



(11) **EP 3 372 904 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.09.2018 Patentblatt 2018/37

(51) Int Cl.:
F24D 17/00 (2006.01) E03B 7/04 (2006.01)
F24D 19/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18159504.2**

(22) Anmeldetag: **01.03.2018**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Kuhnt, Oliver**
53797 Lohmar (DE)

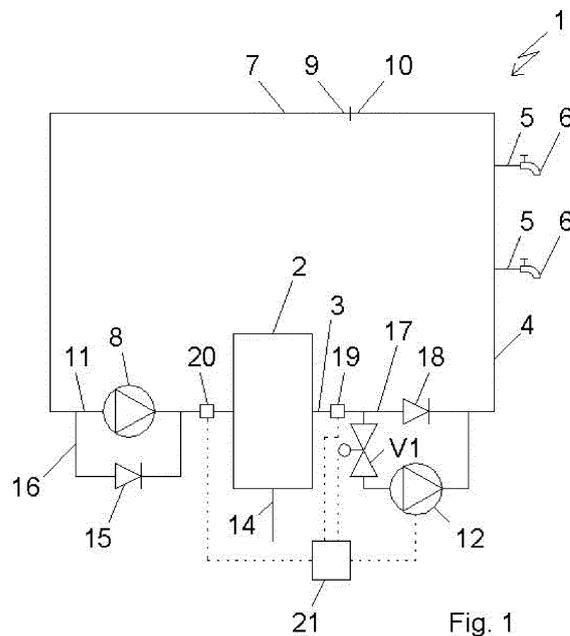
(72) Erfinder: **Kuhnt, Oliver**
53797 Lohmar (DE)

(74) Vertreter: **WSL Patentanwälte Partnerschaft mbB**
Kaiser-Friedrich-Ring 98
65185 Wiesbaden (DE)

(30) Priorität: **09.03.2017 DE 102017104947**

(54) **UMWÄLZANLAGE**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Umwälzanlage für Trinkwasser mit einem Speicher, einer Steigleitung, einer über eine Stichleitung mit der Steigleitung verbundene Zapfstelle, einer Zirkulationsleitung und einer ersten Zirkulationspumpe, wobei ein erstes Ende der Steigleitung mit dem Speicher verbunden ist, wobei ein erstes Ende der Zirkulationsleitung in Strömungsrichtung hinter der Stichleitung mit einem zweiten Ende der Steigleitung verbunden ist, wobei ein zweites Ende der Zirkulationsleitung mit einer Einlassseite der ersten Zirkulationspumpe verbunden ist und wobei eine Auslassseite der ersten Zirkulationspumpe mit dem Speicher verbunden ist. Ist die Verweildauer des Wassers in den einzelnen Rohrleitungsabschnitten zu lang, so kühlt das Wasser auf seinem Weg zu stark ab. Daher ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Umwälzanlage für Trinkwarmwasser bereitzustellen, die eine hinreichende Erwärmung des Warmwassers in allen Rohrabschnitten der Umwälzanlage gewährleistet. Daher wird vorgeschlagen, dass eine Umwälzanlage für Trinkwarmwasser der eingangs genannten Art eine zweite Zirkulationspumpe aufweist, wobei eine Einlassseite und eine Auslassseite der zweiten Zirkulationspumpe zwischen dem ersten Ende der Steigleitung und der Stichleitung derart mit der Steigleitung verbunden sind, dass die zweite Zirkulationspumpe in einem Betrieb der Umwälzanlage Wasser in Richtung der Stichleitung fördert und dass ein Überbrückungsabschnitt der Steigleitung die zweite Zirkulationspumpe derart überbrückt, dass der Überbrückungsabschnitt der Steigleitung und die zweite Zirkulationspumpe parallel verbunden sind.



EP 3 372 904 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Umwälzanlage für Trinkwasser mit einem Speicher, einer Steigleitung, einer über eine Stichleitung mit der Steigleitung verbundene Zapfstelle, einer Zirkulationsleitung und einer ersten Zirkulationspumpe, wobei ein erstes Ende der Steigleitung mit dem Speicher verbunden ist, wobei ein erstes Ende der Zirkulationsleitung in Strömungsrichtung hinter der Stichleitung mit einem zweiten Ende der Steigleitung verbunden ist, wobei ein zweites Ende der Zirkulationsleitung mit einer Einlassseite der ersten Zirkulationspumpe verbunden ist und wobei eine Auslassseite der ersten Zirkulationspumpe mit dem Speicher verbunden ist.

[0002] In typischen Trinkwarmwasseranlagen wird das Trinkwasser, welches als Warmwasser dem Nutzer zur Verfügung gestellt werden soll, in einem zentralen Speicher aufgeheizt und von dort über eine Steigleitung bis zur Zapfstelle transportiert. Ein gängiges Problem in Bestandsgebäuden war es dabei, dass nach längerem Nichtgebrauch von Wasser das Wasser in der Steigleitung erkalte und ein nicht unerheblicher Vorlauf erforderlich ist, bis wieder warmes Wasser aus dem Speicher die eigentliche Zapfstelle erreicht. Daher ist es üblich, Trinkwarmwasseranlagen als Umwälzanlagen auszugestalten, bei denen mit Hilfe einer Zirkulationsleitung eine intermittierende oder kontinuierliche Rückführung des warmen, nicht entnommenen Wassers aus der Steigleitung zurück in den Speicher erfolgt. Derartige Umwälzanlagen werden auch als Zirkulationsanlagen bezeichnet. Dabei gilt es, die Stichleitung möglichst kurz auszugestalten, um die Menge an Warmwasser, welche in der Umwälzanlage dennoch erkalten kann, so klein wie möglich zu halten.

[0003] Dabei ist die Zirkulationsleitung mit einer Zirkulationspumpe verbunden, die im Rücklauf kurz vor der Einspeisung der Zirkulationsleitung in den Speicher angeordnet ist und die dafür sorgt, dass auch dann, wenn kein Warmwasser an der Zapfstelle entnommen wird, das Wasser über die Steigleitung und Zirkulationsleitung umgewälzt wird.

[0004] Eine Umwälzanlage ist jedoch nicht nur aus Komfortgründen erforderlich. Vielmehr stellt der Legionellenerreger ein hohes Gesundheitsrisiko für die Benutzer dar. Die Legionellen als Erreger der Legionärskrankheit vermehren sich bei Temperaturen zwischen 30°C und 45°C besonders schnell und sind insbesondere dann gefährlich, wenn sie im Wasserdampf eingeatmet werden. Alle Warmwassersysteme, bei denen Wassertropfen in der Luft fein verteilt werden, beispielsweise über einen Duschkopf, sollten daher in allen Bereichen der Verrohrung eine Temperatur von nicht weniger als 55°C aufweisen.

[0005] Es hat sich aber herausgestellt, dass in vielen Bestandsgebäuden, insbesondere in gewerblich genutzten Gebäuden wie Bürohäusern, Hotels oder Krankenhäusern mit einer Vielzahl von Zapfstellen häufig der Vo-

lumenstrom des umgewälzten Wassers in den Trinkwarmwasser-Umwälzanlagen nicht ausreichend ist, um in allen Teilen der Zirkulationsanlage die erforderliche Temperatur von 55°C oder mehr zu gewährleisten. Ist der von der Zirkulationspumpe generierte Volumenstrom zu klein, so ist die Verweildauer des Wassers in den einzelnen Rohrleitungsabschnitten zu lang und das Wasser kühlt auf seinem Weg zu stark ab.

[0006] Daher ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Umwälzanlage für Trinkwarmwasser bereitzustellen, die eine hinreichende Erwärmung des Warmwassers in allen Rohrabschnitten der Umwälzanlage gewährleistet. Darüber hinaus ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine derartige Umwälzanlage bereitzustellen, die sich durch Modifizierung bestehender Umwälzanlagen für Trinkwarmwasser realisieren lässt.

[0007] Erfindungsgemäß wird zumindest eine der zuvor genannten Aufgaben dadurch gelöst, dass eine Umwälzanlage für Trinkwarmwasser der eingangs genannten Art eine zweite Zirkulationspumpe aufweist, wobei eine Einlassseite und eine Auslassseite der zweiten Zirkulationspumpe zwischen dem ersten Ende der Steigleitung und der Stichleitung derart mit der Steigleitung verbunden sind, dass die zweite Zirkulationspumpe in einem Betrieb der Umwälzanlage Wasser in Richtung der Stichleitung fördert und dass ein Überbrückungsabschnitt der Steigleitung die zweite Zirkulationspumpe derart überbrückt, dass der Überbrückungsabschnitt der Steigleitung und die zweite Zirkulationspumpe parallel verbunden sind.

[0008] Die erfindungsgemäße Umwälzanlage besteht zunächst einmal aus denjenigen Komponenten, wie sie in Umwälzanlagen für Trinkwarmwasser aus dem Stand der Technik zu finden sind. Der Speicher dient der Speicherung von bereits erwärmtem Trinkwarmwasser und ist typischerweise mit dem Kaltwasserzulauf, d.h. dem Hausanschluss für Trinkwasser, verbunden. Es versteht sich, dass zumindest in einer Ausführungsform der Erfindung zusätzlich zu dem Speicher auch ein Erwärmer vorgesehen ist, welcher das Wasser, welches in dem Speicher gespeichert wird, erwärmt. Ein solcher Erwärmer kann beispielsweise ein mit einem Wärmeerzeuger aus dem Stand der Technik, z.B. einer Gastherme, verbundener Wärmetauscher innerhalb oder außerhalb des Speichers sein.

[0009] In einer Ausführungsform der Erfindung ist der Speicher drucklos.

[0010] Das warme Wasser aus dem Speicher wird über mindestens eine Steigleitung, wobei insbesondere aber eine Mehrzahl von zueinander parallelen Steigleitungen vorgesehen sein kann, einer Zapfstelle zugeführt. Es versteht sich, dass in typischen Ausführungsformen von der Steigleitung eine Mehrzahl von Stichleitungen und mit den Stichleitungen verbundene Zapfstellen abgehen. Zu diesem Zweck ist ein erstes Ende der Steigleitung mit dem Speicher verbunden. Die Steigleitung endet mit einem zweiten Ende unmittelbar an der letzten Stichleitung bzw. dahinter. Dort ist das zweite Ende der

Steigleitung mit einem ersten Ende der Zirkulationsleitung verbunden. Ein zweites Ende der Zirkulationsleitung ist mit einer Einlassleitung der ersten Zirkulationspumpe verbunden und eine Auslassseite der ersten Zirkulationspumpe ist wiederum mit dem Speicher verbunden. Auf diese Weise wird ein Zirkulations- bzw. Umwälzkreis bereitgestellt, durch den das Trinkwarmwasser kontinuierlich oder intermittierend umgewälzt wird.

[0011] Die erste Zirkulationspumpe, die so angeordnet ist, wie dies typisch für Umwälzanlagen für Trinkwarmwasser aus dem Stand der Technik ist, ist im Rücklauf der Umwälzanlage, d.h. im Bereich des Einlaufs der Zirkulationsleitung in den Speicher, vorgesehen.

[0012] Diese Umwälzung des Trinkwarmwassers mit Hilfe der rücklaufseitigen ersten Zirkulationspumpe wird nun erfindungsgemäß durch eine zweite vorlaufseitige Zirkulationspumpe unterstützt. Diese dient dazu, den Drucknullpunkt der Umwälzanlage von irgendeinem Ort innerhalb der Umwälzanlage zu einem Ort nahe der ersten Zirkulationspumpe oder vorzugsweise in die erste Zirkulationspumpe selbst hinein zu verschieben.

[0013] Zu diesem Zweck sind die Einlassseite und die Auslassseite der zweiten Zirkulationspumpe zwischen dem ersten Ende der Steigleitung und der Stichleitung, in einer Ausführungsform mit einer Mehrzahl von Stichleitungen und Zapfstellen, insbesondere vor der ersten Stichleitung, derart mit der Steigleitung verbunden, dass die zweite Zirkulationspumpe in einem Betrieb der Umwälzanlage Wasser in Richtung der Stichleitung fördert. Wenn im Sinne der vorliegenden Anmeldung davon die Rede ist, dass die Einlassseite und/oder die Auslassseite der zweiten Zirkulationspumpe mit der Steigleitung verbunden sind, so kann diese Verbindung direkt über eine Rohrleitung erfolgen oder auch indirekt über eine weitere Zirkulationspumpe, insbesondere über eine dritte und/oder vierte Zirkulationspumpe.

[0014] Da die Fördermenge der zweiten Zirkulationspumpe deutlich geringer ist als der Volumenstrom, der sich durch die Steigleitung einstellt, wenn Verbraucher an einer oder mehreren Zapfstellen Warmwasser entnehmen, ist es für die erfindungsgemäße Umwälzanlage wesentlich, dass die zweite Zirkulationspumpe nicht in die Steigleitung eingebunden wird, sondern vielmehr derart mit dieser verbunden ist, dass Steigleitung und zweite Zirkulationspumpe parallel verbunden sind, so dass ein Überbrückungsabschnitt der Steigleitung den erforderlichen Volumenstrom fördert, wenn Warmwasser an einer Zapfstelle entnommen wird.

[0015] Um bei geschlossenen Zapfstellen ein "Im-Kreis-Pumpen" der zweiten Zirkulationspumpe zu verhindern, ist in einer Ausführungsform in dem Überbrückungsabschnitt der Steigleitung eine Rückflusssperre angeordnet, die derart eingerichtet ist, dass sie einen Rückfluss von Wasser durch die Steigleitung in Richtung des ersten Endes der Steigleitung verhindert. Eine derartige Rückflusssperre schließt den Strömungsquerschnitt des Überbrückungsabschnitts bei einer Strömungsumkehr, d.h. bei Einsetzen einer Strömung durch

den Überbrückungsabschnitt in Richtung des ersten Endes der Zirkulationsleitung.

[0016] In einer Ausführungsform der Erfindung ist zusätzlich eine dritte Zirkulationspumpe vorgesehen, wobei eine Einlassseite der dritten Zirkulationspumpe mit der Auslassseite der zweiten Zirkulationspumpe verbunden ist und eine Auslassseite der dritten Zirkulationspumpe mit der Steigleitung verbunden ist, so dass die zweite Zirkulationspumpe und die dritte Zirkulationspumpe in Reihe geschaltet sind.

[0017] Eine derartige Reihenschaltung der zweiten und dritten Zirkulationspumpen erhöht den vorlaufseitig bereitgestellten Druck, nämlich dann wenn die zweite und die dritte Zirkulationspumpe eingeschaltet, d.h. wirksam, sind.

[0018] Es versteht sich, dass die Anordnung von zwei vorlaufseitigen, in Reihe geschalteten Zirkulationspumpen hier nur ein Beispiel ist, und für die Realisierung der erfindungsgemäßen Umwälzanlage eine beliebige Anzahl von vorlaufseitigen, in Reihe geschalteten Zirkulationspumpen vorgesehen sein kann.

[0019] Bevorzugt ist allerdings die Anordnung von drei Zirkulationspumpen auf der Vorlaufseite. Dort ist dann die zweite Zirkulationspumpe, eine dritte und eine vierte Zirkulationspumpe angeordnet.

[0020] In einer Ausführungsform der Erfindung ist die dritte, vorlaufseitig angeordnete Zirkulationspumpe und vorzugsweise jede weitere vorlaufseitige Zirkulationspumpe zu- oder abschaltbar ausgestaltet, so dass die Realisierung einer komplexeren Steuerung bzw. Regelung möglich ist.

[0021] Dazu ist in einer Ausführungsform der Erfindung eine durch mindestens ein elektrisch steuerbares Ventil schaltbare Überbrückungsleitung zum Überbrücken der dritten Zirkulationspumpe vorgesehen, so dass die dritte Zirkulationspumpe zu- oder abschaltbar ist. Es versteht sich, dass in Ausführungsformen, in denen mehr als zwei vorlaufseitige Zirkulationspumpen vorgesehen sind, vorzugsweise alle Zirkulationspumpen bis auf die zweite Zirkulationspumpe jeweils eine schaltbare

[0022] Überbrückungsleitung aufweisen. Mit Hilfe der Überbrückungsleitung kann dann, wenn beispielsweise die dritte Zirkulationspumpe abgeschaltet ist, das Wasser an dieser vorbeigeführt werden, um keinen Druckabfall durch die stehende Pumpe zu erhalten und gegebenenfalls auch um eine Beschädigung der stehenden Pumpe zu vermeiden.

[0023] In einer Ausführungsform der Erfindung zweigt die Überbrückungsleitung vor dem Einlauf der dritten Zirkulationspumpe ab und wird an der Zirkulationspumpe vorbei auf den Hauptförderstrang geführt. In einer Ausführungsform der Erfindung ist jeweils ein steuerbares elektrisches Ventil einlassseitig vor der dritten Zirkulationspumpe und in der Überbrückungsleitung vorgesehen. Während beim Einschalten der dritten Zirkulationspumpe das Ventil in der Überbrückungsleitung geschlossen wird, wird das einlassseitige Ventil vor der dritten Zirkulationspumpe geöffnet. Umgekehrt wird verfahren,

wenn die dritte Zirkulationspumpe außer Betrieb genommen wird.

[0024] Wird die dritte Zirkulationspumpe oder je nach Ausführungsform jede weitere der Zirkulationspumpen auf der Vorlaufseite über einen längeren Zeitraum nicht eingeschaltet, so besteht die Gefahr einer Verkeimung in den Rohrabschnitten vor und hinter den Pumpen bzw. in den Pumpen selbst. Um dies zu vermeiden, ist in einer Ausführungsform der Erfindung eine Bypass-Leitung zur thermischen Desinfektion vorgesehen, die derart angeordnet ist, dass sie ein elektrisch steuerbares Ventil vor der dritten Zirkulationspumpe überbrückt, wobei die Bypass-Leitung einen höheren Strömungswiderstand aufweist als die Überbrückungsleitung zum Überbrücken der dritten Zirkulationspumpe. Auf diese Weise wird kontinuierlich erwärmtes Wasser durch die Leitungen vor und hinter der dritten Zirkulationspumpe und durch die dritte Zirkulationspumpe selbst geführt ohne dass die dritte Zirkulationspumpe eingeschaltet sein müsste.

[0025] In einer Ausführungsform der Erfindung weist die Umwälzanlage zudem eine Steuerung und mindestens eine Messeinrichtung auf, wobei die Steuerung wirksam mit der zweiten Zirkulationspumpe und/oder der dritten Zirkulationspumpe und mit der Messeinrichtung verbunden ist, wobei die Messeinrichtung derart eingerichtet und angeordnet ist, dass sie in einem Betrieb der Umwälzanlage ein Maß für eine Temperaturdifferenz zwischen einer Temperatur des Wassers an dem ersten Ende der Steigleitung und einer Temperatur des Wassers an der Auslassseite der ersten Zirkulationspumpe erfasst. Mit anderen Worten ausgedrückt, dient die Messeinrichtung dazu, eine Temperaturdifferenz zwischen Vorlauf und Rücklauf zu erfassen. Dies ist wie eingangs ausgeführt wichtig, um ein Maß dafür zu erhalten, ob die Umwälzanlage in ausreichender Weise mit erwärmtem Wasser durchflossen wird oder nicht, um eine Verkeimung zu vermeiden.

[0026] Ferner ist die Steuerung derart eingerichtet, dass sie dann, wenn in dem Betrieb der Umwälzanlage die Temperaturdifferenz einen vorbestimmten Schwellenwert überschreitet, die zweite Zirkulationspumpe und/oder die dritte Zirkulationspumpe zuschaltet. Es hat sich gezeigt, dass es, um eine Verkeimung zu vermeiden, nicht immer notwendig ist, mit der vollen Pumpleistung, d.h. mit allen vorlaufseitigen Umwälzpumpen gleichzeitig, zu arbeiten. Vielmehr können diese kaskadenartig zugeschaltet werden, sobald die Umwälzung des Wassers nicht mehr hinreichend schnell erfolgt, so dass das Wasser zu stark abkühlt bevor es durch die Zirkulationsleitung zurück in den Speicher gelangt.

[0027] Es versteht sich, dass in Ausführungsformen, in denen die zweite und/oder die dritte Zirkulationspumpe zu- oder abschaltbar ist und zusätzlich ein elektrisch steuerbares Ventil für eine schaltbare Überbrückungsleitung vorgesehen ist, die Steuerung auch wirksam mit dem elektrisch steuerbaren Ventil verbunden ist, um dieses ebenfalls zu schalten.

[0028] In einer Ausführungsform der Erfindung um-

fasst die Messeinrichtung einen ersten Temperatursensor und einen zweiten Temperatursensor, wobei der erste Temperatursensor in der Steigleitung, vorzugsweise in Strömungsrichtung vor der zweiten Zirkulationspumpe, angeordnet ist und wobei der zweite Temperatursensor in der Zirkulationsleitung, vorzugsweise am zweiten Ende der Zirkulationsleitung, angeordnet ist.

[0029] In einer Ausführungsform der Erfindung ist eine Rücklauf-Bypass-Leitung derart mit dem zweiten Ende der Zirkulationsleitung und mit dem Speicher verbunden, dass sie die erste Zirkulationspumpe überbrückt, wobei die Rücklauf-Bypass-Leitung einen größeren Strömungswiderstand aufweist als die erste Zirkulationspumpe. Die Rücklauf-Bypass-Leitung dient insbesondere dem Ausgleich von Volumenstromdifferenzen zwischen den Zirkulationspumpen im Rücklauf und im Vorlauf der Umwälzanlage.

[0030] In einer weiteren Ausführungsform ist in der Rücklauf-Bypass-Leitung eine Rückflusssperre angeordnet, die derart eingerichtet ist, dass sie einen Rückfluss von Wasser durch die Rücklauf-Bypass-Leitung in Richtung der Steigleitung verhindert.

[0031] In einer Ausführungsform der Erfindung ist eine Überströmverbindung mit einem Überströmventil vorgesehen, welche die Einlassseite der zweiten Zirkulationspumpe mit der Auslassseite der vorlaufseitigen Zirkulationspumpen verbindet. Diese Überströmverbindung dient dazu, zu verhindern, dass der Ausgangsdruck der vorlaufseitigen Zirkulationspumpe den zulässigen Druck in der Umwälzanlage außerhalb der Pumpen übersteigt. In einer Ausführungsform der Erfindung weist die Umwälzanlage zusätzlich außerhalb des Speichers einen Zuheizer, beispielsweise einen elektrischen Zuheizer, zum Erwärmen des in der Steigleitung in Richtung der Stichleitung fließenden Wassers auf. Dieser Zuheizer kann zusätzlich dazu dienen, die Temperaturdifferenz zwischen Vorlauf und Rücklauf zu reduzieren, falls dies einmal angezeigt sein sollte.

[0032] In einer Ausführungsform der Erfindung ist eine Länge eines Verbindungsrohrs zwischen der zweiten und der dritten Zirkulationspumpe so gewählt, dass sich in einem aus der zweiten Zirkulationspumpe austretenden Volumenstrom im Wesentlichen laminare Strömungseigenschaften einstellen bevor der Volumenstrom in die dritte Zirkulationspumpe eintritt. Auf diese Weise wird die Wirksamkeit der dritten Zirkulationspumpe und ihre Standzeit erhöht. Es versteht sich, dass in Ausführungsformen mit mehr als drei Zirkulationspumpen die Abstände auch zwischen der dritten und der vierten und der vierten und jeder weiteren Zirkulationspumpe hinreichend groß gewählt werden.

[0033] In einer Ausführungsform der Erfindung umfasst zumindest eine der Zirkulationspumpen mindestens zwei parallel miteinander verbundene Pumpen. Dies, um den Volumenstrom, der von der jeweiligen Zirkulationspumpe gefördert wird, zu erhöhen. In diesem Sinne dient der Begriff Zirkulationspumpe im Sprachgebrauch der vorliegenden Anmeldung als Ersatzbegriff

auch für eine Mehrzahl von parallel geschalteten Pumpen.

[0034] In einer Ausführungsform der Erfindung ist das wasserführende Material der Rohre zumindest abschnittsweise Edelstahl und vorzugsweise ist das wasserführende Material der Zirkulationspumpen Bronze.

[0035] Weitere Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsformen davon sowie der beigefügten Figuren.

Figur 1 ist eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mit einer vorlaufseitigen Zirkulationspumpe.

Figur 2 ist eine schematische Darstellung einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mit zwei vorlaufseitigen Zirkulationspumpen.

Figur 3 ist eine schematische Darstellung einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mit drei vorlaufseitigen Zirkulationspumpen.

[0036] In den Figuren sind gleiche Elemente mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

[0037] Figur 1 zeigt eine erfindungsgemäße Realisierung einer Umwälzanlage 1 mit einer minimalen Anzahl Elementen.

[0038] Ein Wasserspeicher 2 dient der Trinkwarmwasserversorgung eines Gebäudes. Dazu ist der Speicher 2 mit dem Frischwasseranschluss 14 des Gebäudes verbunden. Der Speicher 2 dient neben der Speicherung von Warmwasser in der dargestellten Ausführungsform auch der Erwärmung des Frischwassers auf die Warmwassertemperatur, welche den Benutzern zur Verfügung gestellt werden soll. Dazu verfügt der Speicher 2 über einen Erwärmer (in den Figuren nicht gezeigt). Das Warmwasser wird nun über eine Steigleitung 4 den einzelnen Zapfstellen 6 zugeführt. Dazu ist die Steigleitung 4 an ihrem ersten Ende 3 mit dem Speicher 2 verbunden.

[0039] Die einzelnen Zapfstellen 6 sind über Stichleitungen 5 wiederum mit der Steigleitung 4 verbunden. In allen Figuren sind der Einfachheit halber nur zwei Stichleitungen 5 mit jeweils einer Zapfstelle 6 gezeigt. Es versteht sich jedoch, dass neben einer Vielzahl von Steigleitungen 4 auch eine Vielzahl von Stichleitungen 5 mit jeweils einer oder mehreren Zapfstellen 6 vorgesehen sein können.

[0040] Um in der Lage zu sein, das erwärmte Wasser umzuwälzen, so dass dieses in dem Leitungssystem auf einer vorgegebenen Temperatur gehalten wird, ist ein zweites Ende 10 der Steigleitung 4 mit einem ersten Ende 9 einer Zirkulationsleitung 7 verbunden. Die Zirkulationsleitung 7 dient dazu, das Wasser aus der Steigleitung 4 zurück in den Speicher 2 zu führen und einen geschlossenen Kreislauf bereitzustellen, welcher dafür sorgt, dass an den Stichleitungen 5 immer Wasser mit einer hinreichend hohen Wassertemperatur ansteht. Dabei

kann die Zirkulationsleitung 7 deutlich kleiner dimensioniert sein als die Steigleitung 4. Da die Wassermenge, die umgewälzt werden muss, um die Temperatur in allen Leitungsabschnitten ausreichend hoch zu halten, deutlich geringer ist als die Wassermenge, welche bereitgestellt werden muss, um einen für den Benutzer ausreichenden Volumenstrom an den Zapfstellen 6 zu gewährleisten.

[0041] Für das Umwälzen des Warmwassers in dem Leitungssystem aus Steigleitung 4 und Zirkulationsleitung 7 ist im Stand der Technik eine erste Zirkulationspumpe 8 im Rücklauf, d.h. in der Zirkulationsleitung 7, vorgesehen. Dazu ist ein zweites Ende 11 der Zirkulationsleitung 7 mit der ersten Zirkulationspumpe 8 verbunden und die Zirkulationspumpe 8 fördert das Wasser aus der Zirkulationsleitung 7 zurück in den Speicher 2.

[0042] Die erste Zirkulationspumpe 8 ist zusätzlich mit einer Rücklauf-Bypass-Leitung 16 überbrückt, welche einen höheren Strömungswiderstand aufweist als die erste Zirkulationspumpe 8 selbst. In der Rücklauf-Bypass-Leitung 16 ist zudem eine Rückflusssperre 15 angeordnet, die derart eingerichtet ist, dass sie einen Rückfluss von Wasser durch die Rücklauf-Bypass-Leitung 16 in Richtung der Steigleitung 4 verhindert. Die Rücklauf-Bypass-Leitung 16 verhindert eine Beschädigung der ersten Zirkulationspumpe 8 bei plötzlich auftretenden Druckschwankungen und gleicht Volumenstromdifferenzen zwischen den Zirkulationspumpen im Rücklauf und im Vorlauf aus.

[0043] Die erste Zirkulationspumpe 8 wird auch als rücklaufseitige Zirkulationspumpe bezeichnet, da sie im Rücklauf des aus Steigleitung 4 und Zirkulationsleitung 7 gebildeten Rohrsystems angeordnet ist.

[0044] Erfindungsgemäß ist nun zusätzlich zu der rücklaufseitigen Zirkulationspumpe 8 eine vorlaufseitige zweite Zirkulationspumpe 12 vorgesehen. Diese dient dazu, den Drucknullpunkt der Umwälzanlage 1 in Richtung der ersten Zirkulationspumpe 8 zu verschieben, vorzugsweise jedoch in die erste Zirkulationspumpe 8 selbst hinein zu verschieben.

[0045] Entscheidend ist es dabei, dass die zweite Zirkulationspumpe 12 parallel zu einem Überbrückungsabschnitt 17 der Steigleitung 4 angeordnet ist. Dies ist notwendig, da der für eine Warmwasserentnahme an einer der Zapfstellen 6 erforderliche Volumenstrom nicht durch die Zirkulationspumpe 12 fließen kann. Die Zirkulationspumpe 12 hat typischerweise dafür einen zu hohen Strömungswiderstand und würde durch die Überströmung mit einem großen Volumenstrom beschädigt. Um ein "Im-Kreis-Fördern" der zweiten Zirkulationspumpe 12 zu verhindern, ist in dem Überbrückungsabschnitt 17 eine Rückflusssperre 18 angeordnet, welche einen Rückfluss von Wasser in Richtung auf das erste Ende 3 der Steigleitung 4 verhindert.

[0046] Während grundsätzlich eine Ausführungsform der Erfindung denkbar ist, die nur die bisher beschriebenen Elemente aufweist und in der die zweite Zirkulationspumpe 12 ebenso wie die erste Zirkulationspumpe 8

kontinuierlich läuft, ist ein geregelter Betrieb der zweiten Zirkulationspumpe 12, bei dem diese nur bei Bedarf zugeschaltet wird, bevorzugt. Diese Regelung wird nun nachfolgend beschrieben.

[0047] Die Umwälzanlage 1 dient dazu, die Temperatur des Wassers in der Steigleitung 4 zu jedem Zeitpunkt ausreichend hoch zu halten, um Wasser mit der passenden Temperatur an einer der Zapfstellen 6 entnehmen zu können. Neben diesem Komfortaspekt verhindert eine ausreichend hohe Temperatur des Wassers in der Steigleitung 4 und der Zirkulationsleitung 7 auch ein Legionellenwachstum. Daher gilt es beispielsweise eine Temperaturdifferenz zwischen Vorlauf und Rücklauf von maximal 5 K bei einer Vorlauftemperatur von 55°C zu gewährleisten. Die Umwälzanlage 1 aus Figur 1 verfügt daher über zwei Temperatursensoren 19, 20. Der erste Temperatursensor 19 ist dabei zwischen dem ersten Ende 3 der Steigleitung 4 und der zweiten Zirkulationspumpe 12 angeordnet und misst die Temperatur des aus dem Speicher 2 austretenden Warmwassers im Vorlauf der Anlage 1. Der zweite Temperatursensor 20 hingegen ist im Rücklauf der Anlage 1 zwischen der ersten Zirkulationspumpe 8 und dem Speicher 2 und damit im Bereich des zweiten Endes 11 der Zirkulationsleitung 7 angeordnet. Der zweite Temperatursensor 20 erfasst damit die Rücklauftemperatur. Solange die Temperaturdifferenz zwischen dem ersten Temperatursensor 19 und dem zweiten Temperatursensor 20 hinreichend klein, vorliegend kleiner als 5 K, ist, genügt es, wenn die erste Zirkulationspumpe 8 das Wasser in der Umwälzanlage 1 umwälzt. Übersteigt hingegen die Temperaturdifferenz zwischen den beiden Sensoren 19, 20 die erwähnten 5 K, so ist dies ein Maß dafür, dass das Wasser zu lange auf seinem Weg durch die Steigleitung 4 und die Zirkulationsleitung 7 benötigt und dabei zu stark abkühlt. Es ist dann erforderlich, die zweite Zirkulationspumpe 12 auf der Vorlaufseite zuzuschalten. Dazu ist eine Steuerung 21 vorgesehen, welche zum einen die Temperatursignale von den Temperatursensoren 19, 20 auswertet, die jedoch zum anderen wirksam sowohl mit der zweiten Zirkulationspumpe 12 als auch einem Ventil V1 verbunden ist, um die zweite Zirkulationspumpe 12 wahlweise zu- oder abschalten zu können. Das Ventil V1 dient dazu, die zweite Zirkulationspumpe 12 vollständig aus der Anlage 1 herauszunehmen, wenn diese nicht benötigt wird und ein Überströmen der Pumpe 12 zu verhindern.

[0048] Figuren 2 und 3 zeigen Ausbaustufen der erfindungsgemäßen Umwälzanlage 1 aus Figur 1, wobei bei diesen Ausbaustufen davon ausgegangen wird, dass die zweite Umwälzpumpe 12 kontinuierlich läuft, während eine weitere, dritte Zirkulationspumpe 13 und/oder eine vierte Zirkulationspumpe 22 bei Bedarf zugeschaltet werden. Es versteht sich, dass die weiteren Zirkulationspumpen 13, 22 ebenfalls vorlaufseitig angeordnet sind und dann, wenn sie zusätzlich zu der zweiten Zirkulationspumpe 12 zugeschaltet werden, in Reihe zu dieser geschaltet sind.

[0049] Auch bei den Ausführungsformen der Figuren

2 und 3 dient die Temperaturdifferenz zwischen Vorlauf und Rücklauf, d.h. die Temperaturdifferenz, welche zwischen den beiden Temperatursensoren 19, 20 erfasst wird, als Regelgröße. Erst wenn diese Temperaturdifferenz einen vorbestimmten Schwellenwert übersteigt, wird die dritte Zirkulationspumpe 13 zugeschaltet.

[0050] Bei der Ausführungsform aus Figur 3 hingegen werden zwei verschiedene Schwellenwerte für die Temperaturdifferenz vorgegeben, wobei bei Übersteigen des ersten Schwellenwerts die dritte Zirkulationspumpe 13 zugeschaltet wird und bei Übersteigen eines zweiten Schwellenwerts zusätzlich auch noch die vierte Zirkulationspumpe 22 zugeschaltet wird.

[0051] Übersteigt bei der Ausführungsform aus Figur 2 beispielsweise die Temperaturdifferenz zwischen den beiden Temperatursensoren 19, 20 6,5 K, so schaltet die Steuerung 21 die dritte Zirkulationspumpe 13 ein. Dabei muss zeitgleich das Ventil V1 geöffnet und das Ventil V2 geschlossen werden, um einen Fluidstrom auch durch die dritte Zirkulationspumpe 13 hindurch zu gewährleisten.

[0052] Übersteigt die Temperaturdifferenz bei der Ausführungsform aus Figur 3 beispielweise einen Wert von 8,5 K, so wird zusätzlich auch die vierte Zirkulationspumpe 22 zugeschaltet. Dazu werden die Ventile V1 und V3 geöffnet, während die Ventile V2 und V4 geschlossen bleiben. Fällt die Temperaturdifferenz bei der Ausführungsform aus Figur 3 wieder unter den zweiten Schwellenwert, d.h. sie liegt zwischen 6,5 K und 8,5 K, so wird die vierte Zirkulationspumpe 22 abgeschaltet. Dazu wird das Ventil V3 geschlossen und das Ventil V4 geöffnet. Es laufen dann vorlaufseitig nur die Pumpen 12, 13.

[0053] Figur 2 zeigt zusätzlich noch zwei optionale Merkmale der vorliegenden Erfindung, die in der Ausführungsform aus Figur 3 der guten Übersicht halber weggelassen wurden.

[0054] Zum einen weist die Umwälzanlage 1 aus Figur 2 eine Bypass-Leitung 23 zur thermischen Desinfektion der dritten Umwälzpumpe 13 und ihrer Leitungen auf. Die Bypass-Leitung 23 ist so angeordnet, dass sie das Ventil V1 überbrückt, dies jedoch mit einem deutlich höheren Strömungswiderstand als die Leitung, welche die zweite Zirkulationspumpe 12 über das Ventil V2 mit der Steigleitung 4 verbindet, wenn das Ventil V1 geschlossen ist. Durch diese Bypass-Leitung 23 fließt immer eine gewisse Menge erwärmten Wassers durch die dritte Zirkulationspumpe 13 sowie ihre Verrohrung. Auf diese Weise kann wirksam eine Verkeimung der dritten Pumpe 13 verhindert werden, auch wenn diese einmal über längere Zeit hinweg nicht eingeschaltet ist, da die Temperaturdifferenz einen vorgegebenen Schwellenwert nicht übersteigt.

[0055] Darüber hinaus verfügt die Umwälzanlage 1 aus Figur 2 auch über eine Überströmverbindung 26 mit einem Überströmventil 27. Diese Überströmverbindung überbrückt die Einlassseite der zweiten Zirkulationspumpe 12 und die Auslassseite der ersten bzw. zweiten Zirkulationspumpen 12, 13. Die Überströmverbindung dient

dazu, das Anlegen von Wasserdrücken, welche den Anlagendruck übersteigen, zu verhindern.

[0056] Für Zwecke der ursprünglichen Offenbarung wird darauf hingewiesen, dass sämtliche Merkmale, wie sie sich aus der vorliegenden Beschreibung, den Zeichnungen und den Ansprüchen für einen Fachmann erschließen, auch wenn sie konkret nur im Zusammenhang mit bestimmten weiteren Merkmalen beschrieben wurden, sowohl einzeln als auch in beliebigen Zusammenstellungen mit anderen der hier offenbarten Merkmale oder Merkmalsgruppen kombinierbar sind, soweit es nicht ausdrücklich ausgeschlossen wurde oder technische Gegebenheiten derartige Kombinationen unmöglich oder sinnlos machen. Auf die umfassende, explizite Darstellung sämtlicher denkbarer Merkmalskombinationen wird hier nur der Kürze und der Lesbarkeit der Beschreibung wegen verzichtet.

[0057] Während die Erfindung im Detail in den Zeichnungen und der vorangehenden Beschreibung dargestellt und beschrieben wurde, erfolgt diese Darstellung und Beschreibung lediglich beispielhaft und ist nicht als Beschränkung des Schutzbereichs gedacht, so wie er durch die Ansprüche definiert wird. Die Erfindung ist nicht auf die offenbarten Ausführungsformen beschränkt.

[0058] Abwandlungen der offenbarten Ausführungsformen sind für den Fachmann aus den Zeichnungen, der Beschreibung und den beigefügten Ansprüchen offensichtlich, in den Ansprüchen schließt das Wort "aufweisen" nicht andere Elemente oder Schritte aus, und der unbestimmte Artikel "eine" oder "ein" schließt eine Mehrzahl nicht aus. Die bloße Tatsache, dass bestimmte Merkmale in unterschiedlichen Ansprüchen beansprucht sind, schließt ihre Kombination nicht aus. Bezugszeichen in den Ansprüchen sind nicht als Beschränkung des Schutzbereichs gedacht.

Bezugszeichenliste

[0059]

1	Umwälzanlage
2	Wasserspeicher
3	erstes Ende der Steigleitung
4	Steigleitung
5	Stichleitung
6	Zapfstelle
7	Zirkulationsleitung
8	Zirkulationspumpe
9	erstes Ende der Zirkulationsleitung
10	zweites Ende der Steigleitung
11	zweites Ende der ersten Zirkulationspumpe
12	vorlaufseitige zweite Zirkulationspumpe
13	dritten Zirkulationspumpe
14	Frischwasseranschluss
15, 18	Rückflusssperre
16	Rücklauf-Bypass-Leitung
17	Überbrückungsabschnitt
19,20	Temperatursensor

21	Steuerung
22	vierte Zirkulationspumpe
23	Bypass-Leitung
26	Überströmverbindung
5 27	Überströmventil

V1, V2, V3, V4 Ventil

10 Patentansprüche

1. Umwälzanlage (1) für Trinkwarmwasser mit

einem Speicher (2),
 einer Steigleitung (4),
 einer über eine Stichleitung (5) mit der Steigleitung (4) verbundenen Zapfstelle (6),
 einer Zirkulationsleitung (7) und
 einer ersten Zirkulationspumpe (8),
 wobei ein erstes Ende (3) der Steigleitung (4) mit dem Speicher (2) verbunden ist,
 wobei ein erstes Ende (9) der Zirkulationsleitung (7) in Strömungsrichtung hinter der Stichleitung (5) mit einem zweiten Ende (10) der Steigleitung (4) verbunden ist,
 wobei ein zweites Ende (11) der Zirkulationsleitung (7) mit einer Einlassseite der ersten Zirkulationspumpe (8) verbunden ist und
 wobei eine Auslassseite der ersten Zirkulationspumpe (8) mit dem Speicher (2) verbunden ist,

dadurch gekennzeichnet, dass die Umwälzanlage (1)

eine zweite Zirkulationspumpe (12) aufweist,
 wobei eine Einlassseite und eine Auslassseite der zweiten Zirkulationspumpe (12) zwischen dem ersten Ende (3) der Steigleitung (4) und der Stichleitung (5) derart mit der Steigleitung (4) verbunden sind, dass die zweite Zirkulationspumpe (12) in einem Betrieb der Umwälzanlage (1) Wasser in Richtung der Stichleitung (5) fördert und dass ein Überbrückungsabschnitt (17) der Steigleitung (4) die zweite Zirkulationspumpe derart überbrückt, dass der Überbrückungsabschnitt (17) der Steigleitung (4) und die zweite Zirkulationspumpe (12) parallel verbunden sind.

2. Umwälzanlage (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Überbrückungsabschnitt (17) eine Rückflusssperre (18) angeordnet ist, die derart eingerichtet ist, dass sie einen Rückfluss von Wasser durch die Steigleitung (4) in Richtung des ersten Endes (3) der Steigleitung (4) verhindert.

3. Umwälzanlage (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine dritte Zirkulationspumpe

- (13) vorgesehen ist, wobei eine Einlassseite der dritten Zirkulationspumpe (13) mit der Auslassseite der zweiten Zirkulationspumpe (12) verbunden ist und eine Auslassseite der dritten Zirkulationspumpe (13) mit der Steigleitung (4) verbunden ist, so dass die zweite Zirkulationspumpe (12) und die dritte Zirkulationspumpe (13) in Reihe geschaltet sind.
4. Umwälzanlage (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine durch mindestens ein elektrisch steuerbares Ventil (V1) schaltbare Überbrückungsleitung () zum Überbrücken der zweiten Zirkulationspumpe (12) und/oder der dritten Zirkulationspumpe (13) vorgesehen ist, so dass die zweite Zirkulationspumpe (12) und/oder die dritte Zirkulationspumpe (13) zu- oder abschaltbar ist.
5. Umwälzanlage (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Bypass-Leitung (23) zur thermischen Desinfektion vorgesehen ist, die derart angeordnet ist, dass sie ein elektrisch schaltbares Ventil (V1) vor der dritten Zirkulationspumpe (13) überbrückt, wobei die Bypass-Leitung größeren Strömungswiderstand aufweist als die Überbrückungsleitung.
6. Umwälzanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Umwälzanlage (1) eine Steuerung (21) und mindestens eine Messeinrichtung aufweist, wobei die Steuerung (21) wirksam mit der zweiten Zirkulationspumpe (12) und/oder der dritten Zirkulationspumpe (13) und mit der Messeinrichtung verbunden ist, wobei die Messeinrichtung derart eingerichtet und angeordnet ist, dass sie in einem Betrieb der Umwälzanlage (1) ein Maß für eine Temperaturdifferenz zwischen einer Temperatur des Wassers an dem ersten Ende (3) der Steigleitung (4) und einer Temperatur des Wassers in einem Bereich des zweiten Endes (11) der Zirkulationsleitung (7) erfasst, wobei die Steuerung (21) derart eingerichtet ist, dass sie dann, wenn in dem Betrieb der Umwälzanlage (1) die Temperaturdifferenz einen vorbestimmten Schwellenwert überschreitet, die zweite Zirkulationspumpe (12) und/oder die dritte Zirkulationspumpe (13) zuschaltet.
7. Umwälzanlage (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messeinrichtung einen ersten Temperatursensor (19) und einen zweiten Temperatursensor (20) umfasst, wobei der erste Temperatursensor (19) in der Steigleitung (4), vorzugsweise in Strömungsrichtung vor der zweiten Zirkulationspumpe (12), angeordnet ist und wobei der zweite Temperatursensor (20) in der Zirkulationsleitung (7), vorzugsweise am zweiten Ende (11) der Zirkulationsleitung (7), angeordnet ist.
8. Umwälzanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Rücklauf-Bypass-Leitung (16) derart mit dem zweiten Ende (11) der Zirkulationsleitung (7) und mit dem Speicher (2) verbunden ist, dass sie die erste Zirkulationspumpe (8) überbrückt, wobei die Rücklauf-Bypass-Leitung (16) einen größeren Strömungswiderstand aufweist als die erste Zirkulationspumpe (8).
9. Umwälzanlage (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Rücklauf-Bypass-Leitung (16) eine Rückflusssperre (15) angeordnet ist, die derart eingerichtet ist, dass sie einen Rückfluss von Wasser durch die Rücklauf-Bypass-Leitung (16) in Richtung der Steigleitung (4) verhindert.
10. Umwälzanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Überströmverbindung (26) mit einem Überströmventil (27) vorgesehen ist, die die Einlassseite der zweiten Zirkulationspumpe (12) mit der Auslassseite der Zirkulationspumpen verbindet.
11. Umwälzanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie einen außerhalb des Speichers (2) angeordneten Zuheizer zum Erwärmen des in der Steigleitung (4) in Richtung der Stichleitung (5) fließenden Wassers aufweist.
12. Umwälzanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Länge eines Verbindungsrohrs zwischen der zweiten Zirkulationspumpe (12) und der dritten Zirkulationspumpe (13) so gewählt ist, dass sich in einem aus der zweiten Zirkulationspumpe (12) austretende Volumenstrom im Wesentlichen laminare Strömungseigenschaften einstellen bevor der Volumenstrom in die dritte Zirkulationspumpe (13) eintritt.
13. Umwälzanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine der Zirkulationspumpen mindestens zwei parallel miteinander verbundene Pumpen umfasst.
14. Umwälzanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wasserführende Material der Rohre zumindest abschnittsweise Edelstahl ist und dass vorzugsweise das wasserführende Material der Zirkulationspumpen Bronze ist.

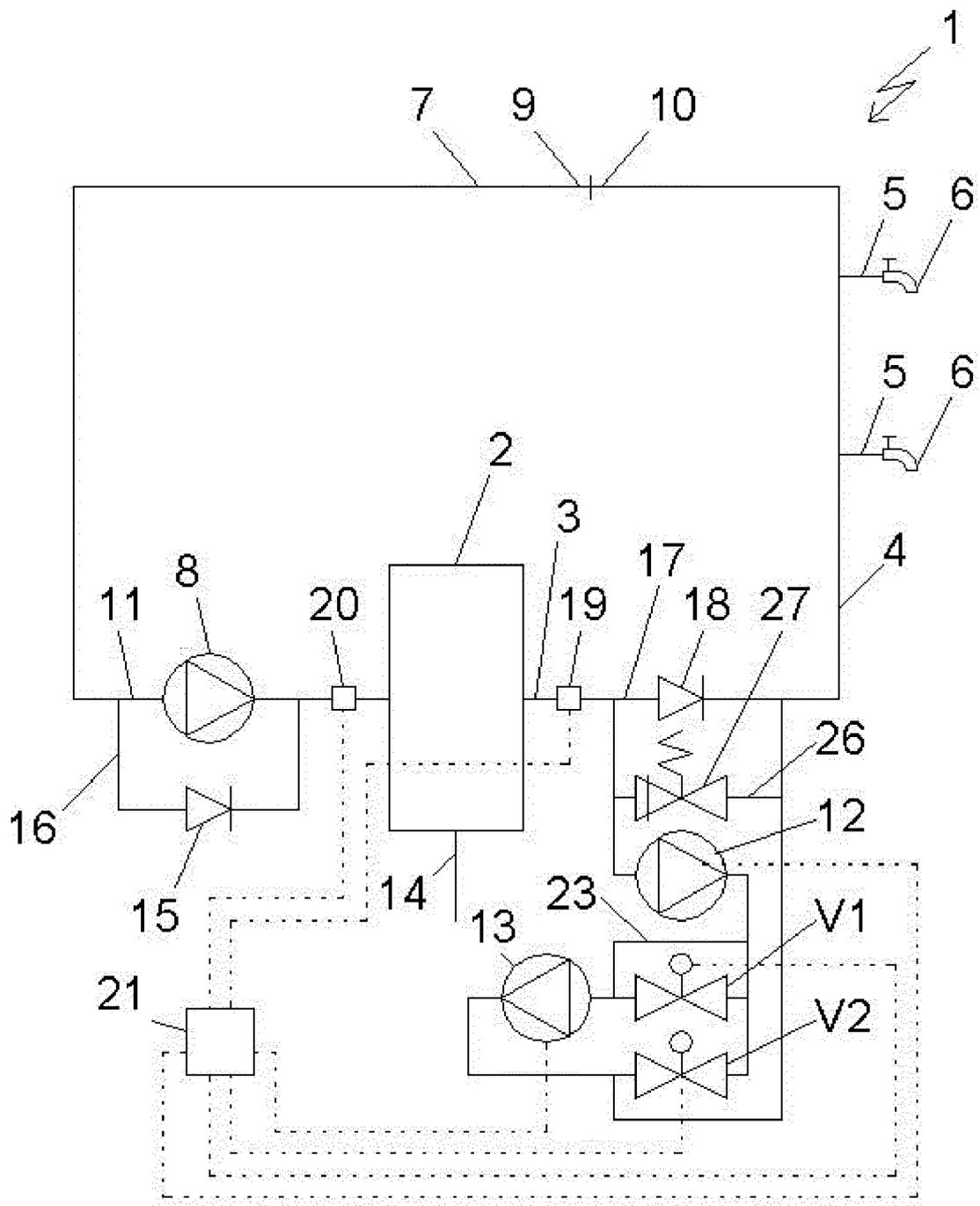


Fig. 2

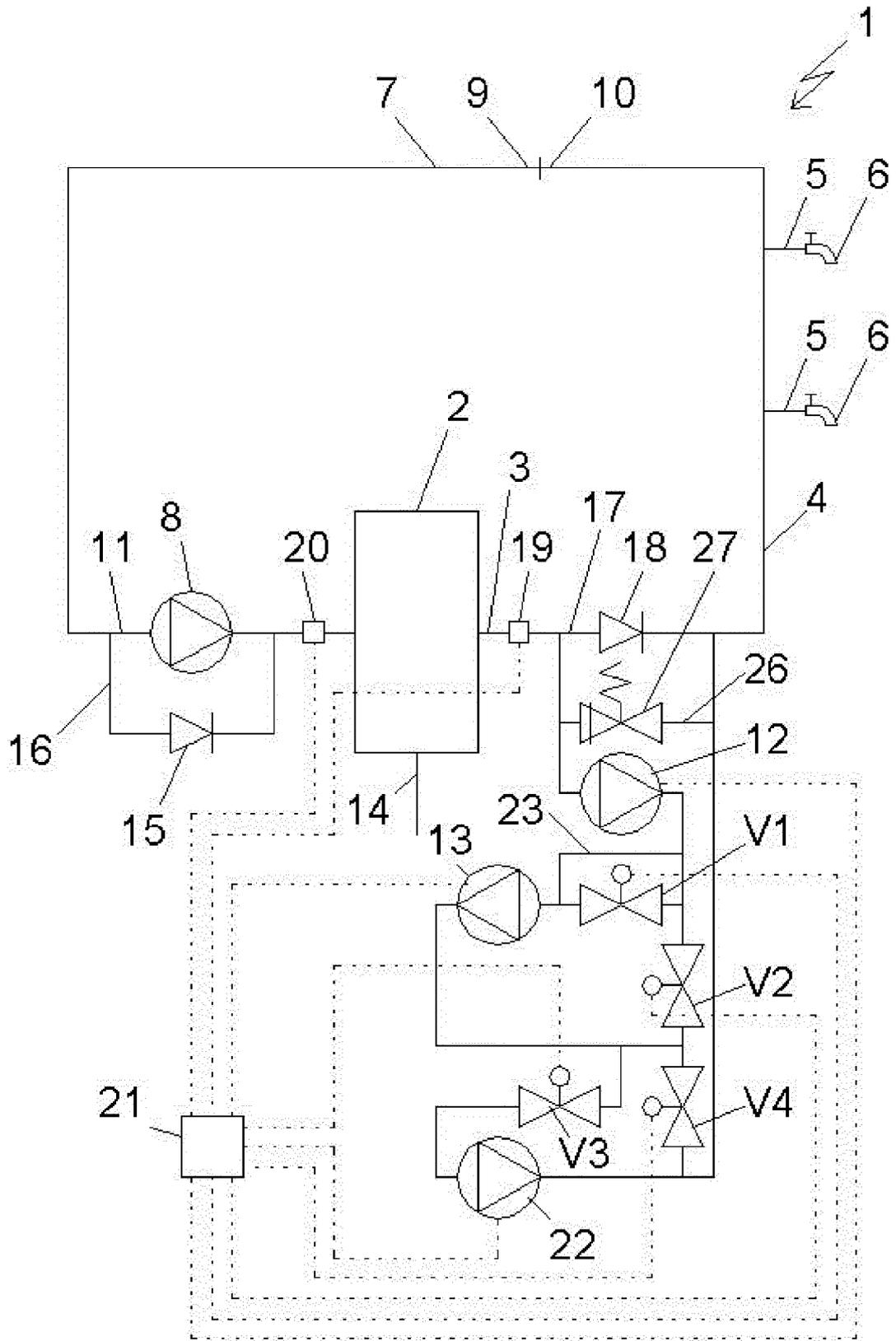


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 18 15 9504

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2013 012248 A1 (MILLER BERNHARD [DE]) 26. März 2015 (2015-03-26) * Absätze [0002] - [0012]; Abbildung 4 * -----	1,2,4, 11,13,14	INV. F24D17/00 E03B7/04 F24D19/10
A	EP 2 902 714 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 5. August 2015 (2015-08-05) * das ganze Dokument *	1-14	
A	DE 10 2004 033307 A1 (MILLER BERNHARD [DE]) 31. März 2005 (2005-03-31) * das ganze Dokument *	1-14	
A	EP 0 544 207 B1 (WIRNSHOFER KLAUS [DE]) 18. Oktober 1995 (1995-10-18) * das ganze Dokument *	1-14	
A	DE 202 17 305 U1 (DMS WASSER WAERMETECHNIK GMBH [DE]) 27. März 2003 (2003-03-27) * das ganze Dokument *	1-14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F24D E03B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. Juli 2018	Prüfer Schwaiger, Bernd
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 15 9504

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-07-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102013012248 A1	26-03-2015	KEINE	
15	EP 2902714 A1	05-08-2015	EP 2902714 A1 JP 6033321 B2 JP WO2014049814 A1 WO 2014049814 A1	05-08-2015 30-11-2016 22-08-2016 03-04-2014
20	DE 102004033307 A1	31-03-2005	KEINE	
	EP 0544207 B1	18-10-1995	AT 129333 T DE 4138858 A1 EP 0544207 A1	15-11-1995 27-05-1993 02-06-1993
25	DE 20217305 U1	27-03-2003	KEINE	
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82