

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 21/2009
(22) Anmeldetag: 08.01.2009
(45) Veröffentlicht am: 15.06.2010

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

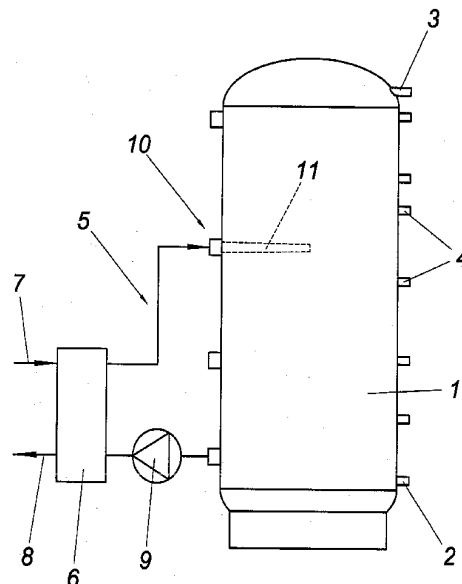
(56) Entgegenhaltungen:
DE 202006003612U1
DE 2804748B1 US 4248294A

(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, die 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 verteilte Strömungsdurchtritte (13) für den Wärmeträger aufweist. Um die Temperaturschichtung des Wärmeträgers im Behälter (1) zu wahren, wird vorgeschlagen, dass die Strömungsdurchtritte (13) sowohl über die Länge als auch über den Umfang des Einströmrohrs (11) verteilt sind.

FIG.1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen 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, die wenigstens ein in einer zur Behälterachse normalen Ebene liegendes, mit seinem geschlossenen Ende in den Behälter ragendes Einströmrohr aufweist, das über seine Länge verteilte Strömungsdurchtritte für den Wärmeträger aufweist.

[0002] 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. Um verbesserte Einströmbedingungen für den erwärmten Wärmeträger zu schaffen, wurde bereits vorgeschlagen (DE 20 2006 003 612 U1, DE 28 04 748 B1, US 4 248 294 A), eine Einströmeinrichtung vorzusehen, die wenigstens ein in einer zur Behälterachse normalen Ebene liegendes, mit seinem geschlossenen Ende in den Behälter ragendes Einströmrohr aufweist, das sich im Wesentlichen entlang eines Behälterdurchmessers erstreckt und seitliche, über die Rohrlänge verteilte Strömungsdurchtritte für den Wärmeträger aufweist, um den erwärmten Wärmeträger mit einer geringen Strömungsgeschwindigkeit in einer Querschnittsebene über den Behälter zu verteilen. Es hat sich jedoch herausgestellt, dass trotz dieser Maßnahme die Temperaturschichtung des Wärmeträgers im Behälter beim Laden des Wärmespeichers beeinträchtigt wird.

[0003] 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 unter einer weitgehenden Beibehaltung der Temperaturschichtung des Wärmeträgers im Behälter ermöglicht wird.

[0004] Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass die Strömungsdurchtritte sowohl über die Länge als auch über den Umfang des Einströmrohrs verteilt sind.

[0005] Aufgrund des Vorsehens von nicht nur über die Länge, sondern auch über den Umfang des Einströmrohrs verteilten Strömungsdurchtritten, wird zunächst die im Bereich der Strömungsdurchtritte auftretende Düsenwirkung wegen des durch die einzelnen Strömungsdurchtritte austretenden, aufgrund der größeren Anzahl der Strömungsdurchtritte geringeren Massenstroms verringert. Dazu kommt, dass die über den Umfang verteilten Strömungsdurchtritte eine temperaturgesteuerte Verteilung des Wärmeträgeraustritts über den Umfang der Höhe nach mit sich bringen, was in überraschender Weise zu einer Wärmeträgereinspeisung in den Wärmespeicher ohne wesentliche Beeinträchtigung der Temperaturschichtung im Wärmespeicher führt. 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.

[0006] 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.

[0007] In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt.

[0008] Es zeigen

[0009] Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Wärmespeicher in einem vereinfachten Blockschaltbild und

[0010] Fig. 2 die Einströmeinrichtung in einem Längsschnitt durch das Einströmrohr in einem größeren Maßstab.

[0011] 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.

[0012] 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.

[0013] 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 vordringende 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 einzelnen Teilströme geringe Strömungsmengen und geringe Strömungsgeschwindigkeiten sicher, sodass die angestrebte Wirkung, den Wärmespeicher trotz eines Zwangumlaufs des Ladekreises ohne ins Gewicht fallende Beeinträchtigung der Temperaturschichtung zu laden, in überraschender Weise mit Hilfe eines erfindungsgemäßen Einströmrohrs 11 erreicht wird, zumal durch die Verteilung der Strömungsdurchtritte 13 über den Umfang des Einströmrohrs 13 eine temperaturgesteuerte Einspeisung des Wärmeträgers auch der Höhe nach unterstützt wird.

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, die wenigstens ein in einer zur Behälterachse normalen Ebene liegendes, mit seinem geschlossenen Ende in den Behälter ragendes Einströmrohr aufweist, das über seine Länge verteilte Strömungsdurchtritte für den Wärmeträger aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strömungsdurchtritte (13) sowohl über die Länge als auch über den Umfang des Einströmrohrs (11) verteilt sind.
2. Wärmespeicher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich das Einströmrohr (11) gegen sein geschlossenes Ende (12) hin verjüngt.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

FIG.1

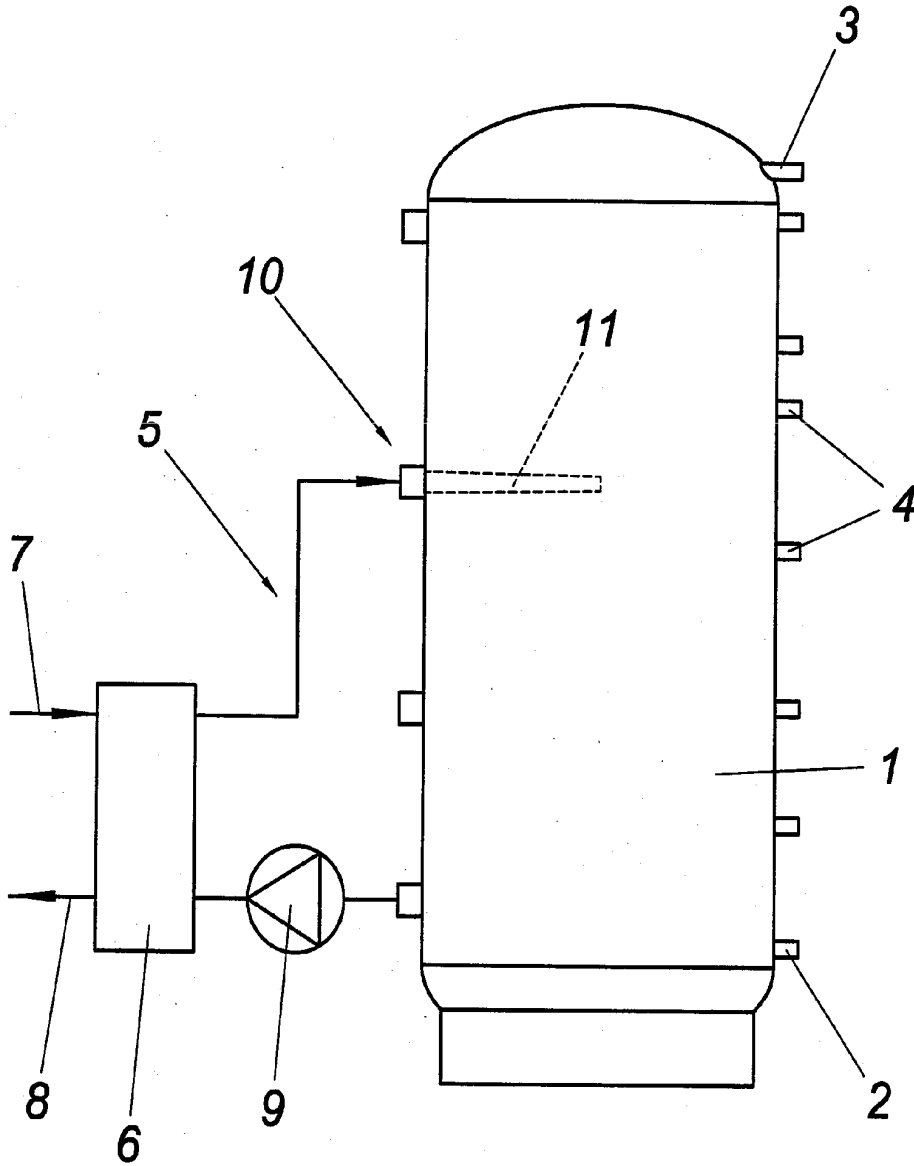


FIG.2

