

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 249 070
A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: 87107376.3

51

Int. Cl.4: **F24D 19/10**

22

Anmeldetag: 21.05.87

30

Priorität: 07.06.86 DE 3619217

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.12.87 Patentblatt 87/51

84

Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE FR IT LI NL SE

71

Anmelder: **Deutsche Vortex GmbH**
Erkelenzer Strasse 34
D-4050 Mönchengladbach 5(DE)

72

Erfinder: **Kühl, Hans-Dieter**
Rozenbergstrasse 12
D-7121 Mundelsheim(DE)
Erfinder: **Schmidt, Hans-Dieter**
Wunnensteinstrasse 16/3
D-7148 Remseck 3(DE)

74

Vertreter: **Möhrke, Dieter, Dipl.-Ing.**
Blumenberger Strasse 143/145
D-4050 Mönchengladbach 1(DE)

54

Vorrichtung zur Regelung der Zirkulation in einem temperaturbeaufschlagten, Entnahmestellen aufweisenden Medienkreislauf.

57

Zur Verminderung von Wärmeverlusten ist in einem Medienkreislauf mit einem das warme Medium führenden, die Entnahmestellen enthaltenden Abschnitt (2) und einem den Rücklauf des Mediums führenden Abschnitt (7) ist wenigstens ein die Strömung im Rücklaufabschnitt (7) regelndes Zirkulationsregelventil (6) in der Nähe einer Entnahmestelle (3, 4, 5) vorgesehen, das mit einem temperaturempfindlichen Element im Kontakt mit dem Medium steht und durch die Temperatur im Medium gesteuert bei einer oberen Grenztemperatur schließbar und bei einer unteren Grenztemperatur öffnbar ist.

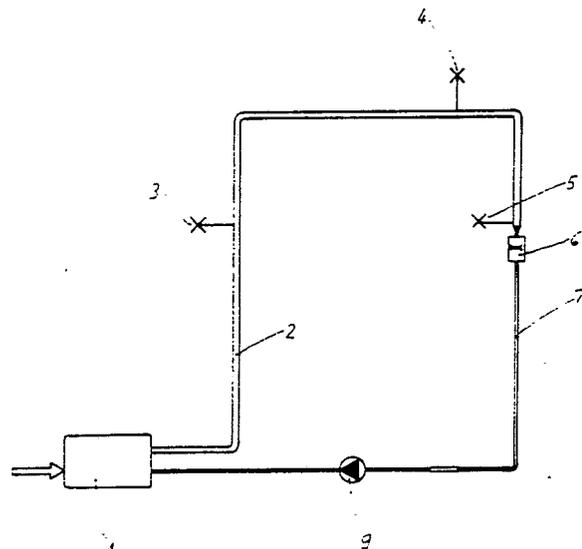


FIG. 1

EP 0 249 070 A2

Vorrichtung zur Regelung der Zirkulation in einem temperaturbeaufschlagten, Entnahmestellen aufweisenden Medienkreislauf

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Regelung der Zirkulation in einem temperaturbeaufschlagten, Entnahmestellen aufweisenden Medienkreislauf mit einem zum Beispiel warmes Brauchwasser führenden, die Entnahmestellen enthaltenden Abschnitt und einem den Rücklauf des Brauchwassers führenden Abschnitt.

Bei den vorgenannten Leitungssystemen hat der den Rücklauf des Mediums führende Abschnitt die Aufgabe, an den Entnahmestellen ständig temperiertes Medium zur Verfügung zu halten. Dabei bleibt es nicht aus, daß die von dem warmen Medium durchflossene Rücklaufleitung Wärme an ihre Umgebung abgibt. Diese Wärmeverluste können beträchtlich sein, wenn die Rücklaufleitung relativ lang ist. Derartige Wärmeverluste treten sowohl bei Leitungssystemen auf, bei denen der Umlauf des Medium durch eine Pumpe erzwungen wird als auch bei Medienkreisläufen, bei denen der Umlauf allein durch die Veränderung des spezifischen Gewichts des temperierten Mediums erfolgt.

Es ist bekannt, thermisch und/oder zeitlich gesteuerte Pumpen in Medienkreisläufen anzuordnen, um nur dann eine Zirkulation des warmen Mediums im Medienkreislauf zu bewirken, wenn an den Entnahmestellen sich das warme Medium abgekühlt hat beziehungsweise wenn ein Zeitpunkt zur Abnahme vorgesehen ist. Derartige Steuerungen sind sehr aufwendig und relativ schlecht zu den Zapfstellen zuzuordnen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine wirksame Verminderung der Wärmeverluste in Medienkreisläufen mit Rücklaufleitungen ohne großen baulichen Aufwand zu schaffen, ohne daß dabei negative Auswirkungen auf die Temperatur des an den Entnahmestellen bereitzustellenden Mediums zu befürchten sind.

Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß wenigstens ein die Strömung im Rücklaufabschnitt regelndes Zirkulationsventil in der Nähe einer Entnahmestelle, vorzugsweise der letzten Entnahmestelle vorgesehen ist, das mit einem temperaturempfindlichen Element im Kontakt mit dem Medium steht und durch die Temperatur im Medium gesteuert bei einer oberen Grenztemperatur schließbar und bei einer unteren Grenztemperatur offenbar ist.

Mit einer solchen Ausbildung eines Medienkreislaufes wird effektiv nur dann eine Zirkulation erfolgen, wenn die Temperatur an den Entnahmestellen auf eine vorgebbare Grenztemperatur abgesunken ist. Damit werden die Wärmeverluste in der

Rücklaufleitung drastisch vermindert. Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn das Zirkulationsregelventil in der Nähe der letzten Entnahmestelle im Medium führenden Abschnitt vorgesehen ist.

5 Werden zum Beispiel mehrere Etagen eines Hauses mit warmem Brauchwasser versorgt, so ist es bekannt, pro Etage einen Rücklaufabschnitt im Medienkreislauf vorzusehen. In unterschiedlichen Abschnitten pro Etage ergeben sich zwangsläufig unterschiedliche Strömungswiderstände. Dadurch wird bei nicht laufender Abnahme von warmen Brauchwasser den Etagen unterschiedlich warmes Brauchwasser entsprechend den unterschiedlichen Strömungswiderständen zugeführt. Man versucht daher, die Strömungswiderstände durch von Hand einstellbare Reduzierventile zu vergleichmäßigen, was jedoch insbesondere im Hinblick auf längerfristige Funktion sehr schwierig ist. Zur Behebung dieser Nachteile wird in einer Weiterbildung der Erfindung bei mehreren Rücklaufabschnitten in einem Medienkreislauf pro Rücklaufabschnitt ein Zirkulationsregelventil vorgesehen. Bei unterschiedlichen Strömungswiderständen wird nunmehr zunächst nur ein Zweig des Medienkreislaufes mit warmem Brauchwasser durchflossen und damit sehr schnell auf die gewünschte Brauchwassertemperatur angehoben. Sobald das in dieser Rücklaufleitung liegende Zirkulationsregelventil - schließt, steht der gesamte Durchfluß dem zweiten Medienkreislauf zur Verfügung. Gleiches gilt sinngemäß natürlich für Medienkreisläufe mit einer Vielzahl von Rücklaufabschnitten, in denen je Rücklaufabschnitt ein Zirkulationsregelventil vorgesehen wird.

35 In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung besteht das temperaturempfindliche Element des Zirkulationsregelventils mindestens aus einer konvex vorgebogenen, bei Erwärmung in eine konkave Durchbiegung umspringende bei Wiederabkühlung in die konvexe Durchbiegung zurückspringende Bimetallscheibe. Derartige Scheiben sind sehr kostengünstig aufzubauen und benötigen keinerlei Steuerungsaufwand, da sie durch die Temperatur des Mediums selbst gesteuert werden. Zur Erhöhung der Arbeitskraft einer solchen Bimetallscheibe und/oder seines Stellweges können mehrere derartige Bimetallscheiben in Reihe geschaltet im Zirkulationsregelventil angeordnet werden.

50 Bei der baulichen Ausführung des Zirkulationsregelventils wird der von dem temperaturempfindlichen Element in seiner Arbeitsstellung auf einen Ventilsitz gedrückte Ventildeckel vorteilhafter Weise derart angeordnet, daß der sich aus System-

druck und atmosphärischen Druck ergebende Differenzdruck auf den Ventildeckel in Schließrichtung einwirkt. Bei einer solchen Ausbildung des Zirkulationsregelventils wird eine Rückströmung des bereits in der Rücklaufleitung befindlichen abgekühlten Brauchwassers zu den Entnahmestellen automatisch verhindert.

In Medienkreisläufen bestehen häufig unterschiedlich beanspruchte Entnahmestellen, aus denen Brauchwasser gezapft wird. So wird beispielsweise in einem Haushaltskreislauf bei einem Waschbecken des öfteren Warmwasser entnommen als bei einer Badewanne. Es kann daher vorteilhaft sein, das Zirkulationsregelventil nicht zwischen der letzten Entnahmestelle und dem Rücklaufabschnitt anzuordnen sondern zwischen zwei derartigen Entnahmestellen. Um dieses zu ermöglichen wird in Weiterbildung der Erfindung zur Überbrückung des Zirkulationsregelventils ein durch den sich aus Systemdruck und Atmosphärendruck ergebenden Differenzdruck offenes druckbelastetes Ventil vorgesehen, wobei dieses Ventil durch statische Mittel so belastet ist, daß es durch den Druck in der Rücklaufleitung nicht öffnbar ist. Mit dieser Maßnahme lassen sich weitere Wärmeverluste zwischen Entnahmestellen vermindern.

Vorzugsweise werden das Zirkulationsregelventil und das druckbelastete Ventil in einer Baueinheit zusammengefaßt. Diese wird dann besonders klein, wenn das Zirkulationsregelventil und das druckbelastete Ventil in einem gemeinsamen Gehäuse konzentrisch angeordnet werden. Derartige Baueinheiten lassen sich wegen ihrer geringen Größe beliebig im Wandbereich in der Nähe der optimalen Entnahmestelle anordnen. Dies ist insbesondere deswegen einfach, weil das erfindungsgemäße Zirkulationsregelventil keinerlei Steuerleitungen oder dergleichen erfordert.

In Weiterbildung der Erfindung wird das Zirkulationsregelventil durch zeitabhängig gesteuerte Mittel auch bei der unteren Temperatur schließbar ausgebildet. Diese Maßnahme verhindert, daß das Zirkulationsregelventil eine Zirkulation des gesamten Medienkreislaufes mit warmem Brauchwasser zum Beispiel während der Nachtstunden steuert. Die zeitabhängige Steuerung kann dabei in einem Haushaltskreislauf so eingestellt werden, daß kurz vor der morgendlichen Gebrauchszeit das Zirkulationsregelventil freigegeben wird und dieses den Kreislauf freigibt. Auch diese Maßnahme dient zur weiteren Verminderung von Wärmeverlusten.

Eine besonders einfache konstruktive Ausbildung für diese Art der Steuerung ergibt sich, wenn ein ferromagnetischer Stößel mit dem temperaturempfindlichen Element und/oder mit dem Ventildeckel in Wirkverbindung steht, und der

ferromagnetische Stößel durch einen von einer Zeitschaltuhr periodisch vorbeigeführten Magneten zur Schließung des Zirkulationsregelventils beeinflussbar ist.

In der Zeichnung sind schematische Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 einen Medienkreislauf mit einem Zirkulationsregelventil,

Fig. 2 einen Medienkreislauf mit zwei Rückleitungsabschnitten,

Fig. 3 den Längsschnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel eines Zirkulationsregelventils in geschlossenem Zustand,

Fig. 4 das Ventil gemäß Fig. 3 in Offenstellung,

Fig. 5 einen Medienkreislauf, bei dem das Zirkulationsregelventil zwischen zwei Entnahmestellen angeordnet ist,

Fig. 6 einen Medienkreislauf mit zwei Rückführleitungen, wobei jeweils die Zirkulationsregelventile zwischen zwei Entnahmestellen angeordnet sind,

Fig. 7 den Längsschnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel eines Zirkulationsregelventils mit einem druckbelasteten Überbrückungsventil für das thermisch gesteuerte Zirkulationsregelventil, wobei das Zirkulationsregelventil geschlossen ist,

Fig. 8 das gleiche Ausführungsbeispiel wie in Fig. 7, jedoch mit geöffnetem Zirkulationsregelventil,

Fig. 9 das gleiche Ausführungsbeispiel wie in den Fig. 7 und 8 jedoch mit geschlossenem Zirkulationsregelventil und geöffnetem druckbelasteten Überbrückungsventil,

Fig. 10 das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 mit durch den in der Rücklaufleitung herrschenden Druck geschlossenen Ventildeckel, und

Fig. 11 eine Einrichtung zur zeitabhängigen Steuerung des Zirkulationsregelventils.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 steht das in einem Behälter (1) vorhandene temperierte Medium, beispielsweise Warmwasser, unter Förderdruck. Eine Leitung (2) weist Entnahmestellen (3, 4, 5) auf. Hinter der letzten Entnahmestelle (5) ist ein Zirkulationsregelventil (6) angeordnet. Vom Zirkulationsregelventil (6) aus führt eine Rücklaufleitung (7) zu einer Förderpumpe (9) und von dort weiter zum Behälter (1).

Das Zirkulationsregelventil (6) besitzt gemäß Fig. 3 ein temperaturempfindliches Element (10), das thermischen Kontakt mit dem Medium (11), beispielsweise Wasser hat, welches sich im Inneren des Gehäuses (12) des Zirkulationsregelventils (6) befindet und dessen normale Strömungsrichtung durch keine Bezugsziffern tragende Pfeile in den Fig. 3 und 4 angedeutet ist.

Die Eintrittsöffnung ist mit (13), die Austrittsöffnung mit (14) bezeichnet. Auf dem Ventilsitz (17) liegt der mit einem Dichtring aus gummielastischem Material versehene Ventildeckel (18).

Gemäß Fig. 3 liegt auf dem Ventilsitz (17) der Ventildeckel (18) in Gestalt einer Scheibe auf. Der Ventildeckel (18) ist zwischen vier über den Umfang gleichmäßig verteilte Flügel in Richtung der Achse (16) bewegbar. In den Fig. 3 und 4 sind lediglich zwei der einander gegenüberliegenden Flügel (19) und (20) sichtbar. Ein gehäusefest angeordneter Ring (22) dient als Widerlager für eine der beiden Bimetallscheiben (23, 24), aus denen das temperaturempfindliche Element (10) besteht. Die Bimetallscheiben sind gemäß Fig. 4 konvex vorgebogen und liegen mit ihren Rändern aneinander. Bei Erwärmung springen sie in die konkave Durchbiegung um, die Fig. 3 zeigt.

Fig 3 zeigt, daß die nach Erwärmung in die konkave Durchbiegung umgesprungenen Bimetallscheiben (23, 24) mit ihren Wölbungen aneinanderliegen und mit ihren Rändern den Ventildeckel (18) von dem Ring (22) wegdrücken und auf dem Ventilsitz (17) zur Anlage bringen. Die Durchströmung des Zirkulationsregelventils (6) unter dem Einfluß der durch die Förderpumpe (9) hervorgerufenen Rücklaufförderkraft ist in diesem Zustand des Zirkulationsregelventils (6) nicht möglich.

Nach Abkühlung des Mediums und damit der Bimetallscheiben (23, 24) springen diese in die in Fig. 4 dargestellte konvexe Durchbiegung um, so daß jetzt der Ventildeckel (18) vom Ventilsitz (17) abheben kann, wie es Fig. 4 zeigt. Nun umströmt ein Teil des Mediums (11) auch die Bimetallscheiben (23, 24), wodurch sehr rasch eine erneute Erwärmung und erneutes Umspringen eintreten wird.

Fig. 4 und Fig. 10 verdeutlichen, daß das Zirkulationsregelventil (6) zugleich ein Rückströmen des Mediums verhindert. Der Ventildeckel (18) würde sich nämlich sofort gegen den Ventilsitz (17) legen, falls die Strömungsrichtung sich umkehren sollte. Er würde dies unabhängig von der jeweiligen Stellung der Bimetallscheiben (23) und (24) tun.

Der Medienkreislauf nach Fig. 2 unterscheidet sich durch folgendes von dem der Fig. 1:

Von der Leitung (2) zweigt eine Leitung (2') ab, welche die Entnahmestellen (3', 4') und (5') besitzt. Hinter der Entnahmestelle (5') befindet sich ein weiteres Zirkulationsregelventil (6'), das genauso ausgebildet ist wie das Zirkulationsregelventil (6).

Von dem Zirkulationsregelventil (6') geht eine Rückaufleitung (7') ab. Die beiden Rückaufleitungen (7) und (7') münden in die Rückaufleitung (7''), in deren Verlauf die Förderpumpe (9) angeordnet ist.

Unter der Annahme, daß alle Entnahmestellen geschlossen sind, wird die Leitung (2') wegen ihres geringeren Strömungswiderstands schneller durchströmt, so daß das Zirkulationsregelventil (6') sich schneller schließen wird als das Zirkulationsregelventil (6). Sobald das Zirkulationsregelventil (6') geschlossen ist, setzt aber in der Leitung (2) und in der Rückaufleitung (7) eine forcierte Strömung ein, so daß sich daraufhin auch das Zirkulationsregelventil (6) sehr rasch schließen wird.

Von dem Medienkreislauf nach Fig. 1 unterscheidet sich derjenige nach Fig. 5 durch folgendes:

Die Leitung (2) besitzt zwei weitere Entnahmestellen (28) und (29). Zwischen Förderpumpe (9) und Behälter (1) ist in der Rückaufleitung (7) ein Rückschlagventil (30) angeordnet.

Statt eines der vorherbeschriebenen Zirkulationsregelventile ist der letzten Entnahmestelle (29) hier eine Baueinheit (31) aus Zirkulationsregelventil (32) und druckbelasteten Ventil (33) zugeordnet, das unter Bezugnahme auf Fig. 7 bis 9 näher beschrieben wird.

Nach den Fig. 7 bis 9 sind Zirkulationsregelventil (32) und druckbelastetes Ventil (33) zu einer Baueinheit (31) zusammengebaut. Die Eintrittsöffnung für das Medium (11) ist mit (35), die Austrittsöffnung mit (36) bezeichnet.

In Strömungsrichtung des Mediums (11), kenntlich gemacht durch nicht mit Bezugsziffern versehene Pfeile, ist konzentrisch zur Mittelachse (38) des Gehäuses (34) ein gehäusefester Ventilsitz (39) des druckbelasteten Ventils (33) angeordnet.

Auf den Ventilsitz (39) folgt der den Dichtring (70) für das druckbelastete Ventil (33) tragende, zentral perforierte, längs der Mittelachse (38) bewegbare Dichtkörper (40).

Der Dichtkörper (40) trägt zugleich den Dichtring (71) für das Zirkulationsregelventil (32). Der Dichtkörper (40) stellt zugleich den Boden eines umströmbaren Käfigs (43) dar.

Der Käfig (43) dient der Axialführung eines in Richtung der Mittelachse (38) bewegbaren Ventildeckels (18) des Zirkulationsregelventils (32) sowie der Aufnahme des temperaturempfindlichen Elements (10) des Zirkulationsregelventils (32).

Das temperaturempfindliche Element (10) besteht aus den bereits aus Fig. 3 und 4 bekannten Bimetallscheiben (23) und (24).

Ein zweiter, in Richtung der Mittelachse (38) bewegbarer und durch das Medium (11) umströmbarer Käfig (72) dient der Axialführung des druckbelasteten Ventils (33) im Gehäuse (34). Der Boden (73) des Käfigs (72) dient einerseits als Widerlager des temperaturempfindlichen Elements (10), andererseits als Widerlager des Federelementes (42).

Die Kraft des Federelementes (42) wird über den Boden (73) des Käfigs (72) und über die vier Flügel, von denen in Fig. 7 bis 9 nur zwei Flügel (19) und (20) sichtbar sind, auf den Dichtring (70) für das druckbelastete Ventil (33) und somit auf den Ventilsitz (39) übertragen.

Der Käfig (72) weist zwecks Führung im Gehäuse (34) vier gleichmäßig am Umfang verteilte Flügel auf, von denen in Fig. 7 bis 9 die Flügel (48, 49) und (50) sichtbar sind. Die Aussparungen zwischen den Flügeln ermöglichen ein gutes Umströmen der Bimetallscheiben (23) und (24) mit dem Medium (11).

Der das Gehäuse (34) abschließende Deckel (37) ist das zweite Widerlager für das Federelement (42).

Wenn gemäß Fig. 5 sämtliche Entnahmestellen geschlossen sind, die Bimetallscheiben (23) und (24) aber noch erwärmt sind, ergibt sich für die Baueinheit (31) der in Fig. 7 dargestellte Zustand. Das Federelement (10) drückt über den Boden des Käfigs (72) und über die vier Flügel des strömbareren Käfigs (43) den im Dichtkörper (40) befindlichen Dichtring (70) auf den Ventilsitz (39), so daß das druckbelastete Ventil (33) geschlossen ist. Die beiden Bimetallscheiben (23) und (24) des temperaturempfindlichen Elements (10) haben den Ventildeckel (45) gegen den Dichtring (71) angelegt, so daß auch das Zirkulationsregelventil (32) geschlossen ist. Demzufolge kann die Baueinheit (31) nicht durchströmt werden. Wird nun aus diesem Zustand heraus die Entnahmestelle (29) geöffnet, so hält das Federelement (42) dem anstehenden Differenzdruck des Mediums nicht mehr stand, so daß der Ventildeckel (40) und somit der Dichtring (70) vom Ventilsitz (39) abhebt, wie es Fig. 9 zeigt. Fast ungehindert kann nun das Medium (11) die Baueinheit (31) durchströmen, obwohl das Zirkulationsregelventil (32) geschlossen ist.

Wird aber die stromab gelegene Entnahmestelle (29) nicht geöffnet, so kühlen sich im Absperrzustand die beiden Bimetallscheiben (23) und (24) ab, so daß sie in die konvexe Durchbiegung zurückspringen, so wie es Fig. 8 zeigt. Dadurch wird der Ventildeckel (45) durch das temperaturempfindliche Element (10) nicht mehr angedrückt, so daß das Medium (11) zwischen Dichtring (71) und Ventildeckel (45) hindurchtreten und somit die ganze Baueinheit (31) durchströmen kann, bis infolge der Wiedererwärmung der Bimetallscheiben (23) und (24) nach deren Umspringen in den konkaven Zustand die Schließstellung nach Fig. 7 erneut erreicht wird.

Von dem Medienkreislauf nach Fig. 5 unterscheidet sich derjenige nach Fig. 6 durch folgendes:

Die Leitung (2) besitzt lediglich die Entnahmestellen (3, 4) und (29). Von der Leitung (2) zweigt eine Leitung (2') ab, die Entnahmestellen (3', 4') und (29') besitzt. Stromauf der letzten Entnahmestelle (29') befindet sich eine Baueinheit (31') aus Zirkulationsregelventil und druckbelastetem Ventil, die so ausgebildet ist, wie in den Fig. 7 bis 9 beschrieben. Hinter der letzten Entnahmestelle (29') beginnt eine Rücklaufleitung (7'), die sich mit der Rücklaufleitung (7) zu einer Rücklaufleitung (7'') vereinigt. Die Förderpumpe (9) befindet sich im Zug der Rücklaufleitung (7''). Die Rücklaufleitungen (7, 7') sind mit Rückschlagventilen (54, 55) versehen.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 11 ist auf dem Zirkulationsregelventil (6) über einen Haltebügel (60) eine Zeitschaltuhr (61) befestigt. Diese kann zum Beispiel aus einem Synchronmotor bestehen, der im vierundzwanzig-Stunden-Rhythmus einen Magneten (62), der auf einer Scheibe (63) befestigt ist, in Umlauf bringt. Die Magnetkräfte des Magneten (62) wirken auf einen Magneten (64), der fest mit einem Stößel (65) verbunden ist. Dieser wiederum wirkt über das temperaturempfindliche Element (10) auf den Ventildeckel (18) ein und drängt diesen gegen den Ventilsitz (17). Damit wird das Zirkulationsregelventil (6) geschlossen, obwohl das temperaturempfindliche Element mit seinen abgekühlten Bimetallscheiben (23, 24) an sich den Durchfluß für das Medium (11) freigeben würde. Sobald der Magnet (62) aus dem Wirkungsbereich zum Magnet (64) durch die Zeitschaltuhr (61) herausgeschwenkt wird, bestimmt wieder das temperaturempfindliche Element (10) die Zirkulation in dem Medienkreislauf.

Für alle Ausführungsbeispiele gilt, daß sich durch die Reduzierung der Umwälzmengen beziehungsweise durch die Umwälzung auf geringerem Temperaturniveau erhebliche Energieeinsparungen ergeben. Das gilt sowohl für den Pumpbetrieb, als auch für den Schwerkraftbetrieb.

Die in aller Regel einen geringeren Querschnitt aufweisenden Rücklaufleitungen sind infolge des niedrigeren Temperaturniveaus und des geringeren Durchsatzes besser vor Erosionsschäden und Verschmutzung beziehungsweise Ablagerung geschützt.

Wegen der geringeren Umwälzmengen und wegen der zeitlichen Strömungspausen tritt in dem Behälter (1), wenn er als Wärmereservoir, beispielsweise als Nachtspeicher dient, keine Zerstörung seiner Temperaturschichtung auf, was dagegen bei ununterbrochenem Rückströmbetrieb durch auftretende Turbulenzen der Fall wäre.

Wird das Zirkulationsregelventil hinter der letzten Entnahmestelle angeordnet, so ist es ebenfalls gegen Verschmutzung, Ablagerungen und Erosionsschäden verhältnismäßig gut geschützt.

Außerdem kann es an diesem Einbauort einen Rückfluß verhindern, so daß beim Öffnen einer Entnahmestelle das Medium nicht über die Rücklaufleitungen der Entnahmestelle zuströmen kann. Unabhängig von der Stellung des Zirkulationsregelventils würde nämlich beispielsweise der Ventildeckel (18) sich auf den Ventilsitz (17) legen und die Rückströmung verhindern (Fig. 10).

Die durch die Rücklaufleitung strömende Umwälzmenge und die sich daraus ergebenden Wärmeverluste sind so gering, daß es beispielsweise bei einer Brauchwasseranlage in einem Mietshaus infolge der Erfindung sinnvoll wird, bei verzweigten Leitungssystemen in die Vorläufe zum Zweck der Warmwasser-Kostenberechnungen Mengenzähler einzubauen, ohne daß die Leitungszweige, die den geringeren Strömungswiderstand insgesamt aufweisen, dabei unzulässig benachteiligt werden.

Die Erfindung ermöglicht auch die automatische Abstimmung verzweigter Kreisläufe bei Einbau nur einer Pumpe in den gemeinsamen Teil der Rücklaufleitung.

Ansprüche

1. Vorrichtung zur Regelung der Zirkulation in einem temperaturbeaufschlagten, Entnahmestellen aufweisenden Medienkreislauf mit einem das warme Brauchwasser führenden, die Entnahmestellen enthaltenden Abschnitt und einem den Rücklauf des Brauchwassers führenden Abschnitt, **dadurch gekennzeichnet,**

daß wenigstens ein die Strömung im Rücklaufabschnitt (7; 7') regelndes Zirkulationsregelventil (6; 32) in der Nähe einer Entnahmestelle (3, 4, 5; 28, 29), vorzugsweise der letzten Entnahmestelle (5; 5'; 29; 29') vorgesehen ist, das mit einem temperaturempfindlichen Element (10) im Kontakt mit dem Medium (11) steht und durch die Temperatur im Medium (11) gesteuert bei einer oberen Grenztemperatur schließbar und bei einer unteren Grenztemperatur offenbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei mehreren Rücklaufabschnitten (7, 7') in einem Medienkreislauf pro Rücklaufabschnitt ein Zirkulationsregelventil (6; 32) vorgesehen ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Zirkulationsregelventil (6; 32) zwischen der letzten Entnahmestelle (5; 5'; 29; 29') und dem Rücklaufabschnitt (7; 7') angeordnet ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das temperaturempfindliche Element (10) des Zirkulationsregelventils (6; 32) mindestens eine konvex vorgebogene,

bei Erwärmung in eine konkave Durchbiegung umspringende und bei Wiederabkühlung in die konvexe Durchbiegung zurückspringende Bimetallscheibe (23; 24) ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der von dem temperaturempfindlichen Element (10) in seiner Arbeitsstellung auf einen Ventilsitz (17) gedrückte Ventildeckel (18) zum Element (10) und innerhalb des Zirkulationsregelventils (6; 32) so angeordnet ist, daß der sich aus Systemdruck und atmosphärischem Druck ergebende Differenzdruck auf den Ventildeckel (18) in Schließrichtung einwirkt.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Zirkulationsregelventil (6; 32) zwischen zwei Entnahmestellen (28, 29; 4, 29; 4', 29') angeordnet ist, daß ein durch den sich aus Systemdruck und Atmosphärendruck ergebenden Differenzdruck offenbares druckbelastetes Ventil (33) zur Überbrückung des Zirkulationsregelventils (32) vorgesehen ist und daß dieses Ventil (33) durch statische Mittel (42) so belastet ist, daß es durch den Druck in der Rücklaufleitung nicht offenbar ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Zirkulationsregelventil (32) und das druckbelastete Ventil (33) in einer Baueinheit (31) zusammengefaßt sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7; dadurch gekennzeichnet, daß das Zirkulationsregelventil (32) und das druckbelastete Ventil (33) in einem gemeinsamen Gehäuse (34) axial hintereinander auf einer gemeinsamen Mittelachse (38) angeordnet sind.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß durch zeitabhängig gesteuerte Mittel (61 bis 65) das Zirkulationsregelventil (6; 32) auch bei der unteren Grenztemperatur schließbar ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein ferromagnetischer Stößel (65) mit dem temperaturempfindlichen Element (10) und/oder mit dem Ventildeckel (18) oder dem Dichtkörper (40) in Wirkverbindung steht, der durch einen von einer Zeitschaltuhr (61) periodisch vorbeigeführten Magneten (62) zur Schließung des Zirkulationsregelventils (6; 32) beeinflussbar ist.

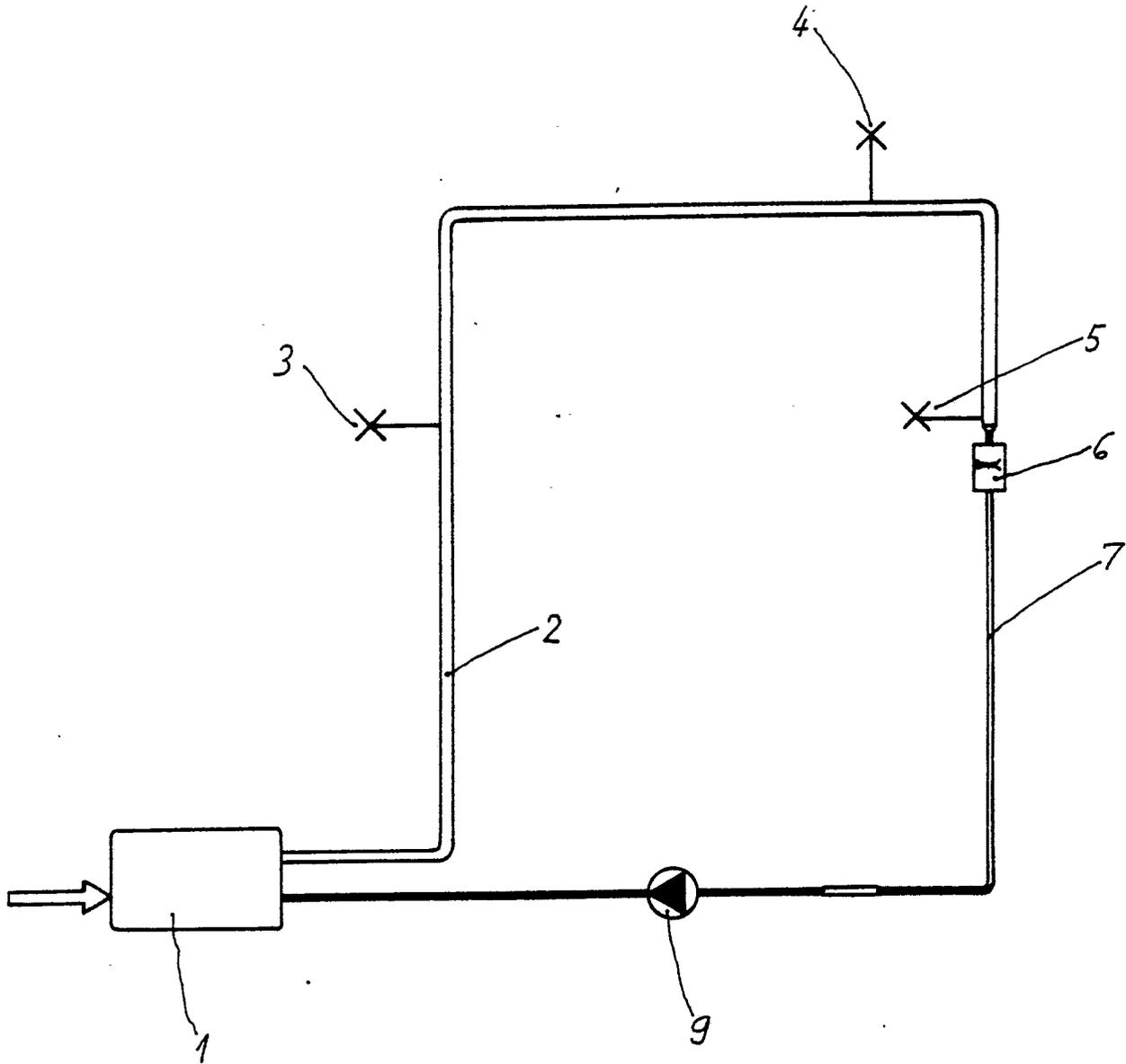


FIG. 1

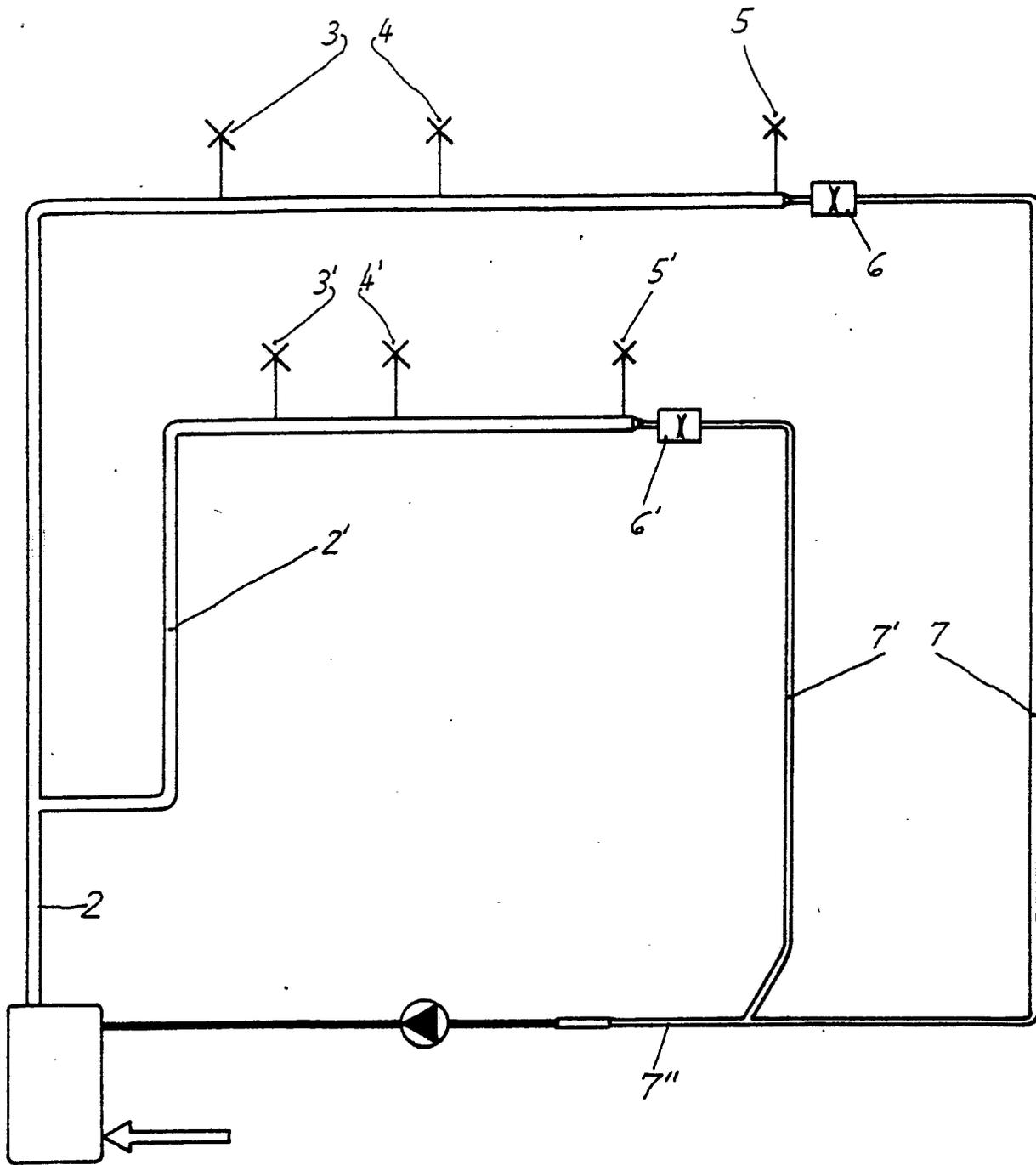


FIG. 2

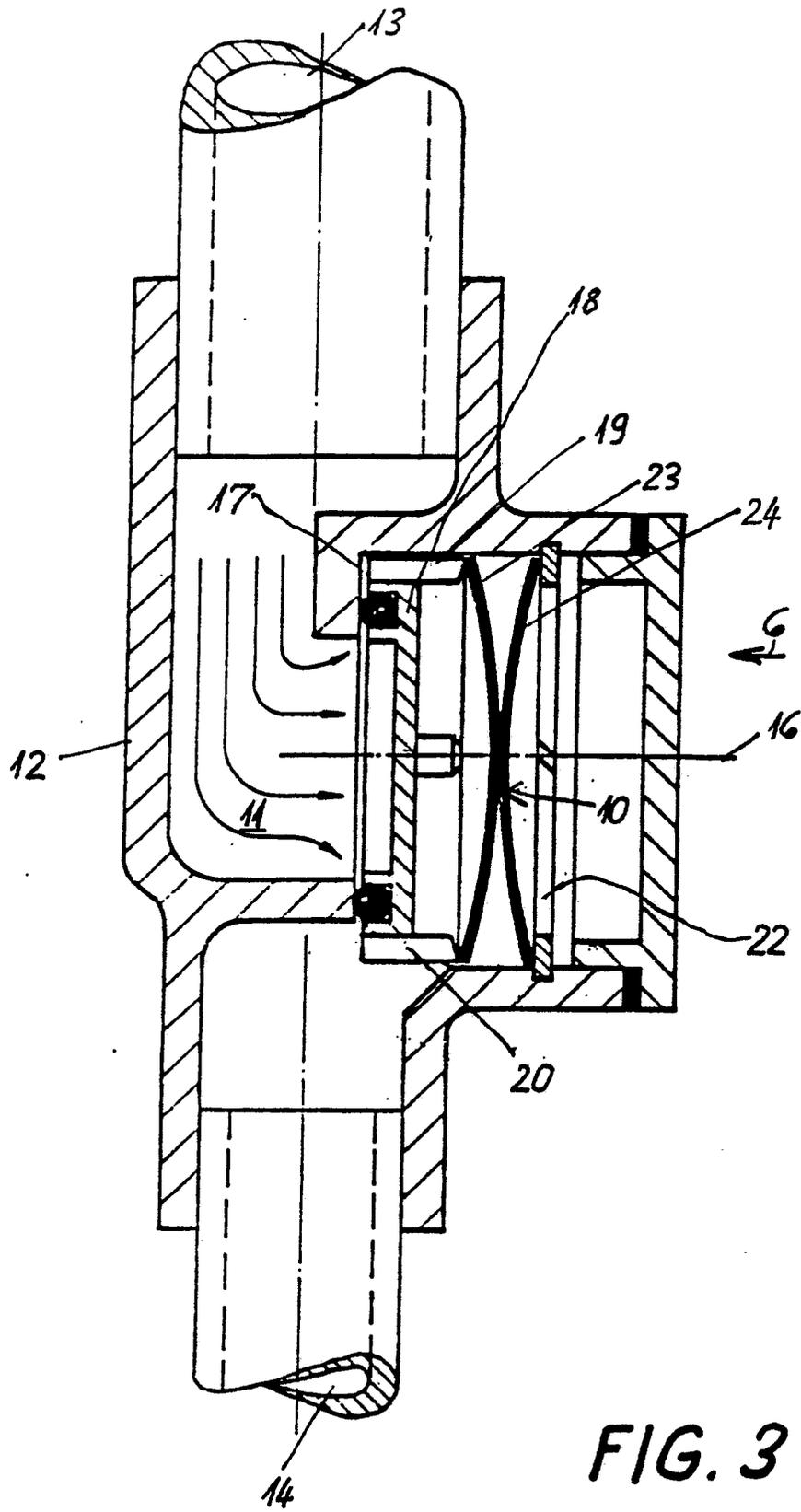
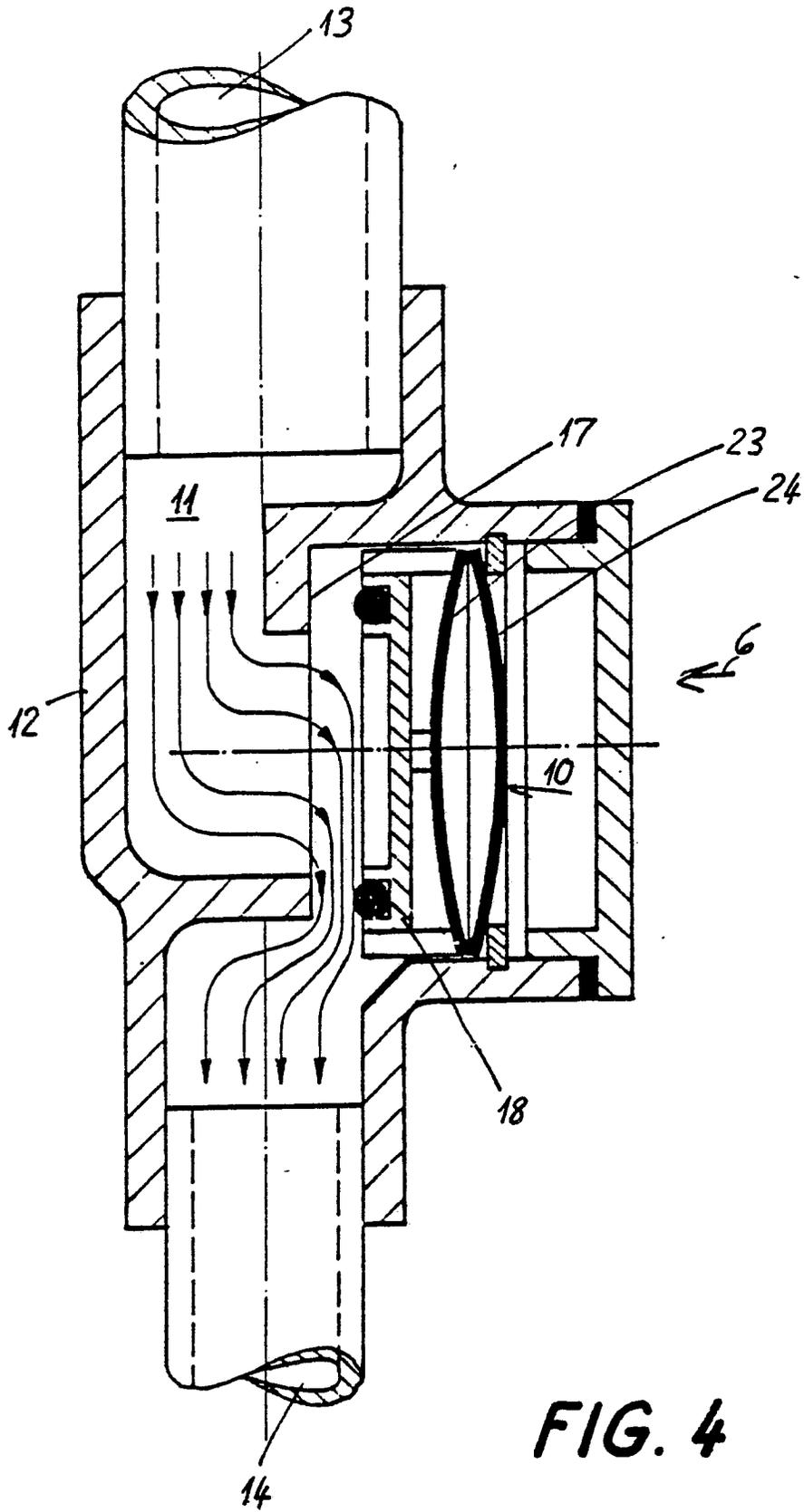


FIG. 3



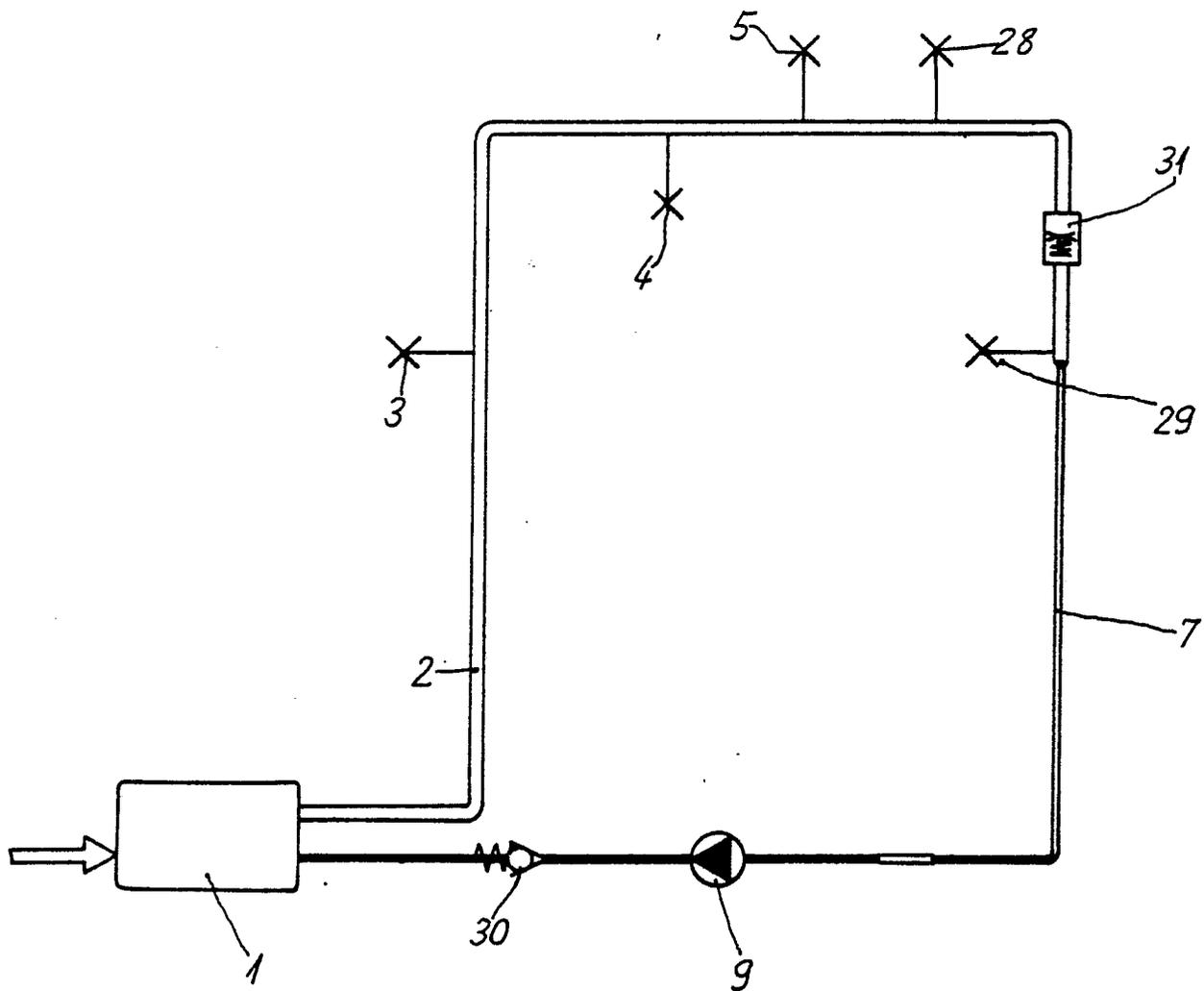


FIG. 5

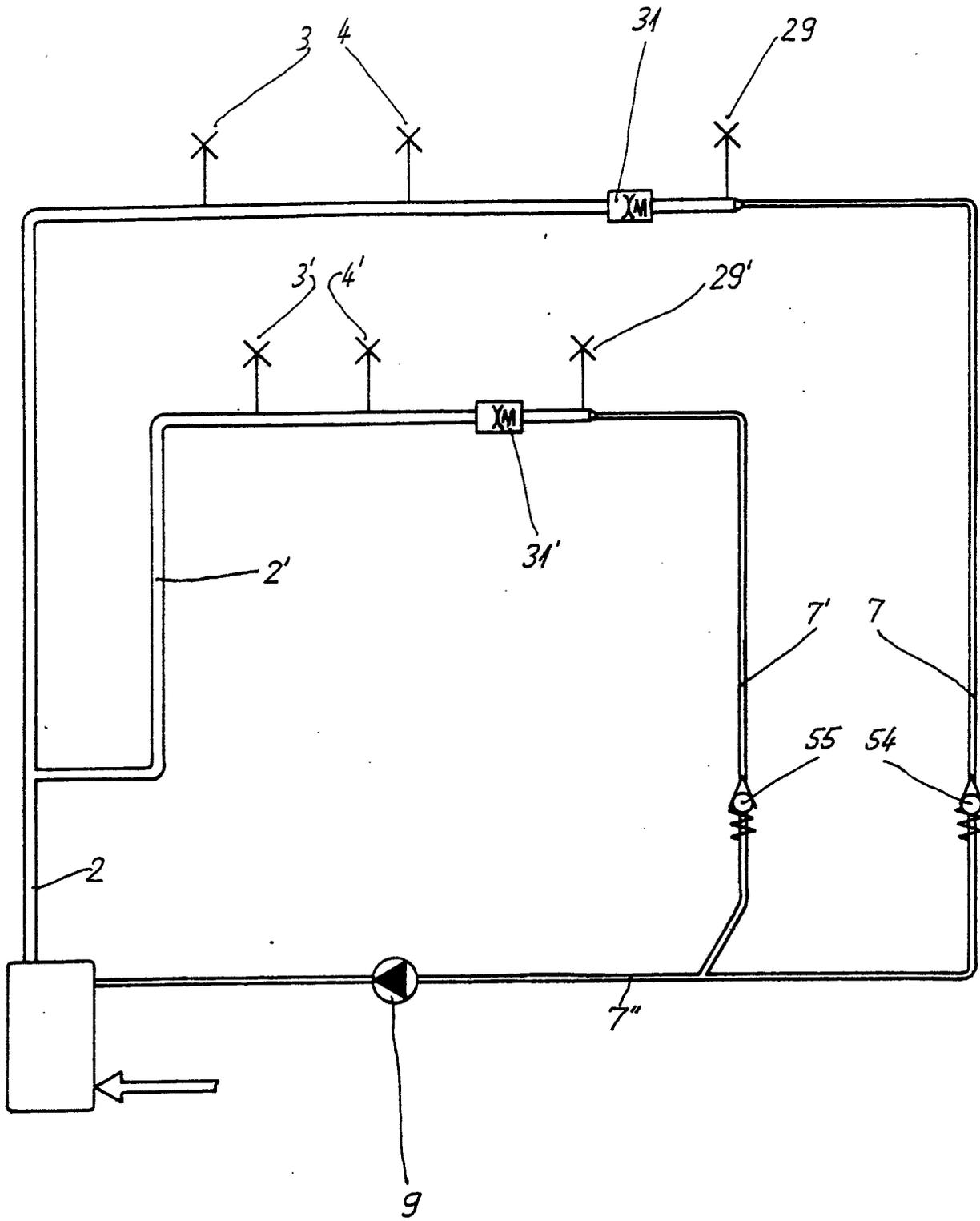


FIG. 6

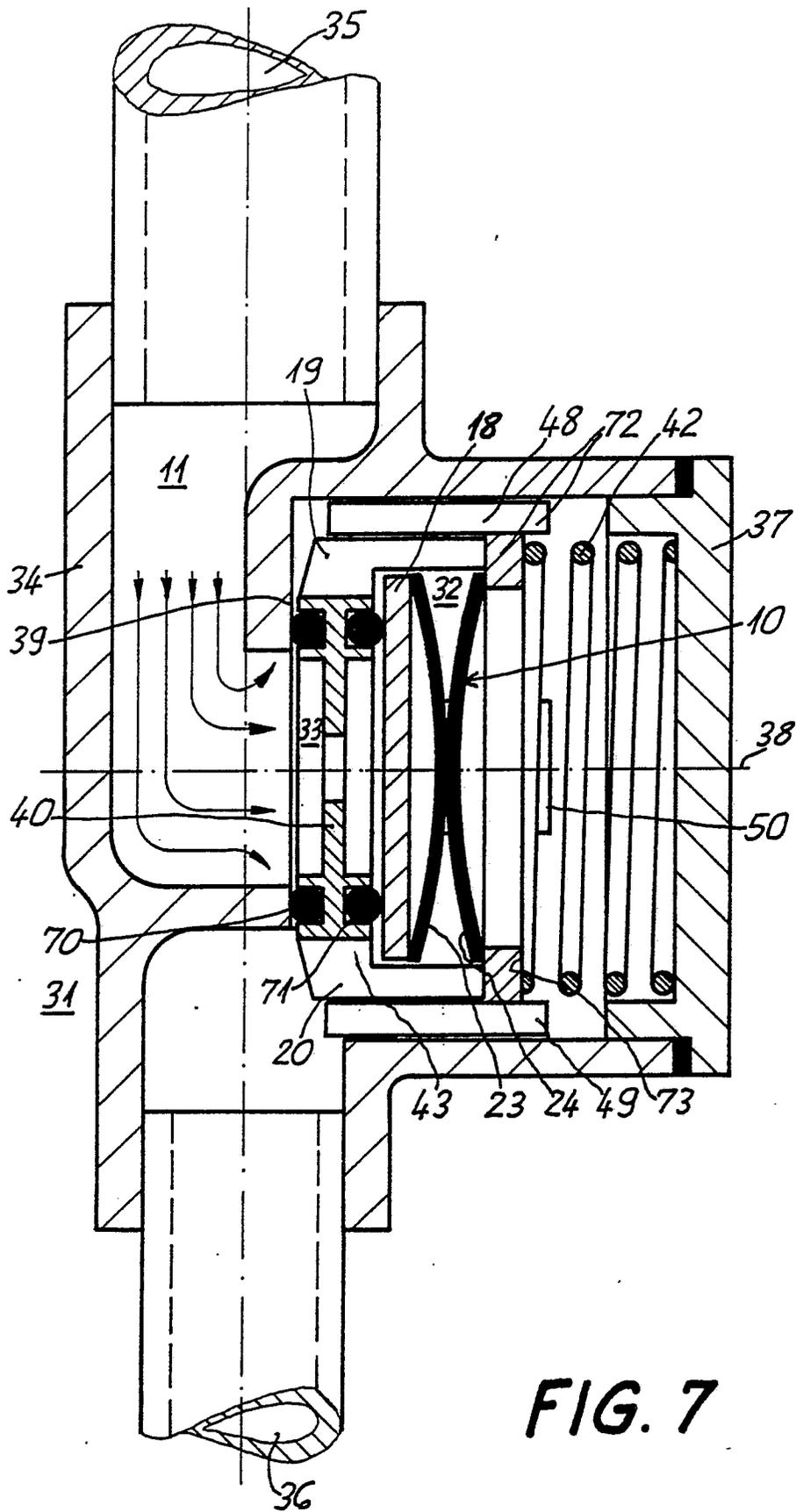


FIG. 7

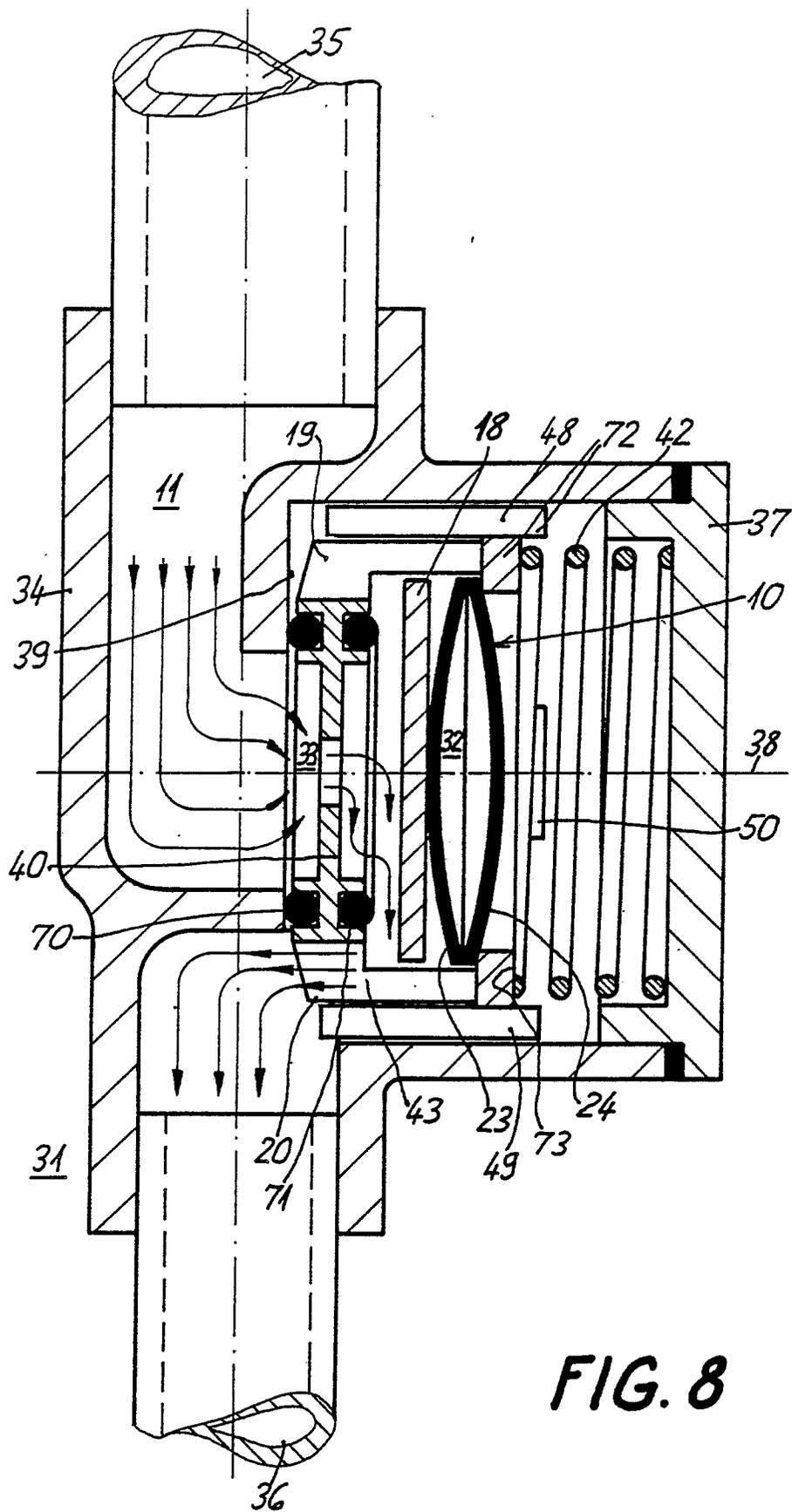


FIG. 8

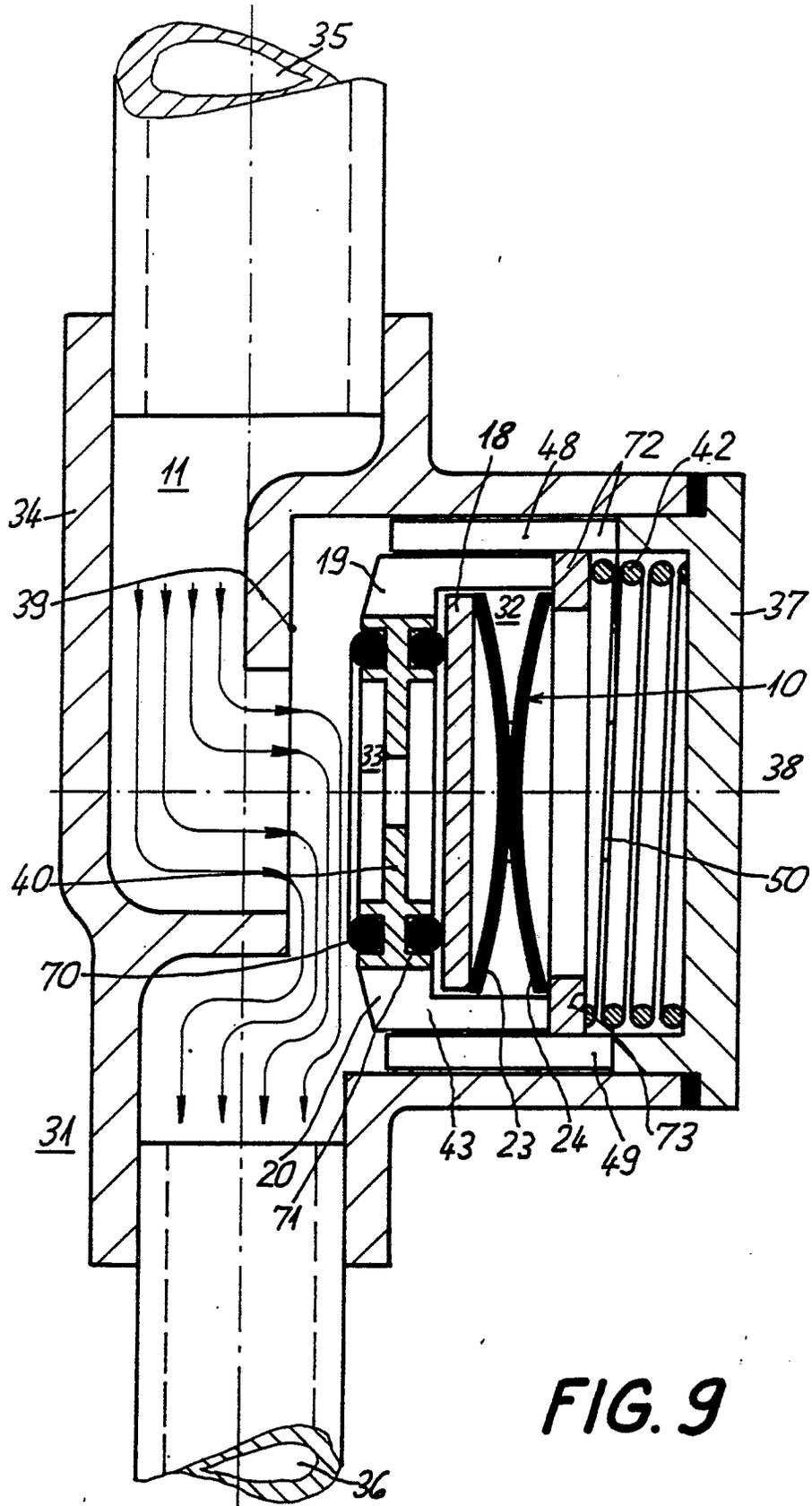


FIG. 9

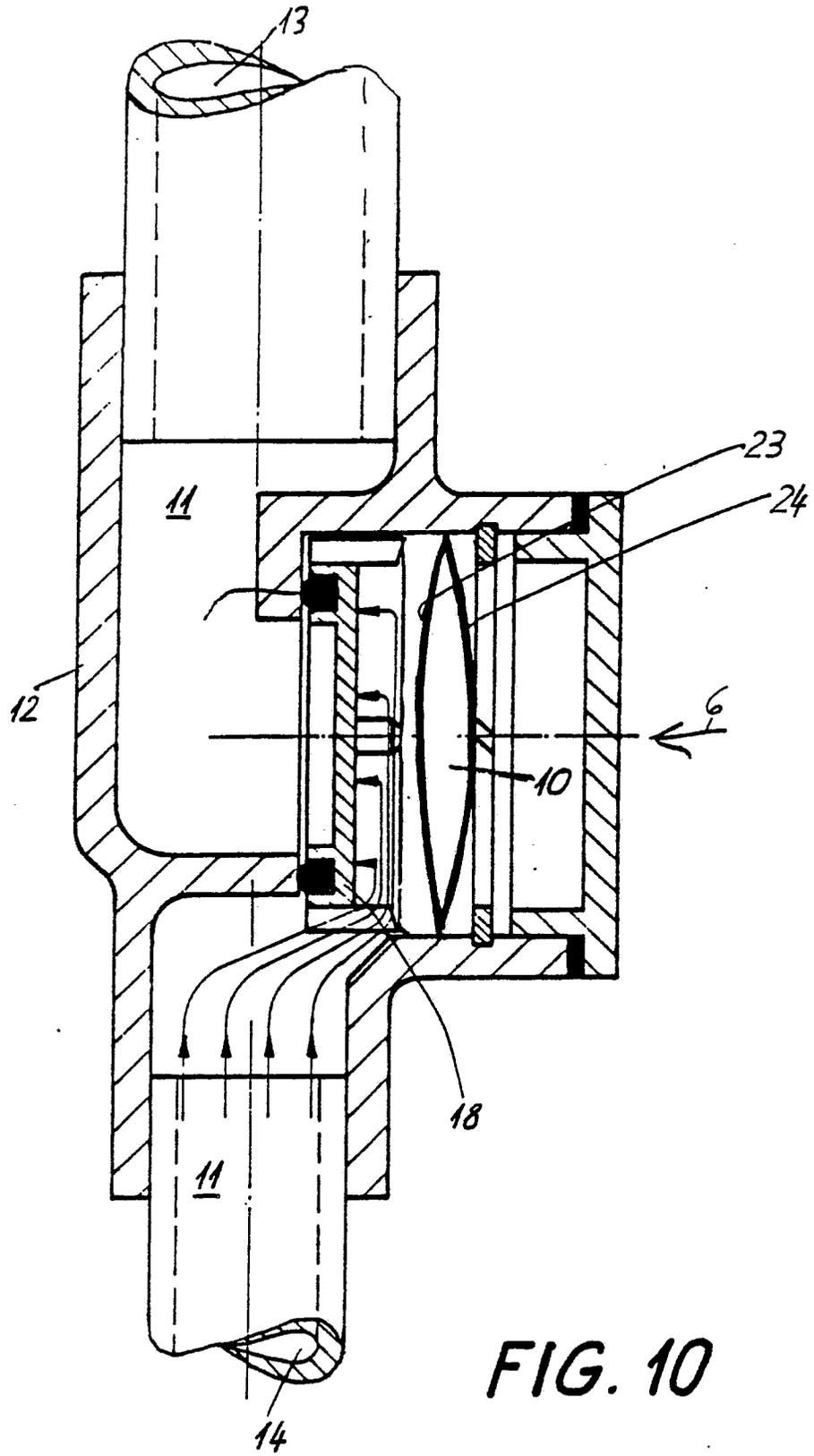


FIG. 10

