



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**07.09.2022 Patentblatt 2022/36**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**F24D 17/00<sup>(2022.01)</sup> F24H 15/14<sup>(2022.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **22157761.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**F24D 17/0078; F24D 17/0073; F24H 15/14**

(22) Anmeldetag: **21.02.2022**

(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**

(72) Erfinder: **Forstner, Maximilian**  
**6971 Hard (AT)**

(74) Vertreter: **Torggler & Hofmann Patentanwälte - Rankweil**  
**Torggler & Hofmann Patentanwälte GmbH & Co KG**  
**Hörnlingerstraße 3**  
**Postfach 5**  
**6830 Rankweil (AT)**

(30) Priorität: **03.03.2021 AT 442021**

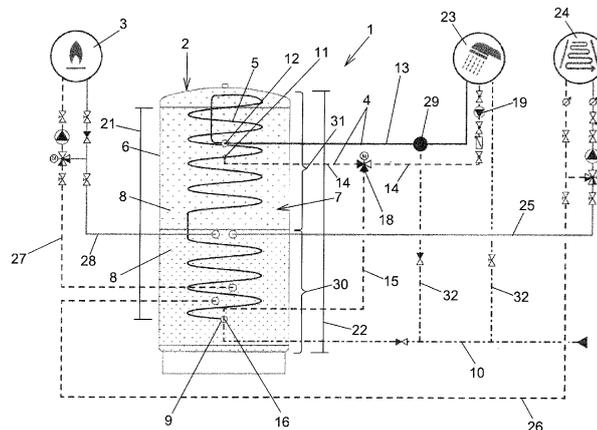
(71) Anmelder: **Forstner, Maximilian**  
**6971 Hard (AT)**

(54) **WARMWASSERBEREITUNGSANLAGE**

(57) Warmwasserbereitungsanlage (1) zur Bereitstellung von erwärmten Frischwasser, wobei die Warmwasserbereitungsanlage (1) einen Pufferspeicherbehälter (2) und eine Wärmequelle (3) und eine Frischwasserzirkulationsleitung (4) und einen Frischwasserwärmetauscher (5) aufweist, und der Pufferspeicherbehälter (2) eine Speicheraußenwand (6) und einen von der Speicheraußenwand (6) umgebenen Speicherhohlraum (7) aufweist, und die Wärmequelle (3) zur Erwärmung einer Wärmeträgerflüssigkeit (8) im Speicherhohlraum (7) mit dem Pufferspeicherbehälter (2) verbunden ist und der Frischwasserwärmetauscher (5) im Speicherhohlraum (7) angeordnet ist, wobei der Frischwasserwärmetau-

scher (5) einen Kaltwassereinlass (9) zum Anschluss an eine Trinkwasserzuleitung (10) und einen Zirkulationswassereinlass (11) und einen Warmwasserauslass (12) aufweist, wobei die Frischwasserzirkulationsleitung (4) eine, an den Warmwasserauslass (12) angeschlossene, Zirkulationsvorlaufleitung (13) und eine, an den Zirkulationswassereinlass (11) angeschlossene, Zirkulationsrücklaufleitung (14) aufweist, wobei die Warmwasserbereitungsanlage (1) eine Spülleitung (15) aufweist, welche die Zirkulationsvorlaufleitung (13) oder die Zirkulationsrücklaufleitung (14) mit einem Spülleitungsanschluss (16) des Frischwasserwärmetauschers (5) verbindet.

Fig. 1



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Warmwasserbereitungsanlage zur Bereitstellung von erwärmten Frischwasser, wobei die Warmwasserbereitungsanlage einen Pufferspeicherbehälter und eine Wärmequelle und eine Frischwasserzirkulationsleitung und einen Frischwasserwärmetauscher aufweist, und der Pufferspeicherbehälter eine Speicheraußenwand und einen von der Speicheraußenwand umgebenen Speicherhohlraum aufweist, und die Wärmequelle zur Erwärmung einer Wärmeträgerflüssigkeit im Speicherhohlraum mit dem Pufferspeicherbehälter verbunden ist und der Frischwasserwärmetauscher im Speicherhohlraum angeordnet ist, wobei der Frischwasserwärmetauscher einen Kaltwassereinlass zum Anschluss an eine Trinkwasserzuleitung und einen Zirkulationswassereinlass und einen Warmwasserauslass aufweist, wobei die Frischwasserzirkulationsleitung eine, an den Warmwasserauslass angeschlossene, Zirkulationsvorlaufleitung und eine, an den Zirkulationswassereinlass angeschlossene, Zirkulationsrücklaufleitung aufweist.

**[0002]** Solche Warmwasserbereitungsanlagen sind beim Stand der Technik an sich bekannt. Bei ihnen ist vorgesehen, dass die von einer Wärmequelle erwärmte Wärmeträgerflüssigkeit im Speicherhohlraum des Pufferspeicherbehälters Frischwasser im Frischwasserwärmetauscher erwärmt. Das Frischwasser wird dann in einer Frischwasserzirkulationsleitung zur Entnahme zur Verfügung gestellt. Pufferspeicherbehälter, bei denen ein Wärmetauscher im Speicherhohlraum angeordnet ist, sind z.B. in der AT 516 383 B1 gezeigt.

**[0003]** Frischwasserzirkulationsleitungen sind heutzutage bei Warmwasserbereitungsanlagen üblich, um sicher zu stellen, dass an einer Entnahmestelle für warmes Frischwasser möglichst immer gleich zu Beginn des Entnahmevorgangs warmes Frischwasser in der gewünschten Temperatur zur Verfügung steht. Hierzu wird das erwärmte Frischwasser in den Frischwasserzirkulationsleitungen zirkuliert. Dabei ist allerdings darauf zu achten, dass sich in den Frischwasserzirkulationsleitungen und im Frischwasserwärmetauscher keine Legionellen oder andere Krankheitserreger bilden bzw. anreichern können. Dies wird auch in den entsprechenden Normen gefordert.

**[0004]** Aufgabe der Erfindung ist es, eine Warmwasserbereitungsanlage der oben genannten Art dahingehend zu verbessern, dass mit ihr besonders gut sichergestellt werden kann, dass sich im Frischwasserwärmetauscher keine Krankheitserreger und insbesondere Legionellen bilden können.

**[0005]** Dies wird erfindungsgemäß bei einer Warmwasserbereitungsanlage der oben genannten Art dadurch erreicht, dass die Warmwasserbereitungsanlage eine Spüleleitung aufweist, welche die Zirkulationsvorlaufleitung oder die Zirkulationsrücklaufleitung mit einem Spüleleitungsanschluss des Frischwasserwärmetauschers verbindet.

**[0006]** Mittels der zusätzlich zur Frischwasserzirkulationsleitung ausgebildeten Spüleleitung wird es möglich, entsprechend stark erwärmtes bzw. erhitztes Frischwasser aus der Zirkulationsvorlaufleitung oder der Zirkulationsrücklaufleitung über den Spüleleitungsanschluss in den Frischwasserwärmetauscher einzuleiten, sodass auch die Bereiche des Frischwasserwärmetauschers mit entsprechend hoch temperierten Frischwasser durchgespült werden können, bei denen in einem Normalbetriebsmodus sich nur relativ kaltes bzw. zur Abtötung der Krankheitserreger noch nicht ausreichend stark erwärmtes Frischwasser befindet.

**[0007]** Günstigerweise ist dabei vorgesehen, dass der Spüleleitungsanschluss direkt beim Kaltwassereinlass im Frischwasserwärmetauscher ausgebildet ist. Alternativ kann auch vorgesehen sein, dass der Kaltwassereinlass in einem Bereich zwischen dem Spüleleitungsanschluss und dem Zirkulationswassereinlass im Frischwasserwärmetauscher ausgebildet ist. Durch beide Varianten wird sichergestellt, dass der gesamte relevante Abschnitt Frischwasserwärmetauscher, insbesondere seine gesamte Niedertemperaturzone, mit dem über die Spüleleitung und den Spüleleitungsanschluss eingetragenen, entsprechend heißen Frischwasser aus der Frischwasserzirkulationsleitung durchgespült werden kann.

**[0008]** In bevorzugten Ausgestaltungsformen der Warmwasserbereitungsanlage ist vorgesehen, dass die Wärmequelle so an den Pufferspeicherbehälter angeschlossen ist, dass sich in der Wärmeträgerflüssigkeit eine Temperaturschichtung ausbildet, bei der sich in einer unteren Niedertemperaturzone des Speicherhohlraums die Wärmeträgerflüssigkeit mit einer niedrigeren Temperatur befindet. Diese Niedertemperaturzone geht dann graduell in eine darüber liegende Hochtemperaturzone über, in der die Wärmeträgerflüssigkeit entsprechend stark erwärmt bzw. erhitzt ist. Als Wärmeträgerflüssigkeit kann dabei Wasser, gegebenenfalls mit den bei Heizungsanlagen bzw. Warmwasserbereitungsanlagen üblichen Zusätzen, verwendet werden. Es kann sich aber auch um eine andere geeignete Wärmeträgerflüssigkeit oder eine Mischung mehrerer Wärmeträgerflüssigkeiten handeln. Als Wärmequelle können bei erfindungsgemäßen Warmwasserbereitungsanlagen unterschiedlichste, an sich bekannte Einrichtungen wie z.B. Gasthermen, Ölkessel, Pelletskessel, Solarthermie, geothermische Wärmepumpen oder Luftwärmepumpen und dergleichen einzeln oder in Kombination eingesetzt werden. Der Pufferspeicherbehälter kann also mit einer aber auch mit mehreren, insbesondere mit mehreren verschiedenen, Wärmequellen zur Erwärmung bzw. zur Erhitzung der Wärmeträgerflüssigkeit verbunden sein.

**[0009]** Die erfindungsgemäße Warmwasserbereitungsanlage kann grundsätzlich so ausgeführt sein, dass sie nur der Bereitstellung von erwärmtem Frischwasser dient. Bei erfindungsgemäßen Warmwasserbereitungsanlagen kann die Wärmeträgerflüssigkeit im Speicherhohlraum aber nicht nur zur Erwärmung des Frischwassers sondern auch für das Betreiben von Heizkreisen z.B. einer Fußbodenheizung, einer Wandheizung, einer Deckenheizung oder einer Radia-

torheizung genutzt werden. Die erfindungsgemäße Warmwasserbereitungsanlage kann also auch als Heizungsanlage ausgeführt sein, mit der nicht nur erwärmtes Frischwasser bereitgestellt werden kann, sondern auch ein Gebäude mit entsprechenden Heizkreisen beheizt wird. Auch hier besteht natürlich die Möglichkeit, dass nicht nur ein Heizkreis sondern mehrere Heizkreise an dem Pufferspeicherbehälter entsprechend angeschlossen sind.

5 **[0010]** Während die Wärmeträgerflüssigkeit zwischen der Wärmequelle, dem Pufferspeicherbehälter und gegebenenfalls dem oder den Heizkreisen in einem geschlossenen Kreislauf fließt, wird das erwärmte Frischwasser aus der Frischwasserzirkulationsleitung entnommen und muss entsprechend über die Trinkwasserzuleitung und den Kaltwassereinlass immer wieder in den Frischwasserwärmetauscher nachgefüllt werden.

10 **[0011]** Frischwasserzirkulationsleitungen mit einer entsprechenden Zirkulationsvorlaufleitung und einer entsprechenden Zirkulationsrücklaufleitung sind an sich bekannt. In der Regel ist zumindest eine Pumpe in eine solche Frischwasserzirkulationsleitung integriert, um das erwärmte bzw. entsprechend erhitzte Frischwasser in der Frischwasserzirkulationsleitung zu zirkulieren. Es sind auch verschiedenste Entnahmeeinrichtungen zur Entnahme des Frischwassers aus der Frischwasserzirkulationsleitung bekannt. Es kann sich dabei z.B. um einen einfachen Warmwasserhahn, eine Mischbatterie oder dergleichen handeln.

15 **[0012]** Der Speicherhohlraum fasst bei bevorzugten Warmwasserbereitungsanlagen ein Volumen von zumindest 500 Litern, besonders bevorzugt von zumindest 900 Litern.

**[0013]** Generell ist darauf hinzuweisen, dass alle hier genannten Bestandteile der Warmwasserbereitungsanlage grundsätzlich sowohl einfach als auch mehrfach vorhanden sein können, auch wenn sie hier in der Regel nur im Singular genannt sind.

20 **[0014]** Bevorzugte Varianten der Erfindung sehen vor, dass in der Spülleitung oder zwischen der Spülleitung und der Zirkulationsvorlaufleitung oder zwischen der Spülleitung und der Zirkulationsrücklaufleitung ein abspergbares Ventil angeordnet ist. Günstig ist es auch, wenn in der Spülleitung und/oder in der Frischwasserzirkulationsleitung, vorzugsweise in der Zirkulationsrücklaufleitung, eine Pumpe angeordnet ist. Mit der entsprechenden Pumpe kann sowohl in der Frischwasserzirkulationsleitung als auch in der Spülleitung für den nötigen Druck zur Bewegung des Frischwassers  
25 gesorgt werden. Durch eine entsprechend schaltbare Pumpe und/oder zumindest ein entsprechend abspergbares Ventil wird es aber auch möglich, die Spülleitung nur intermittierend, also von Zeit zu Zeit, zum Durchspülen des Frischwasserwärmetauschers mit entsprechend stark erhitztem bzw. erwärmtem Frischwasser einzusetzen.

**[0015]** Der Frischwasserwärmetauscher steht im Speicherhohlraum mit der Wärmeträgerflüssigkeit in wärmeleitendem Kontakt, sodass das Frischwasser im Frischwasserwärmetauscher mittels der Wärmeträgerflüssigkeit aufgeheizt wird. Besonders bevorzugt handelt es sich bei dem Frischwasserwärmetauscher um eine im Speicherhohlraum vertikal stehende, zumindest bereichsweise wendelförmige, oder in anderen Worten helixförmige, Wärmetauscherleitung. Es ist aber auch möglich, an sich bekannte Plattenwärmetauscher als entsprechende Frischwasserwärmetauscher einzusetzen. Günstig ist es jedenfalls, wenn die Vertikalerstreckung des Frischwasserwärmetauschers zumindest 75%, vorzugsweise zumindest 80%, der Vertikalerstreckung des Speicherhohlraums beträgt. Hierdurch kann zur Erwärmung des  
30 Frischwassers im Frischwasserwärmetauscher im Wesentlichen die gesamte Temperaturspreizung in der Wärmeträgerflüssigkeit im Speicherhohlraum genutzt werden.

**[0016]** Ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Betrieb einer erfindungsgemäßen Warmwasserbereitungsanlage sieht vor, dass in einem Normalbetriebsmodus kaltes Frischwasser aus der Trinkwasserzuleitung im Frischwasserwärmetauscher mittels der Wärmeträgerflüssigkeit erwärmt und im erwärmten Zustand in der Frischwasserzirkulationsleitung zirkuliert wird und in einem Spülbetriebsmodus das erwärmte Frischwasser aus der Zirkulationsvorlaufleitung oder der Zirkulationsrücklaufleitung über die Spülleitung und den Spülleitungsanschluss in den Frischwasserwärmetauscher eingeleitet und durch den Frischwasserwärmetauscher hindurchgeleitet wird. Bei dieser Art des Betriebs der erfindungsgemäßen Warmwasserbereitungsanlage wird die Spülleitung also nur im Spülbetriebsmodus aktiviert. Im Normalbetriebsmodus ist sie nicht aktiv. Besonders bevorzugt ist also vorgesehen, dass die Warmwasserbereitungsanlage nur  
35 intermittierend in Zeitintervallen im Spülbetriebsmodus und zwischen diesen Zeitintervallen im Normalbetriebsmodus betrieben wird. Der Spülbetriebsmodus kann dabei in vorgegebenen Zeitintervallen z.B. alle vier Stunden aktiviert werden. Es ist auch eine in Abhängigkeit der Frischwasserentnahme geregelte Festlegung der Zeitintervalle denkbar. Ein solch intermittierender Betrieb der Spülleitung hat vor allem auch den Vorteil, dass die im Speicherhohlraum in der Wärmeträgerflüssigkeit ausgebildete Temperaturschichtung im Speicherhohlraum durch den Spülbetriebsmodus nicht bzw.  
40 nur unwesentlich gestört wird.

**[0017]** Um die Bildung bzw. Ausbreitung von Legionellen und anderen Krankheitserregern sicher zu verhindern, sehen bevorzugte Varianten vor, dass das im Spülbetriebsmodus aus der Zirkulationsvorlaufleitung oder der Zirkulationsrücklaufleitung über die Spülleitung und den Spülleitungsanschluss in den Frischwasserwärmetauscher eingeleitete und durch den Frischwasserwärmetauscher hindurchgeleitete Frischwasser eine Temperatur von zumindest 55° Celsius, vorzugsweise von zumindest 60° Celsius, aufweist. Bei einem Spülvorgang im Spülbetriebsmodus kann grundsätzlich der gesamte Frischwasserwärmetauscher durchgespült werden. Es kann aber auch ausreichen, nur die Teilbereiche des Frischwasserwärmetauschers im Spülbetriebsmodus mit entsprechend stark erhitztem bzw. erwärmtem Frischwasser durchzuspülen, welche im Normalbetriebsmodus nicht ausreichend stark erwärmt werden. In diesem Sinne kann  
45

vorgesehen sein, dass ein Volumen des im Spülbetriebsmodus aus der Zirkulationsvorlaufleitung oder der Zirkulationsrücklaufleitung über die Spüleleitung und den Spüleleitungsanschluss in den Frischwasserwärmetauscher eingeleiteten und durch den Frischwasserwärmetauscher hindurchgeleiteten Frischwassers zumindest 50%, vorzugsweise zumindest 65%, eines Gesamtinnenvolumens des Frischwasserwärmetauschers beträgt.

**[0018]** Weitere Merkmale und Einzelheiten der vorliegenden Erfindung werden anhand von zwei Ausführungsbeispielen exemplarisch erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Warmwasserbereitungsanlage und

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Warmwasserbereitungsanlage.

**[0019]** Bei den beiden in Fig. 1 und 2 gezeigten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen sind die jeweils schematisch dargestellten Warmwasserbereitungsanlagen 1 als Heizungsanlagen ausgeführt. D.h. sie sind nicht nur dazu geeignet, über die Wärmeträgerflüssigkeit Frischwasser im Frischwasserwärmetauscher 5 zu erwärmen bzw. zu erhitzen und über die Frischwasserzirkulationsleitung 4 abzugeben, sondern auch dazu, über einen Heizkreis 24 ein Gebäude zu heizen. Wie eingangs bereits dargelegt, ist dies aber nicht zwingend notwendig. Es kann sich bei der Erfindung auch um eine reine Warmwasserbereitungsanlage 1 handeln, bei der dann eben kein Heizkreis 24 vorhanden ist. In den gezeigten Ausführungsbeispielen kann der Heizkreis 24 also auch entfallen.

**[0020]** Bei dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel weist die Warmwasserbereitungsanlage 1 den Pufferspeicherbehälter 2 mit der Speicheraußenwand 6 und dem Speicherhohlraum 7 auf. Im Speicherhohlraum 7 befindet sich eine Wärmeträgerflüssigkeit 8, welche mittels der Wärmequelle 3 erwärmt wird. Die Wärmequelle 3 ist hier nur sehr schematisiert dargestellt. Es kann sich um verschiedenste Arten von Heizkesseln oder anderen Wärmequellen, wie sie beim Stand der Technik an sich bekannt sind, handeln. Als Beispiele können Gasthermen, Ölbrennkessel, Pelletskessel, Solarthermie, geothermisch betriebene Wärmepumpen, Luftwärmepumpen etc. genannt werden. Die Wärmequelle 3 kann in an sich bekannter Art und Weise und in verschiedensten beim Stand der Technik bekannten Ausgestaltungsformen zur Erwärmung der Wärmeträgerflüssigkeit 8 im Speicherhohlraum 7 mit dem Pufferspeicherbehälter 2 verbunden sein. Im hier gezeigten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 wird die Wärmeträgerflüssigkeit 8 mittels der Entnahmeleitung 27 aus der Niedertemperaturzone 30 des Speicherhohlraums 7 entnommen, der Wärmequelle 3 zugeführt, dort erhitzt bzw. erwärmt und über die Rückspeiseleitung 28 am oberen Ende der Niedertemperaturzone 30 wieder in den Speicherhohlraum 7 eingespeist bzw. eingeschichtet. Die Entnahme- und Einspeisepunkte im Pufferspeicherbehälter 2 können je nach Wärmequelle 3 verschieden sein. Die hier gezeigte Variante ist jedenfalls günstig im Sinne einer optimalen Temperaturschichtung der Wärmeträgerflüssigkeit 8 im Speicherhohlraum 7. Die über die Rückspeiseleitung 28 eingeleitete, erwärmte bzw. erhitze Wärmeträgerflüssigkeit 8 steigt aufgrund ihrer Temperatur thermisch in die Hochtemperaturzone 31 des Speicherhohlraums 7 auf. Die in Fig. 1 in der Entnahmeleitung 27 und der Rückspeiseleitung 28 eingezeichneten Ventile, Pumpen und Mischer können wie die gesamte Wärmequelle 3 und ihr Anschluss an den Pufferspeicherbehälter 2, wie beim Stand der Technik in unterschiedlichen Ausgestaltungsformen ausgeführt werden, sodass dies nicht weiter erläutert werden muss.

**[0021]** Bei dem grundsätzlich, wie oben ausgeführt, optional vorhandenen, hier in diesem Ausführungsbeispiel aber realisierten Heizkreis 24 kann es sich z.B. um eine Fußbodenheizung, eine Wandheizung, eine Deckenheizung oder auch eine Radiatorheizung handeln. In Abhängigkeit des Temperaturniveaus, welches in diesem Heizkreis 24 benötigt wird, werden auch die Anschlüsse an den Pufferspeicherbehälter 2 realisiert. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Heizungsvorlauf 25 des Heizkreises 24 am oberen Ende der Niedertemperaturzone 30 angeschlossen. Von hier aus entnimmt der Heizkreis 24 Wärmeträgerflüssigkeit 8. Rückgeführt wird diese dann über den Heizungsrücklauf 26. Auch hier können die in Fig. 1 im Heizungsvorlauf 25 und im Heizungsrücklauf 26 eingezeichneten Ventile, Pumpen, Mischer usw. wie beim Stand der Technik ausgeführt werden, sodass dies auch hier nicht weiter erläutert werden muss.

**[0022]** Wie bereits eingangs erwähnt, können in diesem wie auch in anderen Ausführungsbeispielen sowohl mehrere Wärmequellen 3 parallel zueinander dazu eingesetzt werden, die Wärmeträgerflüssigkeit 8 im Speicherhohlraum 7 zu erwärmen. Genauso gut kann die Wärmeträgerflüssigkeit 8 natürlich auch in mehr als einem Heizkreis 24 genutzt werden.

**[0023]** Zusätzlich zur Wärmeträgerflüssigkeit 8 befindet sich im Speicherhohlraum 7 auch der Trinkwasserwärmetauscher 5, welcher hier in diesem Beispiel als eine im Speicherhohlraum 7 vertikal stehende, zumindest bereichsweise wendelförmige Wärmetauscherleitung ausgebildet ist. Man könnte auch von einer Helix oder einer helixförmigen Wärmetauscherleitung sprechen. Am unteren Ende befindet sich der Kaltwassereinlass 9 des Frischwasserwärmetauschers 5, der an die Trinkwasserzuleitung 10 angeschlossen ist. Über die Trinkwasserzuleitung 10 wird frisches kaltes Trinkwasser in den Frischwasserwärmetauscher 5 nachgefüllt, wenn es zu einer Entnahme von erwärmtem Frischwasser gekommen ist. Die Entnahme des erwärmten bzw. erhitzten Frischwassers erfolgt über die Frischwasserzirkulationsleitung 4. Diese weist eine Zirkulationsvorlaufleitung 13 und eine Zirkulationsrücklaufleitung 14 auf. Die Zirkulationsvorlaufleitung 13 ist an den Warmwasserauslass 12 des Frischwasserwärmetauschers 5 angeschlossen. Die Zirkulationsrücklaufleitung 14 mündet über den Zirkulationswassereinlass 11 unterhalb des Warmwasserauslasses 12 in den Frischwasserwärmetauscher 5. Durch die Zirkulationsvorlaufleitung 13 wird somit erwärmtes bzw. heißes Frischwasser aus

dem Frischwasserwärmetauscher 5 und dessen Warmwasserauslass 12 dem Warmwasserverbraucher 23 zugeführt. Findet kein Verbrauch statt, wird dieses warme bzw. erhitze Frischwasser über die Zirkulationsrücklaufleitung 14 und den Zirkulationswassereinlass 11 wieder in den Frischwasserwärmetauscher 5 rückgeführt. Für die hierzu nötige Strömung bzw. Umwälzung sorgt die Pumpe 19. Die ansonsten in der Zirkulationsrücklaufleitung 14 eingezeichneten und nicht näher bezeichneten Ventile und Rückschlagklappen können, wie beim Stand der Technik an sich bekannt, ausgeführt sein. Beim Warmwasserverbraucher 23 kann es sich um unterschiedlichste Entnahmeverrichtungen für warmes Frischwasser handeln. Zu nennen sind hier z.B. einfache Wasserhähne, Schieber und dergleichen. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist eine Mischbatterie schematisiert als Warmwasserverbraucher 23 dargestellt, die das aus der Frischwasserzirkulationsleitung 4 entnommene, erwärmte bzw. erhitze Frischwasser vor der Abgabe mit kaltem Frischwasser aus der Kaltwasserleitung 32 vermischt, sodass Frischwasser in der gewünschten bzw. an der Mischbatterie eingestellten Temperatur abgegeben wird. Dies ist an sich bekannt und muss auch nicht weiter erläutert werden. Hinzuweisen ist noch auf den in diesem Ausführungsbeispiel in der Zirkulationsvorlaufleitung 13 angeordneten Thermomischer 29. Dieser ist optional und beim Stand der Technik an sich ebenfalls bekannt. Er sorgt zur Vermeidung von Verbrühungen dafür, dass nicht zu heißes Wasser zum Warmwasserverbraucher 23 strömt. Ist das über die Zirkulationsvorlaufleitung 13 anströmende Frischwasser zu heiß, so wird aus der, an den Thermomischer 29 angeschlossenen, Kaltwasserleitung 32 kaltes Frischwasser zugemischt, sodass die beim Thermomischer 29 eingestellte Temperatur nicht überschritten wird.

**[0024]** Die bisher geschilderten Merkmale des in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Warmwasserbereitungsanlage 1 sind an sich bekannt und sind hier nur beispielhaft ausgeführt. Sie können natürlich bei der Realisierung der Erfindung auch abgewandelt werden.

**[0025]** Zur Realisierung der Erfindung ist nun auch in diesem Ausführungsbeispiel vorgesehen, dass die Warmwasserbereitungsanlage 1 eine Spülleitung 15 aufweist, welche die Zirkulationsvorlaufleitung 13 oder die Zirkulationsrücklaufleitung 14 mit einem Spülleitungsanschluss 16 des Frischwasserwärmetauschers 5 verbindet. Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 verbindet die erfindungsgemäße Spülleitung 15 die Zirkulationsrücklaufleitung 14 mit dem Spülleitungsanschluss 16 des Frischwasserwärmetauschers 5. In diesem Ausführungsbeispiel ist zwischen der Spülleitung 15 und der Zirkulationsrücklaufleitung 14 ein abspergbares Ventil 18 bzw. ein Mischer eingebaut. Über diesen kann gesteuert oder auch geregelt werden, ob erwärmtes bzw. erhitztes Frischwasser aus der Zirkulationsrücklaufleitung 14 über die Spülleitung 15 in den Frischwasserwärmetauscher 5 eingespeist wird oder nicht. Der Spülleitungsanschluss 16, über den die Spülleitung 15 in den Frischwasserwärmetauscher 5 mündet, ist in diesem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 direkt beim Kaltwassereinlass 9 des Frischwasserwärmetauschers 5 ausgebildet. Hierdurch wird sichergestellt, dass in einem nachfolgend noch geschilderten Spülvorgang bzw. im Spülbetriebsmodus der Frischwasserwärmetauscher 5 auf seiner ganzen Länge vom durch die Spülleitung zugeführten erwärmten bzw. erhitzten Frischwasser durchströmt werden kann. Hierdurch wird sichergestellt, dass im Spülbetriebsmodus der gesamte Frischwasserwärmetauscher thermisch behandelt werden kann, sodass auch auf der gesamten Länge des Frischwasserwärmetauschers 5 Legionellen oder andere Krankheitserreger, so sie denn vorhanden sind, sicher abgetötet werden. Ob im Spülbetriebsmodus dann das gesamte Innenvolumen des Frischwasserwärmetauschers 5 oder nur ein Teilvolumen davon gespült wird, kann über die Menge des über die Spülleitung 15 eingeführten, warmen bzw. erhitzten Frischwassers eingestellt werden.

**[0026]** Alternativ würde die Möglichkeit, alle relevanten Bereiche des Frischwasserwärmetauschers 5 spülen zu können, auch dann sichergestellt werden, wenn der Kaltwassereinlass 9 in einem Bereich zwischen dem Spülleitungsanschluss 16 und dem Zirkulationswassereinlass 11 im Frischwasserwärmetauscher 5 ausgebildet wäre. Diese Variante ist aber hier nicht dargestellt.

**[0027]** Beim Betrieb der erfindungsgemäßen Warmwasserbereitungsanlage 1 gemäß Fig. 1 wird in einem Normalbetriebsmodus kaltes Frischwasser aus der Trinkwasserzuleitung 10 im Frischwasserwärmetauscher 5 mittels der Wärmeträgerflüssigkeit 8 erwärmt und im erwärmten Zustand in der Frischwasserzirkulationsleitung 4 zirkuliert und gegebenenfalls aus dieser entnommen. Um eine möglichst optimale Wärmeübertragung zwischen der Wärmeträgerflüssigkeit 8 im Speicherhohlraum 7 und dem Frischwasser im Frischwasserwärmetauscher 5 zu ermöglichen, ist bevorzugt, wie hier auch realisiert, vorgesehen, dass die Vertikalerstreckung 21 des Frischwasserwärmetauschers 5 zumindest 75%, vorzugsweise zumindest 80%, der Vertikalerstreckung 22 des Speicherhohlraums 7 beträgt. In diesem Normalbetriebsmodus ist die Spülleitung 15 außer Betrieb. Das gesamte erwärmte bzw. erhitze Frischwasser aus der Zirkulationsvorlaufleitung 13 wird, sofern es nicht am Warmwasserverbraucher 23 entnommen wird, über die Zirkulationsrücklaufleitung 14 und den Zirkulationswassereinlass 11 wieder in den Frischwasserwärmetauscher 5 zurückgespeist. Erfindungsgemäß ist nun aber auch ein Spülbetriebsmodus vorgesehen, bei dem das erwärmte bzw. erhitze Frischwasser in dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 aus der Zirkulationsrücklaufleitung 14 über die Spülleitung 15 und den Spülleitungsanschluss 16 in den Frischwasserwärmetauscher 5 eingeleitet und durch den Frischwasserwärmetauscher 5 hindurchgeleitet wird. Insbesondere, um die Temperaturschichtung in der Wärmeträgerflüssigkeit 8 im Speicherhohlraum 7 nicht zu stören, ist bevorzugt vorgesehen, dass die Warmwasserbereitungsanlage 1 nur intermittierend in Zeitintervallen im Spülbetriebsmodus und zwischen diesen Zeitintervallen im Normalbetriebsmodus betrieben wird. Z.B. ist es denkbar, den Spülbetriebsmodus alle vier Stunden durchzuführen. Es ist also eine reine Zeitsteuerung denkbar. Genauso gut kann die Aktivierung des Spülbetriebsmodus aber auch in Abhängigkeit der Entnahme von warmem bzw.

heißem Frischwasser aus der Frischwasserzirkulationsleitung 4 geregelt werden.

**[0028]** Grundsätzlich ist es denkbar, bei der Durchführung des Spülbetriebsmodus das gesamte Innenvolumen des Frischwasserwärmetauschers 5 durchzuspülen. Vor allem geht es aber darum, im Spülbetriebsmodus die Bereiche des Frischwasserwärmetauschers 5 durchzuspülen, welche im Normalbetriebsmodus nicht die zur Abtötung der Legionellen und anderen Krankheitserreger nötige Temperatur erreichen. Dies ist vor allem der Teilbereich des Frischwasserwärmetauschers, der sich in der Niedertemperaturzone 30 befindet. In diesem Sinne sehen bevorzugte Varianten zum Betrieb der Warmwasserbereitungsanlage 1 gemäß Fig. 1 vor, dass ein Volumen des im Spülbetriebsmodus aus der Zirkulationsrücklaufleitung 14 über die Spülleitung 15 und den Spülleitungsanschluss 16 in den Frischwasserwärmetauscher 5 eingeleiteten und durch den Frischwasserwärmetauscher 5 hindurchgeleiteten Frischwassers zumindest 60%, vorzugsweise zumindest 75% des gesamten Innenvolumens des Frischwasserwärmetauschers 5 beträgt. Um die Legionellen und anderen Krankheitserreger sicher abzutöten bzw. deren Wachstum zu verhindern, sollte das im Spülbetriebsmodus hier in diesem Ausführungsbeispiel aus der Zirkulationsrücklaufleitung 14 entnommene und über die Spülleitung 15 und den Spülleitungsanschluss 16 in den Frischwasserwärmetauscher 5 eingeleitete und durch den Frischwasserwärmetauscher 5 hindurchgeleitete Frischwasser eine Temperatur von zumindest 55° Celsius, vorzugsweise von zumindest 60° Celsius, aufweisen.

**[0029]** Fig. 2 zeigt eine zweite erfindungsgemäße Ausführungsvariante einer Warmwasseraufbereitungsanlage 1. Auch diese ist, wie weiter oben bereits erläutert, durch die Hinzunahme eines Heizkreises 24 als Heizungsanlage ausgeführt. Es wird im Folgenden aber nur noch auf die Unterschiede zum ersten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 eingegangen. Ansonsten wird auf die Beschreibung von Fig. 1 und des dort gezeigten, ersten Ausführungsbeispiels verwiesen. Im Unterschied zu der ersten Variante gemäß Fig. 1 ist in Fig. 2 vorgesehen, dass die Spülleitung 15 die Zirkulationsvorlaufleitung 13 mit dem Spülleitungsanschluss 16 des Frischwasserwärmetauschers 5 verbindet. Außerdem sind in diesem Ausführungsbeispiel in der Spülleitung 15 zusätzlich noch eine Pumpe 20 sowie die Absperrventile 17 und eine Rückschlagklappe 33 vorgesehen. Auch hier ist es mittels der Ventile 17 und/oder der Pumpe 20 möglich, die Spülleitung 15 nur intermittierend zu betreiben, sodass sie auch hier im geschilderten Normalbetriebsmodus gegenüber der Zirkulationsvorlaufleitung 13 abgesperrt und im Spülbetriebsmodus entsprechend aktiviert werden kann.

**[0030]** Mit beiden Ausführungsbeispielen der Erfindung ist somit u.a. eine zeitgesteuerte Rückkopplung eines Teilstroms des erwärmten bzw. erhitzten Frischwassers aus der Frischwasserzirkulationsleitung 4 in den Frischwasserwärmetauscher 5 möglich.

**Legende** zu den Hinweisziffern:

1	Warmwasserbereitungs-anlage	24	Heizkreis
		25	Heizungsvorlauf
2	Pufferspeicherbehälter	26	Heizungsrücklauf
3	Wärmequelle	27	Entnahmeleitung
4	Frischwasser-zirkulationsleitung	28	Rückspeiseleitung
		29	Thermomischer
5	Frischwasserwärme-tauscher	30	Niedertemperaturzone
		31	Hochtemperaturzone
6	Speicheraußenwand	32	Kaltwasserleitung
7	Speicherhohlraum	33	Rückschlagklappe
8	Wärmeträgerflüssigkeit		
9	Kaltwassereinlass		
10	Trinkwasserzuleitung		
11	Zirkulationswassereinlass		
12	Warmwasserauslass		
13	Zirkulationsvorlaufleitung		
14	Zirkulationsrücklaufleitung		
15	Spülleitung		
16	Spülleitungsanschluss		
17	Ventil		
18	Ventil		
19	Pumpe		
20	Pumpe		
21	Vertikalerstreckung		
22	Vertikalerstreckung		

5

**Patentansprüche**

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1. Warmwasserbereitungsanlage (1) zur Bereitstellung von erwärmten Frischwasser, wobei die Warmwasserbereitungsanlage (1) einen Pufferspeicherbehälter (2) und eine Wärmequelle (3) und eine Frischwasserzirkulationsleitung (4) und einen Frischwasserwärmetauscher (5) aufweist, und der Pufferspeicherbehälter (2) eine Speicheraußenwand (6) und einen von der Speicheraußenwand (6) umgebenen Speicherhohlraum (7) aufweist, und die Wärmequelle (3) zur Erwärmung einer Wärmeträgerflüssigkeit (8) im Speicherhohlraum (7) mit dem Pufferspeicherbehälter (2) verbunden ist und der Frischwasserwärmetauscher (5) im Speicherhohlraum (7) angeordnet ist, wobei der Frischwasserwärmetauscher (5) einen Kaltwassereinlass (9) zum Anschluss an eine Trinkwasserzuleitung (10) und einen Zirkulationswassereinlass (11) und einen Warmwasserauslass (12) aufweist, wobei die Frischwasserzirkulationsleitung (4) eine, an den Warmwasserauslass (12) angeschlossene, Zirkulationsvorlaufleitung (13) und eine, an den Zirkulationswassereinlass (11) angeschlossene, Zirkulationsrücklaufleitung (14) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Warmwasserbereitungsanlage (1) eine Spülleitung (15) aufweist, welche die Zirkulationsvorlaufleitung (13) oder die Zirkulationsrücklaufleitung (14) mit einem Spülleitungsanschluss (16) des Frischwasserwärmetauschers (5) verbindet.
2. Warmwasserbereitungsanlage (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spülleitungsanschluss (16) direkt beim Kaltwassereinlass (9) im Frischwasserwärmetauscher (5) ausgebildet ist oder der Kaltwassereinlass (9) in einem Bereich zwischen dem Spülleitungsanschluss (16) und dem Zirkulationswassereinlass (11) im Frischwasserwärmetauscher (5) ausgebildet ist.
3. Warmwasserbereitungsanlage (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Spülleitung (15) oder zwischen der Spülleitung (15) und der Zirkulationsvorlaufleitung (13) oder zwischen der Spülleitung (15) und der Zirkulationsrücklaufleitung (14) ein absperbares Ventil (17, 18) angeordnet ist.
4. Warmwasserbereitungsanlage (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Spülleitung (15) und/oder in der Frischwasserzirkulationsleitung (4), vorzugsweise in der Zirkulationsrücklaufleitung (14), eine Pumpe (19, 20) angeordnet ist.
5. Warmwasserbereitungsanlage (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Frischwasserwärmetauscher (5) als eine im Speicherhohlraum (7) vertikal stehende, zumindest bereichsweise wendelförmige Wärmetauscherleitung ausgebildet ist.
6. Warmwasserbereitungsanlage (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Vertikalersteckung (21) des Frischwasserwärmetauschers (5) zumindest 75%, vorzugsweise zumindest 80%, einer Vertikalerstreckung (22) des Speicherhohlraums (7) beträgt.
7. Verfahren zum Betrieb einer Warmwasserbereitungsanlage (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei in einem Normalbetriebsmodus kaltes Frischwasser aus der Trinkwasserzuleitung (10) im Frischwasserwärmetauscher (5) mittels der Wärmeträgerflüssigkeit (8) erwärmt und im erwärmten Zustand in der Frischwasserzirkulationsleitung (4) zirkuliert wird und in einem Spülbetriebsmodus das erwärmte Frischwasser aus der Zirkulationsvorlaufleitung (13) oder der Zirkulationsrücklaufleitung (14) über die Spülleitung (15) und den Spülleitungsanschluss (16) in den Frischwasserwärmetauscher (5) eingeleitet und durch den Frischwasserwärmetauscher (5) hindurchgeleitet wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das im Spülbetriebsmodus aus der Zirkulationsvorlaufleitung (13) oder der Zirkulationsrücklaufleitung (14) über die Spülleitung (15) und den Spülleitungsanschluss (16) in den Frischwasserwärmetauscher (5) eingeleitete und durch den Frischwasserwärmetauscher (5) hindurchgeleitete Frischwasser eine Temperatur von zumindest 55°Celsius, vorzugsweise von zumindest 60°Celsius, aufweist.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Volumen des im Spülbetriebsmodus aus der Zirkulationsvorlaufleitung (13) oder der Zirkulationsrücklaufleitung (14) über die Spülleitung (15) und den Spülleitungsanschluss (16) in den Frischwasserwärmetauscher (5) eingeleiteten und durch den Frischwasserwärme-

## EP 4 053 460 A1

tauscher (5) hindurchgeleiteten Frischwassers zumindest 60%, vorzugsweise zumindest 75%, eines Gesamtinnen-  
volumens des Frischwasserwärmetauschers (5) beträgt.

- 5      **10.** Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Warmwasserbereitungsanlage  
(1) nur intermittierend in Zeitintervallen im Spülbetriebsmodus und zwischen diesen Zeitintervallen im Normalbe-  
triebsmodus betrieben wird.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

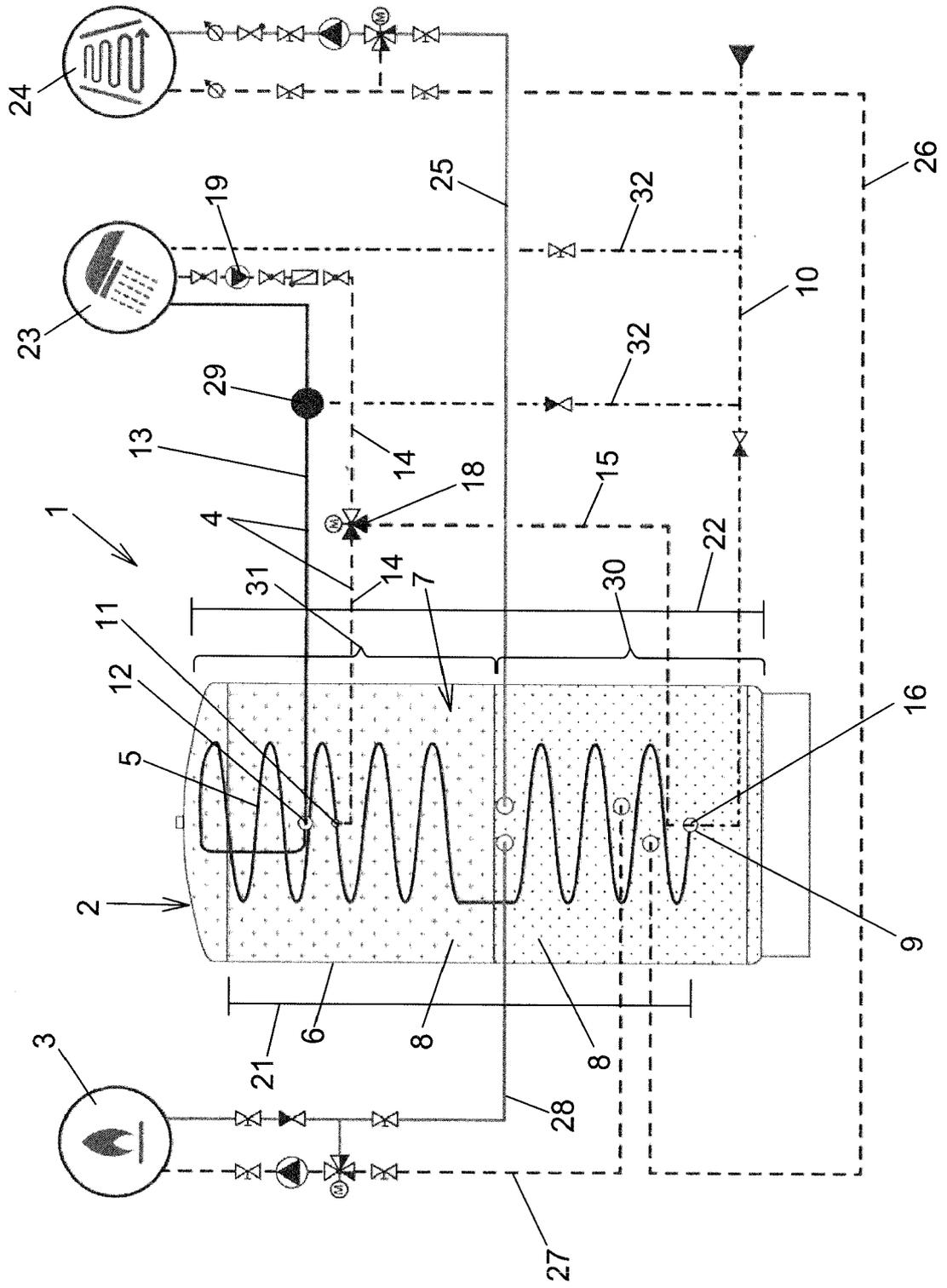
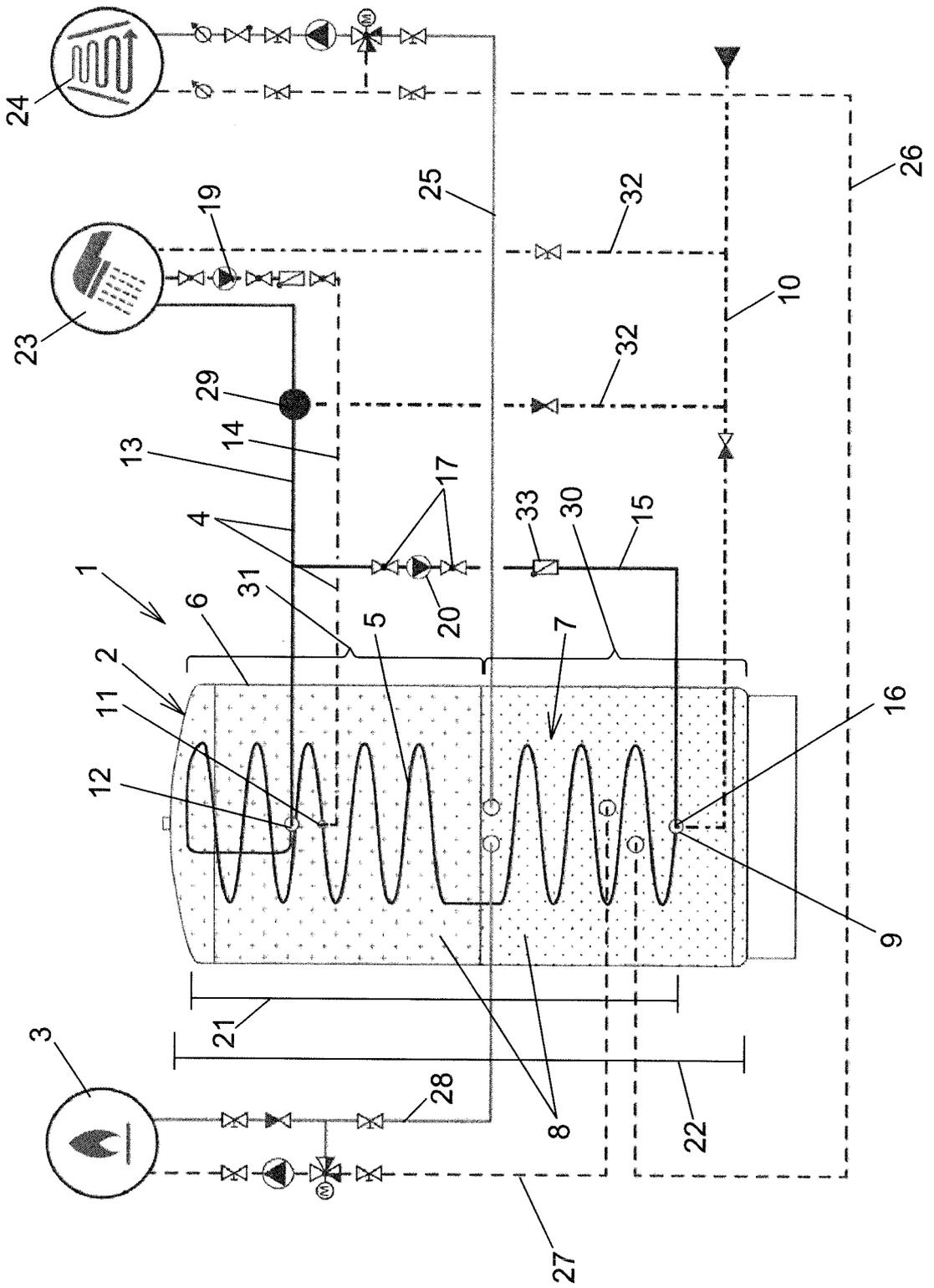


Fig. 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 22 15 7761

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)
A	DE 10 2013 112952 A1 (LÖW BERNHARD [DE]) 28. Mai 2015 (2015-05-28) * Absätze [0001], [0009] - [0028]; Abbildungen 1,2,4 *	1-10	INV. F24D17/00 F24H15/14
A	CH 706 516 A1 (MEISTER REMO [CH]) 15. November 2013 (2013-11-15) * Absätze [0057] - [0065]; Abbildungen 1,3 *	1-10	
A	DE 92 09 198 U1 (HÖFER, HENDRIK, DE) 1. Oktober 1992 (1992-10-01) * Absätze [0005], [0022] - [0035]; Abbildungen *	1-10	
A	DE 10 2004 033307 A1 (MILLER BERNHARD [DE]) 31. März 2005 (2005-03-31) * Absätze [0003] - [0011]; Abbildung 2 *	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F24D F24H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlussdatum der Recherche <b>23. Juli 2022</b>	Prüfer <b>von Mittelstaedt, A</b>
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 Patentdokument, 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	

1  
EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

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

EP 22 15 7761

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.

23-07-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
<b>DE 102013112952 A1</b>	<b>28-05-2015</b>	<b>KEINE</b>	
<b>CH 706516 A1</b>	<b>15-11-2013</b>	<b>CH 706516 A1</b>	<b>15-11-2013</b>
		<b>DE 112013001269 A5</b>	<b>18-12-2014</b>
		<b>WO 2013171050 A1</b>	<b>21-11-2013</b>
<b>DE 9209198 U1</b>	<b>01-10-1992</b>	<b>KEINE</b>	
<b>DE 102004033307 A1</b>	<b>31-03-2005</b>	<b>KEINE</b>	

EPO FORM P0461

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- AT 516383 B1 [0002]