



(12) Wirtschaftspatent

Teilweise bestätigt gemäß § 18 Absatz 1
Patentgesetz

(19) **DD** (11) **203 960 B1**

4(51) F 24 D 3/10
F 24 D 3/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21)	WP F 24 D / 238 558 8	(22)	30.03.82	(45)	06.01.88
				(44)	09.11.83

(71) Gutachterstelle für Investitionen des Ministeriums für Kohle und Energie, Karl-Liebknecht-Straße 34, Berlin, 1020, DD

(72) Schöbel, Günter, Dr. oec. Dipl.-Ing.; Pottel, Lothar, Dr.-Ing.; Mohr, Thomas, Dipl.-Ing., DD

(54) Verfahren zur Speicherung von Heizwasser

Patentanspruch:

1. Verfahren zur Speicherung von Heizwasser in Großbehältern für Wärmeversorgungssysteme mit dem Wärmeträger Wasser, wobei die Speicherung in einem zweiten, unter geringerem Druck als das Heiznetz stehenden Speicherkreislauf erfolgt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Speicherung in dem zweiten Kreislauf mit einer eigenen, direkt wirkenden statischen Druckhaltung durchgeführt wird, wodurch das Einspeisen von Heißwasser aus dem Heiznetzvorlauf in den zweiten Kreislauf und die Rückführung kälteren Wassers in den Heiznetzrücklauf volumengleich erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß außerhalb der Be- und Entladung der Wärmespeicher der Speicherkreislauf hydraulisch vom Heiznetzwasserkreislauf getrennt wird.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur rationellen Speicherung von Heizwasser (Heiß- bzw. Warmwasser) in Großbehältern für Wärmeversorgungssysteme mit dem Wärmeträger Wasser.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Der von der Außenluft sowie unterschiedlichen Abnehmererfordernissen beeinflusste, täglich schwankende Wärmebedarf und die hohen Investitionskosten für die Wärmeerzeugungsanlagen erfordern zunehmend den Einsatz von Wärmespeicheranlagen zur Spitzenabdeckung. In Wärmeerzeugungsanlagen mit Wärme-Kraft-Kopplung ermöglichen Wärmespeicher darüber hinaus eine höhere Elektroenergie-Leistungsbereitstellung während der Spitzenzeiten in der Erzeugungsanlage. Bisher werden dafür direkt in den Heizwasserkreislauf Erzeuger-/Abnehmeranlage (primärer Heizkreislauf) eingebundene Hochdruckspeicherbehälter, die nach dem Verdrängungsprinzip arbeiten, eingesetzt. Diese direkt in den Heizwasserkreislauf eingeschalteten Behälter werden bezüglich ihrer thermischen Auslegung von den Temperatur- und Druckbedingungen des Heizwasserkreislaufes bestimmt. Daraus resultieren im allgemeinen erhebliche Druck- und Temperaturanforderungen an die Werkstoffqualität der Behälter. Die durch die Direkteinschaltung bedingte Arbeitsweise der Behälter nach dem Verdrängungsprinzip erfordert gleichzeitig eine ständige hydraulische Verbindung zwischen dem Heizwasserkreislauf und den Speicherbehältern, die damit auch in die Druckauflastung des Heizwasserkreislaufes einbezogen sind.

Das Prinzip der Verdrängungsspeicher erfordert außerdem zur Vermeidung zu großer Durchmischungsverluste des kalten mit dem heißen Wasser eine vertikale Aufstellung der Behälter und den Einsatz von Behältern mit möglichst großer Höhe im Verhältnis zum Durchmesser. Aus den großen Wassersäulen resultieren wiederum zusätzliche Druckanforderungen an das Gesamtsystem und damit an die Werkstoffqualität der Behälter.

Auf Grund der hohen Werkstoff- und Investitionskosten ist deshalb die Größe der bekannten Verdrängungs-Speicherbehälter auf ein Volumen von 150 bis 160 m³ begrenzt. Damit sind für eine Großspeicheranlage von ca. 400 Gcal mindestens 40 Behälter in stehender Ausführung erforderlich. Die städtebauliche Anordnung einer so großen Anzahl stehender Behälter von je 25 m Höhe bereitet oft große Schwierigkeiten.

Bei Speicheranlagen, die mit dampfbeaufschlagten Behältern nach dem Wechselspeicherprinzip arbeiten, ist eine geringere Druckbelastung der Behälter und damit eine kostengünstigere Bauweise möglich. Die im WP 154 035 vorgeschlagene Lösung, in der über eine entsprechend vergrößerte Druckhaltung die Behälter gefüllt bzw. geleert werden, stellt eine derartige Speicheranlage dar. Die Speicherfunktionen sind dabei mit der Druckhaltung gekoppelt. Die Größe der Speicherkapazität ist bei dieser Lösung durch die Verknüpfung mit dem Temperaturniveau der Druckhalteanlage begrenzt.

Es wurde bereits eine Schaltungsanordnung vorgeschlagen, die die Speicherung von Heiznetzwasser in einem vom Primärnetz getrennten, zweiten Kreislauf mit niedrigerem Druckniveau vorsieht (WP 203 367).

Bei diesem Verfahren erfolgt die Druckhaltung des Speicherkreislaufes während des Be- und Entladeprozesses über Regelarmaturen und bei Trennung vom Heizkreislauf durch Zu- und Abspeisen zu einem dritten Kreislauf mit Volumenausgleichsbehälter. Die Sicherung des internen Volumenausgleichs der Speicheranlage wird durch eine massegleiche Zu- und Abströmung gewährleistet. Diese Lösung ist insofern nachteilig, als deren Realisierung einen erheblichen Aufwand für Armaturen und Meß-, Steuer- und Regelungstechnik erfordert.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung hat das Ziel, die Wärmespeicherung in Großbehältern für Wärmeversorgungssysteme mit dem Wärmeträger Wasser material- und investitionskostengünstiger als bisher zu gestalten.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zu entwickeln, mit dessen Hilfe bei geringem Steuer- und Regelungsaufwand eine Wärmespeicherung durch Heizwasser in Großbehältern unabhängig von den Druck- und Temperaturbedingungen im Heizwasserkreislauf erfolgen kann.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe mit einem dem Heizwasserkreislauf nachgeschalteten, druckabgesenkten Speicherkreislauf dadurch gelöst, daß die für den Speicherprozeß erforderliche Druckauflastung durch eine eigene, direkt wirkende statische Druckhaltung vorgenommen wird, wobei durch Konstanthalten des Füllstandes im Druckhaltebehälter ein volumengleiches Zu- und Abströmen des Speichermediums zum Heizkreislauf bzw. aus dem Heizkreislauf gesteuert und ein gleichbleibendes Druckniveau im Speicherkreislauf gesichert wird. Das erfindungsgemäße Verfahren kann sowohl nach dem Wechselspeicher- als auch nach dem Verdrängungsspeicherprinzip realisiert werden.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist der Speicherkreislauf außerhalb der Be- und Entladung der Speicher hydraulisch vom Heizwasserkreislauf getrennt.

Durch die erfindungsgemäße Lösung ist die Wärmespeicherung mit Heiznetzwasser in investitionskostenseitig günstigen Großbehältern bei geringem Meß-, Steuer- und Regelungsaufwand möglich.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an 2 Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. Hierzu zeigen

Figur 1: die Darstellung des erfindungsgemäßen Verfahrens in einer Wechselspeicheranlage und

Figur 2: die Darstellung des erfindungsgemäßen Verfahrens in einer Verdrängungsspeicheranlage.

Die Speicheranlage gem. Figur 1 umfaßt 2 Speicherbehälter 7 und 8, jede andere beliebige andere größere Zahl von Speicherbehältern wäre denkbar. Der Betrieb des primären Heiznetzkreislaufs ohne Be- und Entladen der Speicherbehälter erfolgt durch Umwälzen des Wassers mittels Pumpen 1 über die Wärmetauscher 2 und das Heiznetz 3. Die Druckhaltung des Heiznetzes wird durch die Regler 4 und die Druckhaltepumpe 5 realisiert. Schwankungen im Netzvolumen gleicht ein Volumenausgleichsbehälter 6 aus. Der Speicherbehälter 7 ist mit Wasser aus dem Heiznetzkreislauf gefüllt, der Speicherbehälter 8 ist leer. Durch Öffnen der Armatur 9 fließt Wasser mit Vorlauftemperatur zur Beimischung 10 und wird dort auf die notwendige Speichertemperatur abgekühlt. Im Regelorgan 11 wird das Wasser vom Vorlaufdruck auf den zulässigen Behälterdruck reduziert und fließt dann in den Speicherbehälter 8. Die dabei registrierte Menge regelt die Pumpendrehzahl der Reserveumwälzpumpe 12 und garantiert so, daß die gleiche, in den Speicherbehälter 8 fließende Menge auch aus dem Speicherbehälter 7 in das Netz gepumpt wird. Das Entladen des Speichers erfolgt durch wechselseitiges Schließen und Öffnen der Behälterarmaturen 13 und das Öffnen der Armatur 14.

Über die Reduzierung 11 fließt Wasser mit Rücklauftemperatur in den Speicherbehälter 7. Durch die Mengenregistrierung wird die Reserveumwälzpumpe 12 veranlaßt, die gleiche Menge Warmwasser aus dem Speicherbehälter 8 zu pumpen. Im Wärmetauscher 2 erfolgt dann die evtl. notwendige Nachwärmung auf die erforderliche Vorlauftemperatur. In den Zeiten zwischen Lade- und Entladevorgang sind die Speicher vom primären Heiznetz hydraulisch getrennt.

Die in Figur 2 dargestellte Speicheranlage umfaßt einen oder mehrere als Verdrängungsspeicher geschaltete Speicherbehälter 7 und einen mit Dampfpolster versehenen Druckhaltebehälter 19. Die Anlage muß nicht am Erzeugerwerk eingebunden sein, sondern kann sich an einem beliebigen Punkt am Heiznetz befinden.

Der Speicherbehälter 7 ist stets vollständig mit Wasser gefüllt. Bei geöffneten Armaturen 9 und 16 kann über die Reduzierung 11 Wasser mit Vorlauftemperatur in den Speicherbehälter 7 strömen und das kalte Wasser aus dem Speicherbehälter 7 über die Armatur 16 in den Heiznetzrücklauf verdrängen. Dadurch wird der Speicher geladen.

Beim Entladen des Speichers sind die Armaturen 19 und 16 geschlossen und die Armaturen 17 und 18 geöffnet. Zum Entladen des Speichers wird nach Einschalten der Speicherpumpen 20 und 21 über die als Zuspiesepumpe fungierende Speicherpumpe 20 und die Reduzierung 11 Heiznetzwasser mit Rücklauftemperatur in den Speicherbehälter 7 gedrückt und verdrängt dort das heiße Wasser, das in den Heiznetzvorlauf gespeist wird.

Die im Druckhaltebehälter 19 gemessenen Füllstände bewirken eine zusätzliche oder verringerte Pumpenleistung der Speicherpumpe 21 und regeln damit konstante Verhältnisse im Druckhaltebehälter 19. Beim Be- und Entladen des Speichers sind die Behälterarmaturen 13 wechselseitig geöffnet bzw. geschlossen.

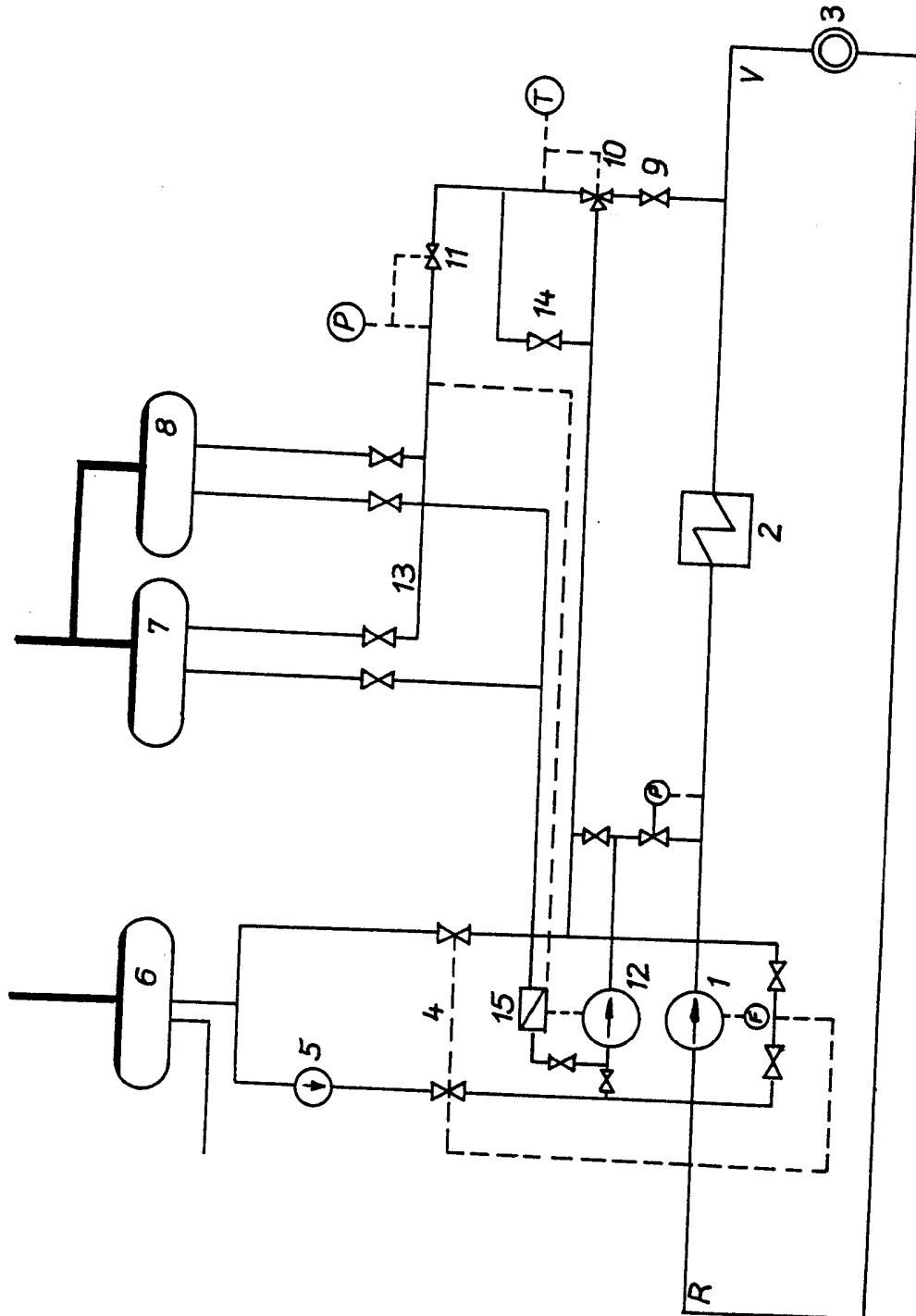
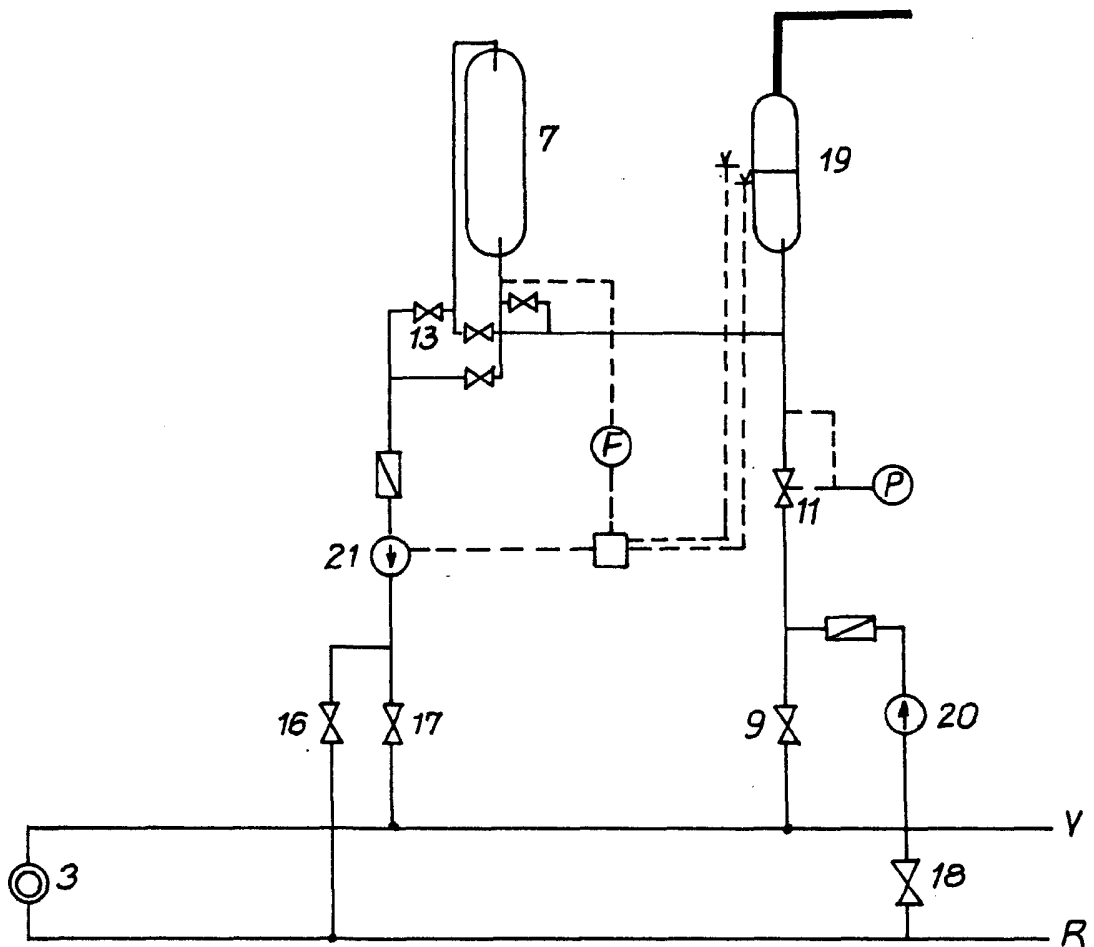


Figure 1



Figur 2