



(10) **DE 10 2013 208 192 A1** 2014.11.06

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2013 208 192.8**

(22) Anmeldetag: **03.05.2013**

(43) Offenlegungstag: **06.11.2014**

(51) Int Cl.: **F01P 7/14 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Behr GmbH & Co. KG, 70469 Stuttgart, DE; Behr
Thermot-tronik GmbH, 70806 Kornwestheim, DE**

(74) Vertreter:

**Grauel, Andreas, Dipl.-Phys. Dr. rer. nat., 70191
Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:

**Klein, Hans-Peter, Dr. Ing., 71397 Leutenbach, DE;
Steurer, Hans-Ulrich, Dipl.-Ing., 70376 Stuttgart,
DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	196 32 533	C1
DE	102 23 362	A1
DE	10 2006 053 310	A1
DE	10 2009 009 854	A1
DE	10 2009 024 317	A1
DE	10 2009 025 360	A1
DE	10 2011 081 183	A1
DE	20 2010 002 421	U1
US	2007 / 0 234 978	A1
US	2007 / 0 234 979	A1
US	5 950 576	A

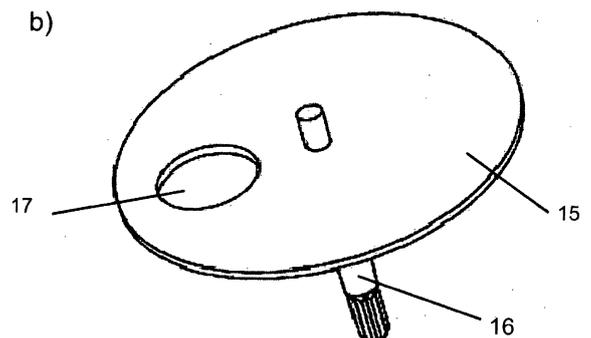
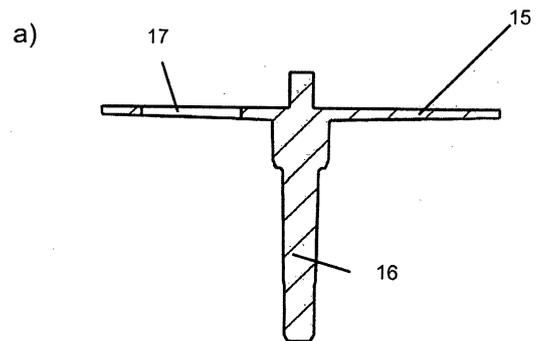
Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Elektrisch antreibbares Ventil zur Regelung von Volumenströmen in einem Heiz- und/oder Kühlsystem eines Kraftfahrzeuges**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein elektrisch antreibbares Ventil zur Regelung von Volumenströmen in einem Heiz- und/oder Kühlsystem eines Kraftfahrzeuges, mit einem Gehäuse (11), von welchem mindestens zwei Kanäle, vorzugsweise ein Einlasskanal und ein Auslasskanal, abzweigen, wobei in dem Gehäuse (11) ein, um eine Achse einer Antriebswelle (16) drehbarer, scheibenförmiger und eine Regelkontur (17) aufweisender Ventilkörper (15, 20) angeordnet ist.

Bei einem Ventil, das konstruktiv einfach herzustellen ist, regelt die nur eine Regelkontur (17, 18) des Ventilkörpers (15, 20) einen Kurzschlusskreislauf und einen Kühlerkreislauf des Heiz- und/oder Kühlsystems.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein elektrisch antreibbares Ventil zur Regelung von Volumenströmen in einem Heiz- und/oder Kühlsystem eines Kraftfahrzeuges nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Stand der Technik

[0002] In Kühlsystemen von Kraftfahrzeugen wird heute ein Thermomanagement zur Verbrauchsreduktion, zur Verringerung der CO₂-Emissionen und zur Komforterhöhung durchgeführt. Je nach thermischen Anforderungen wird dabei Kühlmittelstillstand im Warmlauf realisiert, die Kühlmitteltemperatur der Verbrennungskraftmaschine je nach Lastbedingungen geregelt sowie ein oder mehrere Nebenschleife wie Getriebeöl-, Motoröl- oder Heizkreis geregelt oder geschaltet. Kühlsysteme des Kraftfahrzeuges bestehen dabei aus einem Verbrennungsmotor, einem Kühlkörper, einer Pumpe und einem Regelventil.

[0003] Aus der US 5,950,576 A ist ein elektrisch von einem Gleichstrommotor angetriebenes Ventil bekannt, welches einen scheibenförmigen Ventilkörper aufweist. Dabei wird das Kühlmittel von einer Seite in das Innere des Ventils und durch den Ventilkörper geführt, um 180° umgelenkt und wieder durch den Ventilkörper geführt und auf der gleichen Seite des Ventils herausgeleitet. Durch die Umlenkung entstehen dabei hohe Druckverluste. Besonders nachteilig dabei ist, dass der Ventilkörper bei dieser Ausgestaltung für zwei Einlasskanäle und einen Auslasskanal drei Öffnungen enthält, was einen hohen Dichtungs- aufwand nach sich zieht.

[0004] Ebenfalls ein Ventil mit scheibenförmigem Ventilkörper ist in der DE 10 2006 053 310 A1 offenbart. Das Ventil weist ein Gehäuse mit mindestens einem Einlasskanal und mindestens einem Auslasskanal auf, wobei der scheibenförmige Ventilkörper um die Achse einer Welle drehbar gelagert ist. Darüber hinaus weist der Ventilkörper eine drehwinkelabhängige Öffnungscharakteristik zum Regeln der Volumenströme auf, wobei mehrere diskrete Öffnungen zur Verbindung eines einzelnen Einlasskanals mit dem einen Auslasskanal vorgesehen sind. Dies führt beim Verstellen des Ventilkörpers dazu, dass die Ränder der mehreren Öffnungen ständig über Dichtungen gleiten und somit ein starker Verschleiß an der Dichtung hervorgerufen wird. Die An- und Abströmung des Kühlmittels erfolgt axial zur Drehachse in entgegengesetzter Richtung.

[0005] Nachteilig für die elektrisch angetriebenen Ventile ist, dass umfangreiches Dichtungsmaterial zur Abdichtung der Vielzahl der Öffnungen notwendig ist, wodurch das Ventil konstruktiv aufwändig

und sehr kostenintensiv ist. Gleichzeitig verkürzt eine starke Abnutzung der Dichtungen die Lebensdauer des Ventils.

Darstellung der Erfindung,
Aufgabe, Lösung, Vorteile

[0006] Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein elektrisch antreibbares Ventil zu schaffen, welches konstruktiv einfach gestaltet ist und eine lange Lebensdauer aufweist.

[0007] Dies wird erreicht mit den Merkmalen von Anspruch 1, wonach die nur eine Regelkontur des Ventilkörpers einen Kurzschlusskreislauf und einen Kühlerkreislauf des Heiz- und/oder Kühlsystems regelt. Dies hat den Vorteil, dass durch Verwendung nur einer Regelkontur des Ventilkörpers sich der Dichtungs- aufwand reduziert. Gleichzeitig wird der Dichtungsverschleiß gesenkt, wodurch sich die Lebensdauer des Ventils erhöht. Die nur eine Regelkontur bildet dabei nur einen Durchlass für das Kühlmittel am Ventilkörper. Ein solches Ventil kann sowohl als Eintrittsregler als auch als Austrittsregler für das Kühlmittel eines Verbrennungsmotors genutzt werden.

[0008] Vorteilhafterweise ist die Regelkontur als Öffnung des vollkreisförmigen Ventilkörpers ausgebildet. Bei scheibenförmigen Ventilkörpern verringert sich der konstruktive Aufwand bei der Herstellung des Ventils, was die Kosten reduziert.

[0009] Alternativ ist die Regelkontur von einer Außenform eines kreissegmentähnlichen, vollflächig ausgebildeten Ventilkörpers gebildet. Dabei wird durch die nicht vollkreisförmige Außenform des scheibenförmigen Ventilkörpers ein Durchlass für den Volumenstrom geschaffen, welcher je nach Stellung des Ventilkörpers eine entsprechende Regelung zulässt.

[0010] In einer weiteren Alternative ist die Regelkontur als Kulissee an einer Mantelfläche des Ventilkörpers ausgebildet. Eine solche Kulissee, welche sich annähernd parallel zum Gehäuse ausdehnt, hat dabei vorteilhafterweise die Funktion, einen zusätzlichen Kühlmittelkreislauf zu regeln. Durch diese einfach herstellbare Kulissee kann beispielsweise während des Warmlaufens bei noch geschlossenem Kurzschluss- und Kühlerkreislauf ein Heizkreislauf bereits freigegeben werden, um z. B. im Winterbetrieb einen entsprechenden Komfort im Fahrgastraum zu erhöhen.

[0011] In einer Variante ist der Ventilkörper schwenkbar gegen die Achse ausgebildet. Neben der Drehung des Ventilkörpers um die Achse stellt das Schwenken des Ventilkörpers gegenüber der Drehachse einen zusätzlichen Freiheitsgrad bei der Bewegung des scheibenähnlichen Ventilkörpers dar. Dies

ermöglicht dem als Elektromotor ausgebildeten Antrieb des Ventilkörpers mit geringerer Kraft zu arbeiten. Der auf der Achse drehbar gelagerte Ventilkörper wird dabei einfach je nach Vorgaben eines Steuergerätes seinen Drehwinkel schwankend verändern.

[0012] In einer Ausgestaltung besteht der Ventilkörper aus Metall oder aus einem kühlmittelbeständigem Kunststoff, wobei der Kunststoff vorzugsweise Glasfasern und/oder gleitoptimierende Zusätze enthält. Die Zusätze machen einen Anteil zwischen 10% und 70% aus. Die Verwendung gleitoptimierender Zusätze ermöglicht ein einfaches Bewegen des Ventilkörpers bei reduzierter Reibung.

[0013] In einer Variante ist der Ventilkörper auf seiner Oberfläche mit einer Dichtung zur Abdichtung gegenüber dem Gehäuse versehen. Mittels einer solchen Dichtung wird sichergestellt, dass der zu regelnde Volumenstrom nur durch die Regelkontur selbst beeinflusst wird und keine Leckage an dem Ventilkörper auftritt.

[0014] Alternativ ist zur Abdichtung des Ventilkörpers die Dichtung im Gehäuse angeordnet. Die Dichtungen können dabei insbesondere als Formdichtungen ausgebildet sein und einen Formschluss zur ausreichenden Abdichtung ausbilden.

[0015] In einer Weiterbildung steht der auf einer Welle angeordnete Ventilkörper gemeinsam mit der Welle oder nur der Ventilkörper mittels mindestens eines federnden Elementes unter Vorspannung zu einer Öffnung mindestens eines Anschlussstutzens. Durch diese Vorspannung ist es möglich, dass der Ventilkörper eine Nachstellbewegung bei sich verschleißender Dichtung ausführt, um eine über die Lebensdauer des Ventils vorgeschriebene Leckage nicht zu überschreiten.

[0016] In einer Variante ist in dem Gehäuse ein Dehnstoffthermostat als Ausfallsicherung des Ventils angeordnet. Das Dehnstoff-Thermostat gewährleistet bei Erreichung einer kritischen Temperatur des Kühlmittels eine ausreichende Kühlung des Verbrennungsmotors, wodurch thermische Schäden an dem Heiz- und/oder Kühlsystem unterbunden werden. Die Position des Dehnstoff-Thermostaten im Gehäuse ist beim Einsatz des Ventils als Eintritts- oder als Austrittsregler gleich.

[0017] Nach einer vorteilhaften Ausführungsform weist das Gehäuse Anschlüsse für Schläuche eines separaten Dehnstoff-Thermostats auf. Somit kann das Thermostat auch außerhalb des Ventils angeordnet sein, wodurch es bei Bedarf leichter austauschbar ist.

[0018] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform ist eine Gehäusewand des Aktuators, durch den das

Ventil elektrisch antreibbar ist, zugleich eine Wand des Gehäuses des Ventils. Dadurch lässt sich Bau- raum einsparen.

[0019] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform erfolgt eine Positionsrückstellung des Ventilkörpers über einen Hall-Sensor oder einen Hall-Schalter.

[0020] Nach einer anderen vorteilhaften Ausführungsform sind die Referenzpunkte des Hall-Schalters über einen oder mehrere mechanisch ausgebildete Endpositionen oder über Magnete ausgebildet.

[0021] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind durch die nachfolgende Figurenbeschreibung und durch die Unteransprüche beschrieben.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0022] Nachstehend wird die Erfindung auf der Grundlage zumindest eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

[0023] Fig. 1 einen Kühlkreislauf mit dem erfindungsgemäßen Ventil als Eintrittsregler,

[0024] Fig. 2 einen Kühlkreislauf mit dem erfindungsgemäßen Ventil als Austrittsregler,

[0025] Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Ventils

[0026] Fig. 4 zwei Ausführungsbeispiele des Ventilkörpers,

[0027] Fig. 5 weitere Ausführungsbeispiele des Ventilkörpers,

[0028] Fig. 6 Einsatz eines Dehnstoff-Thermostats in dem Ventil.

Bevorzugte Ausführung der Erfindung

[0029] Die Fig. 1 zeigt einen Kühlkreislauf **1** eines Kraftfahrzeuges mit dem erfindungsgemäßen Ventil **2** als Eintrittsregler. Der Kühlkreislauf **1** weist dabei einen Verbrennungsmotor **3** auf, dessen Motoraustritt **4** mit einem Kühlkörper **5** verbunden ist. Der Kühlerrücklauf **6** ist mit dem Ventil **2** verbunden. Der Ausgang des Ventils **2** führt an die Saugseite **22** einer Pumpe **7**, welche wiederum mit einem Verbrennungsmotor **3** verbunden ist. Zwischen dem Motoraustritt **4** und dem Kühlerlauf **8** ist ein Bypass bzw. eine Kurzschlussleitung **9** vorgesehen, welche den Motoraustritt **4** direkt mit dem Ventil **2** und somit wieder mit der Pumpe **7** und dem Verbrennungsmotor **3** verbindet. Der Kühlkörper **5** wird mit Luft (Pfeil P) gekühlt. Hinter dem Kühlkörper **5** befindet sich ein Lüfter **10**.

[0030] Fig. 2 unterscheidet sich von Fig. 1 lediglich dahingehend, dass das Ventil 2 als Austrittsregler arbeitet und somit zwischen dem Motoraustritt 4 und dem KühlerVorlauf 8 geschaltet ist. Gleichzeitig regelt das Ventil 2 den Kurzschlusskreis 9, welcher den Motoraustritt 4 mit der Saugseite 22 der Pumpe 7 verbindet.

[0031] Bei dem als Eintrittsregler ausgebildeten Ventil 2 geht vereinfacht gesagt der Ventilausgang auf die Saugseite 22 der Pumpe 7, der Kurzschlusskreis 9 und der Kühlerücklauf 6 bilden die Ventileingänge. Bei einem als Austrittsregler eingesetzten Ventil 2 bildet der Motoraustritt 4 den Ventileingang, während der Kurzschlusskreis 9 und der KühlerVorlauf 8 die beiden Ventilausgänge bilden.

[0032] In Fig. 3 ist das als Eintrittsregler arbeitende Ventil 2 dargestellt. Das Ventil 2 umfasst dabei ein Gehäuse 11, welches drei Anschlussstutzen 12, 13, 14 aufweist. Der Anschlussstutzen 12 verbindet dabei das Ventil 2 mit der Pumpe 7 und stellt somit einen Austrittskanal dar. Der zweite Anschlussstutzen 13 verbindet das Ventil 2 mit dem Kurzschlusskreis 9, während der dritte Anschlussstutzen 14 das Ventil 2 mit dem Kühlerücklauf 6 verbindet. Die Anschlussstutzen 13 und 14 stellen dabei also Eingangskanäle dar.

[0033] Der Ventilkörper 15 ist, wie in Fig. 4a und b dargestellt, als vollkreisförmiger, scheibenförmiger Körper ausgebildet, welcher eine dezentrale Öffnung 17 als Regelkontur besitzt. Eine Regelkontur bildet dabei einen einzigen Durchlass für das Kühlmittel innerhalb des Eintritts- oder Austrittsreglers 2, 3. Mittels dieser einen flachen Scheibe und der einen Öffnung 17 kann, je nachdem ob das Ventil 2 als Eintrittsregler oder als Austrittsregler eingesetzt wird, der Kurzschluss- und der Kühlerkreislauf geregelt werden. Sollte es notwendig sein, dass mehrere Kühlmittelkreisläufe zu regeln sind, so müssen entsprechend der Anzahl der weiteren Kühlmittelkreisläufe noch weitere Öffnungen auf dem scheibenförmigen Ventilträger 15 ausgebildet werden.

[0034] Wie aus Fig. 5 ersichtlich, ist es nicht zwingend notwendig, dass als Regelkontur zur Regelung des Volumenstroms des Kühlmittels zwingend eine Öffnung in dem Ventilkörper 15 ausgebildet sein muss. Alternativ zeigt Fig. 5a eine Regelkontur, welche als Kulissee 18 an der Mantelseite 19 des Ventilkörpers 15 ausgebildet ist. Mittels dieser Kulissee 18 kann ein zusätzlicher Kühlmittelkreis geregelt werden. So kann hierdurch beispielsweise während des Warmlaufens des Verbrennungsmotors 3 bei noch geschlossenem Kurzschluss- und Kühlerkreislauf ein Heizungskreislauf freigegeben werden, um z. B. im Winterbetrieb den Fahrgastkomfort zu erhöhen. Die Kulissee 18 ermöglicht aber auch eine unregelmäßige

Zu-/Abströmung von zusätzlichen Kühlmittelkreisen in das Ventil 2.

[0035] Fig. 5b zeigt einen kreissegmentähnlich ausgebildeten Ventilkörper 20. Mittels dieses kreissegmentähnlichen Ventilkörpers 20 wird lediglich der gewünschte Kanal verschlossen, während die Öffnung 17 der Ausgestaltung des Ventilkörpers 15 nach Fig. 5a den gewünschten Eintritts- oder Austrittsstutzen 12, 13, 14 freigibt. In beiden Fällen verläuft die durch das Ventil 2 tretende Strömung annähernd parallel zur Drehachse des Ventilkörpers 15, 20 und dabei immer in eine Richtung.

[0036] Der Ventilkörper 15 bzw. 20 ist aus einem Metall oder aus einem spritzfähigen Kunststoff ausgeführt. Im Falle der Ausführung aus Kunststoff enthält dieser bevorzugt Glasfasern mit einem Anteil zwischen 10% und 70% und ist beständig gegenüber dem Kühlmittel. Außerdem können in dem Kunststoff gleitoptimierende Zusätze wie PTFE (Polytetrafluorethylen) verwendet werden. Diese gleitoptimierenden Zusätze reduzieren die Reibung des Ventilkörpers 15, 20 am Gehäuse 11. Der Ventilkörper 15, 20 soll dabei an einer Außenfläche eine Ebenheit von kleiner $\pm 0,5$ mm aufweisen.

[0037] Zusätzlich bestehen die Möglichkeiten, dass der scheibenförmige Ventilkörper 15, 20 eine oder mehrere Aussparungen aufweist oder dass er an seiner Außenfläche und/oder Mantelfläche 19 mit einem dichtenden Material beschichtet ist. Der Ventilkörper 15, 20 kann an seiner Oberfläche Erhebungen oder den Ventilkörper 15, 20 nicht durchdringende Aussparungen aufweisen.

[0038] Bei dem Ventilkörper 15, 20 und der Welle 16 kann es sich um ein Bauteil aus Kunststoff handeln. Alternativ kann der Ventilkörper 15, 20 aber auch auf eine aus zum Beispiel Stahl bestehende Welle 16 aufgespritzt sein. Alternativ kann die Welle 16 zumindest teilweise durchgehend ausgebildet sein, auf welcher der Ventilkörper 15, 20 drehbar und zur Achse der Welle 16 schwenkbar gelagert ist. Alternativ kann der scheibenförmige Ventilkörper 15, 20 auf dieser Welle 16 axial verschiebbar aufgebracht werden.

[0039] An einem oder an beiden Enden der Welle 16 des Ventilkörpers 15, 20 können eine Außenkontur oder eine Innenkontur ausgebildet sein, die eine formschlüssige Verbindung zu einem nicht weiter dargestellten elektrischen Antrieb darstellen.

[0040] Der Ventilkörper 15 bzw. 20 kann im Weiteren als Ganzes, d. h. zusammen mit der Welle 16 oder nur auf der Welle 16 selbst, wenn der Ventilkörper 15 und die Welle 16 getrennt ausgebildet sind, mittels mechanischer, vorzugsweise federnder Elemente unter Vorspannung gegen eine oder mehrere der Öffnungen der Anschlussstutzen 13, 14 ste-

hen. Durch diese Vorspannung wird eine Nachstellbewegung durch den Ventilkörper **15** bzw. **20** bei sich verschließender Dichtung ausgeführt und somit eine vorgeschriebene Leckage über der Lebensdauer des Ventils **2** nicht überschritten.

[0041] Vorteilhafterweise ist das mechanische, insbesondere federnde Element so ausgelegt, dass bei vollständig geschlossenem Ventil **2** (z. B. stehendes Kühlmittel im Warmlauf) und gleichzeitig hoher Drehzahl der Pumpe **7** und somit hohem anliegendem hydraulischen Differenzdruck der Ventilkörper **15** bzw. **20** von der nicht weiter dargestellten Dichtung weggedrückt wird und somit Kühlmittel strömen kann. Dies ist insbesondere immer dann hilfreich, wenn beim Kaltstart der Fahrer des Kraftfahrzeuges sofort eine hohe Drehzahl einstellt, wodurch es zu kritischen Temperaturen bzw. lokalen Temperaturspitzen im Verbrennungsmotor kommen kann bzw. auf der Saugseite der Pumpe **7** Kavitation entstehen kann.

[0042] Die Abdichtung zum Ventilkörper **15**, **20** kann auch durch in das Gehäuse **11** eingebrachte Dichtungen erfolgen. Diese können dabei eingespritzt oder mechanisch eingefügt sein. Bei den Dichtungen handelt es sich um Elastomere, vorzugsweise EPDM (Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk) oder HNBR (hydrierter Acrylnitrilbutadien-Kautschuk). Diese werden vorteilhafterweise mit einem, die Reibung reduzierenden Werkstoff wie PTFE oder Parylene beschichtet bzw. diese sind in den äußeren Schichten des Elastomers enthalten. Elastomere können aber auch dazu verwendet werden, um ein reibungsoptimiertes Dichtmaterial, z. B. PTFE, elastisch gegen den Ventilkörper **15**, **20** zu drücken.

[0043] Bevorzugt kann aber auch eine Kombination aus der Einstellung der Federvorspannung und einer nachstellenden Dichtung verwendet werden.

[0044] Um die Betriebssicherheit des Kühlkreislaufes **1** bei Ausfall des Ventils **2** zu gewährleisten, wird in das Ventil **2** ein Dehnstoff-Thermostat **21** eingesetzt, wie es in **Fig. 6** dargestellt ist. Das Dehnstoff-Thermostat arbeitet dabei als Fail-Safe-Mechanismus. Solche Dehnstoff-Thermostate **21** gewährleisten, dass bei Erreichung einer kritischen Temperatur bei gleichzeitigem Versagen des normalen Betriebes des Ventils eine ausreichende Kühlung des Verbrennungsmotors eingestellt wird. Ein solches Dehnstoff-Thermostat **21** ist direkt von seiner Temperatur und somit von der Kühlmitteltemperatur und der Strömungsgeschwindigkeit des Kühlmittels um den Thermostaten herum abhängig. Bei Erreichung einer kritischen Temperatur schmilzt der Dehnstoff, wodurch durch seine Volumenausdehnung beim Schmelzen das Ventil **2** betätigt wird. Die Position des Dehnstoff-Thermostaten **21** im Gehäuse **11** ist dabei unabhängig davon, ob das Ventil als Eintrittsregler **2** oder

als Austrittsregler **3** eingesetzt wird. Beim Einsetzen als Eintrittsregler verbindet das Dehnstoff-Thermostat **21** den Kühlerrücklauf-Eingang mit der Pumpe **7** bzw. dem Motorausgang **4** (**Fig. 6a**). Beim Einsatz als Austrittsregler verbindet das Thermostat **21** den Motorauslass **4** mit dem Kühlervorlauf **8** des Ventils **2** (**Fig. 6b**).

[0045] Wie bereits erläutert, erfolgt der Antrieb des Ventilkörpers **15** bzw. **20** über einen Elektromotor, der in einer Aktuator-Einheit gemeinsam mit einem Getriebe und einem Sensor zur Rückmeldung der Position des Ventilkörpers **15**, **20** angeordnet ist. Der Elektromotor ist dabei vorteilhafterweise ein DC-Motor. Bevorzugt ist diese Aktuator-Einheit als eigenständiges Bauteil an das Ventil **2** angebracht. Besonders vorteilhaft ist dabei, wenn eine Gehäuseaußenwand der Aktuatoreinheit gleichzeitig eine Innenseite des Gehäuses **11** des Ventils **2** bildet. Somit kann zum einen der Materialaufwand für das Ventilgehäuse reduziert werden, zum anderen kann aber auch die Bauteilanzahl des Ventils **2** reduziert werden, indem z. B. Wellenlager und Wellenabdichtung bis zum Aktuator hin nicht im Gehäuse **11** des Ventils **2** eingebracht werden müssen, da diese üblicherweise in der Aktuatoreinheit bereits vorhanden sind.

[0046] Die Rückmeldung der Position des Ventilkörpers **15**, **20** erfolgt über einen Hall-Sensor. Als kostengünstige Alternative kann auch ein Hall-Schalter, der eine Relativmessung der Position des Ventilkörpers **15**, **20** zu einem oder mehreren Endpositionen, bevorzugt aber durch Magnete dargestellte Referenzpunkte, misst, verwendet werden.

[0047] Das beschriebene Ventil **2**, welches aufgrund seines einfachen Aufbaus sowohl als Eintrittsregler als auch als Austrittsregler in einem Kühlkreislauf verwendet werden kann, kann dabei so ausgelegt sein, dass nur die beiden Schaltzustände offen und geschlossen realisiert werden. Bevorzugt ist aber auch jeder beliebige Zwischenzustand, insbesondere stufenlos, realisierbar. Bei dem Ventil **2** handelt es sich also um ein Regelorgan, das abhängig von der gewünschten Betriebstemperatur einer oder mehrerer Bauteile die Temperatur des Kühlmittels durch Regelung des Volumenstromes des Kühlmittels einstellt, wobei der Volumenstrom über einen oder mehrere wärmere Kreise (z. B. Kurzschlusskreis) und/oder über einen oder mehrere kältere Kreise (z. B. Kühlkreis) fließen kann.

[0048] In dem Gehäuse des Ventils **2** kann ein Temperatursensor angeordnet sein. Ferner ist es möglich, das Ventil zusammen mit einer Kühlmittelpumpe in einem gemeinsamen Gehäuse anzuordnen.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- US 5950576 A [0003]
- DE 102006053310 A1 [0004]

Patentansprüche

1. Elektrisch antreibbares Ventil zur Regelung von Volumenströmen in einem Heiz- und/oder Kühlsystem eines Kraftfahrzeuges, mit einem Gehäuse (11), von welchem mindestens zwei Kanäle, vorzugsweise ein Einlasskanal und ein Auslasskanal, abzweigen, wobei in dem Gehäuse (11) ein, um eine Achse einer Antriebswelle (16) drehbarer, scheibenförmiger und eine Regelkontur (17) aufweisender Ventilkörper (15, 20) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die nur eine Regelkontur (17, 18) des Ventilkörpers (15, 20) einen Kurzschlusskreislauf und einen Kühlerkreislauf des Heiz- und/oder Kühlsystems regelt.

2. Ventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Regelkontur als Öffnung (17) des vollkreisförmigen Ventilkörpers (15) ausgebildet ist.

3. Ventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Regelkontur von einer Außenform eines kreissegmentähnlichen, vollflächig ausgebildeten Ventilkörpers (20) gebildet ist.

4. Ventil nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Regelkontur als Kulissee (18) an einer Mantelfläche (19) des Ventilkörpers (15) ausgebildet ist.

5. Ventil nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ventilkörper (15, 20) schwenkbar gegen die Achse ausgebildet.

6. Ventil nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ventilkörper (15, 20) aus Metall oder aus einem kühlmittelbeständigen Kunststoff besteht, wobei der Kunststoff vorzugsweise Glasfasern und/oder gleitoptimierende Zusätze enthält.

7. Ventil nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ventilkörper (15, 20) auf seiner Oberfläche mit einer Dichtung zur Abdichtung gegenüber dem Gehäuse (11) versehen ist.

8. Ventil nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Abdichtung des Ventilkörpers (15, 20) die Dichtung im Gehäuse (11) angeordnet ist.

9. Ventil nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der auf der Welle (16) angeordnete Ventilkörper (15, 20) gemeinsam mit der Welle (16) oder nur der Ventilkörper (15, 20) mittels mindestens eines federnden Elementes unter Vorspannung zu einer Öffnung mindestens eines Anschlussstutzens (12, 13, 14) steht.

10. Ventil nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem Gehäuse (11) ein Dehnstoff-Thermostat (21) als Ausfallsicherung des Ventils (2) angeordnet ist.

11. Ventil nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse Anschlüsse für Schläuche eines separaten Dehnstoff-Thermostats (21) aufweist.

12. Ventil nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Gehäuseaußenwand eines Aktuators, durch den das Ventil (2) elektrisch antreibbar ist, zugleich eine Wand des Gehäuses (11) des Ventils (2) bildet.

13. Ventil nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Positionsrückmeldung des Ventilkörpers (15, 20) über einen Hall-Sensor oder einen Hall-Schalter erfolgt.

14. Ventil nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Referenzpunkte des Hall-Schalters über einen oder mehrere mechanisch ausgebildete Endpositionen über über Magnete ausgebildet sind.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

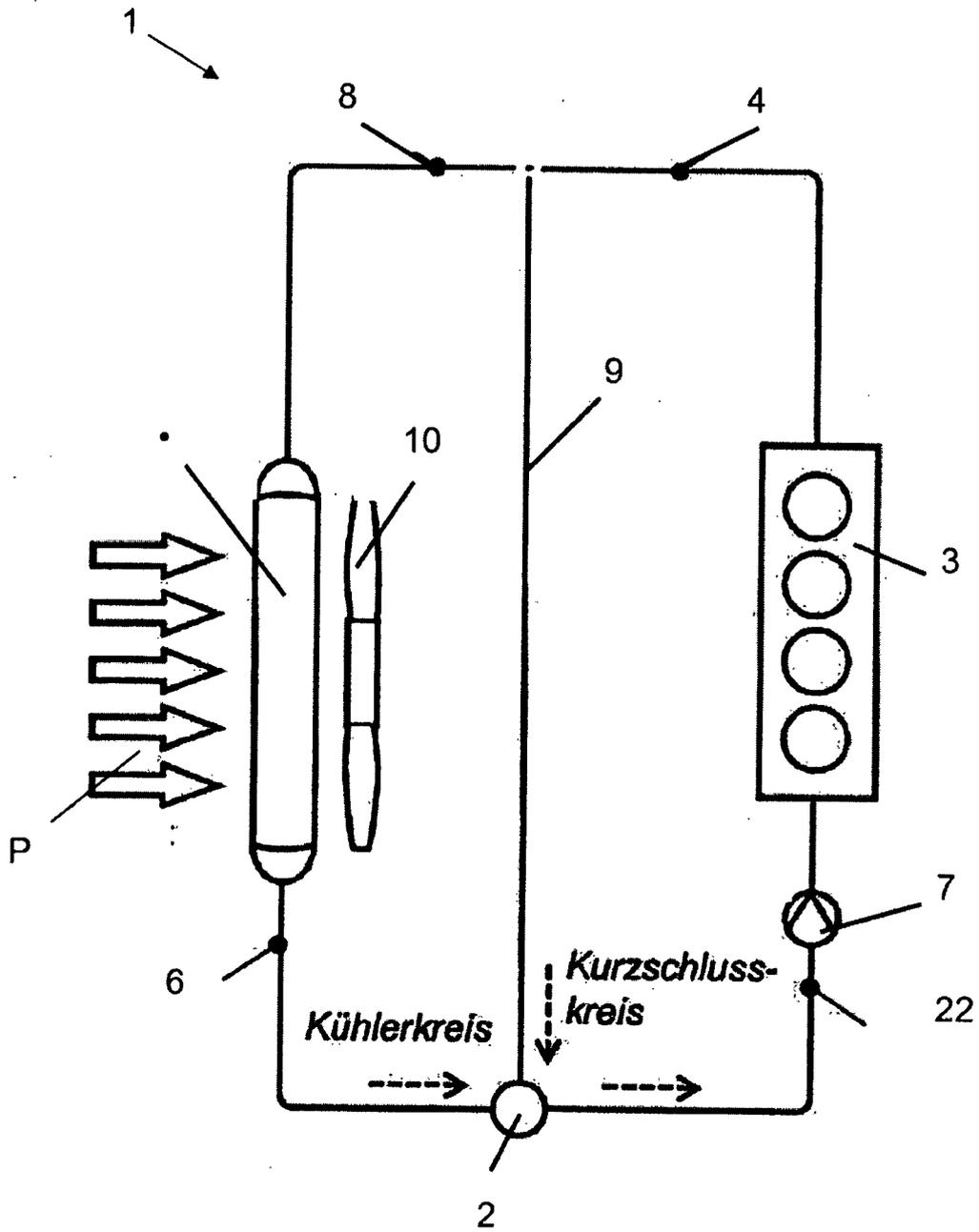


Fig.1

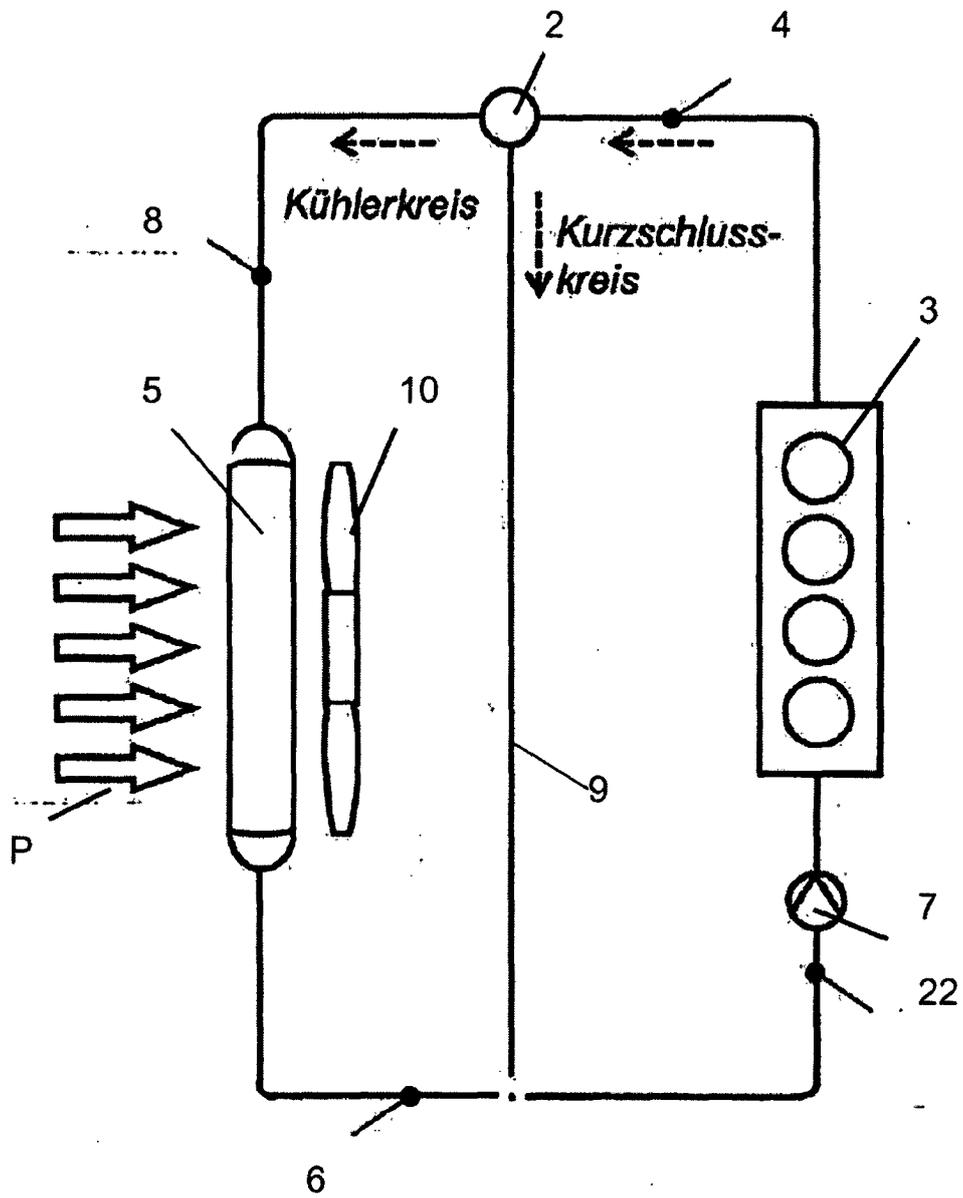
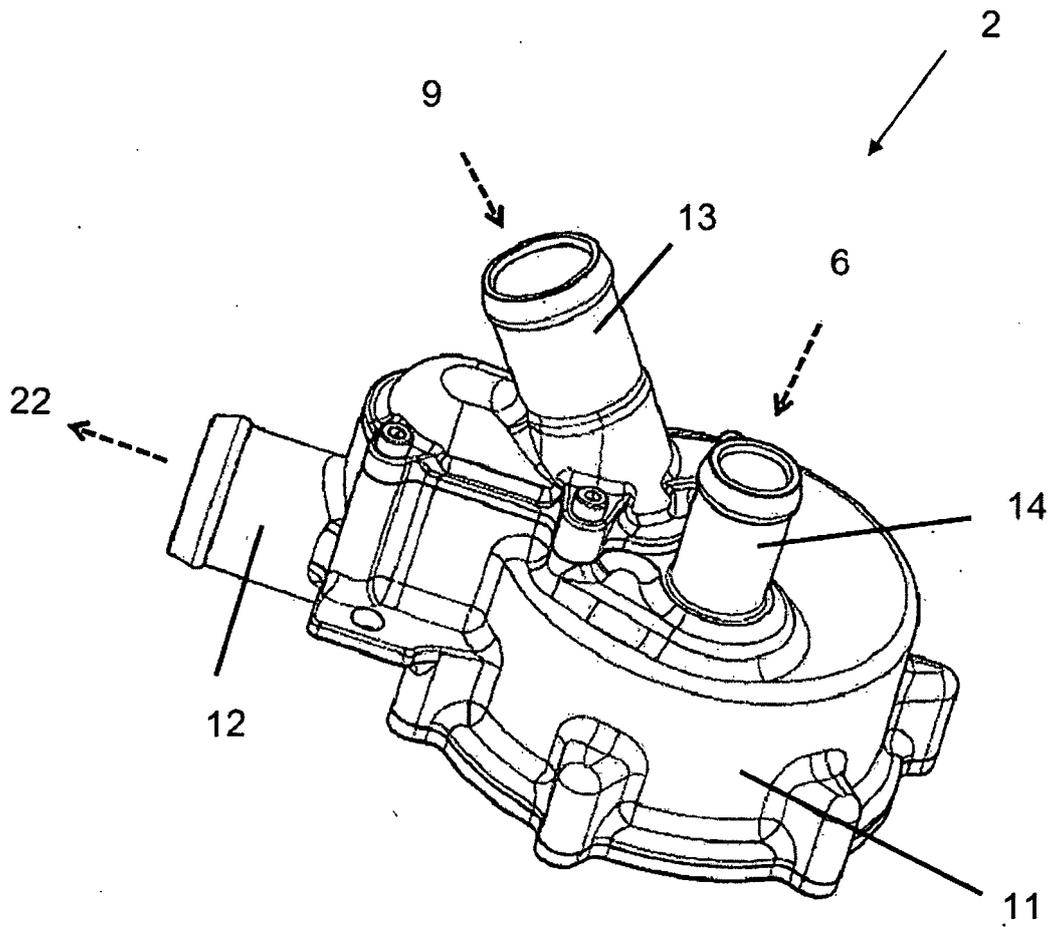


Fig.2



Figur 3

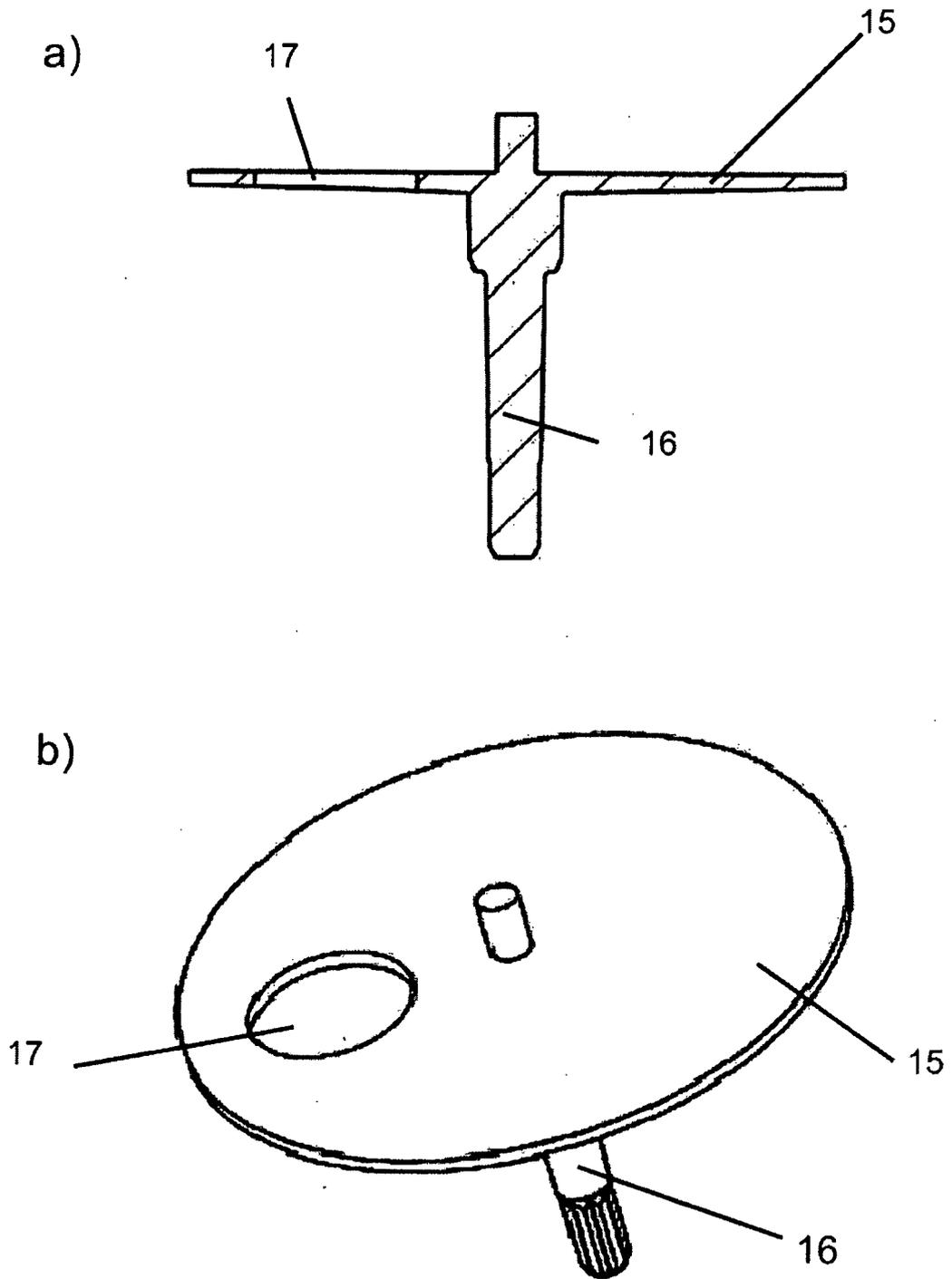


Fig.4

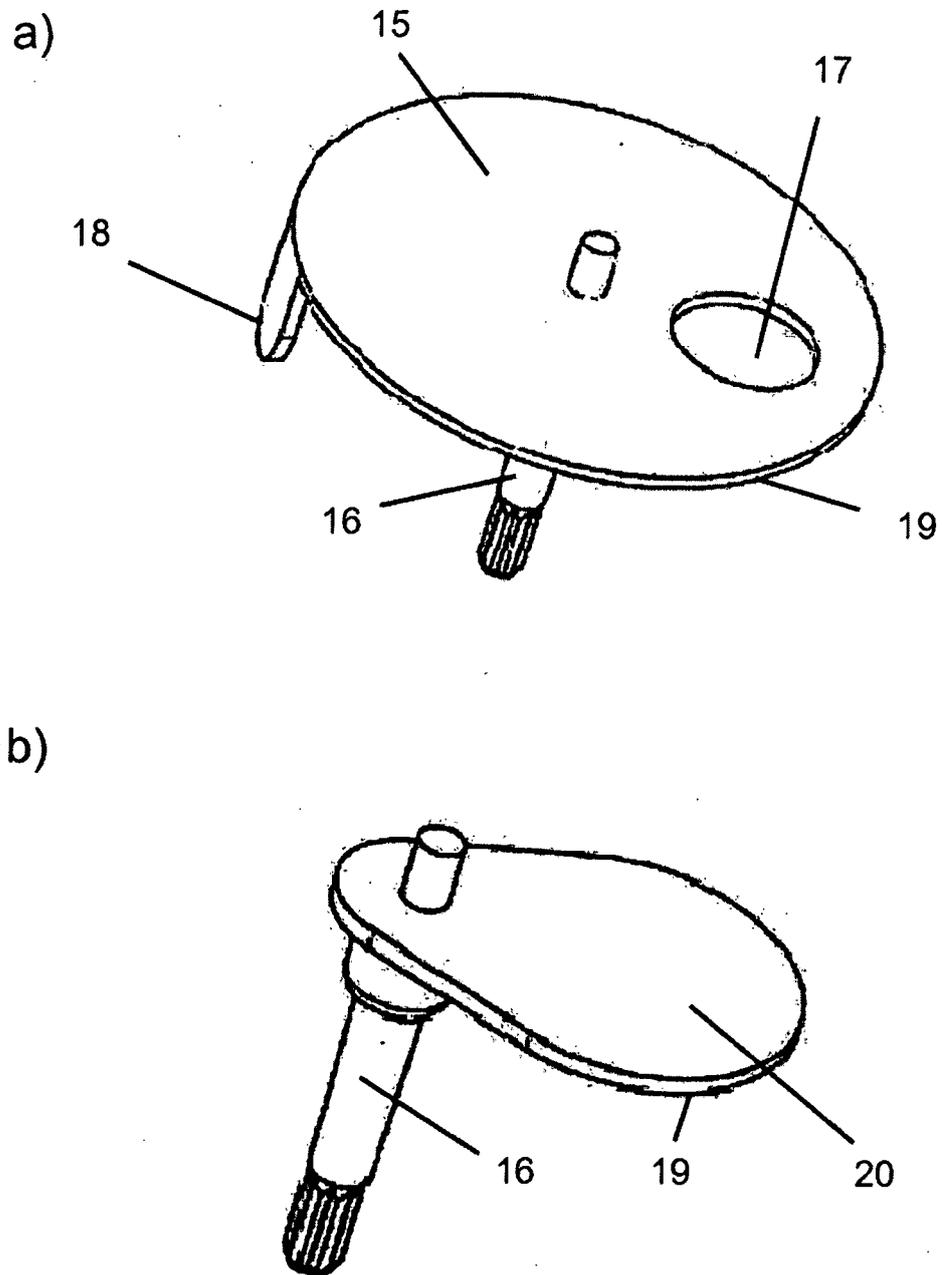
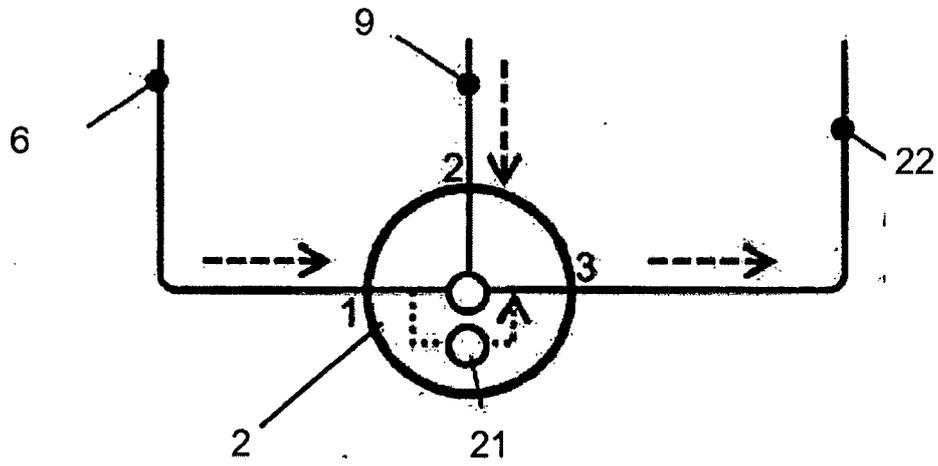


Fig.5

a)



b)

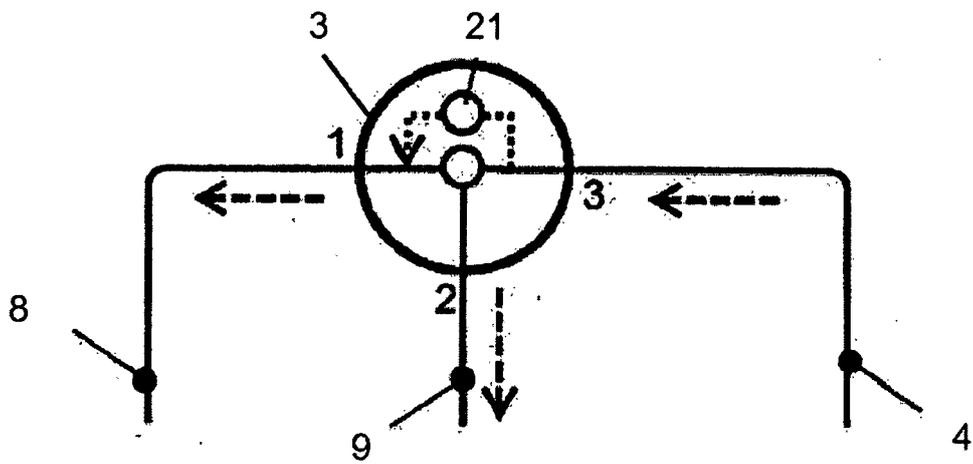


Fig.6