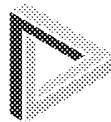


(19)



österreichisches
patentamt

(10) AT 511 697 A4 2013-02-15

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: A 1561/2011
(22) Anmeldetag: 25.10.2011
(43) Veröffentlicht am: 15.02.2013

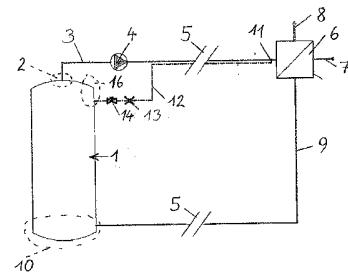
(51) Int. Cl. : F24D 17/00
F24D 11/00
(2006.01)
(2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 10054822 A1 CH 84574 A
JP 61173052 A JP 60196523 A
DE 2202095 B1 AT 507569 B1

(73) Patentanmelder:
STAMPFER DIETMAR ING.
5020 SALZBURG (AT)

(54) VORRICHTUNG ZUR ERWÄRMUNG VON BRAUCHWASSER

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erwärmung von Brauchwasser, mit einem Pufferspeicher (1) zur geschichteten Aufnahme eines Wärmeträgermediums und mit einem vom Wärmeträgermedium durch ström baren Wärmeverteilungsnetz, umfassend eine Vorlaufleitung (3), die im obersten Bereich (2) des Pufferspeichers (1) angeschlossen ist und die zu einem Brauchwasserwärmetauscher (6) geführt ist, und eine Rücklaufleitung (9), die vom Brauchwasserwärmetauscher (6) zum Pufferspeicher (1) geführt ist und in diesen in seinem unteren Bereich einmündet. Eine Verringerung des Energieverbrauchs kann dadurch erreicht werden, dass eine Zirkulationsleitung (12) an der Vorlaufleitung (3) anliegend in einer gemeinsamen Isolierung (15) geführt ist.

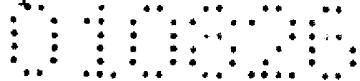




Z U S A M M E N F A S S U N G

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erwärmung von Brauchwasser, mit einem Pufferspeicher (1) zur geschichteten Aufnahme eines Wärmeträgermediums und mit einem vom Wärmeträgermedium durchströmmbaren Wärmeverteilungsnetz, bestehend aus einer Vorlaufleitung (3), die im obersten Bereich (2) des Pufferspeichers (1) angeschlossen ist und die zu einem Brauchwasserwärmetauscher (6) geführt ist, und aus einer Rücklaufleitung (9), die vom Brauchwasserwärmetauscher (6) zum Pufferspeicher (1) geführt ist und in diesen in seinem unteren Bereich einmündet. Eine Verringerung des Energieverbrauchs kann dadurch erreicht werden, dass zusätzlich eine Zirkulationsleitung (12) vorgesehen ist, die im Bereich des Brauchwasserwärmetauschers (6) vom Wärmeverteilungsnetz abzweigt und zum Pufferspeicher (1) zurückgeführt ist.

Fig. 1



Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erwärmung von Brauchwasser, mit einem Pufferspeicher zur geschichteten Aufnahme eines Wärmeträgermediums und mit einem vom Wärmeträgermedium durchströmbar Wärmeverteilungsnetz, bestehend aus einer Vorlaufleitung, die im obersten Bereich des Pufferspeichers angeschlossen ist und die zu einem Brauchwasserwärmetauscher geführt ist, und aus einer Rücklaufleitung, die vom Brauchwasserwärmetauscher zum Pufferspeicher geführt ist und in diesen in seinem unteren Bereich einmündet.

Bei der Warmwasserversorgung von größeren Bauwerken stellt die Entfernung zwischen einem zentralen Pufferspeicher und den einzelnen Warmwasserentnahmestellen eine technische Herausforderung dar. Diese Herausforderung besteht darin, dass es erwünscht ist, in allen Betriebszuständen möglichst kurzfristig Brauchwasser mit der gewünschten Solltemperatur zur Verfügung stellen zu können. Wenn die Zeitdauer zwischen dem Beginn der Entnahme von Warmwasser und der tatsächlichen Lieferung von Warmwasser mit der gewünschten Temperatur mehrere Sekunden beträgt, so wird ein Benutzer bei jeder Warmwasserentnahme zunächst eine größere Menge unzureichend erwärmtes Trinkwasser abfließen lassen, das somit verschwendet ist. Wenn nun in einem Leitungssystem größeren Ausmaßes über längere Zeit kein Wärmebedarf gegeben ist, dann kühlt das Wärmeträgermedium – wenn keine besonderen Maßnahmen getroffen werden – in der Vorlaufleitung ab und es entsteht das oben beschriebene Problem, dass am Beginn der Zapfung von Warmwasser zunächst nur der abgekühlte Leitungsinhalt der Vorlaufleitung zum Brauchwasserwärmetauscher geführt wird, so dass eine angepasste Erwärmung des Brauchwasser in der ersten Zeit nicht möglich ist.

Um diesen Nachteil zu vermeiden, sind elektrische Begleitheizungen für die Vorlaufleitung vorgeschlagen worden, die auch im Stillstand das Wärmeträgermedium stets auf einer gewünschten Mindesttemperatur halten können. Durch den damit verbundenen Aufwand an elektrischer Energie sind solche Systeme aufwendig in Betrieb und vor allem wird beim Einsatz von Sonnenenergie zur Erwärmung des Wärmeträgermediums der Solarwirkungsgrad erheblich verhindert. Dies ist umso mehr störend, als die Problematik der Abkühlung der Vorlaufleitung besonders im Sommer besteht, da im Winter Stillstandszeiten auf Grund des Bedarfs an Energie für die Raumheizung mit wesentlich geringerer

2.

Wahrscheinlichkeit auftreten. Gerade im Sommer ist aber solare Energie in der Regel ausreichend vorhanden, um den gesamten Brauchwasserbedarf abzudecken. Daher ist der elektrische Zusatzaufwand für eine solche Begleitheizung extrem störend.

Es ist grundsätzlich möglich, eine weitere bekannte Lösung für die oben beschriebene Problematik besteht darin, ein Zirkulationssystem über den System-Rücklauf vorzusehen. Im einfachsten Fall besteht ein solches Zirkulationssystem darin, dass auch ohne Wärmebedarf an den einzelnen Brauchwasserwärmetauschern stets ein geringer Mengenstrom von Wärmeträgermedium durch das Wärmeverteilungsnetz gepumpt wird. Dadurch bleibt das Wärmeträgermedium in der Vorlaufleitung stets auf einem relativ hohen Temperaturniveau und es steht an den Brauchwasserwärmatauschern zu jeder Zeit sofort ausreichend Energie zur Verfügung, um das Brauchwasser zu erwärmen. Eine solche Lösung besitzt zwei Nachteile:

Der erste Nachteil besteht darin, dass in Zeiträumen, in denen kein Wärmebedarf vorliegt, die gesamte Rücklaufleitung von heißem Wärmeträgermedium durchströmt wird. Zu den unvermeidlichen Wärmeverlusten in der Vorlaufleitung kommen somit noch einmal Wärmeverluste in etwa in gleicher Höhe bei der Rücklaufleitung hinzu.

Der zweite Nachteil des Systems liegt in der Tatsache, dass durch die Rückführung des Wärmeträgermediums in der Rücklaufleitung mit sehr unterschiedlichen Temperaturen die Temperaturschichtung in Pufferspeicher stark gestört wird. Typischerweise mündet die Rücklaufleitung ganz unten in den Pufferspeicher ein, um die Tatsache auszunutzen, dass bei Vorliegen von Warmwasserverbrauch das Wärmeträgermedium mit relativ geringen Temperaturen in den Pufferspeicher rückgeführt werden kann. Daher befindet sich das Wärmeträgermedium – ausgenommen zu Zeiten von sehr guter Sonneneinstrahlung – im unteren Bereich des Pufferspeichers stets auf einem relativ niedrigen Temperaturniveau, so dass in einer Solaranlage auch bei schwacher Sonneneinstrahlung Wärme auf diesem geringen Temperaturniveau gewonnen und in das System eingespeist werden kann. Diese allgemein genutzte und erwünschte Temperaturschichtung im Pufferspeicher wird jedoch zerstört, wenn in Zeiten geringem Wärmebedarfs heißes

3.

Wärmeträgermedium über die Rücklaufleitung unten in den Pufferspeicher eingespeist wird.

Energetisch nachteilig ist auch, dass in Brauchwassersystemen mit einer Vielzahl von Verbrauchern und dementsprechend mit einer Vielzahl von einzelnen Brauchwasserwärmetauschern zu erwarten ist, das stets in einigen dieser Wärmetauschern Wärmebedarf vorliegt und in anderen nicht. In einem solchen Fall wird also stets relativ heißes Wärmeträgermedium aus dem Rücklauf nicht benutzter Brauchwasserwärmetauscher mit relativ kaltem Wärmeträgermedium aus den benutzten Brauchwasserwärmatauschern gemischt und somit eine effektive Temperaturschichtung im Pufferspeicher verhindert.

Aus der CH 701 592 B ist eine Rezirkulationsleitung für Warmwasserleitungssysteme bekannt, bei der eine Zirkulationsleitung im Lumen der Vorlaufleitung vorgesehen ist. Zunächst ist anzumerken, dass dieses System von Brauchwasser durchströmt ist, was bekanntermaßen eine entsprechende Legionellen-Problematik mit sich bringt. Darüber hinaus ist das Rohrsystem sehr aufwendig und nur für geradlinig verlaufende Rohrabschnitte geeignet.

Eine erste Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, stets heißes Brachwasser möglichst schnell zu Verfügung stellen zu können.

Erfindungsgemäß ist eine Zirkulationsleitung vorgesehen, die im Bereich des Brauchwasserwärmatauschers vom Wärmeverteilungsnetz abzweigt und zum Pufferspeicher zurückgeführt ist. Durch die separate Rückführung kann die Rückspeisung in den Pufferspeicher an einer passenden Stelle erfolgen, so dass auch im Zirkulationsbetrieb die Schichtung nicht gestört wird.

Eine grundsätzliche Lösung im obigen Sinn liegt in einer separaten Zirkulationsleitung, durch die Wärmeträgermedium aus Brauchwasserwärmatauschern, die nicht verwendet werden, rückgeführt wird. Allerdings besitzt auch diese Lösung den Nachteil, dass neben der Vorlaufleitung ein weiteres Leitungssystem dauerhaft auf einem hohem Temperaturniveau gehalten wird, was die Wärmeverluste besonders in Phasen geringen Bedarfs entsprechend erhöht.

4.

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die obigen Nachteile zu vermeiden und eine Vorrichtung anzugeben, die in allen Betriebszuständen - das heißt sowohl bei geringer Last als auch bei großer Last - geringe Wärmeverluste aufweist. Insbesondere soll die erfindungsgemäße Vorrichtung für Anlagen geeignet sein, die Solarenergie oder andere Formen von Alternativenergie zur Warmwasserbereitung nutzen.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, die Energieeffizienz auch in solchen Anwendungsfällen sicher zu stellen, bei denen eine Vielzahl von Verbrauchern über größere räumliche Distanzen verteilt mit thermischer Energie zu versorgen sind.

Gemäß einer besonders begünstigten Ausführungsvariante der Erfindung werden diese zusätzlichen Aufgaben dadurch gelöst, dass die Zirkulationsleitung über einen wesentlichen Teil der Wegstrecke der Vorlaufleitung zwischen Brauchwasserwärmetauscher und Pufferspeicher in thermischem Kontakt mit dieser geführt ist.

Wesentlich an dieser besonders begünstigten Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung ist die kompakte räumliche Anordnung von Vorlaufleitung und Zirkulationsleitung. Die gemeinsame Führung der beiden Leitungen über einen wesentlichen Teil der Wegstrecke bedeutet, dass der thermische Kontakt in unmittelbarer Nähe zum Pufferspeicher beginnt und möglichst nahe am Brauchwasserwärmetauscher, also beispielsweise unmittelbar vor einer Wohnungsversorgungsstation oder innerhalb einer Wohnungsversorgungsstation selbst endet. Die Vorlaufleitung und die Zirkulationsleitung sind beispielsweise unmittelbar aneinanderliegend in einer gemeinsamen Isolierung geführt, so dass der Montageaufwand sehr gering gehalten werden kann, indem die Zirkulationsleitung beispielsweise mit Kabelbindern o.dgl. an der bereits verlegten Vorlaufleitung befestigt wird. Es ist auch kein zusätzlicher Aufwand für die thermische Isolierung notwendig, da die ohnehin notwendige Isolationsschale der Vorlaufleitung auf Grund der vorhandenen Elastizität in der Regel auch die Zirkulationsleitung ohne besondere Maßnahmen aufnehmen kann. Darüber hinaus wird durch den thermischen Kontakt zwischen den Leitungen sichergestellt, dass das Wärmeträgermedium in der Zirkulationsleitung nicht wesentlich unter die

Temperatur des Wärmeträgermediums in der Vorlaufleitung an der entsprechenden Stelle absinkt.

Es ist bevorzugt, wenn in der Zirkulationsleitung eine Drossel vorgesehen ist, die vorzugsweise als Regulierventil ausgeführt ist. Durch diese Drossel wird sichergestellt, dass auch dann, wenn die Rücklaufleitung vollständig verschlossen ist durch die Förderpumpe, die in der Regel in der Vorlaufleitung angeordnet ist, ein geringer Mengenstrom durch die Zirkulationsleitung geführt wird.

Wenn die Drossel als Regulierventil ausgeführt ist, dann kann bei einem verteilten System mit einer Mehrzahl von parallel zueinander angeordneten Drosseln eine Einstellung so vorgenommen werden, dass in jedem Abschnitt des Systems die minimal erforderliche Zirkulationsströmung stattfindet, wenn kein Wärmebedarf vorliegt.

Besonders günstig ist es, wenn die Zirkulationsleitung einen Querschnitt aufweist, der kleiner ist als der Querschnitt der Vorlaufleitung und vorzugsweise zwischen 5% und 10% des Querschnitts der Vorlaufleitung beträgt. Der Querschnitt der Vorlaufleitung muss darauf ausgelegt sein, dass im Fall maximaler Wärmeanforderung der Verbraucher die zulässige Strömungsgeschwindigkeit nicht überschritten wird. Der in der Zirkulationsleitung zu erwartende Mengenstrom ist jedenfalls wesentlich geringer, so dass es möglich ist, diese Leitung entsprechend klein auszubilden.

Die Ansprechzeit des Systems bei Warmwasserbedarf kann dadurch minimiert werden, dass die Zirkulationsleitung im unmittelbaren Bereich des Brauchwasserwärmetauschers von der Vorlaufleitung abzweigt. Wenn nach längerem Stillstand Warmwasserbedarf auftritt, kann dadurch der Brauchwasserwärmetauscher sofort mit heißem Wärmeträgermedium durchströmt werden, da dieses nur mehr die geringe Wegstrecke von der Abzweigung der Zirkulationsleitung bis zum Brauchwasserwärmetauscher zurücklegen muss.

Die vorliegende Erfindung ist insbesondere auch für Anwendungsfälle geeignet, bei denen der Brauchwasserwärmetauscher in einer Wohnungsversorgungsstation angeordnet ist, die neben Brauchwasser auch Wärmeträgermedium für die Heizung einer Wohneinheit zur Verfügung stellt.

6.

Da im Heizbetrieb in der Regel dauerhaft heißes Wärmeträgermedium zu den Brauchwasserwärmetauschern geliefert wird, kann der Zirkulationsleitung ein Absperrventil vorgesehen sein, das die Durchströmung im Heizbetrieb unterbricht. Dieses Absperrventil ist beispielsweise zentral im Bereich des Pufferspeichers angeordnet und wird von der Heizungssteuerung angesteuert.

In diesem Zusammenhang ist es besonders günstig, wenn mehrere Wohnungsversorgungsstationen vorgesehen sind und wenn die Vorlaufleitung aus einer Hauptvorlaufleitung und mehreren Zweigvorlaufleitungen besteht, die von der Hauptvorlaufleitung abzweigen und zu den einzelnen Wohnungsversorgungsstationen geführt sind. In diesem Zusammenhang kann eine optimale Wärmeverteilung im System erreicht werden, indem die Vorrichtung so ausgebildet ist, dass die Zirkulationsleitung aus einer Hauptzirkulationsleitung und mehreren Zweizirkulationsleitungen besteht, die von der Hauptzirkulationsleitung abzweigen und dass die Hauptzirkulationsleitung über einen wesentlichen Teil der Wegstrecke der Hauptvorlaufleitung in thermischem Kontakt mit dieser geführt ist und dass die Zweizirkulationsleitungen über einen wesentlichen Teil der Wegstrecke der jeweiligen Zweigvorlaufleitungen in thermischem Kontakt mit diesen geführt sind.

Bei einer solchen Lösung kann eine optimale hydraulische Einstellung des Systems dadurch vorgenommen werden, dass in den Zweizirkulationsleitungen jeweils eine Drossel vorgesehen ist, die vorzugsweise als Regulierventil ausgeführt ist.

Eine Anpassung der Durchströmung des Brauchwasserwärmatauschers an den jeweiligen Wärmebedarf kann in besonders günstiger Weise dadurch erreicht werden, dass in einer Wohnungsversorgungsstation ein Regler vorgesehen ist, der die Durchströmung mit Wärmeträgermedium in Abhängigkeit vom Wärmebedarf einstellt.

Die Schichtung im Pufferspeicher kann insbesondere dadurch gefördert und aufrecht erhalten werden, dass im Pufferspeicher ein Solarwärmatauscher vorgesehen ist, der mit Solarkollektoren in Verbindung steht, und dass die Zirkulationsleitung oberhalb des Solarwärmatauschers in den Pufferspeicher einmündet. Es ist zu erwarten, dass die über die Zirkulationsleitung rückgeführte Menge an Wärmeträgermedium stets auf einem relativ hohen Temperaturniveau in den Pufferspeicher rückgeführt werden kann. Dies beruht auf der Tatsache, dass

das Wärmeträgermedium direkt aus der heißen Vorlaufleitung in die Zirkulationsleitung geführt wird. Andererseits beruht dies darauf, dass die Zirkulationsleitung erfindungsgemäß in thermischem Kontakt mit der Vorlaufleitung steht, das heißt, dass auch keine weiteren Wärmeverluste über die Wegstrecke bei der Rückführung stattfinden können. Dadurch wird das hohe Temperaturniveau im oberen Bereich des Pufferspeichers nicht durch die Zirkulationsströmung beeinträchtigt. Alternativ kann Solarwärme auch über einen externen Solarwärmetauscher eingespeist werden.

Um auch bei geringem Angebot bei Solarwärme eine sichere Funktion zu gewährleisten, ist es von besonderem Vorteil, wenn ein Nachheizungssystem vorgesehen ist, das eine Lade-Vorlaufleitung, die in den Pufferspeicher einmündet, und eine Lade-Rücklaufleitung aufweist, die an einer Anschlussstelle vom Pufferspeicher abzweigt, und dass die Anschlussstelle unterhalb der Einmündung der Zirkulationsleitung in den Pufferspeicher gelegen ist. Der obere Bereich des Pufferspeichers, der oberhalb der Einmündung der Zirkulationsleitung liegt, ist damit auch ein Bereich der durch das Nachheizungssystem stets auf einem hohen Temperaturniveau gehalten werden kann.

In der Folge wird die vorliegende Erfindung anhand der in Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen: Fig. 1 ein schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung; Fig. 2 einen Querschnitt durch eine Vorlaufleitung mit daran angebrachter Zirkulationsleitung; Fig. 3 ein Schaltungsdiagramm einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung; Fig. 4 ein Detail der Ausbildung einer Wohnungsversorgungsstation; und Fig. 5 und Fig. 6 detailliertere Diagramme, die die hydraulische Beschaltung im Bereich des Pufferspeichers in zwei Ausführungsvarianten erklären.

Das Schaltungsdiagramm von Fig. 1 zeigt die wesentlichen Bauelemente der erfindungsgemäßen Vorrichtung. In an sich üblicher Weise ist ein Pufferspeicher 1, der mit einem Wärmeträgermedium gefüllt ist, in seinem obersten Bereich 2 mit einer Vorlaufleitung 3 verbunden, in deren Verlauf eine drehzahlgeregelte Umwälzpumpe 4 vorgesehen ist. Die Vorlaufleitung 3 führt über eine gegebenenfalls längere Wegstrecke, die durch die Unterbrechung 5 angedeutet ist, zu einem Brauchwasserwärmetauscher 6. In dem Brauchwasserwärmetauscher 6 wird Kaltwasser, das über einen Kaltwasserstrang 7 zugeführt wird, erwärmt und in



eine Warmwasserleitung 8 abgegeben. Das im Brauchwasserwärmetauscher 6 abgekühlte Wärmeträgermedium wird über eine Rücklaufleitung 9 in einen unteren Bereich 10 des Pufferspeichers 1 rückgeführt.

Unmittelbar vor dem Brauchwasserwärmetauschers 6 zweigt an einem Verzweigungspunkt 11 von der Vorlaufleitung 3 eine Zirkulationsleitung 12 ab, in der ein Teilstrom des Wärmeträgermediums zum Pufferspeicher 1 rückgeführt wird. Diese Zirkulationsleitung 12 ist über einen wesentlichen Teil der Wegstrecke in unmittelbarem Kontakt mit der Vorlaufleitung 3 geführt. Ein wesentlicher Teil der Wegstrecke bedeutet beispielsweise mehr als 90% oder aber vom Bereich des Brauchwasserwärmetauschers 6 bis zu einem nicht dargestellten Heizraum oder Maschinenraum, in dem der Pufferspeicher 1 angeordnet ist.

Vor der Einmündung in den Pufferspeicher 1 ist in der Zirkulationsleitung 12 eine Drossel 13 vorgesehen, die als Regulierventil ausgeführt ist. Ein Absperrventil 14 ist dazu vorgesehen, die Durchströmung der Zirkulationsleitung 12 zu unterbrechen, was in der Folge noch detailliert erklärt werden wird. Danach mündet die Zirkulationsleitung 12 in einen oberen Bereich 16 des Pufferspeichers 1, jedenfalls aber unterhalb des obersten Bereichs 2.

Fig. 2 zeigt in einer vergrößerten Darstellung die Vorlaufleitung 3 mit einer Isolierung 15, die in herkömmlicher Weise beispielsweise aus Mineralwolle hergestellt ist. Innerhalb dieser Isolierung 15 ist anliegend an die Vorlaufleitung 3 die Zirkulationsleitung 12 angeordnet. Durch diese eng anliegende Anordnung in der gemeinsamen Isolierung 15 stehen diese beiden Leitungen 3, 12 in unmittelbarem thermischen Kontakt. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Innendurchmesser der Vorlaufleitung 3 etwa viermal so groß wie der der Zirkulationsleitung 12, so dass der Querschnitt der Vorlaufleitung 3 etwa dem sechzehnfachen Querschnitt der Zirkulationsleitung 12 entspricht.

In Fig. 3 ist ein Schaltungsdiagramm für einen Anwendungsfall dargestellt, bei dem mit einem Pufferspeicher 1 eine Mehrzahl von Brauchwasserwärmetauschern 6b, 6c, 6d versorgt wird. Die Vorlaufleitung 3 besteht dabei aus einer Hauptvorlaufleitung 3a, die beispielsweise die Steigleitung in einem mehrgeschossigen Gebäude darstellen kann. Von dieser Hauptvorlaufleitung 3a zweigen mehrere Zweigvorlaufleitungen 3b, 3c, 3d ab, die einzelnen Wohnungseinheiten oder einzelnen Warmwasserentnahmestellen zugeordnet sind.

In analoger Weise setzt sich die Zirkulationsleitung 12 aus einer

Hauptzirkulationsleitung 12a und mehreren Zweigzirkulationsleitungen 12b, 12c, 12d zusammen, wobei sowohl die Hauptzirkulationsleitung 12a als auch die Zweigzirkulationsleitungen 12b, 12c, 12d über einen wesentlichen Teil ihrer Wegstrecke mit der Hauptvorlaufleitung 3a bzw. den Zweigvorlaufleitungen 3b, 3c, 3d gemeinsam geführt sind, sowie dies oben beschrieben ist. Auch die Rücklaufleitung 9 besitzt eine analoge Unterteilung in eine Hauptrücklaufleitung 9a und mehrere Zweigrücklaufleitungen 9b, 9c, 9d. Wichtig ist, dass die Drosseln 3b, 3c, 3d in den jeweiligen Zweigzirkulationsleitungen 12b, 12c, 12d angeordnet sind, um die Durchströmung an die möglicherweise unterschiedlichen hydraulischen Gegebenheiten anpassen zu können.

Fig. 4 zeigt den grundsätzlichen Aufbau einer Wohnungsversorgungsstation 17 in einem detaillierten Schaltungsdiagramm. In einem allgemeinen Versorgungsstrang sind eine Brauchwasserhauptleitung 18 für Kaltwasser, eine Hauptvorlaufleitung 3a, eine Hauptrücklaufleitung 9a und eine Hauptzirkulationsleitung 12a zusammengefasst. Von diesen Leitungen zweigen pro Wohneinheit eine Zweigvorlaufleitung 3b, eine Zweigrücklaufleitung 9b, eine Brauchwasserzweigleitung 18b und eine Zweigzirkulationsleitung 12b ab. In der Wohnungsversorgungsstation 17 wird das Wärmeträgermedium aus der Zweigvorlaufleitung 3b über einen Schmutzfänger 19 zum Brauchwasserwärmetauscher 6 geführt. Das abgekühlte Wärmeträgermedium wird über einen PM-Regler 22 und ein Passstück 21 für einen Wärmemengenzähler und weiter über einen mit 26 bezeichneten Differenzdruckregler 0,3 bar zur Zweigrücklaufleitung 9b geführt. Ein nach dem Schmutzfänger 19 abzweigender Strang der Zweigvorlaufleitung 3b könnte über ein thermostatisches Vorhaltemodul 20 teilweise in die Zweigrücklaufleitung 9b rückgespeist werden, was allerdings bei der erfindungsgemäßen Lösung nicht erforderlich ist, so dass das thermostatische Vorhaltemodul 20 deaktiviert oder gar nicht ausgeführt sein kann. Im Brauchwasserwärmetauscher 6 wird das kalte Brauchwasser erwärmt und über den PM-Regler 22 und einen Warmwasserzähler 28 zu einer Warmwasserversorgungsleitung 31 für die Wohnung geführt. Das Kaltwasser wird über einen Kaltwasserzähler 29 zu einer Kaltwasserversorgungsleitung 30 geführt. Mit 23 und 24 sind die Vorlaufleitung und die Rücklaufleitung für den Heizkreis der Wohnung bezeichnet, wobei ein mit 27 bezeichneter Differenzdruckregler 0,1 bar das Druckniveau einstellt.

In den Fig. 5 und 6 sind zwei Ausführungsvarianten mit einem internen Glattrohrwärmetauscher (Fig. 5) und einem externen Plattenwärmetauscher (Fig. 6) dargestellt.

Bei der Ausführungsvariante von Fig. 5 wird eine Solarvorlaufleitung 32, die von einer nicht näher dargestellten Solaranlage gespeist in einem internen Glattrohrtauscher 34 durch den Pufferspeicher 1 geführt und über eine Solarrücklaufleitung 33, in der eine Solarpumpe 35 vorgesehen ist, wieder zurück zur Solaranlage geführt. Wie oben ausgeführt, sind Hauptvorlaufleitung 3a und Hauptrücklaufleitung 9a mit dem Pufferspeicher 1 verbunden. In Fig. 5 ist ein Mischventil 36 eingezeichnet, das - falls erforderlich - eine Absenkung der Temperatur in der Hauptvorlaufleitung 3a ermöglicht. Die Hauptzirkulationsleitung 12a mündet wie oben ausgeführt über eine Drossel 13 und ein Absperrventil 14 unmittelbar unterhalb der Hauptvorlaufleitung 3a bei 46 in den Pufferspeicher 1 ein.

Oberhalb des Glattrohrwärmetauschers 34 ist ein Hochtemperaturbereich 37 des Pufferspeichers 1 vorgesehen, der im Betrieb konstant auf einer vorgegebenen höheren Temperatur von beispielsweise 55°C gehalten wird. Sollte die Erwärmung durch die Solaranlage nicht ausreichen, so wird eine Nachheizung 38 zugeschaltet, die über eine Lade-Vorlaufleitung 39 und eine bei 47 einmündende Lade-Rücklaufleitung 40 eine Erwärmung des Hochtemperaturbereichs 37 durchführt. Die zugehörige Umwälzpumpe ist mit 41 bezeichnet. Aus Fig. 5 ist ersichtlich, dass die Hauptzirkulationsleitung 12a (Einmündung 46) in den Hochtemperaturbereich 37 mündet.

Die Ausführungsvariante von Fig. 6 entspricht weitgehend der von Fig. 5 mit dem Unterschied, dass anstelle des Glattrohrwärmetauschers 34 ein externer Plattenwärmetauscher 42 vorgesehen ist. Eine Solar-Lade-Vorlaufleitung 43 mündet unterhalb des Hochtemperaturbereichs 37 in den Pufferspeicher 1 ein und eine Solar-Lade-Rücklaufleitung 44 führt kaltes Wärmeträgermedium aus dem unteren Bereich des Pufferspeichers 1 über eine Pumpe 45 zum Plattenwärmetauscher 42.

Die vorliegende Erfindung ermöglicht es, die Effizienz von Warmwasserversorgungssystemen wesentlich zu erhöhen.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Vorrichtung zur Erwärmung von Brauchwasser, mit einem Pufferspeicher (1) zur geschichteten Aufnahme eines Wärmeträgermediums und mit einem vom Wärmeträgermedium durchströmmbaren Wärmeverteilungsnetz, bestehend aus einer Vorlaufleitung (3), die im obersten Bereich (2) des Pufferspeichers (1) angeschlossen ist und die zu einem Brauchwasserwärmetauscher (6) geführt ist, und aus einer Rücklaufleitung (9), die vom Brauchwasserwärmetauscher (6) zum Pufferspeicher (1) geführt ist und in diesen in seinem unteren Bereich einmündet, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich eine Zirkulationsleitung (12) vorgesehen ist, die im Bereich des Brauchwasserwärmatauschers (6) vom Wärmeverteilungsnetz abzweigt und zum Pufferspeicher (1) zurückgeführt ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zirkulationsleitung (12) über einen wesentlichen Teil der Wegstrecke der Vorlaufleitung (3) zwischen Brauchwasserwärmatauscher (6) und Pufferspeicher (1) in thermischem Kontakt mit dieser geführt ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Zirkulationsleitung (12) an der Vorlaufleitung (3) anliegend in einer gemeinsamen Isolierung (15) geführt ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass in der Zirkulationsleitung (12) eine Drossel (13) vorgesehen ist, die vorzugsweise als Regulierventil ausgeführt ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Zirkulationsleitung (12) einen Querschnitt aufweist, der kleiner ist als der Querschnitt der Vorlaufleitung (3) und vorzugsweise zwischen 5% und 10% des Querschnitts der Vorlaufleitung (3) beträgt.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Zirkulationsleitung (12) im unmittelbaren Bereich des Brauchwasserwärmatauschers (6) von der Vorlaufleitung (3) abzweigt.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Brauchwasserwärmetauscher (6) in einer Wohnungsversorgungsstation (17) angeordnet ist, die neben Brauchwasser auch Wärmeträgermedium für die Heizung einer Wohneinheit zur Verfügung stellt.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass in der Zirkulationsleitung (12) ein Absperrventil (14) vorgesehen ist, das die Durchströmung im Heizbetrieb unterbricht.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Wohnungsversorgungsstationen (17) vorgesehen sind und dass die Vorlaufleitung (3) aus einer Hauptvorlaufleitung (3a) und mehreren Zweigvorlaufleitungen (3b, 3c, 3d) besteht, die von der Hauptvorlaufleitung (3a) abzweigen und zu den einzelnen Wohnungsversorgungsstationen (17) geführt sind.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Zirkulationsleitung (12) aus einer Hauptzirkulationsleitung (12a) und mehreren Zweizirkulationsleitungen (12b, 12c, 12d) besteht, die von der Hauptzirkulationsleitung (12a) abzweigen und dass die Hauptzirkulationsleitung (12a) über einen wesentlichen Teil der Wegstrecke der Hauptvorlaufleitung (3a) in thermischem Kontakt mit dieser geführt ist und dass die Zweizirkulationsleitungen (12b, 12c, 12d) über einen wesentlichen Teil der Wegstrecke der jeweiligen Zweigvorlaufleitungen (3b, 3c, 3d) in thermischem Kontakt mit diesen geführt sind.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass in den einzelnen Zweizirkulationsleitungen (12b, 12c, 12d) jeweils eine Drossel (13b, 13c, 13d) vorgesehen ist, die vorzugsweise als Regulierventil ausgeführt ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass in einer Wohnungsversorgungsstation ein Regler (22) vorgesehen ist, der die Durchströmung mit Wärmeträgermedium in Abhängigkeit vom Wärmebedarf einstellt.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Zirkulationsleitung (12) im oberen Bereich (16) des Pufferspeichers (1), jedoch unterhalb des Anschlusses für die Vorlaufleitung (3) in diesen einmündet.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass im Pufferspeicher (1) ein Solarwärmetauscher (34, 42) vorgesehen ist, der mit Solarkollektoren in Verbindung steht und dass die Zirkulationsleitung (12) oberhalb des Solarwärmetauschers (34, 42) in den Pufferspeicher (1) einmündet.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass ein Nachheizungssystem (38) vorgesehen ist, das eine Lade-Vorlaufleitung (39), die in den Pufferspeicher (1) einmündet, und eine Lade-Rücklaufleitung (40) aufweist, die an einer Anschlussstelle (47) vom Pufferspeicher (1) abzweigt, und dass die Anschlussstelle (47) unterhalb der Einmündung (46) der Zirkulationsleitung (12) in den Pufferspeicher (1) gelegen ist.

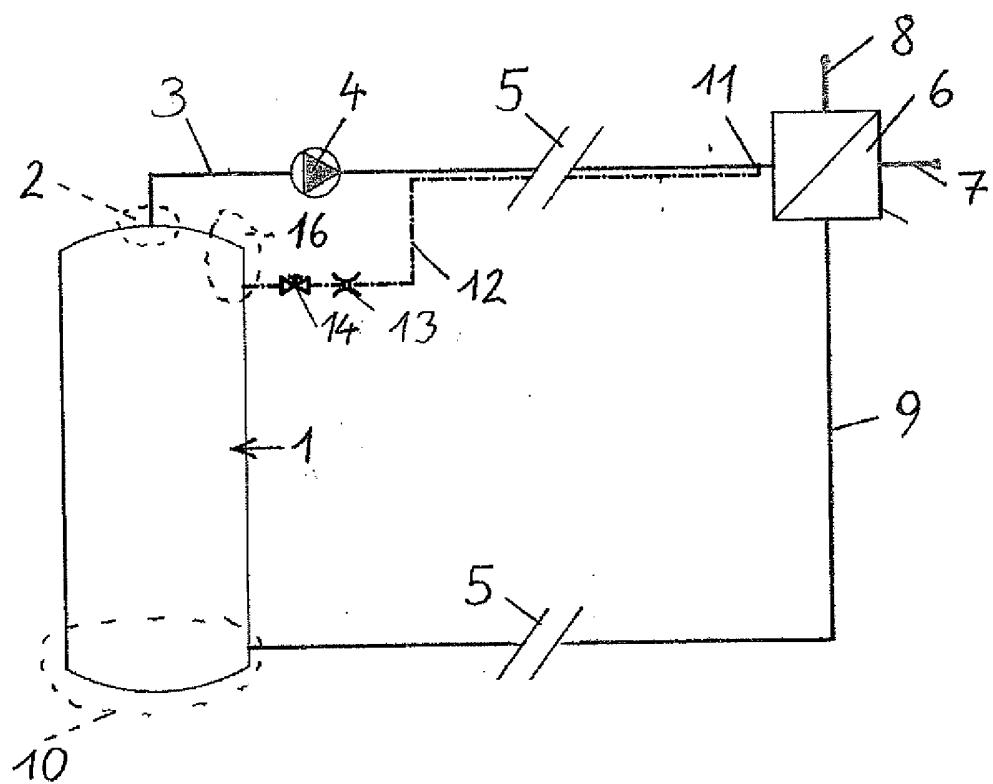
2011 10 25

Ba/St



010006

Fig. 1



0100726

Fig. 2

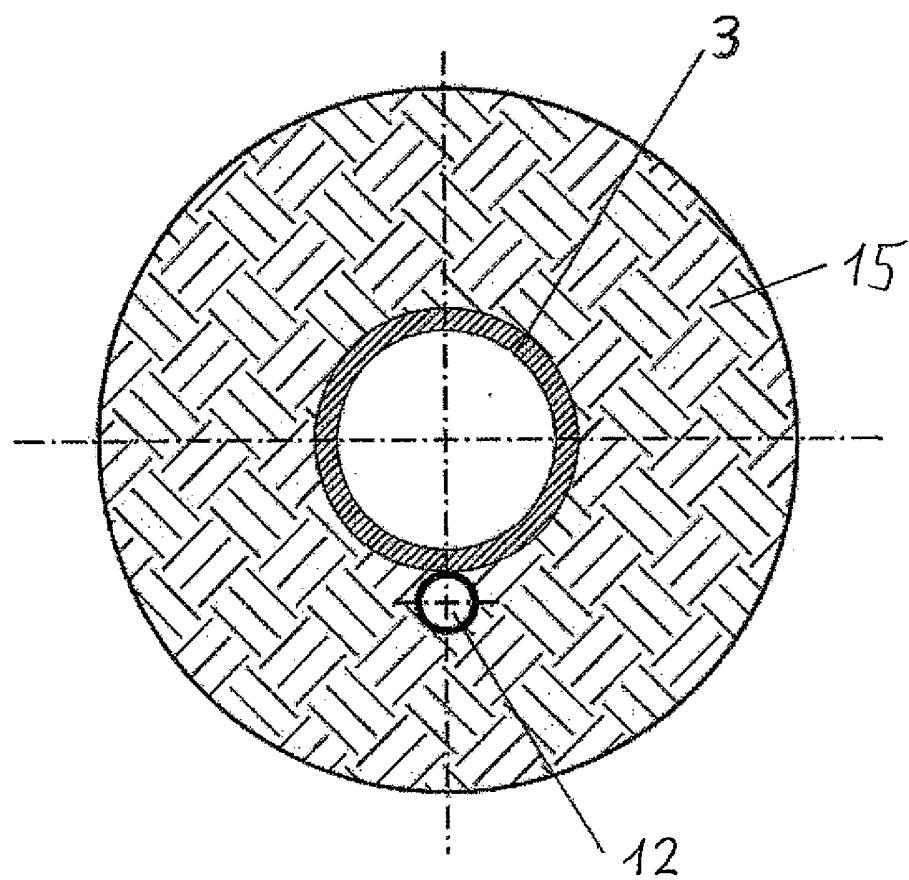
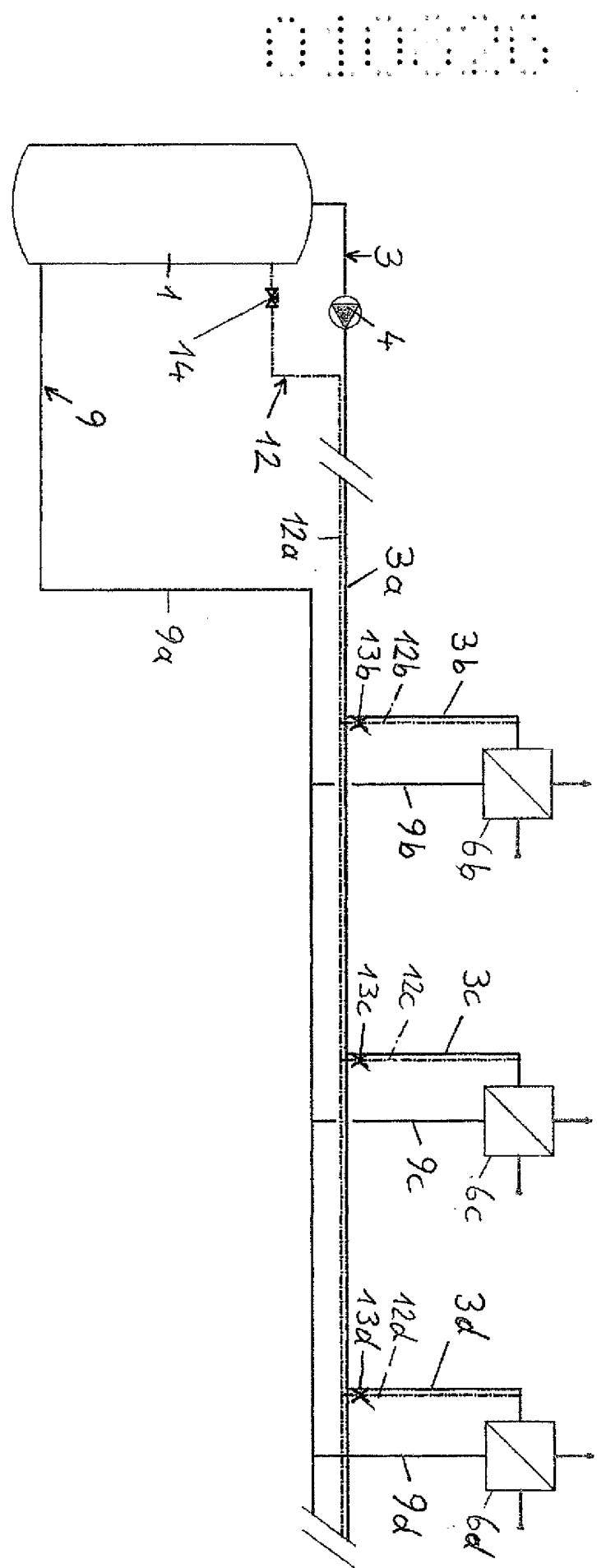
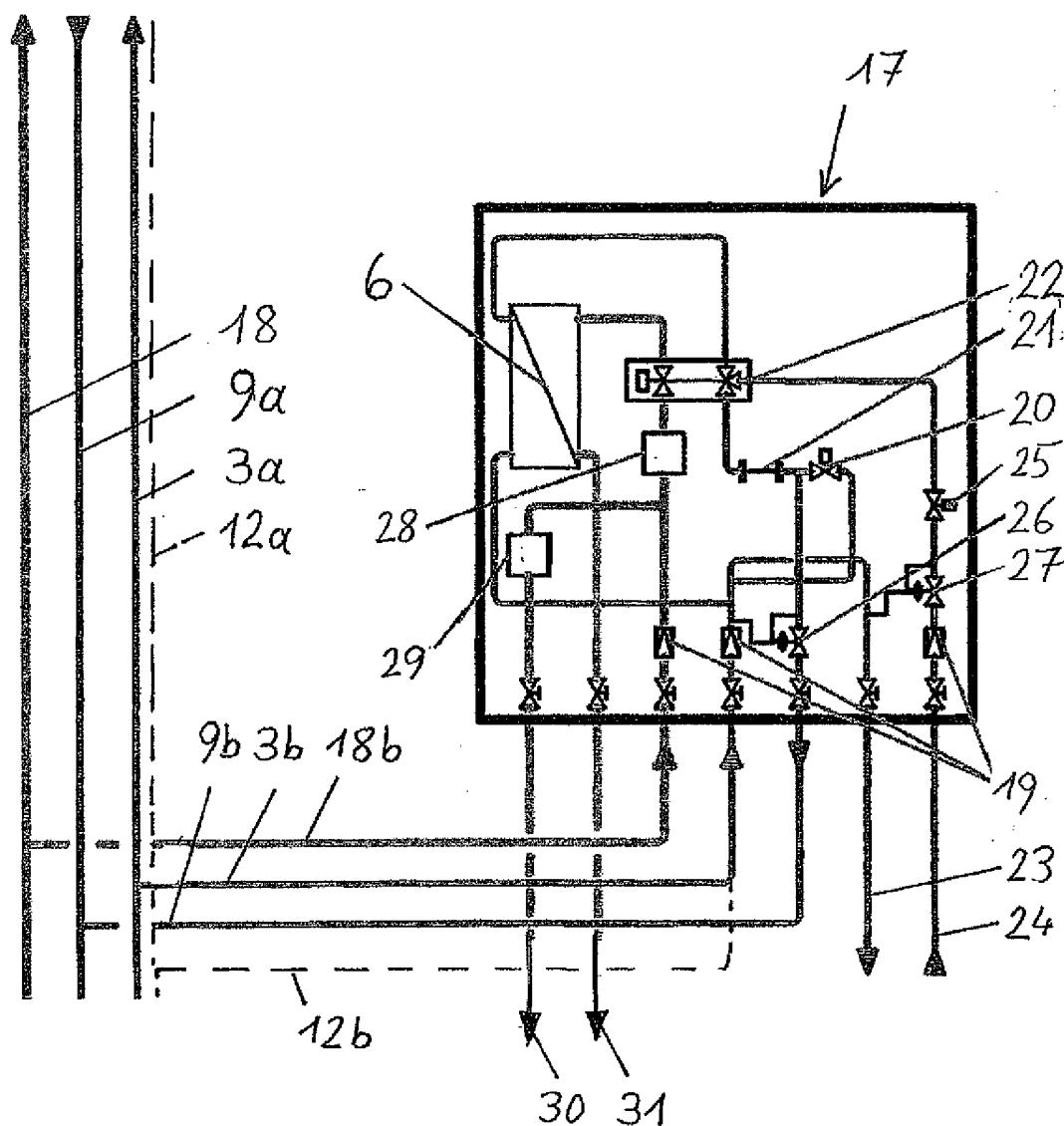


Fig. 3



01000006

Fig. 4



010006

Fig. 5

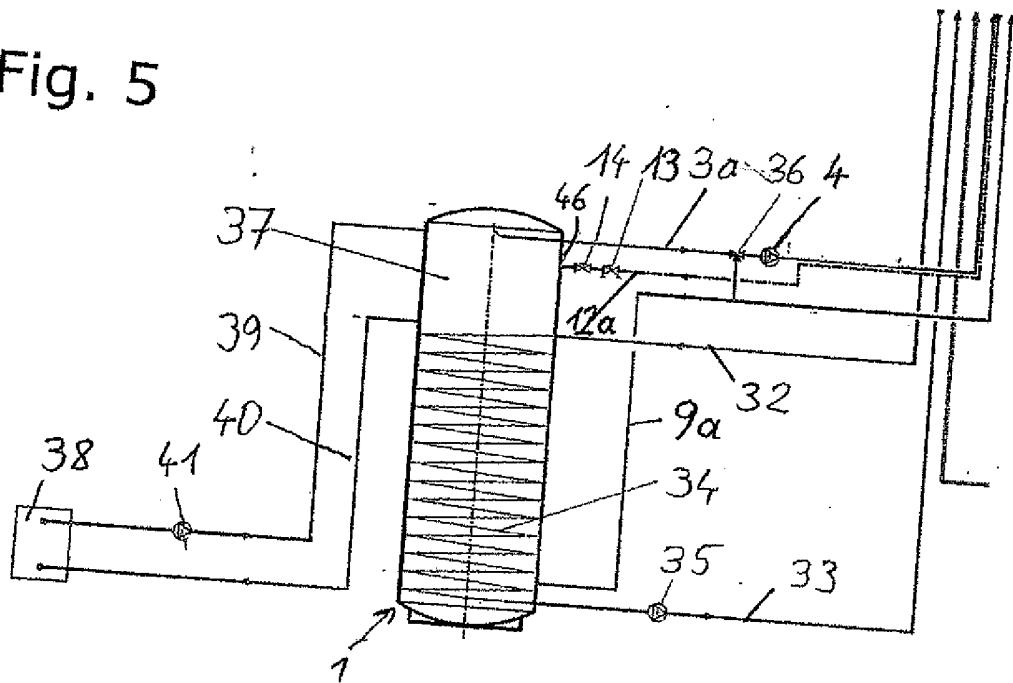
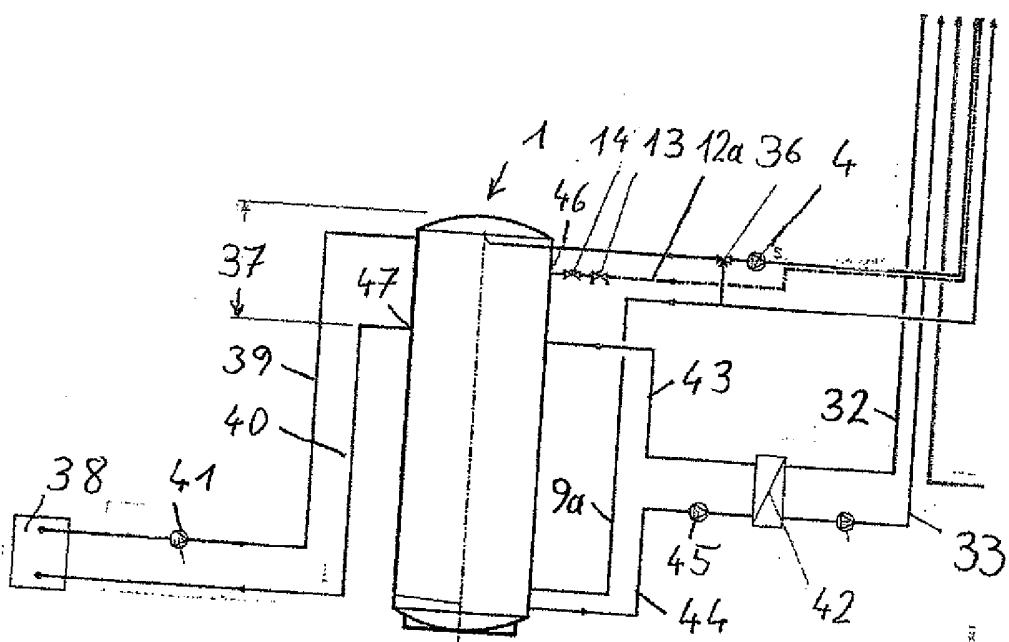


Fig. 6



(n e u e) P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Vorrichtung zur Erwärmung von Brauchwasser, mit einem Pufferspeicher (1) zur geschichteten Aufnahme eines Wärmeträgermediums und mit einem vom Wärmeträgermedium durchströmmbaren Wärmeverteilungsnetz, bestehend aus einer Vorlaufleitung (3), die im obersten Bereich (2) des Pufferspeichers (1) angeschlossen ist und die zu einem Brauchwasserwärmetauscher (6) geführt ist, aus einer Rücklaufleitung (9), die vom Brauchwasserwärmetauscher (6) zum Pufferspeicher (1) geführt ist und in diesen in seinem unteren Bereich einmündet, und aus einer Zirkulationsleitung (12), die im Bereich des Brauchwasserwärmatauschers (6) vom Wärmeverteilungsnetz abzweigt und zum Pufferspeicher (1) zurückgeführt ist, wobei die Zirkulationsleitung (12) über einen wesentlichen Teil der Wegstrecke der Vorlaufleitung (3) zwischen Brauchwasserwärmatauscher (6) und Pufferspeicher (1) in thermischem Kontakt mit dieser geführt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Zirkulationsleitung (12) an der Vorlaufleitung (3) anliegend in einer gemeinsamen Isolierung (15) geführt ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der Zirkulationsleitung (12) eine Drossel (13) vorgesehen ist, die vorzugsweise als Regulierventil ausgeführt ist..
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Zirkulationsleitung (12) einen Querschnitt aufweist, der kleiner ist als der Querschnitt der Vorlaufleitung (3) und vorzugsweise zwischen 5% und 10% des Querschnitts der Vorlaufleitung (3) beträgt.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Zirkulationsleitung (12) im unmittelbaren Bereich des Brauchwasserwärmatauschers (6) von der Vorlaufleitung (3) abzweigt.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Brauchwasserwärmatauscher (6) in einer Wohnungsversorgungsstation (17) angeordnet ist, die neben Brauchwasser auch Wärmeträgermedium für die Heizung einer Wohneinheit zur Verfügung stellt.

NACHGERECHT

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass in der Zirkulationsleitung (12) ein Absperrventil (14) vorgesehen ist, das die Durchströmung im Heizbetrieb unterbricht.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Wohnungsversorgungsstationen (17) vorgesehen sind und dass die Vorlaufleitung (3) aus einer Hauptvorlaufleitung (3a) und mehreren Zweigvorlaufleitungen (3b, 3c, 3d) besteht, die von der Hauptvorlaufleitung (3a) abzweigen und zu den einzelnen Wohnungsversorgungsstationen (17) geführt sind.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Zirkulationsleitung (12) aus einer Hauptzirkulationsleitung (12a) und mehreren Zweigzirkulationsleitungen (12b, 12c, 12d) besteht, die von der Hauptzirkulationsleitung (12a) abzweigen und dass die Hauptzirkulationsleitung (12a) über einen wesentlichen Teil der Wegstrecke der Hauptvorlaufleitung (3a) in thermischem Kontakt mit dieser geführt ist und dass die Zweigzirkulationsleitungen (12b, 12c, 12d) über einen wesentlichen Teil der Wegstrecke der jeweiligen Zweigvorlaufleitungen (3b, 3c, 3d) in thermischem Kontakt mit diesen geführt sind.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass in den einzelnen Zweigzirkulationsleitungen (12b, 12c, 12d) jeweils eine Drossel (13b, 13c, 13d) vorgesehen ist, die vorzugsweise als Regulierventil ausgeführt ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass in einer Wohnungsversorgungsstation ein Regler (22) vorgesehen ist, der die Durchströmung mit Wärmeträgermedium in Abhängigkeit vom Wärmebedarf einstellt.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Zirkulationsleitung (12) im oberen Bereich (16) des Pufferspeichers (1), jedoch unterhalb des Anschlusses für die Vorlaufleitung (3) in diesen einmündet.

NACHGEREICHT

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass im Pufferspeicher (1) ein Solarwärmetauscher (34, 42) vorgesehen ist, der mit Solarkollektoren in Verbindung steht und dass die Zirkulationsleitung (12) oberhalb des Solarwärmetauschers (34, 42) in den Pufferspeicher (1) einmündet.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass ein Nachheizungssystem (38) vorgesehen ist, das eine Lade-Vorlaufleitung (39), die in den Pufferspeicher (1) einmündet, und eine Lade-Rücklaufleitung (40) aufweist, die an einer Anschlussstelle (47) vom Pufferspeicher (1) abzweigt, und dass die Anschlussstelle (47) unterhalb der Einmündung (46) der Zirkulationsleitung (12) in den Pufferspeicher (1) gelegen ist.

2012 10 08

Ba