



⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
18.10.95 Patentblatt 95/42

⑤① Int. Cl.⁶ : **F24D 19/10**

②① Anmeldenummer : **92119900.6**

②② Anmeldetag : **23.11.92**

⑤④ **Wasserversorgungssystem.**

③⑩ Priorität : **26.11.91 DE 4138858**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
02.06.93 Patentblatt 93/22

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
18.10.95 Patentblatt 95/42

⑥④ Benannte Vertragsstaaten :
AT CH DE FR GB IT LI SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
DE-A- 2 945 568
DE-A- 3 334 103
DE-A- 3 505 191
US-A- 4 945 942

⑦③ Patentinhaber : **Wirnshofer, Klaus**
Fuchsgassnerl 2b
D-83339 Chieming (DE)

⑦② Erfinder : **Wirnshofer, Klaus**
Fuchsgassnerl 2b
D-83339 Chieming (DE)

⑦④ Vertreter : **Müller-Boré & Partner**
Patentanwälte
Grafinger Strasse 2
D-81671 München (DE)

EP 0 544 207 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Wasserversorgungssystem gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ein derartiges Wasserversorgungssystem ist bereits aus der DE-A-29 45 568 bekannt.

Herkömmliche Wasserversorgungssysteme sind häufig so aufgebaut, daß einzelne Versorgungsleitungen direkt mit einem Warmwasserkessel verbunden sind. Wenn nach längerer Nichtbenutzung aus den Versorgungsleitungen Warmwasser entnommen werden soll, muß zunächst das in den Versorgungsleitungen befindliche abgekühlte Wasser ausfließen. Dies hat den Nachteil, daß das abgekühlte Wasser ungenutzt in das Abwasser fließt und damit verloren geht.

Zur Lösung dieses Problems ist in der DE-A-29 45 568 bereits eine Zirkulationsleitung vorgeschlagen worden, die mit dem Warmwasserkessel ausgangsseitig verbunden und an einer anderen Stelle in diesen zurückgeführt ist. Die einzelnen Warmwasser-Versorgungsleitungen sind an der Zirkulationsleitung angeschlossen. In der Zirkulationsleitung ist ferner eine Zirkulationspumpe angeordnet, die zu bestimmten Tageszeiten in Gang gesetzt wird, um an den Anschlußstellen der Versorgungsleitungen Warmwasser zur Verfügung zu stellen. Der Nachteil dieser Anordnung liegt darin, daß bei langandauernder Zirkulation des Warmwassers Wärmeverluste im Leitungssystem der Zirkulationsleitung auftreten und die Zirkulationspumpe während des Betriebs Strom verbraucht. Da nur zu bestimmten Zeiten Warmwasser entnommen wird, ist es unnötig, die Zirkulationspumpe über eine längere Zeitdauer zu betreiben. Außerdem lassen sich die Bedarfszeiten nur ungenügend vorhersehen, so daß bei einer unerwarteten Warmwasserentnahme das Wasser in der Zirkulationsleitung bereits abgekühlt ist.

In der DE-C-37 26 722 ist zwar ein in der Kaltwasserleitung bzw. Zirkulationsleitung angeordneter Durchflusssensor vorhanden. Diese Anordnung hat jedoch den Nachteil, daß aufgrund eines in der Zirkulationsleitung fehlenden Absperrorgans eine fortwährende Schwerkraft-Zirkulation stattfindet. Diese Schwerkraft-Zirkulation entsteht durch Gravitationskräfte, die auf das in der Zirkulationsleitung befindliche Wasser wirken und dieses vermischen bzw. zum Kessel zurücktreiben.

In einigen veralteten Systemen stellt die Schwerkraft-Zirkulation die einzige Umwälzeinrichtung dar, da eine Pumpe in der Zirkulationsleitung nicht vorgesehen ist. Wenn eine derartige Schwerkraft-Zirkulation unabhängig von Tages- und Nachtzeiten fortwährend stattfindet, wird das Wasser auch während der Nachtstunden umgewälzt, in denen kein Warmwasserbedarf besteht. Die Schwerkraft-Zirkulation bringt daher einen nicht unerheblichen Wärmeverlust mit sich. Bei gewöhnlichen Gebäude-Zirkulationslei-

tungen, die mit heißem Wasser von einem Kessel versorgt werden, tritt bereits innerhalb von 1 bis 2 Minuten eine erhebliche Abkühlung des Wassers ein.

Aus der DE-A-33 34 103 ist per se eine durch ein Absperrventil gesteuerte Schwerkraft-Zirkulationsleitung bekannt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Wasserversorgungssystem anzugeben, bei dem Wärmeverluste in der Zirkulationsleitung auf ein Mindestmaß reduziert sind.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Wasserversorgungssystem gemäß Anspruch 1.

Diese Aufgabe wird ferner gelöst durch ein Wasserversorgungssystem gemäß Anspruch 2, wobei die Zirkulationsleitung in der Kaltwasserleitung mündet. Diese alternative Lösung der erfindungsgemäßen Aufgabe sieht zusätzlich eine Rückführung der Zirkulationsleitung in den Kaltwasser-Zulauf vor, um das zuerst in der Zirkulationsleitung befindliche abgekühlte Wasser zunächst mit Kaltwasser zu vermischen. Bei einigen Systemen ist es günstiger, die Zirkulationsleitung nicht in den Kessel direkt rückzuführen, da das abgekühlte Wasser sich rasch mit dem Warmwasser des Kessels vermischt und dieses abkühlt.

Das Absperrventil hat einerseits die Aufgabe, nach Abschalten der Zirkulationspumpe jede weitere Strömung in der Zirkulationsleitung zu unterbinden, um eine unnötige Schwerkraft-Zirkulation in bedarfsarmen Zwischenzeiten zu verhindern. Zu diesem Zweck kann das Absperrventil geöffnet werden, wenn der Durchfluß in der Kaltwasserleitung einen vorbestimmten Wert überschreitet und das Absperrventil kann geschlossen werden, wenn die Nachlaufzeit abgelaufen ist. Auf diese Weise können auch bei längeren Standzeiten, insbesondere in der Nacht, Wärmeverluste aufgrund der Schwerkraftströmung vermieden werden. Besonders bevorzugt ist das Absperrventil in Strömungsrichtung hinter der Zirkulationspumpe angeordnet. Zum anderen läßt sich mit dem mit dem Zeitschalter und einer Steuereinheit gekoppelten Absperrventil die Schwerkraft-Zirkulation auch steuern. Zu diesem Zweck wird beispielsweise zu Beginn der Hauptbedarfszeit die Schwerkraft-Zirkulation durch Öffnen des Absperrventils eingeschaltet, so daß die Zirkulationsleitung mit geringem Energieverlust vorgewärmt wird. Auf diese Weise ist die Zirkulationsleitung bei Einschaltung der Zirkulationspumpe zu Beginn einer Hauptbedarfszeit bereits vorgewärmt, so daß das zuerst aus dem Kessel in die Zirkulationsleitung gepumpte Wasser kaum abkühlt. Die Wärmeverluste sind bei ausgekühlter Zirkulationsleitung vergleichsweise hoch, so daß auch die Zeitdifferenz zwischen Öffnung eines Verbrauchers und Entnahme von heißem Wasser bei ausgekühlter Zirkulationsleitung höher ist als bei durch Schwerkraft-Zirkulation vorgewärmter Zirkulationsleitung. Erfindungsgemäß läßt sich die Schwerkraft-Zirkulation

durch den Zeitschalter beliebig einstellen.

Bei der gemäß Anspruch 2 vorgesehenen alternativen Lösung ist die Einmündungsstelle der Zirkulations-Rückleitung in der Kaltwasserleitung zwischen Kessel und Durchflußsensor gelegen, wenn der Durchflußsensor in der Kaltwasserleitung angeordnet ist. Alternativ kann die Zirkulations-Rückleitung an einer beliebigen Stelle der Kaltwasserleitung münden, wenn der Durchflußsensor in der Zirkulationsleitung angeordnet ist.

Der Zeitschalter öffnet das Absperrventil, wenn die Strömung in der Kaltwasserleitung bzw. Zirkulationsleitung einen vorbestimmten Wert überschreitet, und schließt, wenn eine einstellbare Nachlaufzeit der Zirkulationspumpe abgelaufen ist. Die vorbestimmte Strömung kann so gewählt werden, daß sie unterhalb der Strömung liegt, die durch einen beliebigen geöffneten Verbraucher im Warmwassernetz ausgelöst wird. Die Grenzströmung kann besonders bevorzugt nahe des Strömungs-Nullpunkts gewählt sein. Besonders bevorzugt ist eine Abstimmung der Öffnung und Schließung des Absperrventils auf den Schaltzustand der Zirkulationspumpe.

Es ist ferner bevorzugt, daß der Zeitschalter nach Abschaltung der Zirkulationspumpe für eine vorbestimmte Zeitdauer gesperrt ist. Diese Ausgestaltung der Erfindung verhindert, daß die Zirkulationspumpe unmittelbar innerhalb einer kurzen Zeit nach dem Betrieb erneut eingeschaltet wird. Eine derartige Einschaltung ist überflüssig, da das in der Zirkulationsleitung befindliche Wasser noch heiß ist. Innerhalb der vorbestimmten bzw. vorwählbaren Sperrzeit ist daher eine erneute Einschaltung der Zirkulationspumpe verhindert. Eine Öffnung von an der Zirkulationsleitung angeschlossenen Verbrauchern führt daher zu einem Auslösesignal des Durchflußsensors, nicht jedoch zu einer Einschaltung der Zirkulationspumpe, da der Zeitschalter gesperrt ist. Die Sperrzeitdauer beträgt bevorzugt zwischen 30 sek. und 3 min. und besonders bevorzugt zwischen 45 sek. und 1,5 min.

Es ist ferner bevorzugt, daß in der Zirkulationsleitung ein mit dem Zeitschalter verbundener Temperaturfühler angeordnet ist, wobei die Nachlaufzeit bei Erreichen einer vorbestimmten Temperatur des Wassers in der Zirkulationsleitung beendet ist. In dieser alternativen Ausgestaltung der Erfindung ist demnach keine vorbestimmte Nachlaufzeit, sondern eine geregelte Nachlaufzeit angegeben. Die Nachlaufdauer der Zirkulationspumpe ist abhängig von dem Aufwärmverhalten des Wassers in der Zirkulationsleitung. Sobald das Wasser eine gewünschte Temperatur erreicht hat, wird ein weiterer Nachlaufbetrieb der Zirkulationspumpe abgebrochen. Der Temperaturfühler ist daher besonders bevorzugt am Ende der Zirkulationsleitung bzw. in Strömungsrichtung hinter der letzten Abzweigstelle einer Verbraucherleitung an der Zirkulationsleitung angeordnet. Sobald ein

derartig angeordneter Temperaturfühler die gewünschte Temperatur mißt, ist sichergestellt, daß auch die zuletzt abzweigende Verbraucherleitung mit dem in gewünschter Weise aufgeheizten Wasser versorgt wird.

In dieser alternativen Ausführungsform ist ergänzend bevorzugt, daß der Zeitschalter die Zirkulationspumpe nach Ablauf einer einstellbaren Maximal-Nachlaufzeit abschaltet, auch wenn die vorbestimmte Temperatur nicht erreicht ist. Mit dieser Ausgestaltung wird sichergestellt, daß die Nachlaufzeit der Pumpe begrenzt wird, wenn aus bestimmten Gründen die gewünschte Temperatur nicht mehr erreichbar ist. Dieser Fall kann beispielsweise eintreten, wenn in Folge eines Ausfalls der Kessel-Stromversorgung kein Warmwasser nachgeliefert werden kann bzw. der Warmwasser-Speicher des Kessels in Folge übermäßiger Entnahme erschöpft ist.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist in der Zirkulationsleitung ein weiterer Kessel angeordnet. In dieser Ausführungsform werden die Vorteile der erfindungsgemäßen Anordnung deutlich. Wenn zwei Kessel vorgesehen sind, wobei der erste Kessel zur Speisung des zweiten Kessels dient, ist es erforderlich, einen ausreichenden Wasserübergang vom ersten auf den zweiten Kessel sicher zu stellen. Insbesondere in Verbindung mit einer temperaturabhängigen Nachlaufzeit kann sichergestellt werden, daß die Nachlaufzeit ausreicht, um Wasser von dem ersten Kessel zum zweiten Kessel zu fördern und dort aufzuheizen. Wenn der erste Kessel in der Zirkulationsleitung durch Solarenergie gespeist ist, kann die Stromaufnahme des stromgespeisten zweiten Kessels in der Zirkulationsleitung gesenkt werden, wenn das bereits solargewärmte Wasser des ersten Kessels in ausreichender Menge in den zweiten Kessel gelangt. In diesem Fall muß die Heizeinrichtung des zweiten Kessels das Wasser lediglich um die Temperaturdifferenz erwärmen.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist es ferner bevorzugt, daß mit der Zirkulationsleitung eine Überbrückungsleitung verbunden ist, die die Zirkulationspumpe und das Absperrventil überbrückt, daß in der Überbrückungsleitung eine Gegenpumpe, die in entgegengesetzter Richtung zur Zirkulationspumpe fördert, sowie ein Gegenventil angeordnet sind, die mit dem Zeitschalter verbunden sind, und daß in der Zirkulationsleitung ein mit dem Zeitschalter verbundener Gegen-Temperaturfühler angeordnet ist, wobei die Gegenpumpe durch den Zeitschalter eingeschaltet und bei Erreichen einer vorbestimmten Temperatur in der Zirkulationsleitung oder nach Ablauf einer einstellbaren Maximal-Nachlaufzeit abgeschaltet wird.

Mit dieser Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wasserversorgungssystems wird sichergestellt, daß das in der Zirkulationsleitung nach Abschaltung der Zirkulationspumpe befindliche Heiß-

wasser nicht abkühlt, sondern vor Abkühlung in den Kessel zurückgeführt wird. Das Wasser wird somit durch Rückförderung in den Kessel gegen unerwünschte Abkühlung gesichert. Zu diesem Zweck werden die Gegenpumpe und das Gegenventil nach Ablauf einer vorwählbaren Ruhezeit von dem Zeitschalter eingeschaltet, wodurch das in der Zirkulationsleitung befindliche Leitungswasser in den Kessel zurückgeführt wird und Kaltwasser aus der Kaltwasserleitung in die Zirkulationsleitung einströmt. Zur Begrenzung der Nachlaufzeit und zur Verhinderung einer Abkühlung von Heißwasser im Kessel durch nachströmendes Kaltwasser ist ein Gegen-Temperaturfühler vorgesehen, der mit dem Zeitschalter verbunden ist und bei Unterschreiten einer vorbestimmten Mindesttemperatur die Gegenpumpe ausschaltet und bevorzugt das Gegenventil schließt. Sollte aus irgend einem Grund eine derartige Mindesttemperatur nicht erreichbar sein, so wird die Gegenpumpe nach Ablauf einer einstellbaren Maximal-Nachlaufzeit abgeschaltet, auch wenn die Mindesttemperatur nicht erreicht bzw. unterschritten ist. In einer weiterhin bevorzugten Ausführungsform ist die Einschaltung der Gegenpumpe während der Hauptbedarfszeiten des Wasserversorgungssystems gesperrt, um einen abwechselnden Betrieb von Zirkulationspumpe und Gegenpumpe zu verhindern. Während der Hauptbedarfszeiten sollte fortwährend Heißwasser in der Zirkulationsleitung vorhanden sein, um Heißwasser für die in dieser Zeit statistisch häufig auftretenden Entnahmevorgänge bereitzuhalten.

Es ist ferner bevorzugt, daß bei Anordnung des Durchflusssensors in der Zirkulationsleitung der Zeitschalter so ausgestaltet ist, daß er auf eine vorbestimmte Änderung der Strömung in der Zirkulationsleitung anspricht und die Zirkulationspumpe einschaltet. Bei dieser Ausführungsform ist es wesentlich, daß der Durchflusssensor in der Zirkulationsleitung angeordnet ist, da die Zirkulationsleitung bei eingeschalteter Schwerkraft-Umwälzung eine gewisse Grundströmung aufweist, auf die der Durchflusssensor nicht reagieren darf. Die Höhe dieser Grundströmung ist prinzipiell beliebig. Der Zeitschalter reagiert lediglich auf eine vorbestimmte Änderung der Strömung, d.h. auf einen Differenzenquotienten bzw. Differentialquotienten der Strömung nach der Zeit. Wenn die Strömung kurzzeitig stark zunimmt, ist dies ein Hinweis auf einen zugeschalteten Verbraucher, so daß der Durchflusssensor anspricht und die Zirkulationspumpe einschaltet.

Ferner ist in einer weiteren Ausführungsform bevorzugt, daß eine weitere Zirkulationsleitung vorgesehen ist, die hinter dem Kessel von der Zirkulationsleitung abzweigt und in diese zwischen Absperrventil und Zirkulationspumpe einmündet. Die weitere Zirkulationsleitung ist somit mit der Zirkulationsleitung zwischen Kessel und Zirkulationspumpe parallel geschaltet. Diese Ausführungsform empfiehlt sich in

großen Gebäuden bei unabhängig voneinander angeordneten und mit unterschiedlichen Bedarfszeiten versehenen Verbrauchergruppen. In einem solchen Fall ist es unwirtschaftlich, eine einzige Zirkulationspumpe für alle Verbrauchergruppen vorzusehen. Die weitere Zirkulationsleitung mündet in Strömungsrichtung vor der Zirkulationspumpe, damit diese für beide Zirkulationsleitungen arbeiten kann. Besonders bevorzugt ist eine Anzahl von weiteren Zirkulationsleitungen vorgesehen.

In dieser Ausführungsform ist es bevorzugt, daß in der weiteren Zirkulationsleitung ein weiterer Durchflusssensor und ein weiteres Absperrventil angeordnet sind, die mit dem Zeitschalter verbunden sind. Auf diese Weise läßt sich der Bedarf in den einzelnen Zirkulationsleitungen durch Messung der Strömung bzw. der Änderung der Strömung separat voneinander erfassen und eine Umwälzung des Zirkulationswassers separat steuern. Die in den Zirkulationsleitungen vorgesehenen Absperrventile lassen auch eine voneinander getrennte Schwerkraft-Zirkulationssteuerung zu.

In dieser Ausführungsform ist es ferner bevorzugt, daß der Zeitschalter in Abhängigkeit von der Strömung in einer der Zirkulationsleitungen das dieser Zirkulationsleitung zugeordnete Absperrventil öffnet und die Zirkulationspumpe einschaltet. Somit wird bei Erfassung einer über einem vorbestimmten Grenzwert liegenden Strömung bzw. einem kurzfristigen Anstieg der Strömung in einer der Zirkulationsleitungen diese Zirkulationsleitung separat und getrennt von den anderen umgewälzt, wobei die in den anderen Zirkulationsleitungen befindlichen Absperrventile geschlossen sind. Eine zeitlich gesteuerte Schwerkraft-Zirkulation in den Zirkulationsleitungen würde jedoch dazu führen, daß bei Einschaltung der Zirkulationspumpe die entsprechend geöffnete Zirkulationsleitung ebenfalls umgewälzt wird. Es ist daher besonders bevorzugt, daß bei dieser Ausführungsform eine zeitlich gesteuerte Schwerkraft-Zirkulation reduziert vorgenommen wird, so daß die Absperrventile überwiegend geschlossen sind.

Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung.

Figur 1 zeigt einen Schaltplan einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wasserversorgungssystems.

Figur 2 zeigt einen Schaltplan einer zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wasserversorgungssystems mit Rückführung der Zirkulationsleitung in die Kaltwasserleitung.

Figur 3 zeigt einen Schaltplan einer dritten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wasserversorgungssystems mit zwei Kesseln.

Figur 4 zeigt einen Schaltplan einer vierten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wasserver-

sorgungssysteme.

Figur 5 zeigt einen Schaltplan einer fünften Ausführungsform mit einer weiteren parallel-geschalteten Zirkulationsleitung.

Nach Fig. 1 ist Mittelpunkt des Systems der ersten Ausführungsform ein Warmwasser-Kessel bzw. Boiler 2, der ein bestimmtes Volumen an Wasser fassen kann und dieses vermittels einer inwändigen Heizeinrichtung erwärmt. Der Kessel 2 ist ausgangsseitig mit einer Zirkulationsleitung 4 verbunden, die im Kreislauf zu dem Kessel 2 zurückgeführt ist. In Strömungsrichtung des Zirkulationswassers in der Zirkulationsleitung sind zunächst Anschlußstellen für Warmwasser-Versorgungsleitungen 18, 20 und 22 vorgesehen, durch die Warmwasser zur Entnahme gelangt. Hinter den Anschlußstellen für die Versorgungsleitungen ist im Rücklauf der Zirkulationsleitung 4 eine Zirkulationspumpe 8 angeordnet, die zur Umwälzung des Zirkulationswassers dient. In Strömungsrichtung hinter der Zirkulationspumpe ist ein Magnetventil 10 angeordnet, das zum Verschluß der Zirkulationsleitung dient. Hinter dem Magnetventil mündet die Zirkulationsleitung zurück in den Kessel 2.

An der Eingangsseite des Kessels 2 ist eine Kaltwasserleitung 6 angeschlossen, durch die Kaltwasser nach Entleerung des Kessels 2 in diesen einströmt. Das Versorgungssystem hat die Eigenschaft, daß unmittelbar nach Entnahme von Wasser aus einer der Versorgungsleitungen 18, 20 oder 22 der übertragene Druckverlust zum Nachströmen von Kaltwasser führt. In der Kaltwasserleitung 6 ist vor der Anschlußstelle des Boilers 2 ein Durchflusssensor bzw. Durchflußwächter 14 angeordnet, der zur Erfassung des Durchflusses bzw. der Strömung des Kaltwassers dient.

Der Durchflusssensor 14 erzeugt bei Überschreiten einer vorbestimmten Grenz-Strömung ein Auslösesignal, das elektrisch an einen elektronischen Zeitschalter 12 übertragen wird. Bei Empfang des Auslösesignals schaltet der Zeitschalter 12 die mit ihm verbundene Zirkulationspumpe 8 ein. Ebenfalls bei Empfang des Auslösesignals öffnet der Zeitschalter 12 das mit ihm verbundene Magnetventil 10, so daß nun eine Umwälzung des Zirkulationswasser stattfindet. Im Zeitschalter 12 ist eine Nachlaufzeit eingestellt, die 1/2 Minute bis 1 Minute beträgt. Diese Nachlaufzeit verstreicht nach Einschaltung der Zirkulationspumpe 8. Nach Ablauf der Nachlaufzeit, in der gewöhnlich eine vollständige Umwälzung des Zirkulationswassers stattfindet, wird die Zirkulationspumpe abgeschaltet und gleichzeitig das Magnetventil 10 geschlossen. Sodann wird der Zeitschalter 12 für eine bestimmte Zeitdauer gesperrt, so daß in dieser Zeitdauer die Zirkulationspumpe nicht mehr eingeschaltet werden kann. Die Zeitdauer beträgt etwa 1 min.

Der elektronische Zeitschalter 12 besitzt eine zugeordnete Steuereinheit 16, die lediglich mit dem Ma-

gnetventil 10 bzw. einer Steuerleitung zum Magnetventil 10 verbunden ist. Die Steuereinheit hat die Aufgabe, das Magnetventil 10 zu einer vorgegebenen Tageszeit für eine bestimmte Zeitdauer geöffnet zu halten, so daß in dieser Zeit eine Grundzirkulation aufgrund einer Schwerkraftströmung in dem Zirkulationssystem stattfindet. Somit hemmt die Steuereinheit 16 einen Schließimpuls des Zeitschalters 12, der durch die Steuerleitung an das Magnetventil 10 gegeben wird.

Das erfindungsgemäße Wasserversorgungssystem arbeitet wie folgt. Nach Öffnung einer der Versorgungsleitungen 18 bis 20 entsteht ein Druckabfall in der Zirkulationsleitung 4, die unmittelbar auf den Kessel 2 übertragen wird. Der Druckabfall führt zum Nachströmen von Kaltwasser durch die Kaltwasserleitung 6. Der dort angeordnete Durchflusssensor 14 erfaßt bzw. mißt eine Strömung und erzeugt ein Auslösesignal, das unmittelbar an den Zeitschalter 12 gegeben wird, welcher die Zirkulationspumpe 8 einschaltet und das Magnetventil 10 öffnet. Dadurch findet kurze Zeit nach Öffnung einer der Versorgungsleitungen eine pumpengetriebene Umwälzung des Zirkulationswassers statt, die schon nach kurzer Zeit aus dem Kessel 2 stammendes Warmwasser an den Anschlußstellen für die Versorgungsleitungen 18 bis 22 bereitstellt. Das zunächst in der Zirkulationsleitung unterhalb der Anschlußstellen befindliche Kaltwasser gelangt nicht mehr in die Versorgungsleitungen. Nach völliger Umwälzung des Zirkulationswassers wird die Zirkulationspumpe 8 abgeschaltet und das Magnetventil 10 geschlossen. Die dafür benötigte Zeit entspricht der Nachlaufzeit des Zeitschalters 12. Die Erfindung liefert demnach eine Stromersparnis, da die Zirkulationspumpe nur bei Wasserentnahme und nur für die notwendige Zeit läuft. Ferner findet kein unnötiger Betrieb der Zirkulationspumpe statt, die bei herkömmlichen Systemen zu einer Entleerung des Boilers und damit zu einem unnötigen Wärmeverlust führt. Dieser Vorteil ist insbesondere bei Solaranlagen von Nutzen, da diese den durch die Umwälzung eintretenden Wärmeverlust in den Nachtzeiten nicht ausgleichen können.

Die in Figur 2 gezeigte zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wasserversorgungssystems unterscheidet sich von der ersten Ausführungsform nach Figur 1 zunächst dadurch, daß die Zirkulationsleitung nicht in den Kessel 2 sondern in die Kaltwasserleitung 6 rückgeführt ist. Die Mündungsstelle der Zirkulationsleitung 4 in der Kaltwasserleitung 6 befindet sich zwischen Durchflusssensor 14 und Kessel 2. Auf diese Weise ist eine Abkühlung des Kessel-Heizwassers durch rückströmendes abgekühltes Zirkulationswasser unmittelbar vermieden. In der Zirkulationsleitung 4 ist ferner in der Nähe der Mündungsstelle zur Kaltwasserleitung 6 ein Temperaturfühler 24 angeordnet, der mit dem Zeitschalter 12 verbunden ist. Der Temperaturfühler 24 mißt die

Temperatur des in der Zirkulationsleitung 4 strömenden Zirkulationswassers und liefert den Meßwert an den Zeitschalter 12. Der Zeitschalter 12 bearbeitet den vom Temperaturfühler 24 stammenden Meßwert derart, daß er die laufende Zirkulationspumpe 8 abschaltet sowie das Magnetventil 10 schließt, wenn die Temperatur des Zirkulationswassers einen vorbestimmten Wert überschreitet. Dieser Grenzwert entspricht der gewünschten Heißwassertemperatur und liegt bei etwa 37°C. Die Verarbeitung des Meßwertes im Zeitschalter 12 ist jedoch auch davon abhängig, ob eine vorwählbare Maximal-Nachlaufzeit schon abgelaufen ist. Bei Ablauf dieser Maximal-Nachlaufzeit wird die Zirkulationspumpe 8 in jedem Fall abgeschaltet und das Magnetventil 10 in jedem Fall geschlossen. Die Maximal-Nachlaufzeit stellt daher eine Sicherheitsgrenze für die Nachlaufzeit für den Fall dar, daß die gewünschte Temperatur des Zirkulationswassers nicht erreichbar ist. Auch in dieser Ausführungsform ist der Zeitschalter 12 nach Abschaltung der Zirkulationspumpe für eine gewisse Zeitdauer gesperrt, da das Zirkulationswasser noch heiß ist.

Die in Figur 3 gezeigte dritte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wasserversorgungssystems unterscheidet sich von der Ausführungsform nach Figur 2 im wesentlichen dadurch, daß in der Zirkulationsleitung 4 ein weiterer Kessel 26 angeordnet ist. Ein derartiges Doppelkessel-System hat den Zweck, daß der erste Kessel 2 das einströmende Kaltwasser auf eine Vorwärmtemperatur aufheizt, mit der das Wasser in den zweiten Kessel 26 strömt. Die im zweiten Kessel 26 angeordnete Heizeinrichtung erwärmt nunmehr das bereits vorgewärmte Wasser um eine Differenztemperatur auf die gewünschte Solltemperatur. Der Stromverbrauch des zweiten Kessels 26 ist daher im Vergleich geringer als der Stromverbrauch eines Kessels 2 bei einer Ausführungsform nach Figur 2. Der eigentliche Vorteil dieser Anordnung stellt sich ein, wenn die Aufwärmung des Wassers im ersten Kessel 2 dieser Ausführungsform durch Solarenergie erfolgt. Zu diesem Zweck ist der Kessel 2 beispielsweise als Sonnenkollektor ausgestaltet, der eine Vorwärmung des Wassers auf beispielsweise 35°C liefert. Wenn ein derartiger Kessel mit einem hohen Fassungsvermögen ausgestattet ist, beispielsweise 500 l, so ergibt sich die Möglichkeit einer Wärmespeicherung auch während der Nachtzeiten, in denen keine Erwärmung stattfindet.

Wenn in der Ausführungsform nach Figur 3 ein Wasserbedarf angezeigt wird, wird die Zirkulationspumpe 8 eingeschaltet und das Magnetventil 10 geöffnet. Aufgrund der Druckdifferenz wird vorgewärmtes Wasser des ersten Kessels 2 zum zweiten Kessel 26 gefördert und auf die Solltemperatur aufgeheiztes Wasser des zweiten Kessels 26 strömt in die Zirkulationsleitung 4 ein. Der Temperaturfühler 24 stellt wiederum sicher, daß die Zirkulationspumpe nur bis zum Erreichen der gewünschten Solltemperatur des Zir-

kulationswassers arbeitet.

Die in Figur 4 gezeigte vierte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wasserversorgungssystems unterscheidet sich von der in Figur 2 gezeigten zweiten Ausführungsform im wesentlichen dadurch, daß eine Überbrückungsleitung 28 mit der Zirkulationsleitung verbunden ist, welche die Zirkulationspumpe 8 und das Magnetventil 10 überbrückt. Die Überbrückungsleitung 28 zweigt daher in Strömungsrichtung vor der Zirkulationspumpe 8 ab und mündet in Strömungsrichtung hinter dem Magnetventil 10 in die Zirkulationsleitung 4. In der Überbrückungsleitung 28 ist eine Gegenpumpe 30 angeordnet, die in entgegengesetzter Richtung zur Zirkulationspumpe 8 fördert. In dieser Entgegenförderrichtung ist hinter der Gegenpumpe 30 ein als Magnetventil ausgestaltetes Gegenventil 32 angeordnet, das eine ähnliche Funktion erfüllt wie das Magnetventil 10.

Die Gegenpumpe 30 und das Gegenventil 32 sind mit dem elektronischen Zeitschalter 12 verbunden. Ferner ist in der Zirkulationsleitung in der Nähe des Ausgangs von dem Kessel 2 ein Gegen-Temperaturfühler 34 angeordnet, der ebenfalls mit dem elektronischen Zeitschalter 12 verbunden ist. Der elektronische Zeitschalter 12 schaltet die Gegenpumpe 30 ein und öffnet das Gegenventil 32, wenn außerhalb der Hauptbedarfszeiten des Systems eine gewisse Ruhezeit, bsp. 30 sec. verstrichen ist, in der kein Wasser entnommen wurde. Die Einschaltung der Gegenpumpe 30 und die Öffnung des Gegenventils 32 führt dazu, daß das in der Zirkulationsleitung 4 befindliche Heißwasser in zur Förderrichtung der Zirkulationspumpe 8 entgegengesetzter Richtung zurückgefördert und in den Kessel 2 zurücktransportiert wird. Auf diese Weise wird verhindert, daß das in der Zirkulationsleitung 4 befindliche Heißwasser abkühlt. Bei Betrieb der Gegenpumpe 30 strömt durch die mit der Kaltwasserleitung 6 verbundene Zirkulationsleitung 4 Kaltwasser nach, welches nach und nach die gesamte Zirkulationsleitung 4 ausfüllt. Wenn dieses Kaltwasser den Gegen-Temperaturfühler 34 erreicht, ist das gesamte in der Zirkulationsleitung 4 zuvor befindliche Heißwasser in den Kessel 2 rückgefördert worden und der Zweck der Gegenförderung erreicht. Die Gegenpumpe 30 wird nun bei Unterschreiten einer gewissen Grenztemperatur abgeschaltet und das Gegenventil 32 geschlossen. Ein weiterer Betrieb der Gegenpumpe 30 würde zu einem unerwünschten Eintritt von Kaltwasser in den Kessel 2 und zur Abkühlung desselben führen. Gleichzeitig ist in dem elektronischen Zeitschalter 12 eine Maximal-Nachlaufzeit der Gegenpumpe 30 einstellbar bzw. vorwählbar, so daß eine obere Grenze der Nachlaufzeit angegeben ist, auch wenn die Grenztemperatur aufgrund bestimmter Umstände nicht erreichbar ist.

Alternativ zur Überbrückungsleitung 28 mit Gegenpumpe 30 und Gegenventil 32 ist es ausreichend,

wenn eine in entgegengesetzten Richtungen betreibbare Pumpe anstelle der Zirkulationspumpe 8 eingesetzt wird. Eine derartige Pumpe ist beispielsweise durch Schaltung von vier Ventilen in beiden Richtungen betreibbar.

In Fig. 4 ist schließlich am Eingang der Kaltwasserleitung 6 ein Rückschlagventil 38 angeordnet, das dazu dient, einen eventuellen Rückstoß in der Kaltwasserleitung 6 zu unterbinden. Wenn das infolge der Erwärmung in Kessel 2 ausgedehnte Warmwasser in die Kaltwasserleitung 6 drückt, sperrt das Rückschlagventil 38 ab. Ferner ist mit der Kaltwasserleitung 6 ein Überdruckventil 36 verbunden, das bei einem übermäßigen Druck in der Kaltwasserleitung 6 aufmacht.

In Fig. 5 ist eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wasserversorgungssystems mit einer parallel geschalteten weiteren Zirkulationsleitung 4' gezeigt. Diese weitere Zirkulationsleitung 4' zweigt unmittelbar hinter dem Kessel 2 in Strömungsrichtung von der Zirkulationsleitung 4 ab und mündet in dieselbe Zirkulationsleitung 4 vor der Zirkulationspumpe 8 wieder ein. In der Zirkulationsleitung 4' sind abgehend von der Zirkulationsleitung 4 ein Durchflußsensor 14' sowie Abzweigungsleitungen für Verbraucher 22', 20' und 18' angeordnet. Schließlich ist in der Zirkulationsleitung 4' ein zum Absperrventil 10 parallel angeordnetes Absperrventil 10' angeordnet. Der Durchflußsensor 14' erfaßt ebenso wie der Durchflußsensor 14 eine Strömung bzw. die Veränderung einer Strömung in der Zirkulationsleitung 4' bzw. 4. Der Durchflußsensor 14' ist mit dem bereits erwähnten Zeitschalter 12 verbunden, der wiederum eine Steuerleitung zu dem Absperrventil 10' aufweist. Der Zeitschalter 12 ist bei dieser Ausführungsform so ausgestaltet, daß er nicht die Strömung selbst, sondern eine Änderung der Strömung in der Zirkulationsleitung 4' erfaßt. Da der Durchflußsensor 14' in der Zirkulationsleitung angeordnet ist, kann beispielsweise eine Schwerkraft-Zirkulation zu einer Grundströmung führen, die nicht als Warmwasserbedarf zu interpretieren ist. Der Zeitschalter 12 spricht daher lediglich auf eine positive Änderung, d.h. eine Steigerung der Strömung in einem Zeitintervall um einen bestimmten Betrag an, um die Zirkulationspumpe 8 einzuschalten und das in der entsprechenden Zirkulationsleitung befindliche Absperrventil 10 bzw. 10' zu öffnen. Auf diese Weise wird lediglich das in der Zirkulationsleitung befindliche Zirkulationswasser umgewälzt, in der auch ein tatsächlicher Bedarf vom Zeitschalter 12 erfaßt wurde. Die anderen Zirkulationsleitungen werden infolge geschlossener Absperrventile nicht beeinflusst. Diese Ausführungsform begünstigt jedoch eine zeitlich gesteuerte Schwerkraft-Zirkulation nur unter bestimmten Umständen, da eine Öffnung bestimmter Absperrventile außerhalb der eigentlichen Bedarfszeiten dazu führen kann, daß bei gleichzeitigem Bedarf in einer anderen Zirkulations-

leitung beide Zirkulationsleitungen umgewälzt werden, obwohl nur in einer Zirkulationsleitung tatsächlich Bedarf besteht. Von der zeitlich gesteuerten Schwerkraft-Zirkulation sollte daher nur unter gewissen Umständen und sparsam Gebrauch gemacht werden.

Andererseits ist die zusätzliche Umwälzung bei bereits bestehender Schwerkraft-Zirkulation kein großer Nachteil, da die Schwerkraft-Zirkulation einen grundsätzlichen Bedarf bereits anzeigt. Der Energieverlust ist daher, wenn überhaupt, nicht erheblich.

Patentansprüche

1. Wasserversorgungssystem, mit
 einem Kessel (2), der ausgangsseitig mit einer Zirkulationsleitung (4) verbunden ist, welche in den Kessel (2) rückgeführt ist,
 einer in der Zirkulationsleitung (4) angeordneten Zirkulationspumpe (8), einer Kaltwasserleitung (6), die mit einer Eingangsseite des Kessels verbunden ist, und
 einem in der Kaltwasserleitung (6) bzw. Zirkulationsleitung (4) angeordneten Durchflußsensor (14),
 der mit der Zirkulationspumpe (8) gekoppelt ist, wobei der Durchflußsensor (14) und die Zirkulationspumpe (8) durch einen Zeitschalter (12) verbunden sind, der die Zirkulationspumpe (8) in Abhängigkeit von der Strömung in der Kaltwasserleitung (6) bzw. Zirkulationsleitung (4) einschaltet und nach Ablauf einer Nachlaufzeit abschaltet,
 dadurch gekennzeichnet, daß
 in der Zirkulationsleitung (4) ein Absperrventil (10) angeordnet ist, das mit dem Zeitschalter (12) gekoppelt ist, und daß das Absperrventil (10) ferner mit einer Steuereinheit (16) verbunden ist, die geeignet ist, das Absperrventil zum Zweck einer Schwerkraftströmung zu öffnen.
2. Wasserversorgungssystem, mit
 einem Kessel (2), der ausgangsseitig mit einer Zirkulationsleitung (4) verbunden ist, einer in der Zirkulationsleitung (4) angeordneten Zirkulationspumpe (8), einer Kaltwasserleitung (6), die mit einer Eingangsseite des Kessels verbunden ist, und
 einem in der Kaltwasserleitung (6) bzw. Zirkulationsleitung (4) angeordneten Durchflußsensor (14), der mit der Zirkulationspumpe (8) gekoppelt ist, wobei der Durchflußsensor (14) und die Zirkulationspumpe (8) durch einen Zeitschalter (12) verbunden sind, der die Zirkulationspumpe (8) in Abhängigkeit von der Strömung in der Kaltwasserleitung (6) bzw. Zirkulationsleitung (4) einschaltet und nach Ablauf einer Nachlaufzeit abschaltet,

dadurch gekennzeichnet, daß in der Zirkulationsleitung (4) ein Absperrventil (10) angeordnet ist, das mit dem Zeitschalter (12) gekoppelt ist, daß die Zirkulationsleitung (4) in der Kaltwasserleitung (6) mündet, und daß das Absperrventil (10) ferner mit einer Steuereinheit (16) verbunden ist, die geeignet ist, das Absperrventil zum Zweck einer Schwerkraftströmung zu öffnen.

3. Wasserversorgungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Zeitschalter (12) nach Abschaltung der Zirkulationspumpe (8) für eine vorbestimmte Zeitdauer gesperrt ist.

4. Wasserversorgungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Zirkulationsleitung (4) ein mit dem Zeitschalter (12) verbundener Temperaturfühler (24) angeordnet ist, wobei die Nachlaufzeit bei Erreichen einer vorbestimmten Temperatur des Wassers in der Zirkulationsleitung (4) beendet ist.

5. Wasserversorgungssystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Zeitschalter (12) die Zirkulationspumpe (8) nach Ablauf einer einstellbaren Maximal-Nachlaufzeit abschaltet, auch wenn die vorbestimmte Temperatur nicht erreicht ist.

6. Wasserversorgungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Zirkulationsleitung ein weiterer Kessel (26) angeordnet ist.

7. Wasserversorgungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mit der Zirkulationsleitung (4) eine Überbrückungsleitung (28) verbunden ist, die die Zirkulationspumpe (8) und das Absperrventil (10) überbrückt, daß in der Überbrückungsleitung (28) eine Gegenpumpe (30), die in entgegengesetzter Richtung zur Zirkulationspumpe (8) fördert, sowie ein Gegenventil (32) angeordnet sind, die mit dem Zeitschalter (12) verbunden sind, und daß in der Zirkulationsleitung (4) ein mit dem Zeitschalter (12) verbundener Gegen-Temperaturfühler (34) angeordnet ist, wobei die Gegenpumpe (30) durch den Zeitschalter (12) eingeschaltet und bei Erreichen einer vorbestimmten Temperatur in der Zirkulationsleitung (4) oder nach Ablauf einer einstellbaren Maximal-Nachlaufzeit ausgeschaltet wird.

8. Wasserversorgungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine weite-

re Zirkulationsleitung (4') vorgesehen ist, die hinter dem Kessel (2) von der Zirkulationsleitung (4) abzweigt und in diese zwischen Absperrventil (10) und Zirkulationspumpe (8) mündet.

9. Wasserversorgungssystem nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß in der weiteren Zirkulationsleitung (4') ein weiterer Durchflußsensor (14') und ein weiteres Absperrventil (10') angeordnet sind, die mit dem Zeitschalter (12) verbunden sind.

10. Wasserversorgungssystem nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Zeitschalter (12) in Abhängigkeit von der Strömung in einer der Zirkulationsleitungen (4; 4') das dieser Zirkulationsleitung (4; 4') zugeordnete Absperrventil (10; 10') öffnet und die Zirkulationspumpe (8) einschaltet.

Claims

1. Water supply system comprising a boiler (2) which on the outlet side thereof is connected to a circulation piping (4) returned to the boiler (2), a circulation pump (8) arranged in the circulation piping (4), a cold water piping (6) connected to an inlet side of the boiler, and a flow sensor (14) provided in the cold water piping (6) and circulation piping (4), respectively and coupled with the circulation pump (8), the flow sensor (14) and the circulation pump (8) being connected by a time switch (12) which turns on the circulation pump (8) in dependence upon flow in the cold water piping (6) and circulation piping (4), respectively and turns off the circulation pump after a run-on period has ended, **characterized in that** a shut-off valve (10) coupled with the time switch (12) is provided in the circulation piping (4) and that the shut-off valve (10) is also connected to a control unit (16) which is suitable for opening the shut-off valve for the purpose of a gravity flow.

2. Water supply system comprising a boiler (2) which on the outlet side thereof is connected to a circulation piping (4), a circulation pump (8) arranged in the circulation piping (4), a cold water piping (6) connected to an inlet side of the boiler, and a flow sensor (14) arranged in the cold water piping (6) and circulation piping (4), respectively and coupled with the circulation pump (8), the flow sensor (14) and the circulation pump being connected by a time switch (12) which turns on the

circulation pump (8) in dependence upon flow in the cold water piping (6) and circulation piping (4), respectively and turns off the circulation pump after a run-on period has ended,

characterized in that a shut-off valve (10) which is coupled with the time switch (12) is provided in the circulation piping (4), that the circulation piping (4) opens into the cold water piping (6), and that the shut-off valve (10) is also connected to a control unit (16) which is suitable for opening the shut-off valve for the purpose of a gravity flow.

3. Water supply system according to claim 1 or 2, **characterized in that** the time switch (12) is locked for a predetermined time after the circulation pump (8) has been turned off.

4. Water supply system according to one of the preceding claims, **characterized in that** a temperature sensor (24) connected to the time switch (12) is arranged in the circulation piping (4), the run-on period coming to an end when a predetermined temperature of the water in the circulation piping (4) is reached.

5. Water supply system according to claim 4, **characterized in that** after a settable maximum run-on period has ended, the time switch (12) turns off the circulation pump (8), also when the predetermined temperature is not reached.

6. Water supply system according to one of the preceding claims, **characterized in that** a further boiler (26) is arranged in the circulation piping.

7. Water supply system according to one of the preceding claims, **characterized in that** a bridging piping (28) is connected to the circulation piping (4) to bridge the circulation pump (8) and the shut-off valve (10), that in the bridging piping (28) there are provided a counter pump (30) feeding in an opposite direction with respect to the the circulation pump (8) and a counter valve (32) both connected to the time switch (12), and that a counter temperature sensor (34) which is connected to the time switch (12) is arranged in the circulation piping (4), the counter pump (30) being turned on by the time switch (12) and being turned off when a predetermined temperature in the circulation piping (4) is reached or after a settable maximum run-on period has ended.

8. Water supply system according to claim 1 or 2, **characterized in that** a further circulation piping (4') is provided to branch off the circulation piping (4) downstream of the boiler (2) and to open into the circulation piping between the shut-off valve (10) and the circulation pump (8).

9. Water supply system according to claim 8, **characterized in that** in the further circulation piping (4') a further flow sensor (14') and a further shut-off valve (10') are provided which are connected to the time switch (12).

10. Water supply system according to claim 8 or 9, **characterized in that** in dependence upon flow in one of the circulation pipings (4; 4') the time switch (12) opens the shut-off valve (10; 10') which is associated with said circulation piping (4; 4') and turns on the circulation pump (8).

Revendications

1. Système de distribution d'eau comprenant une chaudière (2) reliée du côté de la sortie à une conduite de circulation (4) qui revient à la chaudière (2), une pompe de circulation (4) disposée dans la conduite de circulation (4), une conduite d'eau froide (6) qui est reliée à un côté d'entrée de la chaudière, et un capteur de débit (14) disposé dans la conduite d'eau froide (6) respectivement dans la conduite de circulation (4), qui est couplé à la pompe de circulation (8), le capteur de débit (14) et la pompe de circulation (8) étant reliés par un interrupteur à minuterie (12) qui met en route et arrête après un temps de fonctionnement la pompe de circulation (8) en fonction de l'écoulement dans la conduite d'eau froide (6) respectivement dans la conduite de circulation (4), caractérisé en ce que une soupape d'arrêt (10) couplée à l'interrupteur à minuterie (12) est disposée dans la conduite de circulation (4) et en ce que la soupape d'arrêt (10) est de plus reliée à un organe de commande (16) pouvant ouvrir la soupape d'arrêt en vue d'un écoulement par gravité.

2. Système de distribution d'eau comprenant une chaudière (2) reliée du côté de la sortie à une conduite de circulation (4), une pompe de circulation (4) disposée dans la conduite de circulation (4), une conduite d'eau froide (6) qui est reliée à un côté d'entrée de la chaudière, et un capteur de débit (14) disposé dans la conduite d'eau froide (6) respectivement dans la conduite de circulation (4), qui est couplé à la pompe de circulation (8), le capteur de débit (14) et la pompe de circulation (8) étant reliés par un interrupteur à minuterie (12) qui met en route et arrête après un temps de fonctionnement la pompe de circulation (8) en fonction de l'écoulement dans la conduite d'eau froide (6) respectivement dans la

- conduite de circulation (4),
caractérisé en ce que
 une soupape d'arrêt (10) couplée à l'interrupteur à minuterie (12) est disposée dans la conduite de circulation (4), en ce que la conduite de circulation (4) débouche dans la conduite d'eau froide (6) et en ce que la soupape d'arrêt (10) est de plus reliée à un organe de commande (16) pouvant ouvrir la soupape d'arrêt en vue d'un écoulement par gravité. 5 10
3. Système de distribution d'eau selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'interrupteur à minuterie (12) est bloqué pendant une durée prédéterminée après l'arrêt de la pompe de circulation (8). 15
4. Système de distribution d'eau selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une sonde de température (24) reliée à l'interrupteur à minuterie (12) est disposée dans la conduite de circulation (4), le temps de fonctionnement se terminant lorsqu'une température de l'eau prédéterminée est atteinte dans la conduite de circulation (4). 20 25
5. Système de distribution d'eau selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'interrupteur à minuterie (12) arrête la pompe de circulation (8) après l'expiration d'un temps de fonctionnement maximum réglable, même lorsque la température prédéterminée n'est pas atteinte. 30
6. Système de distribution d'eau selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une autre chaudière (26) est disposée dans la conduite de circulation. 35
7. Système de distribution d'eau selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une conduite de dérivation (28) est reliée à la conduite de circulation (4) qui contourne la pompe de circulation (8) et la soupape d'arrêt (10), en ce qu'une pompe antagoniste (30) qui pompe dans le sens opposé de la pompe de circulation (8) ainsi qu'une soupape antagoniste (32) sont disposés dans la conduite de dérivation (28) qui sont reliées à l'interrupteur à minuterie (12) et en ce qu'une sonde de température antagoniste (34) reliée à l'interrupteur à minuterie (12) est disposée dans la conduite de circulation (4), la pompe antagoniste (30) étant mise en route par l'interrupteur à minuterie (12) et étant arrêtée lorsqu'une température prédéterminée est atteinte dans la conduite de circulation (4) ou après l'expiration d'un temps de fonctionnement maximum réglable. 40 45 50 55
8. Système de distribution d'eau selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par une autre conduite de circulation (4') qui dérive, derrière la chaudière (2) de la conduite de circulation (4) et débouche dans celle-ci entre la soupape d'arrêt (10) et la pompe de circulation (8).
9. Système de distribution d'eau selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'un autre capteur d'écoulement (14') et une autre soupape d'arrêt (10') qui sont reliés à l'interrupteur à minuterie (12), sont disposés dans l'autre conduite de circulation (4').
10. Système de distribution d'eau selon la revendication 8 ou 9, caractérisé en ce que l'interrupteur à minuterie (12) ouvre en fonction de l'écoulement dans l'une des conduite de circulation (4; 4') la soupape d'arrêt (10; 10') associée à cette conduite de circulation (4; 4') et met en route la pompe de circulation (8).

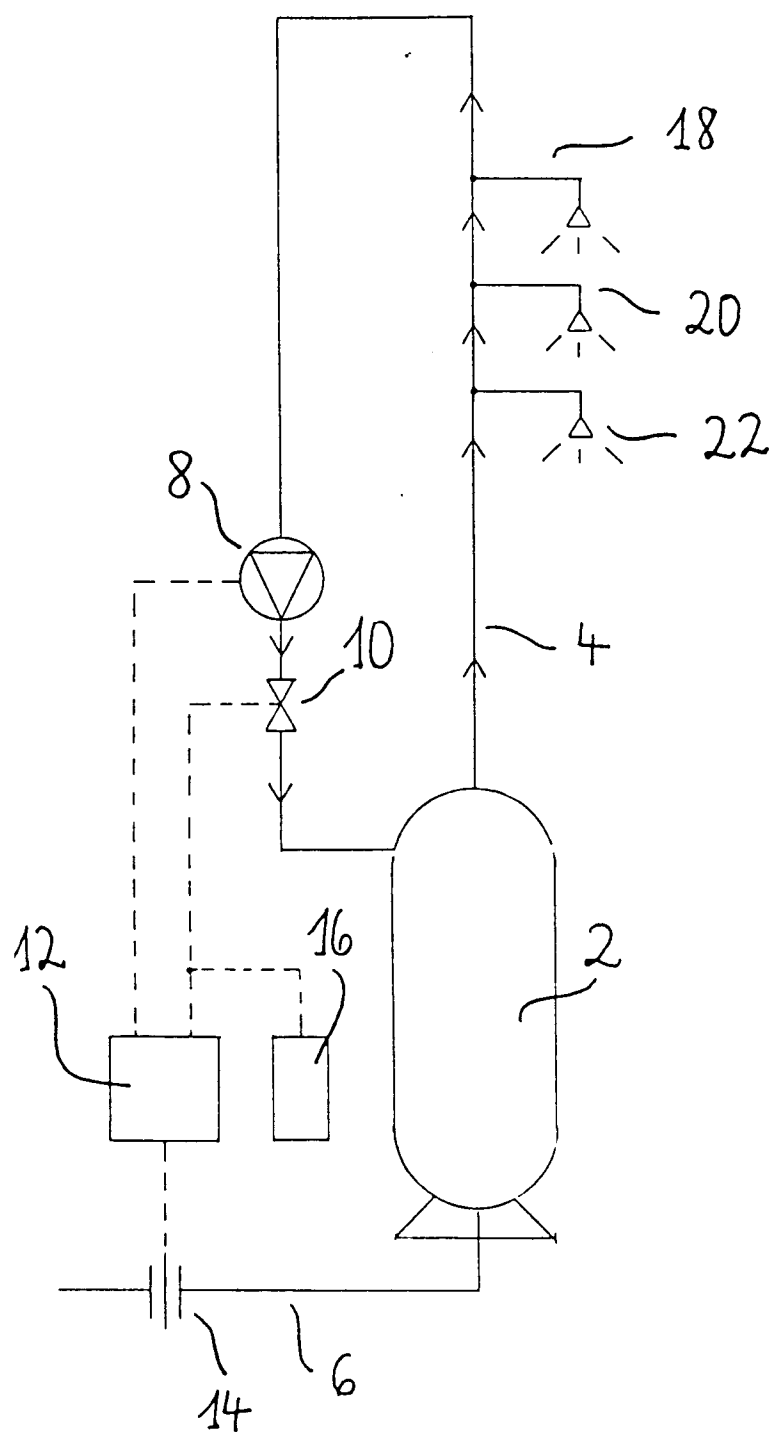


Fig. 1

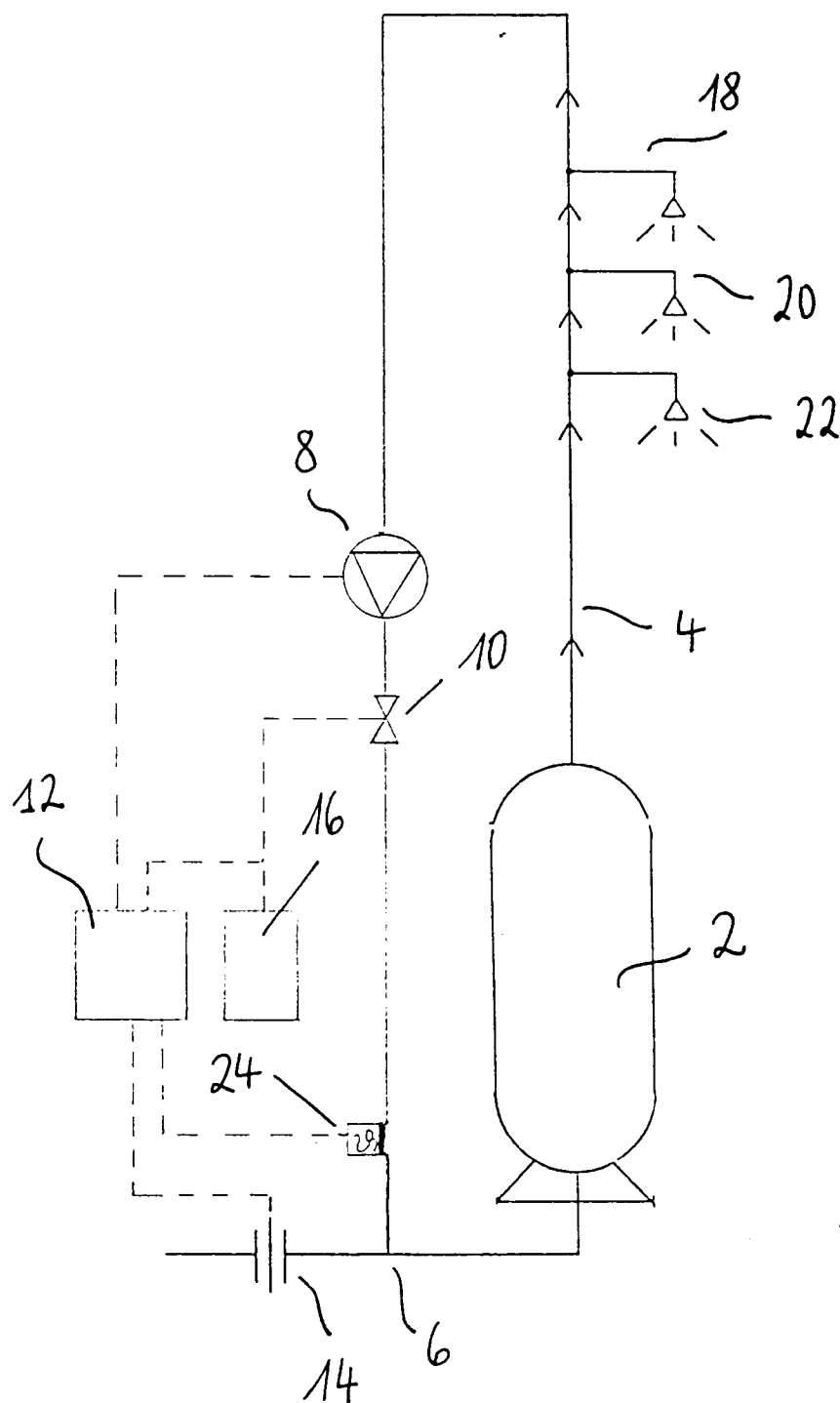


Fig. 2

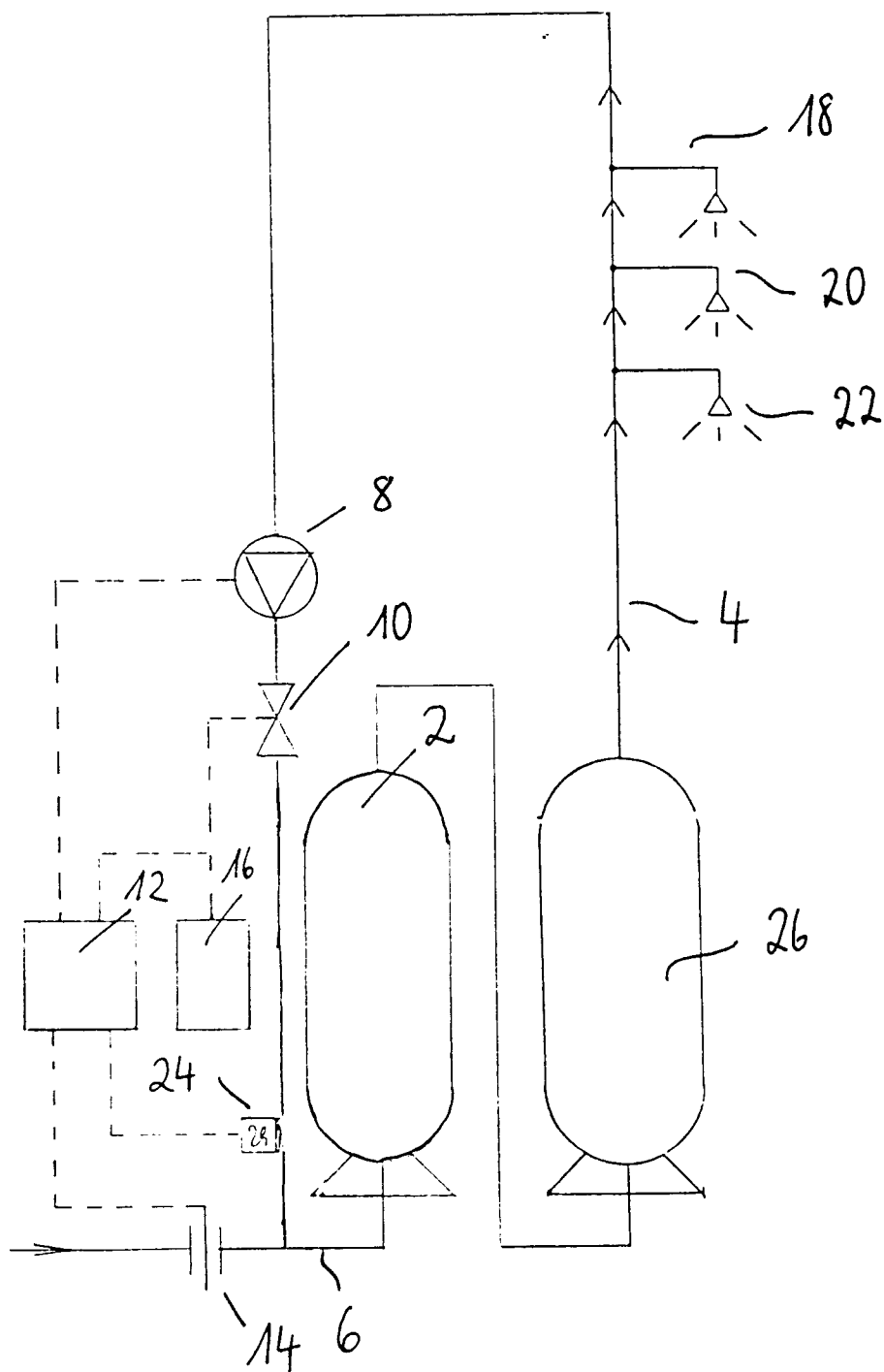


Fig. 3

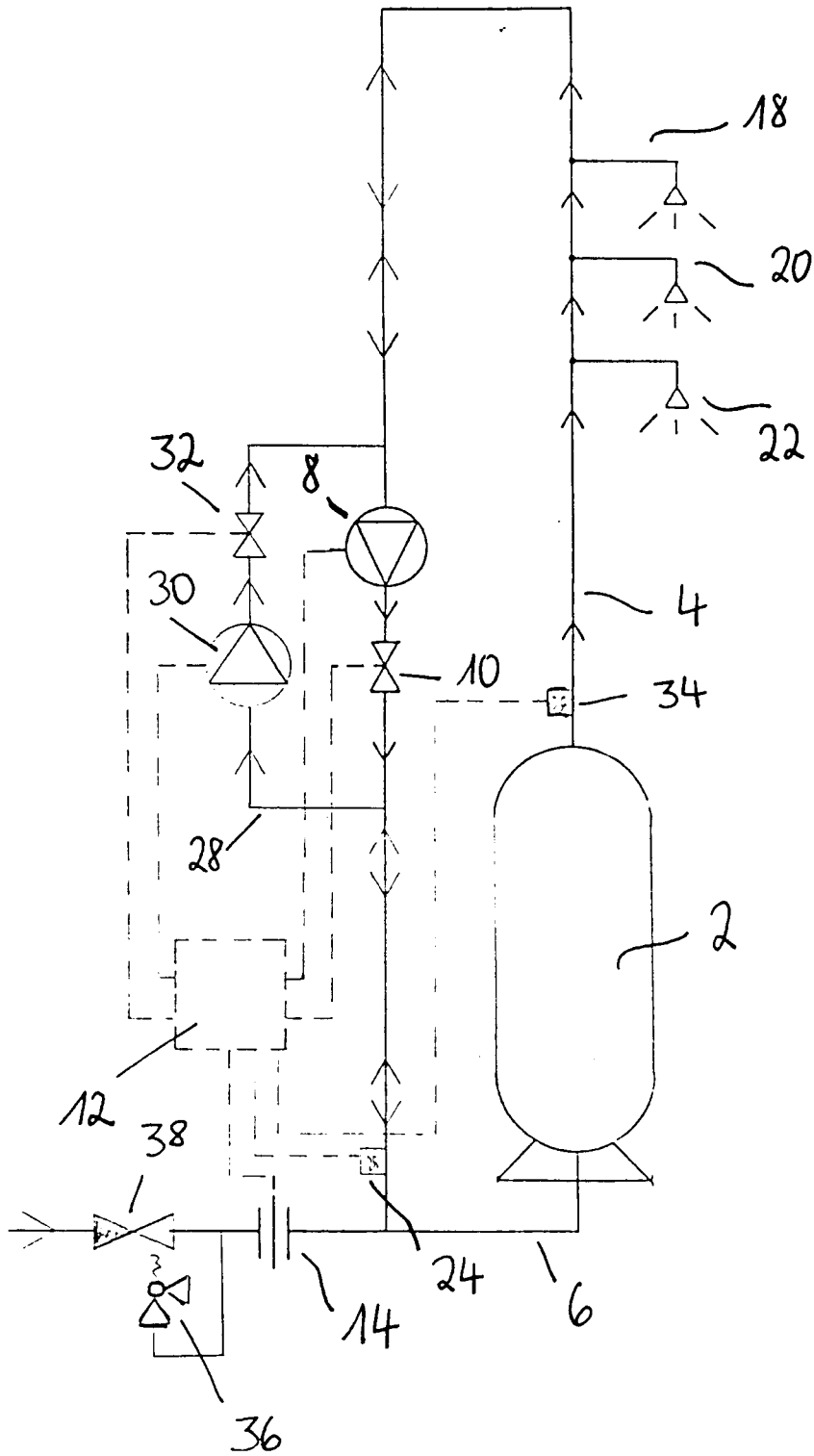


Fig. 4

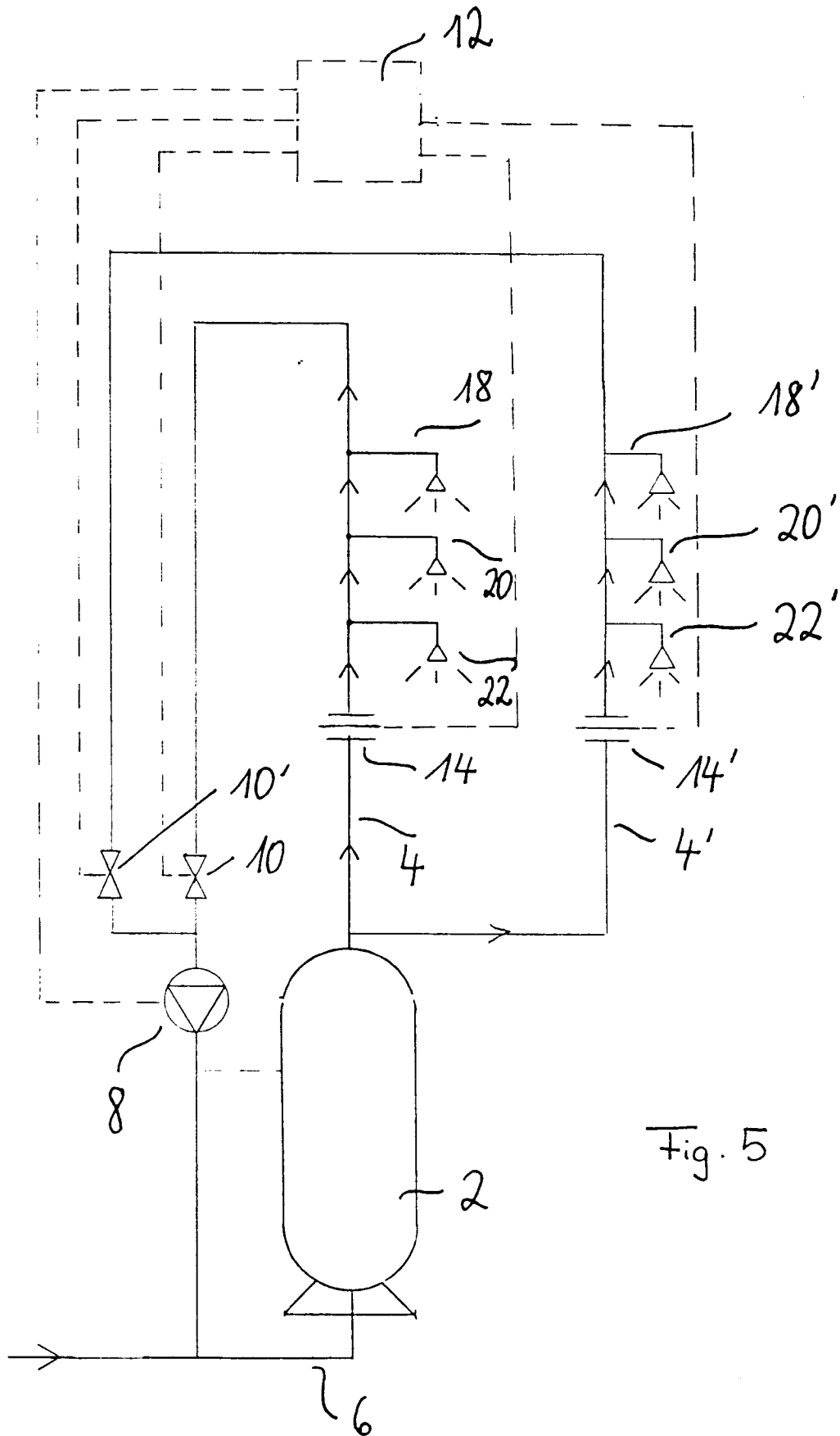


Fig. 5