



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 475 534 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
10.11.2004 Patentblatt 2004/46

(51) Int Cl.7: **F02M 37/22**

(21) Anmeldenummer: **04101438.2**

(22) Anmeldetag: **07.04.2004**

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

(72) Erfinder:
• **Rösgen, André**
73630 Remshalden (DE)
• **Mack, Klaus**
74239 Hardthausen (DE)

(30) Priorität: **11.04.2003 DE 10317017**

(74) Vertreter: **Voth, Gerhard, Dipl.-Ing.**
Patentabteilung/VR-P,
Mann+Hummel GmbH,
Hindenburgstrasse 45
71638 Ludwigsburg (DE)

(71) Anmelder: **MANN+HUMMEL GmbH**
71638 Ludwigsburg (DE)

(54) **Kraftfahrzeug mit einem mit Dieselkraftstoff betriebenen Verbrennungsmotor**

(57) In einer Kraftstofffilteranordnung (5'') mit einem Filtergehäuse (6') trennt das darin angeordnete Kraftstofffilter (20) das Filtergehäuse (6') in eine Reinseite und in eine Rohseite. Das Filtergehäuse (6') weist im

Bereich der Reinseite einen Auslaßanschluß (16) und im Bereich der Rohseite einen Einlaßanschluß (15) auf. Im Bereich zwischen Rohseite und Auslaßanschluß (16) ist ein druckabhängig öffnenbares Umgehungsventil (8, 27) vorgesehen.

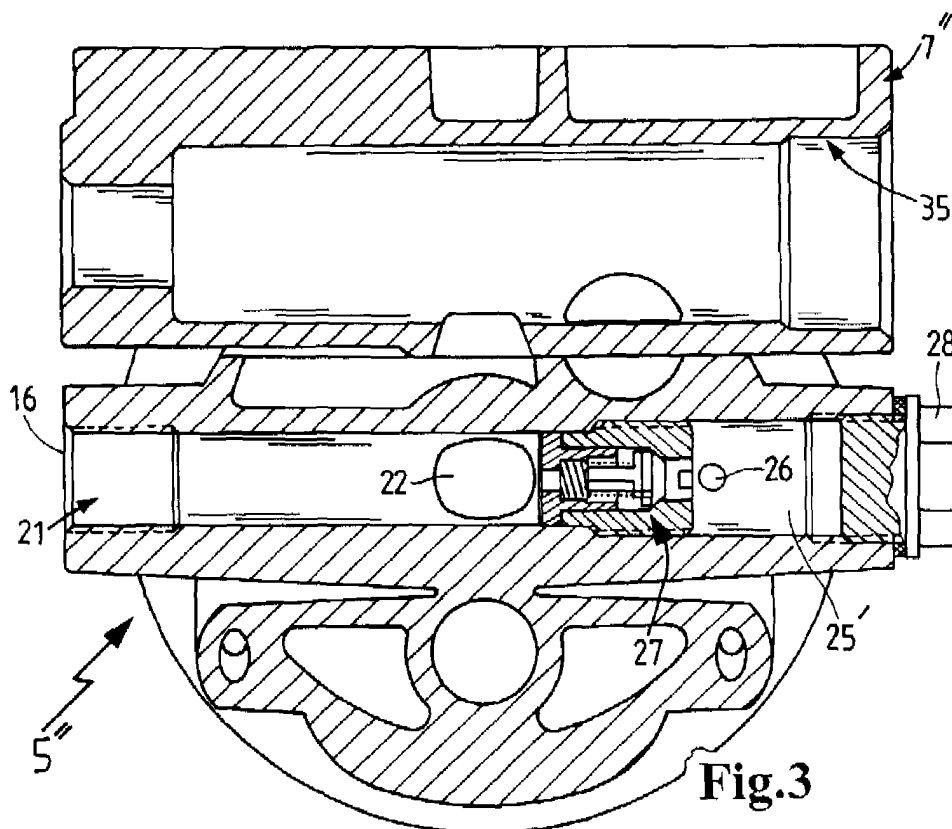


Fig.3

EP 1 475 534 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeug mit einem mit Dieseldieselfkraftstoff sowie deren Alternativprodukte betriebenen Verbrennungsmotor. Solche Kraftfahrzeuge weisen häufig Kraftstofffilteranordnungen auf, wie sie beispielsweise in der D 199 43 240 A1 beschrieben sind. Der Dieseldieselfkraftstoff wird durch die Kraftstofffilteranordnung zu der Einspritzpumpe des Verbrennungsmotors gefördert. Bei kalten Temperaturen tritt häufig das Phänomen des Versulzens auf, bei dem die Kraftstofffilteranordnung durch fest ausgeschiedenen Dieseldieselfkraftstoff verstopft. Zur Vermeidung dieses Problems sind aufwendige Heizsysteme vorgeschlagen worden.

[0002] Es ist Aufgabe der Erfindung, ein gattungsgemäßes Kraftfahrzeug bereitzustellen, das sich bei tiefen Temperaturen verbessert betreiben lässt.

[0003] Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den jeweiligen abhängigen Ansprüchen.

[0004] Gemäß der Erfindung ist eine Kraftstofffilteranordnung an dem Kraftfahrzeug vorgesehen, die ein Filtergehäuse mit einem darin angeordneten Kraftstofffilter aufweist, das das Filtergehäuse in eine Reinseite und in eine Rohseite trennt. Das Filtergehäuse ist im Bereich der Reinseite mit einem Auslassanschluss zur Einspritzpumpe versehen. Im Bereich der Rohseite ist ein Einlassanschluss vorgesehen, der über eine Kraftstoffleitung mit einem Kraftstofftank in Verbindung steht. Im Bereich zwischen Rohseite und Auslassbereich ist erfindungsgemäß ein druckabhängig öffnbares und schließbares Umgehungsventil vorgesehen.

[0005] Die Erfindung sieht im Bereich eines Kraftstoffvorfilters vor einer Förderpumpe ein Umgehungsventil vor, das druckabhängig von selbst öffnet. Das erfindungsgemäße Umgehungsventil ist dabei so angeordnet, dass ein Bypass entsteht, wenn das entsprechende Vorfilter beispielsweise aufgrund von Versulzen nicht genügend durchströmt werden kann. Dann wird bei der erfindungsgemäßen Anordnung des Umgehungsventils ein Differenzdruck aufgebaut, der das Umgehungsventil öffnet. Auf diese Weise kann Kraftstoff unter Umgehung des Filters von der Kraftstoffpumpe zur Einspritzanlage des Verbrennungsmotors gefördert werden.

[0006] Einer der Grundgedanken der Erfindung liegt darin, dass der durch die Kraftstofffilteranordnung geförderte Kraftstoff häufig durch dort vorgesehene Erwärmungseinrichtungen ausreichend verflüssigt ist, um den zusätzlich durch das erfindungsgemäße Umgehungsventil hinzukommenden Kraftstoff so flüssig zu halten, dass dieser von der Einspritzanlage des Verbrennungsmotors ohne größere Probleme verarbeitet werden kann. Auf diese Weise können mit sehr geringen Heizleistungen Verbrennungsmotoren noch bei Außentemperaturen betrieben werden, bei denen im Stand der Technik bekannte Kraftfahrzeuge nicht mehr zuverlässig

arbeiten. Gerade in Übergangsbereichen, in denen durch eine herkömmliche Kraftstofffilteranordnung zwar noch etwas Kraftstoff hindurchtritt, dieser jedoch nicht mehr zum Betrieb des Verbrennungsmotors ausreicht, wird mit der Erfindung ein erheblich verbesserter Betrieb gewährleistet.

[0007] Das Umgehungsventil ist gemäß der Erfindung vorzugsweise als gegen einen Federdruck öffnungsbares Rückschlagventil ausgebildet, das sich besonders einfach herstellen lässt.

[0008] Die Erfindung ist auch in einem Filterkopf verwirklicht, der im Zusammenhang mit einem Filtergehäuse verwendet werden kann. In dem Filterkopf ist der Auslassanschluss als durchgehende Auslassbohrung ausgebildet, die sich besonders einfach herstellen lässt. Das Rückschlagventil ist dabei so in der Auslassbohrung angeordnet, dass dieses in einen Durchlassbereich und in einen Nachlaufbereich aufgeteilt wird. Jeweils eine Verbindungsöffnung zwischen Nachlaufbereich und Rohseite bzw. zwischen Durchlassbereich und Reinseite stellt die erfindungsgemäße Durchströmung bereit. Gleichzeitig wird dadurch eine einfache Herstellung ermöglicht. Dabei kann der Nachlaufbereich noch von einer Verschlusschraube nach außen abgedichtet werden, die in dem betreffenden Teil der Auslassbohrung vorgesehen ist.

[0009] Besonders vorteilhaft lässt sich die Erfindung dann umsetzen, wenn im Bereich der Auslassbohrung eine Heizbohrung zur Aufnahme eines Wärmeelements oder zum Durchspülen mit erwärmtem Kühlwasser des Verbrennungsmotors vorgesehen ist.

[0010] Ein mit einer solchen Kraftstofffilteranordnung ausgerüsteter Verbrennungsmotor gewährleistet einen zuverlässigen Betrieb eines erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugs.

[0011] Die Erfindung ist in der Zeichnung anhand mehrerer Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Figur 1 zeigt eine schematische Ansicht eines erfindungsgemäßen Kraftstoffsystems eines Kraftfahrzeugs,

Figur 2 zeigt einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Kraftstofffilteranordnung und

Figur 3 zeigt einen Querschnitt durch einen Filterkopf einer weiteren erfindungsgemäßen Kraftstofffilteranordnung.

[0012] Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Kraftstoffsystems 1 eines in dieser Ansicht nicht näher dargestellten erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugs.

[0013] Das Kraftstoffsystem 1 gliedert sich in einen Kraftstofftank 2, in den eine Kraftstoffförderleitung 3 und eine Kraftstoffrückführleitung 4 münden.

[0014] Die Kraftstoffförderleitung 3 führt zu einer erfindungsgemäßen Kraftstofffilteranordnung 5, die sich in ein Filtergehäuse 6 mit einem in dieser Ansicht nicht gezeigten Kraftstofffilter, in einen Filterkopf 7 und in ein

Umgehungsventil 8 gliedert.

[0015] Von der Kraftstofffilteranordnung 5 führt eine Zuführleitung 9 zu einer Kraftstoffpumpe 10. Die Kraftstoffpumpe 10 fördert über eine Einspritzpumpenleitung 11 Kraftstoff zu einer in dieser Ansicht nicht gezeigten Einspritzpumpe. Überschüssiger Kraftstoff wird durch die Kraftstoffrückführleitung 4 zurück in den Kraftstofftank 2 befördert.

[0016] Die Kraftstofffilteranordnung 5 weist Bereich des Fußes des Filtergehäuses 6 eine Schalenheizung 12 in Form von Heizdrähten auf, die an eine in dieser Ansicht nicht gezeigte Spannungsversorgung angeschlossen sind. Im Bereich des Filterkopfs 7 ist eine Kopfheizung 13 in Form von elektrischen Drähten vorgesehen, die über eine in dieser Ansicht ebenfalls nicht gezeigte Spannungsversorgung mit elektrischer Energie versorgt wird.

[0017] Die Kraftstoffförderleitung 3 mündet in ein erstes T-Stück 14, das mit einem Ende an einem Einlassanschluss 15 des Filterkopfs 7 angeschlossen ist. Dort mündet der Einlassanschluss im Bereich der hier nicht sichtbaren Rohseite des Kraftstofffilters. Ausgehend von der hier nicht sichtbaren Reinseite des Kraftstofffilters mündet ein Auslassanschluss 16 auf der Außenseite des Filterkopfs 7 in ein zweites T-Stück 17.

[0018] Zwischen dem zweiten T-Stück 17 und dem ersten T-Stück 14 ist das Umgehungsventil 8 angeordnet. Das Umgehungsventil 8 ist dabei als Kugel-Rückschlagventil ausgebildet, das in der Richtung vom ersten T-Stück 14 zum zweiten T-Stück 17 durchströmt werden kann. Es sind auch andere Ausbildungen des Umgehungsventils 8 denkbar. In einer Richtung vom zweiten T-Stück 17 zum ersten T-Stück 14 ist der Durchlass durch das Umgehungsventil 8 gesperrt. Das Umgehungsventil 8 ist dabei hinsichtlich des Öffnungsdrucks so eingestellt, dass es in einem Bereich zwischen 0,3 bar und 0,5 bar - vorzugsweise bei 0,35 bar - Druckdifferenz öffnet und den Durchlass vom ersten T-Stück 14 zum zweiten T-Stück 17 freigibt.

[0019] Im Betrieb verhält sich das Kraftstoffsystem 1 wie folgt.

[0020] Bei normalem Betrieb erzeugt die Kraftstoffpumpe 10 in der Förderleitung 9 einen Unterdruck. Bei vollständig entlüfteter Kraftstofffilteranordnung 5 wird durch das zweite T-Stück 17 am Auslassanschluss 16 ein Unterdruck erzeugt. Aufgrund dieses Unterdrucks wird Kraftstoff durch das Filtergehäuse 6 hindurch von der Rohseite zur Reinseite des Kraftstofffilters gesaugt. Durch den Einlassanschluss 15 hindurch wird über das erste T-Stück 14 und über die Kraftstoffförderleitung 3 Kraftstoff aus dem Kraftstofftank 2 nachgeführt. Bei normalem Betrieb bleibt das Umgehungsventil 8 geschlossen, denn die aufgrund der Reibungsverluste in der Kraftstofffilteranordnung 5 entstehende Druckdifferenz zwischen dem Einlassanschluss 15 und dem Auslassanschluss 16 ist kleiner als der Öffnungsdruck des Umgehungsventils 8.

[0021] Ein in der Kraftstoffpumpe 10 vorgesehenes

Überdruckventil führt überschüssigen Kraftstoff, der nicht durch die Einspritzpumpenleitung 11 an die Einspritzpumpe geliefert werden kann, über die Kraftstoffrückführleitung 4 zurück in den Kraftstofftank 2.

[0022] Bei einem Versulzen des Kraftstoffs im Filtergehäuse 6 wird das Kraftstofffilter nicht mehr ausreichend durchströmt, so dass sich an dem Umgehungsventil 8 ein Unterdruck aufbaut. Ist der Unterdruck groß genug, dann öffnet das Umgehungsventil 8 und Kraftstoff tritt über die Kraftstoffförderleitung 3, über das T-Stück 14 und über das Umgehungsventil 8 in die Förderleitung 9 ein. Beim Durchgang durch das T-Stück 17 wird der vom Umgehungsventil 8 stammende Kraftstoffstrom mit auskristallisierten Dieselskristallen mit dem kleineren Kraftstoffstrom vermischt, der nach einer Erwärmung aus dem Auslassanschluss 16 austritt. Dadurch ist gewährleistet, dass noch genügend Kraftstoff in der Förderleitung 9 fließt, um den Verbrennungsmotor am laufen zu halten.

[0023] Figur 2 zeigt einen Querschnitt durch eine weitere erfindungsgemäße Kraftstofffilteranordnung 5', die sich im wesentlichen in ein Filtergehäuse 6' mit einem darin eingesetzten Kraftstofffilter 20 sowie in einen Filterkopf 7' gliedert.

[0024] Der Filterkopf 7' ist als einteiliges Metallteil ausgebildet. Quer durch den Filterkopf 7 verläuft eine durchgehende Auslassbohrung 21, die in einen Auslassanschluss 16' mündet. Über einen in dieser Ansicht nicht gezeigten Einlassanschluss im Filterkopf 7' wird im Filtergehäuse 6' Kraftstoff aus einem in dieser Ansicht nicht gezeigten Kraftstofftank zugeführt, und zwar auf die Außenseite des Kraftstofffilters 20.

[0025] Quer zur Auslassbohrung 21 verläuft eine Anschlussbohrung 22 im Inneren eines Anschlussstutzens 23. Unmittelbar an die Anschlussbohrung 21 grenzt im Inneren der Auslassbohrung 21 ein Ventilabsatz 24 an. Der Ventilabsatz 24 teilt die Auslassbohrung 21 im Inneren gegen einen Nachlaufbereich 25 ab. Der Nachlaufbereich 25 steht über eine Nachlaufbohrung 26 im Filterkopf 7' mit dem Filtergehäuse 6' in Verbindung. Im Nachlaufbereich 25 ist ein Kugel-Rückschlagventil 27 als Umgehungsventil eingesetzt. Es kann auch als Kugelventil ausgebildet sein. Rechtsseitig in Figur 2 wird die Auslassbohrung 21 mit einer Verschlusschraube 28 nach außen abgedichtet.

[0026] Das Kraftstofffilter 20 weist eine obere Endscheibe 29 und eine untere Endscheibe 30 auf. Zwischen der oberen Endscheibe 29 und der unteren Endscheibe 30 ist ein umlaufendes Filtermedium 31 vorgesehen. Das Kraftstofffilter 20 ist mit der oberen Endscheibe 29 auf den Anschlussstutzen 23 des Filterkopfs 7' aufgeschraubt.

[0027] Im Betrieb arbeitet die Kraftstofffilteranordnung 5' wie folgt. Bei Normalbetrieb kann an der Auslassbohrung 21 Kraftstoff angesaugt werden, der das Kraftstofffilter 20 durchtritt. Bei einem Versulzen des Kraftstoffs im Filtermedium 31 wird dieses nicht mehr ausreichend durchströmt, so dass sich an dem Kugel-

Rückschlagventil 27 ein Unterdruck aufbaut. Ist der Unterdruck groß genug, dann öffnet das Kugel-Rückschlagventil 27 und Kraftstoff tritt von der Außenseite des Kraftstofffilters 20 aus dem Filtergehäuse 6' über die Nachlaufbohrung 26 in den Nachlaufbereich 25 ein. Von dort durchtritt es das geöffnete Kugel-Rückschlagventil 27 und es tritt zusammen mit dem noch über die Anschlussbohrung 22 austretenden Kraftstoff aus der Auslassbohrung 21 aus. Dadurch ist gewährleistet, dass aus der Auslassbohrung 21 noch Kraftstoff austritt.

[0028] Figur 3 zeigt einen Querschnitt durch eine weitere erfindungsgemäße Kraftstofffilteranordnung 5", und zwar in einer Richtung von oben auf das hier nicht sichtbare Filtergehäuse. Man sieht hier einen Schnitt durch einen Filterkopf 7" der Kraftstofffilteranordnung 5". Die Kraftstofffilteranordnung 5" entspricht in wesentlichen Teilen der Kraftstofffilteranordnung 5' aus Figur 2. Teile mit der gleichen Funktionalität werden daher mit denselben Bezugsziffern bezeichnet. In dieser Ansicht sieht man besonders gut, dass im wesentlichen parallel zur Auslassbohrung 21 eine Heizbohrung 35 vorgesehen ist, in die ein in dieser Ansicht nicht gezeigtes Heizelement eingesteckt werden kann.

[0029] In dieser Ansicht ist außerdem besonders gut sichtbar, dass die Kraftstofffilteranordnung 5" besonders einfach modular gefertigt werden kann, indem ein vorhandenes Gussteil beispielsweise aus Aluminium-Druckguss mit wenigen Bearbeitungsschritten zu einem erfindungsgemäßen Filterkopf 7" fertiggestellt werden kann.

nen Durchlaßbereich und in einen Nachlaufbereich (25) aufgeteilt wird, wobei jeweils eine Verbindungsöffnung (26) zwischen Nachlaufbereich (25) und Rohseite bzw. eine Verbindungsöffnung (22) zwischen Durchlaßbereich und Reinseite vorgesehen ist.

4. Kraftstofffilteranordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine neben der Auslaßbohrung (21) eine Heizbohrung (35) zur Aufnahme eines Wärmeelements vorgesehen ist.
5. Verbrennungsmotor mit einer vor einer Kraftstoffpumpe (10) in einer Kraftstoffleitung (9, 17, 3) vorgesehenen Kraftstofffilteranordnung (5) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche.
6. Kraftfahrzeug mit einem mit Dieselmotorkraftstoff betriebenen Verbrennungsmotor nach Anspruch 5.

Patentansprüche

1. Kraftstofffilteranordnung (5, 5', 5"), die ein Filtergehäuse (6, 6') mit einem darin angeordneten Kraftstofffilter (20) aufweist, das das Filtergehäuse (6, 6') in eine Reinseite und in eine Rohseite trennt, wobei das Filtergehäuse (6, 6') im Bereich der Reinseite einen Auslaßanschluß (16) und im Bereich der Rohseite einen Einlaßanschluß (15) aufweist und wobei im Bereich zwischen Rohseite und Auslaßanschluß (16) ein druckabhängig offenbares und schließbares Umgehungsventil (8, 27) vorgesehen ist.
2. Kraftstofffilteranordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Umgehungsventil als Rückschlagventil (27) ausgebildet ist.
3. Kraftstofffilteranordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Filtergehäuse (6, 6') einen Filterkopf (7, 7', 7") aufweist, in dem der Auslaßanschluß (16) als durchgehende Auslaßbohrung (21) ausgebildet ist, wobei das Rückschlagventil (27) so in der Auslaßbohrung (21) angeordnet ist, daß diese in ei-

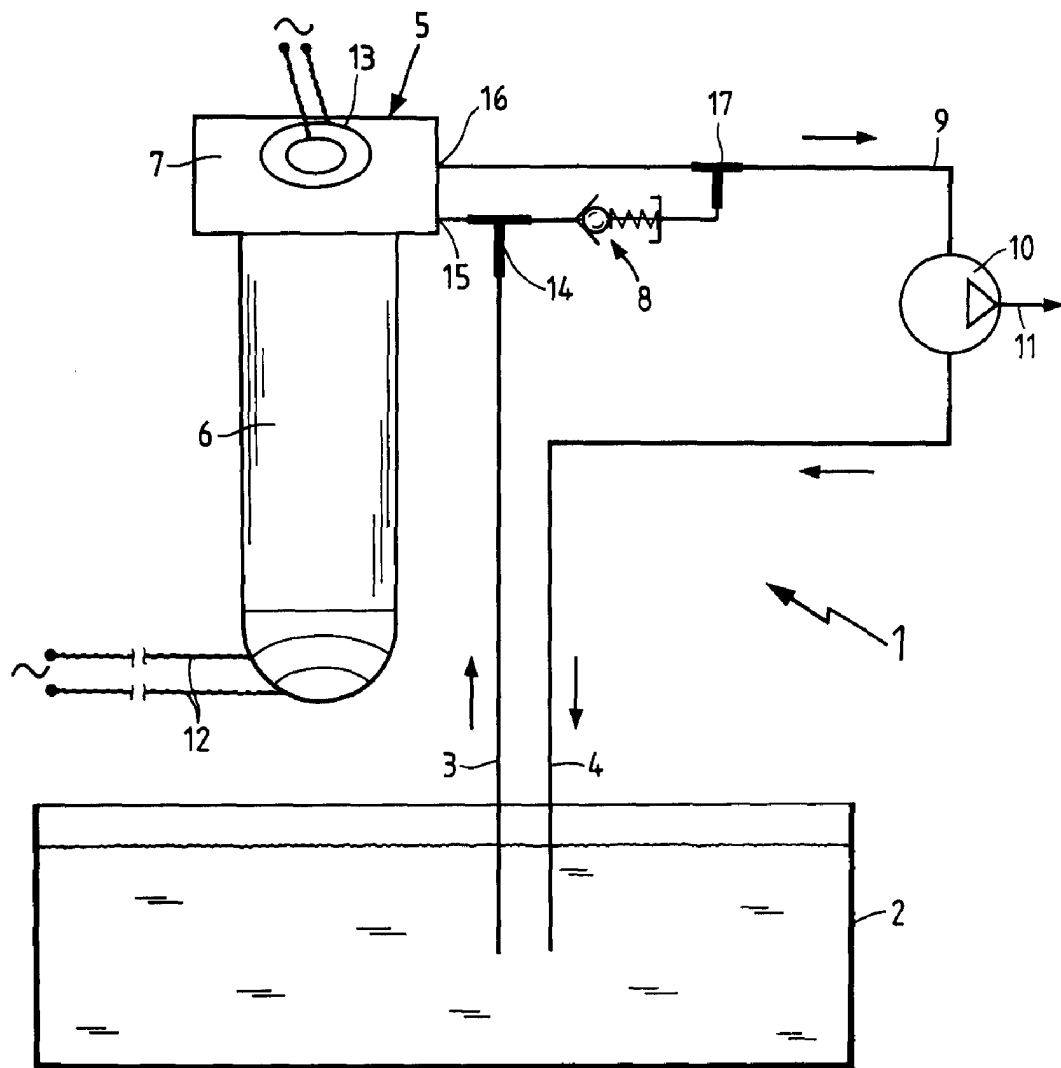


Fig.1

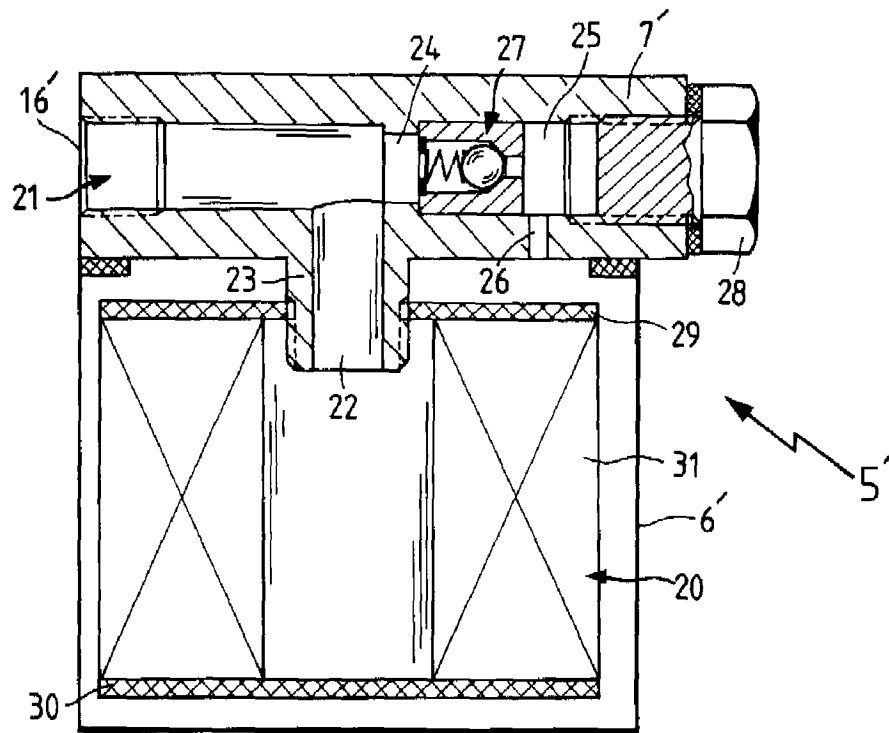


Fig.2

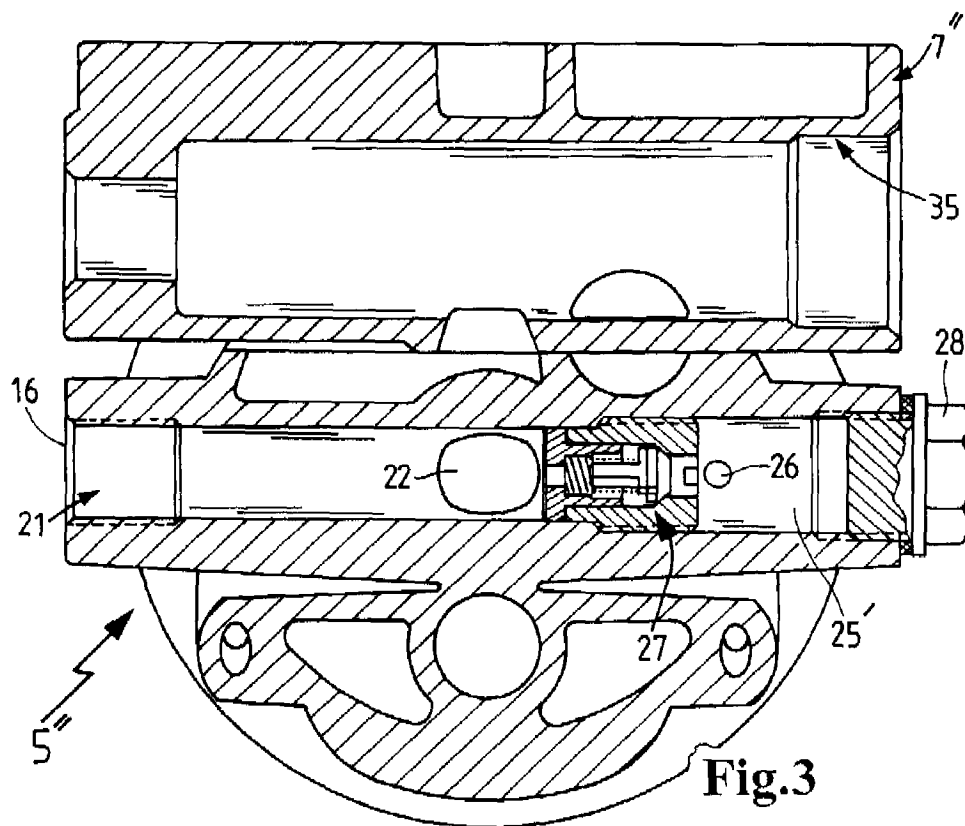


Fig.3