



REPUBLIK  
ÖSTERREICH  
Patentamt

(10) Nummer: **AT 409 659 B**

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: A 1642/99  
(22) Anmeldetag: 24.09.1999  
(42) Beginn der Patentdauer: 15.02.2002  
(45) Ausgabetag: 25.10.2002

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **F24D 3/08**  
F24D 11/00, F24H 1/18

(56) Entgegenhaltungen:  
US 4420032A DE 19510877A1 DE 19705040A1  
DE 3503738A1 DE 2804456A1

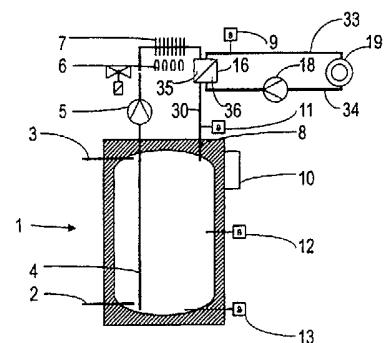
(73) Patentinhaber:  
VAILLANT GESELLSCHAFT M.B.H.  
A-1231 WIEN (AT).

## (54) SCHICHTENSPEICHER-ANLAGE

**AT 409 659 B**

(57) Schichtenspeicher-Anlage zur Bereitung von Brauchwasser mit einem Primär-Wärmetauscher (7), der mit einem aus dem untersten Bereich des Schichtenspeichers (1) wegführenden Kaltwasserabzug (4) und einem in den obersten Bereich mündenden Warmwasserzulauf (30) verbunden ist, einen in den untersten Bereich mündenden Kaltwasserzulauf (2) und eine aus dem obersten Bereich wegführende Brauchwasserleitung (3) aufweist, wobei ein mit einer Heizkörperanordnung (19) über eine Vorlauf- und eine Rücklaufleitung (33, 34) verbundener Heizwasser-Wärmetauscher (16), der mit Brauchwasser beaufschlagbar ist. Um zu hohe Speichertemperaturen zu vermeiden, ist vorgesehen, dass eine Primärseite (35) des Heizwasser-Wärmetauscher (16) in den Warmwasserzulauf (30) eingeschaltet ist.

Fig. 1



Die Erfindung bezieht sich auf eine Schichtenspeicher-Anlage gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Bei derartigen direkt beheizten Schichtenspeicher-Anordnungen ergibt sich stets das Problem, daß sich bei mit höheren Vorlauftemperaturen zu betreibenden Heizkörperanordnungen sehr hohe Speichertemperaturen ergeben, bei denen einerseits Verkalkungsprobleme auftreten und auch die Gefahr von Verbrühungen für den Benutzer gegeben ist.

Bei den meisten derartigen Anlagen, erstreckt sich der Heizwasser-Wärmetauscher über die gesamte Höhe des Schichtenspeichers.

Die US 4 420 032 A, DE 195 10 877 A1 und DE 197 05 040 A1 zeigen Wasserspeicher, aus denen Wärme für eine Heizkörperanordnung ausgekoppelt werden können. Hierbei wird die Wärme aus dem oberen Bereich des Speichers abgezogen. Die DE 35 03 738 A1 zeigt einen ähnlichen Aufbau, bei dem der Heizungskreis vom Speicher über einen separaten Kreislauf getrennt ist. Auch die DE 28 04 456 A1 befaßt sich mit der Wärmeauskopplung aus einem Speicher.

Bei allen diesen Erfindungen kann jedoch kein Heizungsvorlaufwasser, das heißer als die Speichertemperatur ist, angefordert werden. Für hohe Heizungsvorlauftemperaturen sind somit hohe Speichertemperaturen notwendig.

Ziel der Erfindung ist es, diesen Nachteil zu vermeiden und eine Schichtenspeicheranordnung der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, bei der mit relativ geringen Speichertemperaturen das Auslangen gefunden wird.

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

Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen ist sichergestellt, dass auch bei relativ niedrigen Speichertemperaturen hohe Heizungsvorlauftemperaturen erzielt werden können. Dies wird dadurch ermöglicht, dass Wasser aus einem Schichtenspeicher zunächst in einem Primärwärmetauscher aufgeheizt, anschließend in einem Heizwasser-Wärmetauscher abgekühlt wird und letztendlich in den obersten Bereich des Schichtenspeichers wieder eingeleitet wird. Dies ermöglicht es auch, selbst bei höheren Vorlauftemperaturen mit unbedenklichen Speichertemperaturen das Auslangen zu finden.

Dabei können nach einem weiteren Merkmal der Erfindung die Merkmale des Anspruches 2 vorgesehen sein.

Durch diese Maßnahmen ist sichergestellt, daß eine Aufheizung des Trinkwassers über die Solltemperatur des Speichers nur erforderlich ist, wenn die Vorlauftemperatur über der Speicher-Solltemperatur gewünscht wird. Damit wird besonders bei stark kalkhaltigem Trinkwasser das Verkalkungsrisiko im Primär-Wärmetauscher verringert. Dabei ist es durch die anti-parallele Anordnung der Umwälzpumpen auch möglich, den Heizwasser-Wärmetauscher statt über den Primär-Wärmetauscher bei in Betrieb befindlichem Brenner, bei stillstehendem Brenner von der obersten Schicht des Schichtenspeichers aus mit Brauchwasser zu beaufschlagen. Dabei kommt es zu einer Umkehr der Strömungsrichtung im Primär-Wärmetauscher.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung können bei einer solchen Schichtenspeicher-Anordnung die Merkmale des Anspruches 3 vorgesehen sein.

Durch diese Maßnahmen kann der die Heizkörperanordnung aufweisende Heizkreis auch unabhängig vom Speicherinhalt mit Wärme versorgt werden. Dazu ist es lediglich erforderlich, den Warmwasserzulauf über die Bypassleitung und dem Dreiwege-Ventil mit dem Kaltwasserabzug hydraulisch zu verbinden und das Brauchwasser über den Primär-Wärmetauscher und den Heizwasser-Wärmetauscher im Kreis zu führen. Dabei kann Wärme über den Heizwasser-Wärmetauscher dem Heizkreis zugeführt werden, ohne daß es dabei zu einer weiteren Aufheizung des Inhaltes des Schichtenspeichers kommt.

Nach einer weiteren Variante können die Merkmale des Anspruches 4 vorgesehen sein.

Durch diese Merkmale ist es möglich, mit einer einzigen Pumpe das Auslangen finden zu können und trotzdem die Möglichkeit zu haben, Wärme für den Heizkreis zur Verfügung stellen zu können, ohne gleichzeitig den Inhalt des Schichtenspeichers weiter aufheizen zu müssen. Dabei kann bei fehlender Wärmeanforderung des Schichtenspeichers, d.h. bei fehlender Zapfung von Brauchwasser, und einem nur geringen Wärmebedarf des Heizkreises der Brenner auch getaktet betrieben werden, wobei in den Pausen des Brennerbetriebes die Wärme für den Heizkreis ausschließlich aus dem Schichtenspeicher ausgekoppelt wird. Dabei kommt es jedoch zu keiner

Umkehr der Strömungsrichtung im Primär-Wärmetauscher. Bei einer Auskopplung von Wärme aus dem Schichtenspeicher bei stillstehendem Brenner wird über den Warmwasserzulauf der obersten Schicht des Schichtenspeichers warmes Wasser entnommen, über die Bypassleitung und das erste Dreizeige-Ventil, die Umwälzpumpe, den Primär-Wärmetauscher, den Heizwasser-Wärmetauscher, das zweite Dreizeige-Ventil und die zweite Bypassleitung dem Kaltwasserabzug zugeführt und über diesen in den untersten Bereich des Schichtenspeichers eingeleitet.

Ein ähnlicher Betrieb ist durch die Merkmale des Anspruches 5 möglich.

Dabei ist es sowohl möglich, den Heizkreis über den Primär-Wärmetauscher mit Wärme zu versorgen, ohne daß dadurch auch der Schichtenspeicher aufgeheizt wird, als auch den Heizkreis ausschließlich durch Auskopplung von Wärme aus dem Schichtenspeicher mit Wärme versorgt werden kann. Dabei bleibt die Strömungsrichtung im Primär-Wärmetauscher immer gleich, wodurch ein Abplatzen von allfälligen Ablagerungen vermieden wird.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen die Fig. 1 bis 5 schematisch verschiedene Ausführungsformen einer erfindungsgemäßen Schichtenspeicher-Anlage.

Eine erfindungsgemäße Schichtenspeicher-Anlage weist einen mit einer Isolierung 8 versehenen Schichtenspeicher 1 auf, der mit einem Kaltwasserzulauf 2, der in den untersten Teil des Speichers 1 mündet, und einer aus dem obersten Bereich des Speichers 1 wegführenden Brauchwasserleitung 3 versehen ist. Weiters ist ein aus dem untersten Bereich des Schichtenspeichers 1 wegführender Kaltwasserabzug 4 und ein in den obersten Bereich des Speichers 1 mündender Warmwasserzulauf 30 vorgesehen. Dabei ist in dem Kaltwasserabzug 4, der zu einem von einem Brenner 6 beaufschlagten Primär-Wärmetauscher 7 führt, mindestens eine Umwälzpumpe 5 angeordnet.

Der Brenner 6 ist über eine Gasleitung 31 und ein Gasventil 32 mit Gas versorgbar.

Weiters ist ein Heizkreis vorgesehen, der eine Heizkörperanordnung 19 aufweist, die über eine Vorlaufleitung 33 und eine Rücklaufleitung 34, in der eine Umwälzpumpe 18 angeordnet ist, mit einem Heizwasser-Wärmetauscher verbunden ist.

Im mittleren Bereich des Speichers 1 ist ein Temperaturfühler 12 angeordnet, der mit einer Steuerung 10 verbunden ist. Weiters ist auch im Warmwasserzulauf 30 ein Temperaturfühler 11 angeordnet, der ebenso wie ein im untersten Bereich des Speichers 1 angeordneter Temperaturfühler 13 mit der Steuerung 10 verbunden ist.

Bei der Ausführungsform nach der Fig. 1 ist der Heizwasser-Wärmetauscher 16, bzw. dessen Primärkreis 35 im Warmwasserzulauf 30 angeordnet. Damit wird der Primärkreis 35 des Heizwasser-Wärmetauschers 16 mit dem wärmsten Brauchwasser beaufschlagt.

Die Ausführungsform nach der Fig. 2 unterscheidet sich von jener nach der Fig. 1 dadurch, daß statt einer Umwälzpumpe 5 in dem Kaltwasserabzug 4 eine weitere Umwälzpumpe 5', die mit der ersten Pumpe 5 anti-parallel geschaltet ist, vorgesehen ist.

Dadurch ist es möglich bei im wesentlichen voll aufgeheiztem Speicher 1 die Wärme für den Heizkreis allein aus dem Speicher 1 bereitzustellen und den Brenner 6 außer Betrieb zu lassen.

Dabei wird die Pumpe 5' in Betrieb genommen und Wasser aus dem obersten Bereich des Speichers 1 über den Warmwasserzulauf 30 abgezogen und über den Primärkreis 35 des Heizwasser-Wärmetauschers 16 und den Primär-Wärmetauscher 7 dem Kaltwasserzulauf zuzuführen, über den es, durch den Heizwasser-Wärmetauscher 16 abgekühlt, entgegen der üblichen Strömungsrichtung in den untersten Bereich des Speichers 1 gelangt.

Während der Aufheizung des Speichers 1 ist die Pumpe 5 in Betrieb und die Durchströmung des Primär-Wärmetauschers 7 erfolgt in der anhand der Fig. 1 beschriebenen Weise. Dabei kann auch, wie bereits beschrieben, Wärme für den Heizkreis über den Heizwasser-Wärmetauscher 1 ausgekoppelt werden.

Die Ausführungsform nach der Fig. 3 unterscheidet sich von jener nach der Fig. 1 dadurch, daß eine Bypassleitung 37 vorgesehen ist, die an den Warmwasserzulauf 30 direkt angeschlossen ist und über ein Dreizeige-Ventil 22 mit dem Kaltwasserabzug 4 verbunden ist.

Bei dieser Ausführungsform ist es möglich, bei fehlender Wärmeanforderung des Speichers 1 mittels des Brenners 6 Wärme für den Heizkreis bereitzustellen, ohne daß der Speicher 1 weiter aufgeheizt wird. Dabei wird das Wasser über den Primär-Wärmetauscher 7, den Heizwasser-Wärmetauscher 16 und die Bypassleitung 37 im Kreis geführt, wobei der Heizwasser-Wärme-

tauscher 16 dem System Wärme für den Heizkreis entnimmt.

Bei gleichzeitiger Wärmeanforderung des Heizkreises und des Speichers 1 bleibt der Weg über die Bypaßleitung 37 gesperrt und die Aufheizung erfolgt in der anhand der Fig. 1 beschriebenen Weise.

Die Ausführungsform nach der Fig. 4 unterscheidet sich von jener nach der Fig. 3 dadurch, daß eine weitere Bypaßleitung 38 vorgesehen ist. Diese weitere Bypaßleitung 38 ist über ein weiteres Dreiwege-Ventil 23 vorgesehen das mit zwei seiner Anschlüsse in den Warmwasserzulauf 30 eingeschaltet ist und mit seinem dritten Anschluß an die weitere Bypaßleitung 38 angeschlossen ist. Diese weitere Bypaßleitung ist weiters mit dem Kaltwasserabzug 4 verbunden, wobei die Bypaßleitung 38 zwischen der im Speicherinneren befindlichen Öffnung des Kaltwasserabzugs 4 und dem Dreiwege-Ventil 22 in den Kaltwasserabzug 4 mündet.

Im Betrieb ist es dabei möglich bei einer ausschließlichen Wärmeanforderung des Speichers 1 Wasser über den Kaltwasserabzug 4 vom Punkt H, den Anschluß C des Dreiwege-Ventiles 22 dessen Anschluß A, den Primär-Wärmetauscher 7, den Heizwasser-Wärmetauscher 16, bzw. dessen Primärkreis 35, zum Anschluß D des Dreiwege-Ventils 23 und über dessen Anschluß E zur Mündung G des Warmwasserzulaufs 30 und daher in den obersten Bereich des Speichers 1 zu fördern, wobei der Anschluß B des Dreiwege-Ventiles 22 gesperrt ist.

Bei einer Wärmeanforderung der Heizkörperanordnung 19 bei voll aufgeladenem Speicher 1 kann das Wasser über den Anschluß B des Dreiwege-Ventiles 22, dessen Anschluß A, den Primär-Wärmetauscher 7, den Heizwasser-Wärmetauscher 16 und die Anschlüsse D und E des Dreiwege-Ventiles 23 und die Bypaßleitung 37 im Kreis geführt werden. Dabei kann der Heizkörperanordnung 19 Wärme zugeführt werden, ohne daß es zu einer weiteren Aufheizung des Speichers 1 kommt.

Bei einem geringen Wärmebedarf der Heizkörperanordnung 19 wobei die Vorlauftemperatur kleiner als die Speichertemperatur ist, wird Wasser aus dem obersten Bereich des Speichers 1 über die Mündung G des Warmwasserzulaufs 30 angesaugt und über den Anschluß B des Dreiwege-Ventiles 22 und dessen Anschluß A, dem Primär-Wärmetauscher zugeführt. Das erwärmte Wasser gelangt über den Heizwasser-Wärmetauscher 16, den Warmwasserzulauf 30, den Anschluß D des Dreiwege-Ventiles 23, dessen Anschluß F und die weitere Bypaßleitung 38 zum Kaltwasserabzug 4 und strömt über dessen Öffnung H in den untersten Bereich des Speichers 1 ein.

Bei vorliegendem Wärmebedarf der Heizkörperanordnung 19 und des Speichers 1 wird Wasser über den Kaltwasserabzug 4 abgesaugt, durchströmt das Dreiwege-Ventil 22 von dessen Anschluß C zum Anschluß A, den Primär-Wärmetauscher 7 und den Heizwasserspeicher 16, wonach es das Dreiwege-Ventil 23 von dessen Anschluß D zu dessen Anschluß E und mündet über die Bypaßleitung 37 bei G in den obersten Bereich des Speichers 1.

Die Ausführungsform nach der Fig. 5 unterscheidet sich von jener nach der Fig. 4 dadurch, daß der Kaltwasserabzug 4 und der Warmwasserzulauf 30 über ein Vierwege-Ventil 24 mit einander verbindbar sind. Dabei ist der Kaltwasserabzug 4 mit den Anschlüssen C und A und der Warmwasserzulauf 30 mit den Anschlüssen D und B des Vierwege-Ventiles 23 verbunden.

Liegt lediglich vom Speicher 1 eine Wärmeanforderung vor, so ergibt sich eine Strömung vom Kaltwasserabzug 4 über die Anschlüsse C und A des Vierwege-Ventiles 24, den Primär-Wärmetauscher 7, den Heizwasser-Wärmetauscher 16 und die Anschlüsse B und D des Vierwegeventiles 24 in den obersten Bereich des Speichers 1.

Bei Vorliegen einer Wärmeanforderung der Heizkörperanordnung 19 bei voll aufgeladenem Speicher 1, ist es möglich, Wasser über die Anschlüsse B und A des Vierwege-Ventiles 24 im Kreis zu führen, so daß Wärme lediglich an die Heizkörperanordnung 19 abgegeben wird.

Bei einem geringen Heizwärmebedarf, d.h. wenn die Vorlauftemperatur unter der Speichertemperatur liegen soll, so wird das Wasser über die Anschlüsse D und A des Vierwege-Ventiles 24 zur Pumpe 5 und dem Primär-Wärmetauscher 7 geführt, wobei das erwärmte Wasser weiter die Heizwasser-Wärmetauscher 16 durchströmt und über die Anschlüsse B und C zum Kaltwasserabzug 4 gelangt und in den untersten Bereich des Speichers 1 einströmt.

Bei allen Ausführungsformen kann eine Speichervorrangschaltung vorgesehen sein, um einen ausreichenden Warmwasser-Komfort sicherzustellen. Bei Unterschreiten einer Mindesttemperatur von z.B. 45°C am Fühler 12 im mittleren Bereich des Speichers 1 wird eine Wärmeanforderung der

Heizkörperanordnung 19 blockiert. Die Umwälzpumpe 18 im Heizkreis ist dabei nicht in Betrieb.

Bei allen Ausführungsformen können gegebenenfalls Ladepumpe und Brenner 6 auch dann weiter in Betrieb gehalten werden, wenn am Ausschalttemperaturfühler 13, bzw. 13', die im untersten Bereich des Speichers 1 angeordnet sind, die Ausschalttemperatur erreicht ist. Bedingung dafür ist, daß die Soll-Vorlauftemperatur höher als die Speicher-Solltemperatur ist und eine Wärmeanforderung der Heizkörperanordnung 19 vorliegt. Dann wird Wasser auf die Speicher-Solltemperatur über den Kaltwasserabzug 4 abgezogen und im Primär-Wärmetauscher 7 weiter aufgeheizt und im Heizwasser-Wärmetauscher 16 wieder auf die Speicher-Solltemperatur abgekühlt und dem Speicher 1 über den Warmwasserzulauf 30 wieder zugeführt.

Es ergibt sich der Vorteil, daß hohe Temperaturen des gespeicherten Trinkwassers auch bei hohen Vorlauftemperaturen vermieden werden können, in besonderem Ausmaß. Dadurch wird die Verbrühungsgefahr des Nutzers ausgeschlossen, bzw. kann auf Schutzmaßnahmen, wie z.B. ein Thermovarventil im Warmwasser-Abgang verzichtet werden.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Schichtenspeicher-Anlage zur Bereitung von Brauchwasser mit einem Primär-Wärmetauscher (7), der mit einem aus dem untersten Bereich des Schichtenspeichers (1) wegführenden Kaltwasserabzug (4) und einem in den obersten Bereich mündenden Warmwasserzulauf (30) verbunden ist, einen in den untersten Bereich mündenden Kaltwasserzulauf (2) und eine aus dem obersten Bereich wegführende Brauchwasserleitung (3) aufweist, wobei ein mit einer Heizkörperanordnung (19) über eine Vorlauf- und eine Rücklaufleitung (33, 34) verbundener Heizwasser-Wärmetauscher (16), der mit Brauchwasser beaufschlagbar ist, vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Primärseite (35) des Heizwasser-Wärmetauschers (16) in den Warmwasserzulauf (30) eingeschaltet ist.
2. Schichtenspeicher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Kaltwasserabzug (4) zwei antiparallel geschaltete Umwälzpumpen (5, 5') angeordnet sind.
3. Schichtenspeicher-Anlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine die Reihenschaltung, bestehend aus der Umwälzpumpe (5), dem Primär-Wärmetauscher (7) und dem Primärkreis (35) des Heizwasser-Wärmetauschers (16) überbrückende Bypaßleitung (37) vorgesehen ist, die über ein Dreiwege-Ventil (22) mit dem Kaltwasserabzug (4) und dem Warmwasserzulauf (30) verbunden ist.
4. Schichtenspeicher-Anlage nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bypaßleitung (37) über ein weiteres Dreiwege-Ventil (23) mit einer weiteren, den Warmwasserzulauf (30) mit dem Kaltwasserabzug (4) verbindenden Bypaßleitung (38) verbunden ist, wobei die weitere Bypaßleitung (38) zwischen dem Einlaß des Kaltwasserabzugs (4) und dem an die erste Bypaßleitung (37) angeschlossenen Dreiwege-Ventil (22) in den Kaltwasserabzug (4) mündet.
5. Schichtenspeicher-Anlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kaltwasserabzug (4) und der Warmwasserzulauf (30) über ein Vierwege-Ventil (24) miteinander und mit der Umwälzpumpe (5) und dem Heizwasser-Wärmetauscher (16) verbunden sind.

#### HIEZU 5 BLATT ZEICHNUNGEN

**Fig. 1**

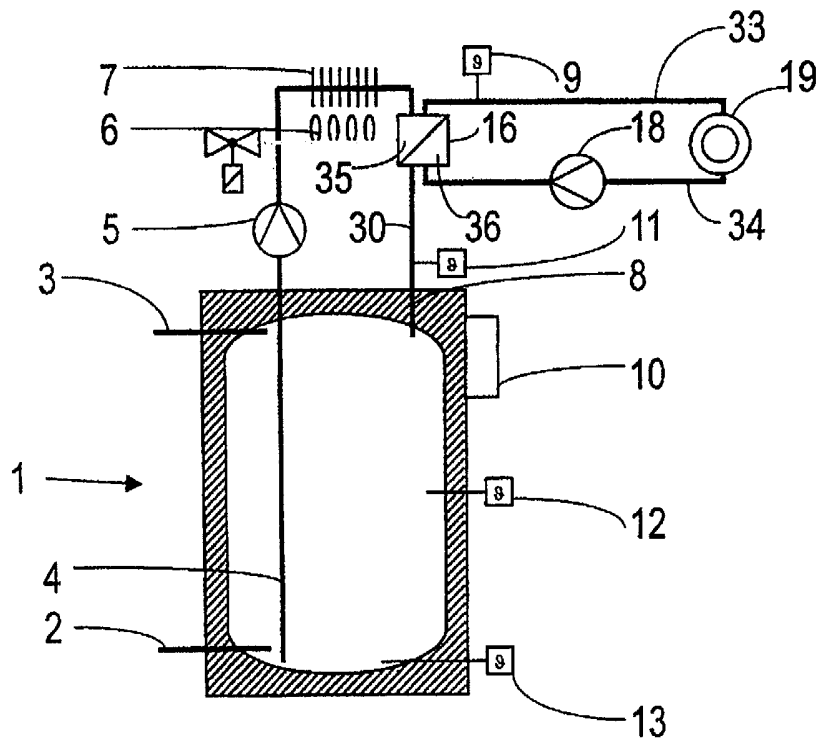


Fig. 2

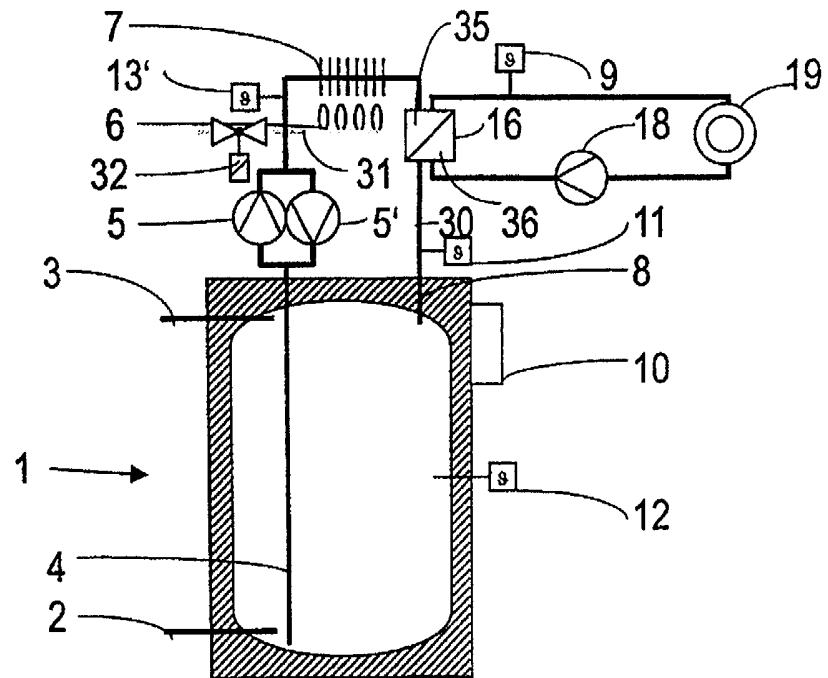


Fig. 3

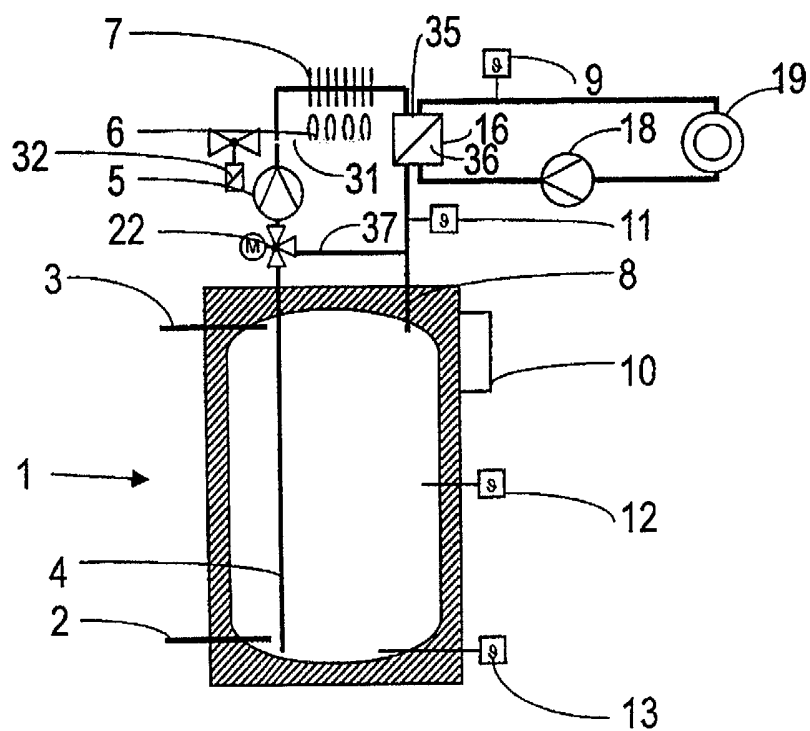




Fig. 4

