

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 21/2009**

(51) Int. Cl.⁸: **F28D 20/00 (2006.01)**

(22) Anmeldetag: **08.01.2009**

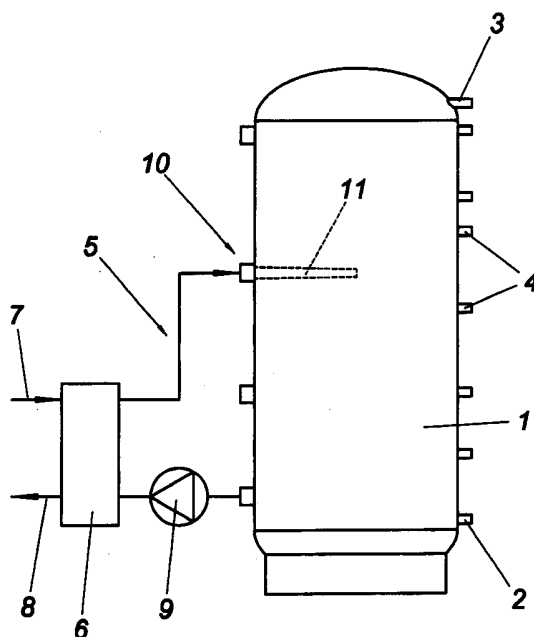
(43) Veröffentlicht am: **15.06.2010**

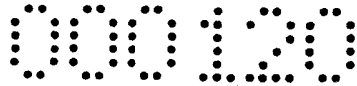
(73) Patentinhaber:

TEUFEL ARNOLD
A-6372 OBERNDORF (AT)

(54) **WÄRMESPEICHER**

(57) Es wird ein Wärmespeicher mit einem eine vertikale Achse bildenden Behälter (1) zur temperaturgeschichteten Aufnahme eines Wärmeträgers und mit wenigstens einem Ladekreis (5) beschrieben, der einen außerhalb des Behälters (1) vorgesehenen Wärmetauscher (6) zum Erwärmen des Wärmeträgers, eine Ladepumpe (9) und eine im Behälter (1) mündende Einströmeinrichtung (10) für den erwärmten Wärmeträger umfasst. Um die Temperaturschichtung des Wärmeträgers im Behälter (1) zu wahren, wird vorgeschlagen, dass die Einströmeinrichtung (10) wenigstens ein in einer zur Behälterachse normalen Ebene liegendes, mit seinem geschlossenen Ende (12) in den Behälter (1) ragendes Einströmrrohr (11) aufweist, das über seine Länge und seinen Umfang verteilte Strömungsdurchtritte (13) für den Wärmeträger aufweist.





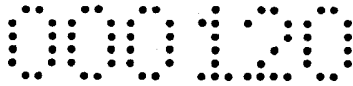
Patentanwälte
Dipl.-Ing. Helmut Hübscher
Dipl.-Ing. Karl Winfried Hellmich
Dipl.-Ing. Friedrich Jell
Spittelwiese 7, A 4020 Linz

(36 192) II

Z u s a m m e n f a s s u n g :

Es wird ein Wärmespeicher mit einem eine vertikale Achse bildenden Behälter (1) zur temperaturgeschichteten Aufnahme eines Wärmeträgers und mit wenigstens einem Ladekreis (5) beschrieben, der einen außerhalb des Behälters (1) vorgesehenen Wärmetauscher (6) zum Erwärmen des Wärmeträgers, eine Ladepumpe (9) und eine im Behälter (1) mündende Einströmeinrichtung (10) für den erwärmten Wärmeträger umfasst. Um die Temperaturschichtung des Wärmeträgers im Behälter (1) zu wahren, wird vorgeschlagen, dass die Einströmeinrichtung (10) wenigstens ein in einer zur Behälterachse normalen Ebene liegendes, mit seinem geschlossenen Ende (12) in den Behälter (1) ragendes Einströmrrohr (11) aufweist, das über seine Länge und seinen Umfang verteilte Strömungsdurchtritte (13) für den Wärmeträger aufweist.

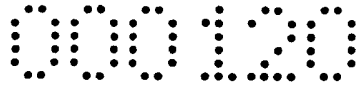
(Fig. 1)



Die Erfindung bezieht sich auf einen Wärmespeicher mit einer vertikalen Achse bildenden Behälter zur temperaturgeschichteten Aufnahme eines Wärmeträgers und mit wenigstens einem Ladekreis, der einen außerhalb des Behälters vorgesehenen Wärmetauscher zum Erwärmen des Wärmeträgers, eine Ladepumpe und eine im Behälter mündende Einströmeinrichtung für den erwärmten Wärmeträger umfasst.

Ladekreise für Wärmespeicher mit einem Zwangsumlauf des Wärmeträgers über eine Ladepumpe haben den Vorteil, dass in einem für die Erwärmung des Wärmeträgers vorgesehenen Wärmetauscher gute Wärmeübergangsverhältnisse zwischen einem Heizmedium und dem Wärmeträger aufgrund der auch für den Wärmeträger erreichbaren höheren Strömungsgeschwindigkeiten sichergestellt werden können. Nachteilig ist allerdings, dass die höheren Strömungsgeschwindigkeiten des Wärmeträgers im Einströmbereich in den Behälter die Temperaturschichtung des Wärmeträgers im Behälter gefährden, und zwar auch dann, wenn die Einleitung des erwärmten Wärmeträgers in den Behälter in Abhängigkeit von der Temperaturschichtung über Einströmstutzen gesteuert wird, die der Höhe nach verteilt in den Behälter münden.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, einen Wärmespeicher der eingangs geschilderten Art so auszugestalten, dass trotz eines Ladekreises mit Zwangsumlauf eine Wärmeträgereinspeisung in den Behälter ermöglicht wird, und



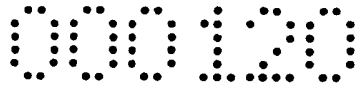
- 2 -

zwar unter weitgehender Beibehaltung der Temperaturschichtung des Wärmeträgers im Behälter.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass die Einströmeinrichtung wenigstens ein in einer zur Behälterachse normalen Ebene liegendes, mit seinem geschlossenen Ende in den Behälter ragendes Einströmrohr aufweist, das über seine Länge und seinen Umfang verteilte Strömungsdurchtritte für den Wärmeträger aufweist.

Aufgrund des Vorsehens eines endseitig geschlossenen Einströmrohrs, das über seine Länge und seinen Umfang verteilte Strömungsdurchtritte für den Wärmeträger bildet, wird die sonst bei Einströmstutzen unvermeidbare Düsenwirkung umgangen, die aufgrund der Ausbildung eines Strömungskegels und der damit verbundenen Mitnahme des Wärmeträgers aus dem Behälter eine die Temperaturschichtung durchbrechende Verwirbelung des Wärmeträgers im Behälter bedingt. Mit dem endseitig geschlossenen Einströmrohr wird ein solcher in Rohrlängsrichtung verlaufender Strömungskegel des in den Behälter strömenden Wärmeträgers unterbunden und der einströmende Wärmeträger durch die Strömungsdurchtritte im Rohrmantel in eine Vielzahl von Teilströmen unterteilt, die aufgrund ihrer geringen Strömungsmenge und -geschwindigkeit nur einen örtlich beschränkten Einfluss auf die Temperaturschichtung nehmen, sodass die Temperaturschichtung im Bereich größerer Höhenabschnitte erhalten bleibt. Voraussetzung ist selbstverständlich, dass der Wärmeträger aus dem Ladekreis in eine Wärmeträgerschicht des Behälters mit einer vergleichbaren Temperatur eingeleitet wird, was unter Umständen eine entsprechende Steuerung bedarf, wenn die Einströmeinrichtung über die Behälterhöhe verteilte Einströmrohre aufweist.

Um über die Länge des Einströmrohrs gleichmäßige Einströmverhältnisse im Behälter sicherzustellen, kann sich das Einströmrohr gegen sein geschlossenes Ende hin verjüngen. Aufgrund des damit verbundenen abnehmenden Strömungsquerschnitts können über die Rohrlänge ausreichend gleichbleibende Strömungsverhältnisse für



die aus dem Einströmrohr in den Behälter austretenden Teilströme des Wärmeträgers erreicht werden.

Besonders einfache Konstruktionsverhältnisse ergeben sich, wenn das Einströmrohr durch eine Durchtrittsöffnung im Behältermantel radial in den Behälter ragt, weil in diesem Fall das Einströmrohr von außen durch den Behältermantel in den Behälter eingeführt und am Behältermantel lösbar befestigt werden kann.

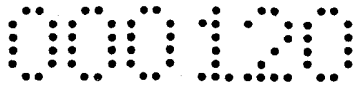
Damit der erwärmte Wärmeträger aus dem Ladekreis in einer für die Temperaturschichtung möglichst schonenden Weise in den Behälter gepumpt werden kann, ist für eine entsprechend große Mantelfläche des Einströmrohres zu sorgen, durch die der erwärmte Wärmeträger in vielen Teilströmen in den Behälter austreten kann. Ragt das Einströmrohr zumindest in den mittleren Querschnittsbereich des Behälters, so können diese Bedingungen in einfacher Weise erfüllt werden.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Wärmespeicher in einem vereinfachten Blockschaltbild und

Fig. 2 die Einströmeinrichtung in einem Längsschnitt durch das Einströmrohr in einem größeren Maßstab.

Der Wärmespeicher gemäß der Fig. 1 weist in herkömmlicher Weise einen Behälter 1 zur Aufnahme eines Wärmeträgers, im Allgemeinen Wasser, auf. Mit Hilfe dieses Wärmeträgers können unterschiedliche Verbraucher mit Wärme versorgt werden. So kann Brauchwasser mit Hilfe eines im Behälter 1 untergebrachten Wärmetauschers erwärmt werden, der üblicherweise in Form einer Rohrschlange ausgebildet sein wird. Der Kaltwasseranschluss ist dabei mit 2 und der Warmwasseranschluss mit 3 bezeichnet. Mit dem Wärmeträger selbst können verschiedene Verbraucher, beispielsweise Warmwasserheizungen beaufschlagt werden. Außerdem ist es möglich, den Behälter 1 an eine Wärmepumpe anzuschließen. Die hierfür erforderlichen Anschlüsse 4 sind lediglich angedeutet.



Zum Laden des Wärmespeichers dient ein Ladekreis 5, der einen Wärmetauscher 6, beispielsweise einen Plattenwärmetauscher, umfasst, der an den Vorlauf 7 und den Rücklauf 8 für ein Heizmedium angeschlossen ist. Mit Hilfe einer Ladepumpe 9 wird kalter Wärmeträger aus dem Bodenbereich des Behälters 1 entnommen und durch den Wärmetauscher 6 gepumpt, um mit Hilfe des im Wärmetauscher 6 erwärmten Wärmeträgers den Wärmespeicher zu laden. Der erwärmte Wärmeträger wird über eine Einströmeinrichtung 10 in den Behälter 1 geführt, wobei die Temperaturschichtung des Wärmeträgers innerhalb des Behälters 1 weitgehend beibehalten werden soll, um die hohe Temperatur der im Deckenbereich des Behälters 1 vorhandenen Wärmeträgerschicht selbst dann nützen zu können, wenn der Wärmespeicher bereits weitgehend entladen ist.

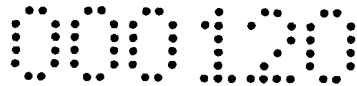
Um den erwärmten Wärmeträger trotz des Zwangumlaufs im Ladekreis 5 in einer für die Temperaturschichtung innerhalb des Behälters 1 schonenden Weise in den Behälter 1 einbringen zu können, weist die Einströmeinrichtung 10 gemäß der Fig. 2 ein radial in den Behälter 1 ragendes Einströmrohr 11 auf, das von außen durch einen entsprechenden Durchtritt in den Mantel des Behälters 1 eingesetzt und an den Ladekreis 5 angeschlossen ist. Dieses bis in den Mittenbereich des Behälterquerschnitts vorragende Einströmrohr 11 weist ein geschlossenes Ende 12 auf und ist mit über die Rohrlänge und den Rohrumfang verteilten Strömungsdurchtritten 13 für den Wärmeträger versehen. Wie sich aus der Fig. 2 ergibt, verjüngt sich das Einströmrohr 11 gegen das geschlossene Ende 12 hin, sodass sich hinsichtlich der Strömungsdurchtritte des Wärmeträgers aus dem Einströmrohr 11 in den Behälter 1 über die Rohrlänge weitgehend gleichbleibende Strömungsbedingungen einstellen. Dies ist deshalb von Bedeutung, weil die durch die Strömungsdurchtritte 13 aus dem Einströmrohr 11 austretenden Teilströme des Wärmeträgers nur einen örtlich beschränkten Einfluss auf die das Einströmrohr 11 umgebende Wärmeträgerschicht im Behälter 1 nehmen sollen. Je geringer dieser Einfluss ist, umso kleiner können die Störungen hinsichtlich der Temperaturschichtung des Wärmeträgers im Behälter gehalten werden. Die Vielzahl der durch die Strömungsdurchtritte 13 in den Behälter 1 austretenden Teilströme des erwärmten Wärmeträgers stellen im Bereich der

000120

- 5 -

einzelnen Teilströme geringe Strömungsmengen und geringe Strömungsgeschwindigkeiten sicher, sodass die angestrebte Wirkung, den Wärmespeicher trotz eines Zwangumlaufts des Ladekreises ohne ins Gewicht fallende Beeinträchtigung der Temperaturschichtung zu laden, in überraschender Weise mit Hilfe eines erfindungsgemäßen Einströmröhrs 11 erreicht wird.

St. Borlum



Patentanwälte
Dipl.-Ing. Helmut Hübscher
Dipl.-Ing. Karl Winfried Hellmich
Dipl.-Ing. Friedrich Jell
Spittelwiese 7, A 4020 Linz

(36 192) II

Patentansprüche:

1. Wärmespeicher mit einem eine vertikale Achse bildenden Behälter zur temperaturgeschichteten Aufnahme eines Wärmeträgers und mit wenigstens einem Ladekreis, der einen außerhalb des Behälters vorgesehenen Wärmetauscher zum Erwärmen des Wärmeträgers, eine Ladepumpe und eine im Behälter mündende Einströmeinrichtung für den erwärmten Wärmeträger umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass die Einströmeinrichtung (10) wenigstens ein in einer zur Behälterachse normalen Ebene liegendes, mit seinem geschlossenen Ende (12) in den Behälter (1) ragendes Einströmrohr (11) aufweist, das über seine Länge und seinen Umfang verteilte Strömungsdurchtritte (13) für den Wärmeträger aufweist.
2. Wärmespeicher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Einströmrohr (11) gegen sein geschlossenes Ende (12) hin verjüngt.
3. Wärmespeicher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Einströmrohr (11) durch eine Durchtrittsöffnung im Behältermantel radial in den Behälter (1) ragt.
4. Wärmespeicher nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Einströmrohr zumindest in den mittleren Querschnittsbereich des Behälters ragt.

Linz, am 7. Januar 2009

Arnold Teufel

durch:

000120

1/2

FIG. 1

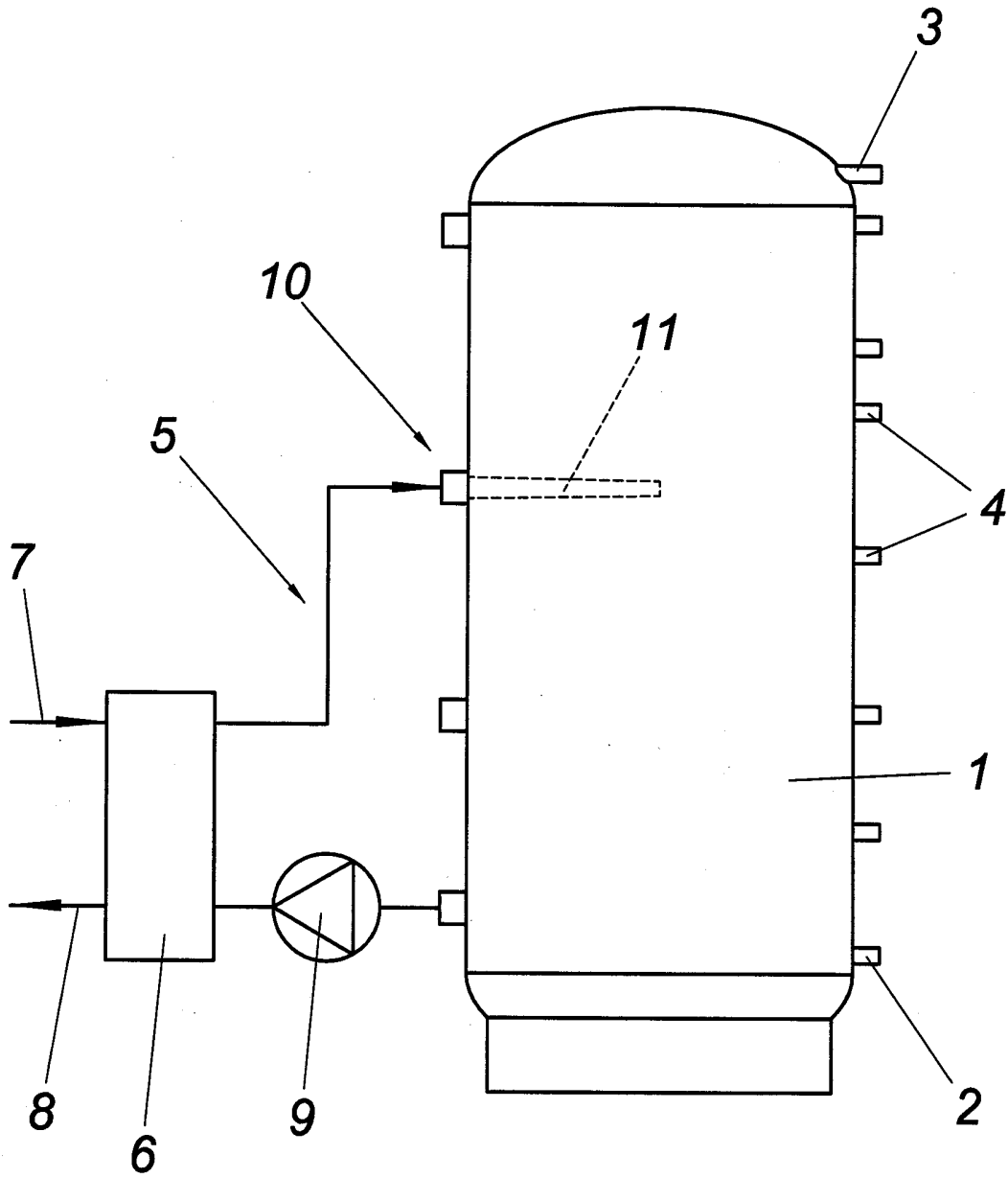


FIG.2

