

(19)

österreichisches
patentamt

(10)

AT 414 272 B 2006-10-15

(12)

Patentschrift

- (21) Anmeldenummer: A 1172/99 (51) Int. Cl.⁷: F24H 9/20
(22) Anmeldetag: 1999-07-07
(42) Beginn der Patentdauer: 2006-01-15
(45) Ausgabetag: 2006-10-15

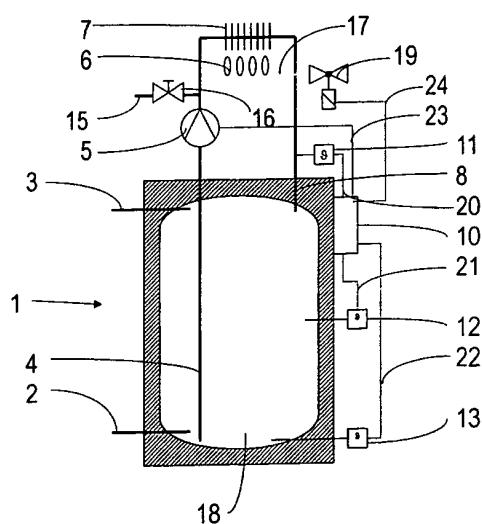
(56) Entgegenhaltungen:
DE 19705041A1 AT 403414B
US 4347972A GB 2148552A

(73) Patentinhaber:
VAILLANT GESELLSCHAFT M.B.H.
A-1231 WIEN (AT).

(54) SCHICHTENSPEICHER

(57) Schichtenspeicher mit einem Speicherbehälter (18), mit einem Kaltwasserzulauf (2), einem aus dem untersten Bereich wegführenden Kaltwasserabzug (4), der über eine Wärmequelle (6) und eine Umwälzpumpe (5) mit einem in den obersten Bereich des Speicherbehälters (18) mündenden Warmwasserzulauf (8) verbunden ist und mit einer mit dem obersten Bereich des Speicherbehälters (18) in Verbindung stehenden Brauchwasserleitung (3), wobei im mittleren Bereich des Speicherbehälters (18) ein Temperaturfühler (12) und mindestens ein weiterer Temperaturfühler (11) zur Erfassung der Temperatur des Brauchwassers vorgesehen sind, von denen zumindest der im mittleren Bereich des Speicherbehälters (18) angeordnete Temperaturfühler (12) mit einer die Wärmequelle (6) und die Umwälzpumpe (5) beeinflussenden Steuerung (10) verbunden ist. Um einen einfachen Aufbau zu ermöglichen, ist vorgesehen, dass die Wärmequelle (6) als ein direkt von einem Brenner (6) beheizter Wärmetauscher (7) ausgebildet ist und in Reihenschaltung mit der Umwälzpumpe (5) an den Kaltwasserabzug (4) und den Warmwasserzulauf ange schaltet ist.

Fig. 1



Die Erfindung bezieht sich auf einen Schichtenspeicher gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Bei bekannten derartigen Schichtenspeichern sind zur Erfassung der Temperatur des Brauchwassers zwei Temperaturfühler vorgesehen.

Dabei ergibt sich jedoch der Nachteil, daß für mindestens zwei Temperaturfühler eine entsprechende Durchführung durch die Wand des Schichtenspeichers hergestellt werden muß, die überdies auch als Wärmebrücke durch die Isolierung des Speicherbehälters hindurch wirkt.

Aus der DE 197 05 041 ist ein Schichtenspeicher in Form eines Mäanders bekannt. Die AT 403 414 befaßt sich mit der Regelung eines Kessels, der aufgrund seines großen Wasservolumens Ähnlichkeiten zu einem Warmwasserspeicher aufweist. Die AT 399 390 beschreibt ein Verfahren zum Aufheizen eines Verbrauches, wobei dieser auch ein Speicher sein kann.

Aus der DE 28 51 212 sind Vorlauftemperaturfühler, die bei Speicherladung oft Verwendung finden, bekannt. Aus der US 4 347 972 sind Thermostatventile, die bei Speicherladung oft Verwendung finden, bekannt. Die GB 2 148 552 gibt Hinweise zur Regelung einer Heizungsanlage. Aus der US 4 347 972 sind Temperaturfühler und deren Einsatz bei Warmwasseranlagen bekannt. Die genannten Entgegenhaltungen beinhalten zwar vielfältige Informationen zur Warmwasserbereitung, doch sind die bekannten Vorrichtungen zur Warmwasserspeicherwärmung stets relativ aufwändig.

Ziel der Erfindung ist es, die Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden und einen Schichtenspeicher der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, der sich durch einen einfachen Aufbau auszeichnet.

Erfindungsgemäß wird dies bei einem Schichtenspeicher der eingangs erwähnten Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 erreicht.

Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen erübrigts sich eine separate Durchführung für den zur Erfassung der Temperatur des Brauchwassers vorgesehenen Temperaturfühler. Von der Temperatur des Warmwasserzulaufs lässt sich sehr genau auf die Temperatur des in der obersten Schicht des Speicherbehälters befindlichen Brauchwassers schließen.

Durch die Merkmale des Anspruches 2 ergibt sich die Möglichkeit eine weitere Durchführung für einen Temperaturfühler einzusparen und damit auch weitere Wärmeverluste zu vermeiden. Dabei ist auch beim vorgeschlagenen Einbauort des Temperaturfühlers eine weitgehend genaue Erfassung der Temperatur der kühlssten Schicht des Schichtenspeichers möglich.

Durch die Merkmale des Anspruches 3 ergibt sich der Vorteil, dass der Durchfluß durch die Wärmequelle auf einfache Weise in Abhängigkeit von der Temperatur des im Warmwasserzulauf befindlichen Wassers geregelt und dadurch eine konstante Temperatur des Warmwasserzulaufs sichergestellt wird. Dabei ist praktisch ein Temperaturfühler in eine Steuerung integriert.

Durch die Merkmale des Anspruches 4 ergibt sich der Vorteil, dass nur wenige Durchführungen durch den Speicherbehälter erforderlich sind und daher auch der Wärmeabfluß aus dem Speicherbehälter minimiert ist. Außerdem ergibt sich auch ein einfacherer Aufbau des Schichtenspeichers.

Der erfindungsgemäße Schichtenspeicher kann auch in einem Verfahren zum Aufladen eines Schichtenspeichers eingesetzt werden. Bei einem Verfahren zum Aufladen eines Schichtenspeichers nach Anspruch 1 oder 2, bei dem zur Aufladung aus dessen untersten Bereich kühles Wasser entnommen, erwärmt und dem obersten Bereich des Schichtenspeichers wieder zugeführt wird, wobei bei der Entnahme von warmem Wasser in den untersten Bereich des Schichtenspeichers kaltes Wasser zugeführt wird, wird die Aufladung beendet, sobald dem obersten

Bereich des Schichtenspeichers Wasser mit einer bestimmten Solltemperatur zugeführt wird.

Optional kann bei einem Verfahren zum Aufladen eines Schichtenspeichers nach Anspruch 1, bei dem zur Aufladung aus dessen untersten Bereich kühles Wasser entnommen, erwärmt und

dem obersten Bereich des Schichtenspeichers wieder zugeführt wird, wobei bei der Entnahme von warmem Wasser in den untersten Bereich des Schichtenspeichers kaltes Wasser zugeführt wird, stets Wasser mit einer vorgegebenen Solltemperatur zugeführt wird und die Aufladung beendet wird, sobald im untersten Bereich des Schichtenspeichers eine bestimmte Temperatur erreicht ist. Bei Vorliegen einer Wärmeanforderung zur Erwärmung des kühlen Wassers wird eine im wesentlichen konstante Wärmeleistung bereitgestellt und der Durchsatz des kühlen Wassers geregelt. Das kühle Wasser wird intermittierend durch die in Betrieb befindliche Wärmequelle geleitet, wobei der Durchsatz für eine bestimmte Zeit auf Null reduziert wird, wenn die Temperatur im des erwärmten Wassers für eine bestimmte Zeit, z.B. 1 sec, einen vorgegebenen Sollwert unterschreitet. Die Dauer der Unterbrechung des Durchsatzes wird indirekt zur Temperatur des kühlen Wassers, bzw. zur Temperaturdifferenz zwischen dieser und der Solltemperatur festgelegt. Der Durchsatz wird bei steigender Temperatur des erwärmten Wassers durch die Wärmequelle, gegebenenfalls stufig, erhöht. Die Temperatur im untersten Bereich des Schichtenspeichers wird aus der Temperatur im Warmwasserzulauf und der momentanen Leistung der Wärmequelle und dem momentanen Durchsatz durch diese errechnet. Bei maximalen Durchsatz durch die Wärmequelle (6) wird deren durchschnittliche Leistung in Abhängigkeit von der im Warmwasserzulauf (8) herrschenden Temperatur reduziert. Die Wärmequelle wird mit einer vorgegebenen Hysterese um den Sollwert der Temperatur im Warmwasserzulauf intermittierend betrieben. Die Leistung der Wärmequelle wird in Abhängigkeit von der Temperatur im Warmwasserzulauf moduliert.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen die Fig. 1 und 2 zwei verschiedene Ausführungsformen erfindungsgemäßer Schichtenspeicher.

Ein erfindungsgemäßer Schichtenspeicher 1 weist einen Speicherbehälter 18 auf, aus dessen untersten Bereich ein Kaltwasserabzug 4 nach oben wegführt. Weiters mündet ein Warmwasserzulauf 8 in den obersten Bereich des Speicherbehälters 18.

Dabei ist in dem Kaltwasserzulauf 4 eine Umwälzpumpe 5 eingebaut, wobei der Kaltwasserzulauf 4 über einen von einem Brenner 6 beaufschlagten Wärmetauscher 7 mit dem Warmwasserzulauf 8 verbunden. Dieser Brenner 6 ist über eine Gasleitung 17 und ein Gasventil 19 mit Gas versorgbar.

Im Warmwasserzulauf 8 ist ein Temperaturfühler 11 angeordnet, der über eine Signalleitung 20 mit einer Steuerung 10 verbunden ist. Weiters ist im Mittelbereich des Speicherbehälters 18 ein Temperaturfühler 12 angeordnet, der über eine Signalleitung 21 mit der Steuerung 10 verbunden ist, wobei im untersten Bereich des Speicherbehälters 18 ein weiterer Temperaturfühler 13 angeordnet ist, der über eine Signalleitung 22 mit der Steuerung 10 verbunden ist.

Die Steuerung 10 ist über eine Steuerleitung 23 mit der Pumpe 5 und über eine Steuerleitung 24 mit dem Gasventil 19 verbunden.

Weiters ist ein Kaltwasserzulauf 2 vorgesehen, der bei der Ausführungsform nach der Fig. 1 in den untersten Bereich des Speicherbehälters 18 mündet und bei der Ausführungsform nach der Fig. 2 mit dem Kaltwasserabzug 4 zwischen der Umwälzpumpe 5 und dem Speicherbehälter 18 verbunden ist. Außerdem ist eine Brauchwasserleitung 3 vorgesehen, die bei der Ausführungsform nach der Fig. 1 aus dem obersten Bereich des Speicherbehälters 18 wegführt und bei der Ausführungsform nach der Fig. 2 mit dem Warmwasserzulauf 8 verbunden ist.

Bei der Ausführungsform nach der Fig. 1 ist an dem Kaltwasserabzug 4 zwischen der Pumpe 5 und dem Wärmetauscher 7 eine Abzweigleitung 15 angeschlossen, in der ein Absperrventil 16

angeordnet ist und die zur Entleerung des Speicherbehälters 18 bei Wartungsarbeiten dient.

Bei der Ausführungsform nach der Fig. 2 ist im Warmwasserzulauf 8 zwischen dem Anschluß der Brauchwasserleitung 3 und dem Speicherbehälter 18 ein Absperrventil 14 angeordnet.

5 Dieses ermöglicht in Verbindung mit einem im Kaltwasserzulauf 2 angeordneten, nicht dargestellten Absperrventil eine Entleerung des Speicherbehälters 18.

10 Sobald im Bereich des Temperaturfühlers 12 die Temperatur unter einen bestimmten Wert sinkt startet die Steuerung 10 den Brenner 6 und die Umwälzpumpe 5. Dadurch wird kühles Wasser über den Kaltwasserabzug 4 abgezogen und durch den Wärmetauscher 7 geleitet und so erwärmt und anschließend in den obersten Bereich des Speicherbehälters 18 über den Warmwasserzulauf 8 eingeleitet.

15 Bei einer Zapfung über die Brauchwasserleitung 3 strömt kaltes Wasser über den Kaltwasserzulauf 2 zu.

20 Die Abschaltung des Brenners 6 und der Pumpe 5 erfolgt sobald, je nach dem angewandten Verfahren entweder nachdem die Temperatur im Bereich des Warmwasserzulaufs 8 einen bestimmten Wert erreicht hat oder bis die Temperatur im untersten Bereich des Speicherbehälters 18 einen bestimmten Wert erreicht hat.

25 Falls die Temperatur im Bereich des Warmwasserzulaufs 8 bei der Aufladung des Speicherbehälters 18 konstant gehalten wird, so wird entweder die Drehzahl der Pumpe 5 gesteuert oder diese wird intermittierend betrieben, wobei die Pumpe 5 eingeschaltet wird, sobald die Temperatur den oberen Wert einer um einen Sollwert schwankenden Hysterese erreicht hat. Ausschaltet wird die Pumpe, wenn die Temperatur unter den unteren Wert des Hysteresebereichs abgesunken ist.

30 Weiters kann die Steuerung auch dafür sorgen, daß die Pumpe 5 in Abhängigkeit von der Temperatur im Warmwasserzulauf 8 in ihrer Förderleistung geregelt wird.

35 Weiters kann auch die Förderleistung der Pumpe 5 konstant gehalten werden und die durchschnittliche Leistung des Brenners 6 geregelt werden, um die Temperatur im Bereich des Warmwasserzulaufs 8 konstant zu halten. Dabei kann der Brenner 6 entweder intermittierend betrieben werden, oder aber auch modulierend.

Patentansprüche:

- 40 1. Schichtenspeicher mit einem Speicherbehälter (18), mit einem Kaltwasserzulauf (2), einem aus dem untersten Bereich wegführenden Kaltwasserabzug (4), der über eine Wärmequelle (6) und eine Umwälzpumpe (5) mit einem in den obersten Bereich des Speicherbehälters (18) mündenden Warmwasserzulauf (8) verbunden ist und mit einer mit dem obersten Bereich des Speicherbehälters (18) in Verbindung stehenden Brauchwasserleitung (3), wobei im mittleren Bereich des Speicherbehälters (18) ein Temperaturfühler (12) und mindestens ein weiterer Temperaturfühler (11) zur Erfassung der Temperatur des Brauchwassers vorgesehen sind, von denen zumindest der im mittleren Bereich des Speicherbehälters (18) angeordnete Temperaturfühler (12) mit einer die Wärmequelle (6) und die Umwälzpumpe (5) beeinflussenden Steuerungseinrichtung (10) verbunden ist, *dadurch gekennzeichnet*, dass wie an sich bekannt die Wärmequelle (6) als ein direkt von einem Brenner (6) beheizter Wärmetauscher (7) ausgebildet ist und in Reihenschaltung mit der Umwälzpumpe (5) an den Kaltwasserabzug (4) und den Warmwasserzulauf (8) angeschaltet ist.
- 55 2. Schichtenspeicher nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Steuerungseinrich-

tung (10) mit einem weiterer Temperaturfühler (13) zur Erfassung der Temperatur der kühlsten Schicht des Speicherinhaltes im Kaltwassserabzug (4) verbundener ist.

3. Schichtenspeicher nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass der im Warmwasserzulauf (8) angeordnete Temperaturfühler (11) in Form einer thermostatischen Drossel an gesteuert ist.
4. Schichtenspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Kaltwassserabzug (4) außerhalb des Schichtenspeichers (1) mit dem Kaltwasserzulauf (4) und der Warmwasserzulauf (8) mit der Brauchwasserleitung (3) verbunden sind.
5. Schichtenspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass an dem Kaltwassserabzug (4) zwischen der Umwälzpumpe (5) und dem Wärmetauscher (7) eine Abzweigleitung (15) angeschlossen ist, in der ein Absperrventil (16) angeordnet ist, das einer Entleerung des Speicherbehälters (18) dient.

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55



Fig. 1

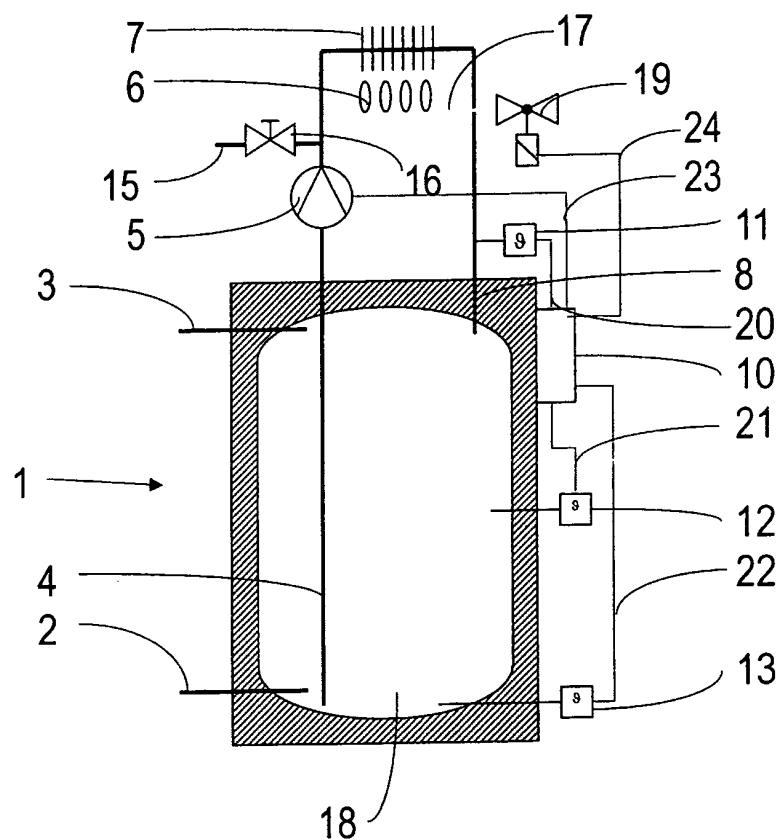




Fig. 2

