung 10 eingesetzt, was anhand der Figur 3 näher dargestellt ist. Zu erkennen ist eine in einem Bereich 11 der Ausnehmung 10 reduzierte Wandstärke d des Pumpengehäuses 9. Hierdurch kann der Wärmedurchgangswiderstand weiter reduziert werden, so dass das Ansprechverhalten sowie die Messgenauigkeit weiter verbessert wird. Dabei ermöglicht insbesondere eine die Ausnehmung 10 ausfüllende und dadurch eine Kontaktfläche 12 zwischen dem Temperatursensor 3 und dem Pumpengehäuse 9 erweiternde Wärmeleitmasse 13 eine zuverlässige Übertragung der zu bestimmenden Temperatur. Der Temperatursensor 3 ist hierzu in dem Gehäuse 2 auf einem Trägermaterial 14 mit einer elektronischen Steuerung 15 der Pumpe 1 angeordnet. Der Herstellungsaufwand sowie die Betriebssicherheit kann hierdurch wesentlich verbessert werden, wobei insbesondere eine zusätzliche und störanfällige Verdrahtung des Temperatursensors 3 entfällt.

[0025] Zur Verdeutlichung ist die Anordnung des Temperatursensors 3 an dem Pumpengehäuse 9 in Figur 4 ergänzend dargestellt. Diese zeigt in einer Vorderansicht der Pumpe 1 eine Schnittdarstellung durch die Ausnehmung 10. In die als Vertiefung ausgeführte Ausnehmung 10 ist der Temperatursensor 3 unmittelbar eingesetzt, wobei die in diesem Bereich 11 verringerte Wandstärke d des Pumpengehäuses 9 einen verbesserten Wärmeübergang von der die Pumpenkammer 4 durchströmenden Flüssigkeit auf den Temperatursensor 3 ermöglicht.

[0026] Eine demgegenüber abgewandelte Ausführungsform einer Pumpe 16 zeigt die Figur 5 in einer geschnittenen Seitenansicht. Hierbei ist der Tempera-

tursensor 3 nicht in einer Vertiefung, sondern außenseitig an dem Pumpengehäuse 9 im Gehäuse 2 der Steuerelektronik der Pumpe 16 angeordnet. Das mit der Steuerung 15 gemeinsame Trägermaterial 14 ist hierzu mittels einer Silikonklebmasse 17 mit dem Pumpengehäuse 9 verbunden. Hierdurch kann eine bereits vorhandene Pumpe 16 in einfacher Weise durch Austausch der in dem Gehäuse 2 zusammengefassten Baueinheit aus Steuerung 15 und Temperatursensor 3 nachgerüstet werden, ohne dass hierzu ein Eingriff in das Pumpengehäuse 9 oder die Pumpenkammer 4 erforderlich ist.

Patentansprüche

1. Pumpe zum Fördern einer Flüssigkeit, insbesondere Kühlflüssigkeit für den Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeugs, bei der die Fördermenge in Abhängigkeit von Motorbetriebsparametern gesteuert wird, oder zum Fördern einer Reinigungsflüssigkeit für Scheinwerfer oder Scheiben, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, wobei zur Regelung der geförderten Flüssigkeitsmenge ein Temperatursensor vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Pumpe (1, 16) und der Temperatursensor (3) als eine Baueinheit ausgeführt sind.
2. Pumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Pumpe (1, 16) als Antrieb einen in Abhängigkeit von Signalen des Temperatursensors (3) hinsichtlich seiner Drehzahl gesteuerten Elektromotor (18) hat.
3. Pumpe nach den Ansprüchen 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Temperatursensor (3) außenseitig mit einem Pumpengehäuse (9) der Pumpe (1, 16) verbunden ist.
4. Pumpe nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Pumpengehäuse (9) im Bereich (11) des Temperatursensors (3) eine reduzierte Wandstärke (d) aufweist.
5. Pumpe nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Temperatursensor (3) in eine Ausnehmung (10) des Pumpengehäuses (9) eingesetzt ist.
6. Pumpe nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Temperatursensor (3) im Bereich einer Pumpenkammer (4) der Pumpe (1, 16) angeordnet ist.
7. Pumpe nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Temperatursensor (3) im Bereich eines

Anschlussflansches (8) der Pumpe (1) angeordnet ist.

8. Pumpe nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Temperatursensor (3) im Bereich einer Einlassöffnung der Pumpenkammer (4) angeordnet ist.
9. Pumpe nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Temperatursensor (3) gemeinsam mit einer Steuerung (15) der Pumpe (1, 16) in einer Baueinheit zusammengefasst ist.
10. Pumpe nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Temperatursensor (3) mit einem aus einem Keramikwerkstoff hergestellten Trägerelement verbunden ist.
11. Pumpe nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur verbesserten Wärmeübertragung zwischen dem Temperatursensor (3) und dem Pumpengehäuse (9) eine Wärmeleitmasse (13) vorgesehen ist.
12. Pumpe nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Temperatursensor (3) mittels einer Silikonklebmasse (17) mit dem Pumpengehäuse (9) verbunden ist.
13. Pumpe nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Temperatursensor (3) als ein Thermistor mit positivem oder negativem Temperaturkoeffizienten ausgeführt ist.
14. Pumpe nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Pumpe (1) mit einem Stellglied (5) zur Regelung der Durchflussmenge der Flüssigkeit aufgrund der von dem Temperatursensor (3) erfassten Temperatur der Flüssigkeit ausgestattet ist.

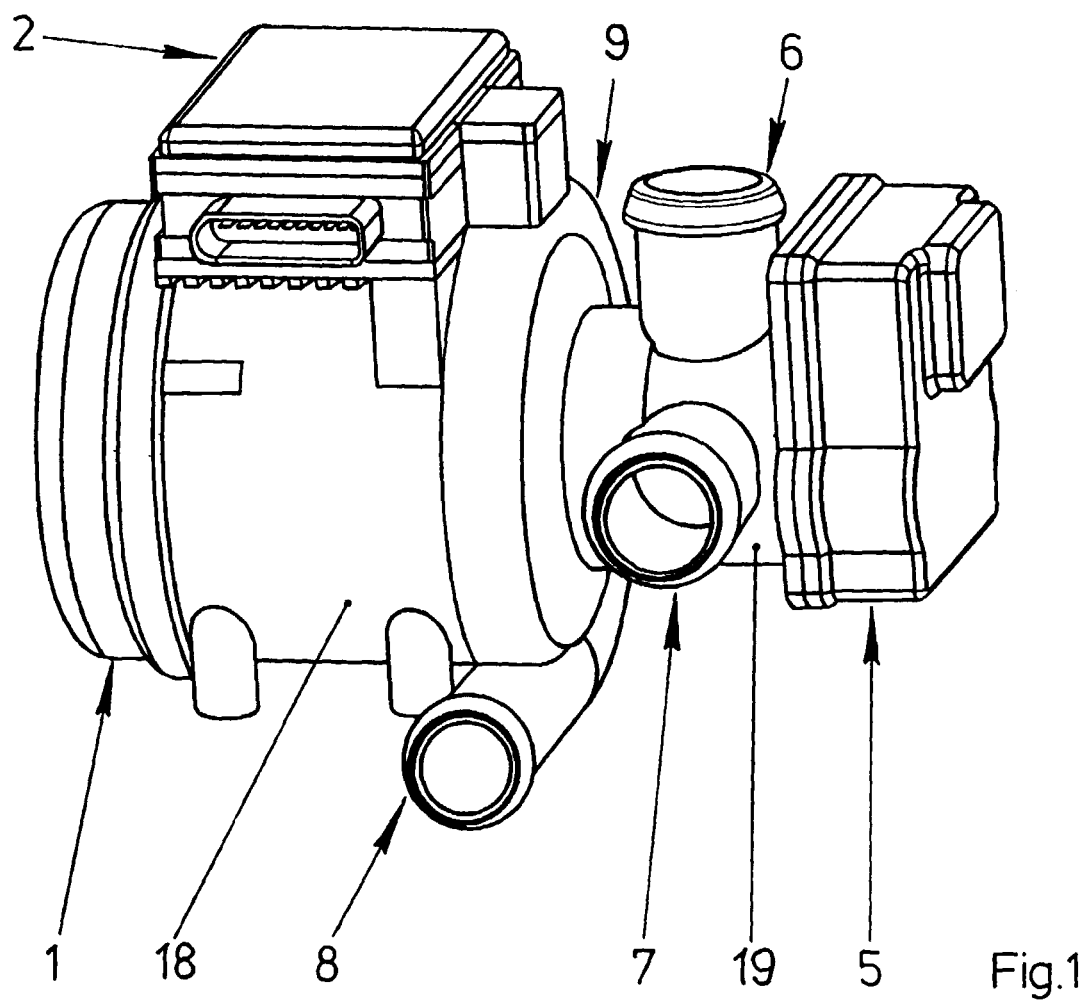


Fig.1

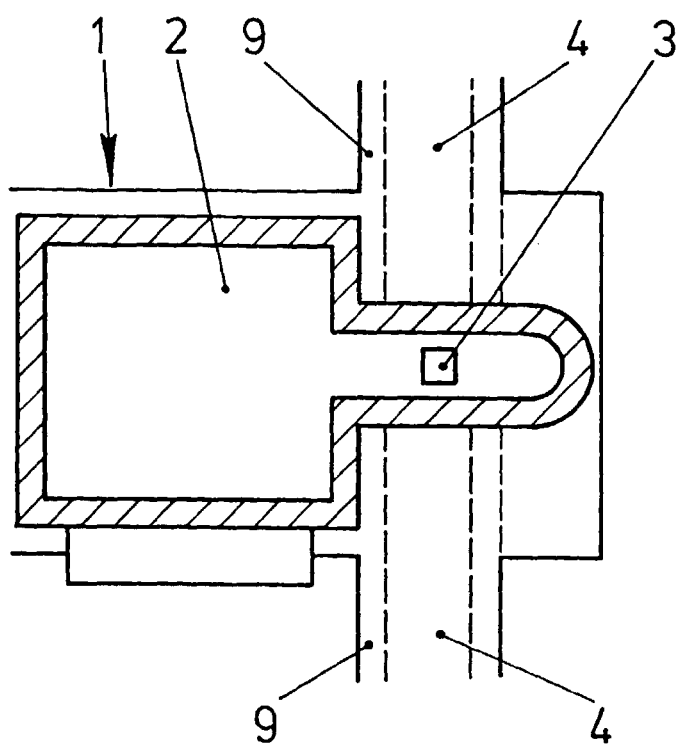


Fig.2

