



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.06.2007 Patentblatt 2007/24

(51) Int Cl.:
F24D 19/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06024756.6**

(22) Anmeldetag: **30.11.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **Kröll, Ulrich**
72654 Neckartenzlingen (DE)

(30) Priorität: **08.12.2005 DE 102005058570**

(54) **Verfahren zur Warmwasserbereitung mit einem Wärmeerzeuger und einem Schichtladespeicher**

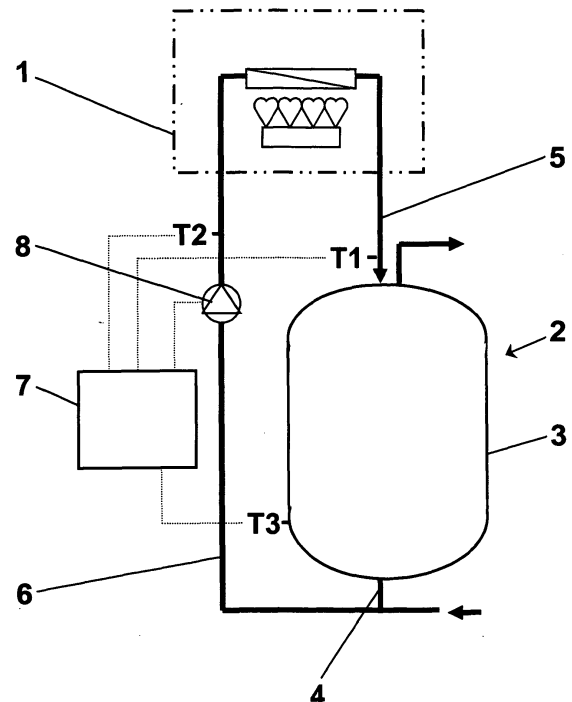
(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Warmwasserbereitung mit einem Wärmeerzeuger (1) und einem Schichtladespeicher (2), in dessen Bodenbereich mindestens ein Kaltwasserzuleitungsrohr (4) und in dessen oberen Bereich mindestens ein Warmwasserzuleitungsrohr (5) mündet und der an einen über den Wärmeerzeuger (1) geführten Ladekreis (6) mit einer Ladepumpe (8) angeschlossen ist, mit Temperaturfühhlern (T1, T2, T3) für die Temperatur des in den Wärmeerzeuger (1) eintretenden und/oder die Temperatur des aus dem Wärmeerzeuger (1) austretenden Wassermassenstromes und/oder die Warmwassertemperatur im Speicherbehälter sowie mit einer Regeleinrichtung (7) für den Ladevorgang.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, die Warmwasserbereitung mit einem Wärmeerzeuger (1) und einem Schichtladespeicher (2) zu optimieren.

Gekennzeichnet ist die Erfindung dadurch, dass die Regeleinrichtung (7) für den Ladevorgang dem Schichtladespeicher (2) zugeordnet ist und sich automatisch auf die Anlagensituation einstellt und/oder die Warmwasserbereitung optimiert mit

- einer ersten Funktion zur Identifikation der Funktionalität und/oder der Leistungscharakteristik des angeschlossenen Wärmeerzeugers (1),
- einer zweiten Funktion zum Abruf der maximalen Leistung des Wärmeerzeugers (1) und
- einer dritten Funktion für die Regellogik des Schichtladesystems beim Ladevorgang.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Warmwasserbereitung mit einem Wärmeerzeuger und einem Schichtladespeicher nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bekannte Schichtladespeicher, wie sie beispielsweise aus DE 83 10 135 U1 hervor gehen, weisen einen mit Wasser gefüllten Speicherbehälter auf, bei dem aufgrund der unterschiedlichen Dichte eine Schichtung zwischen dem im oberen Bereich des Speicherbehälters befindlichen warmen Wasser und dem sich im unteren Bereich befindlichen kalten Wasser entsteht. Zum Laden des Speichers ist ein Ladekreis mit einer Umwälzpumpe vorgesehen, wobei das kühlere Wasser aus dem unteren Bereich des Speichers zu einem Wärmetauscher oder einem Wärmeerzeuger gefördert wird und dort eine Erwärmung erfährt. Das erwärmte Wasser wird wieder in den oberen Bereich des Speicherbehälters eingeleitet. Über die zu angeschlossenen Zapfstellen führende Warmwasserleitung wird das Warmwasser oben entnommen und durch unten zugeführtes kaltes Wasser ersetzt.

Für eine optimale Funktion des Schichtladespeichers ist dabei auch während der Warmwasserentnahme und des Nachladens eine stabile Temperaturschichtung erforderlich. Aus der DE 38 35 096 C1 ist zum Beispiel ein Schichtenspeicher mit einem Speicherbehälter mit einer Warmwasserzuführung im oberen Abschnitt sowie einer Kaltwasserzuführung und Kaltwasserentnahmestelle im Bodenbereich bekannt. Die Warmwasserzuführung verfügt über eine Strömungsleiteinrichtung in Form eines Leitrohres, welches das zugeführte Warmwasser des Ladekreises in die Tiefe des Speicherbehälters bringt. An der Kaltwasserentnahmestelle bzw. Kaltwasserzuleitung im Bodenbereich des Speicherbehälters ist eine Strömungsbremseinrichtung angebracht. Mit diesen Maßnahmen wird bezweckt, dass weitgehend nur laminare und turbulenzfreie Strömungen innerhalb des Speicherbehälters vorliegen und die Strömungsgeschwindigkeiten so begrenzt bleiben, dass die Strömung keine Injektorwirkung entwickelt, durch die kälteres Wasser in den oberen Speicherbereich mitgerissen werden kann oder umgekehrt heißes Wasser in den unteren Speicherbereich gelangt.

Weiterhin sind in Verbindung mit Schichtladespeichern verschiedene Temperaturfühler bekannt, mit denen beispielsweise die Temperatur des in den Wärmeerzeuger eintretenden oder die Temperatur des aus dem Wärmeerzeuger austretenden Wassermassenstromes oder die Warmwassertemperatur im Speicherbehälter erfasst werden kann.

Eine Regeleinrichtung für den Ladevorgang befindet sich üblicherweise in der Regelung des Wärmeerzeugers oder der Betrieb des Schichtladespeichers erfolgt völlig autark und unabhängig vom Zustand und von der Art des Wärmeerzeugers. Je nach Anlagenkonfiguration, d. h. je nach Auswahl von Schichtladespeicherbauart und -größe,

eingesetzter Ladepumpe sowie je nach Leistungscharakteristik des Wärmeerzeugers, müssten speziell angepasste Regeleinrichtungen geschaffen werden, um ein optimales Zusammenspiel der erwähnten Systemkomponenten zu erreichen. Dies erscheint aus fertigungstechnischer und logistischer Sicht unwirtschaftlich. Außerdem würde dies einen hohen Konfigurationsaufwand bei der Installation vor Ort erfordern und ist daher eventuell fehleranfällig. Andererseits wird aber möglicherweise Energieeinsparungspotenzial in einem Heizsystem sowie Komfortpotenzial für die betreffenden Anlagenutzer verschenkt, wenn Schichtladespeicher und Wärmeerzeuger nicht optimal aufeinander abgestimmt sind.

[0002] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, die Warmwasserbereitung mit einem Wärmeerzeuger und einem Schichtladespeicher zu optimieren.

[0003] Erfindungsgemäß wird dies mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0004] Das Verfahren zur Warmwasserbereitung mit einem Wärmeerzeuger und einem Schichtladespeicher ist dadurch gekennzeichnet, dass die Regeleinrichtung für den Ladevorgang dem Schichtladespeicher zugeordnet ist und sich automatisch auf die Anlagensituation einstellt. Dadurch wird die Warmwasserbereitung im Zusammenhang mit dem zugeordneten Wärmeerzeuger optimiert und auf diesen abgestimmt.

Eine erste Funktion ist zur Identifikation der Funktionalität und/oder der Leistungscharakteristik des angeschlossenen Wärmeerzeugers vorgesehen. Diese wird auf Anforderung und/oder in Abhängigkeit von Betriebssituationen aktiviert. Dabei wird der Lademassenstrom von Null auf einen Grenzwert gesteigert und die Temperatur des aus dem Wärmeerzeuger austretenden Wassermassenstromes wird erfasst. Insbesondere der Temperaturanstieg pro Zeiteinheit wird ermittelt und in einem Funktionsspeicher hinterlegt, so dass sich gute Aussagen über Funktionalität und/oder Leistungscharakteristik des Wärmeerzeugers machen lassen. Vorzugsweise wird diese erste Funktion bei Inbetriebnahme des Schichtladespeicher-Systems und/oder nach Unterbrechung der Stromversorgung aktiviert.

Eine zweite Funktion dient zum Abruf der maximalen Wärmeerzeuger-Leistung und ist während der Warmwasserbereitung, also bei eingeschalteter Ladepumpe, aktivierbar. Dabei wird der Lademassenstrom von einem Ausgangswert mit einer festgelegten Geschwindigkeit angehoben und die Temperatur des aus dem Wärmeerzeuger austretenden Wassermassenstromes erfasst. Wenn bei zunehmendem Massenstrom die Temperatur des aus dem Wärmeerzeuger austretenden Wassermassenstromes steigt, wird der Wassermassenstrom weiter angehoben. Dagegen wird der Massenstrom reduziert, wenn die Temperatur des aus dem Wärmeerzeuger austretenden Wassermassenstromes fällt. In diesem Fall war die Leistungsgrenze des Wärmeerzeugers überschritten

Eine dritte Funktion beinhaltet die Regellogik des Schichtladesystems beim Ladevorgang. Mit dieser Funktion wird insbesondere der Betrieb der Ladepumpe geregelt, wobei damit bestimmt ist, welche Temperaturfühler mit welchen Vorgabewerten auf den Betrieb der Ladepumpe Einfluss haben. Generell kann der Wassermassenstrom beim Ladevorgang durch Regeln der Leistung der Ladepumpe variiert werden. Alternativ dazu ist dies auch mit einer Bypassregelung möglich, wobei in einer die Ladepumpe umgehenden Bypassleitung ein elektronisch geregeltes Ventil angeordnet ist.

Mit der Erfindung steht ein einfaches Verfahren zur Warmwasserbereitung mit einem Wärmeerzeuger und einem Schichtladespeicher zur Verfügung, welches vollkommen unabhängig vom zugeordneten Wärmeerzeuger bleibt, aber für eine optimale Abstimmung der wesentlichen Systemkomponenten sorgt. Insbesondere die Leistungsfähigkeit und das charakteristische Betriebsverhalten des zugeordneten Wärmeerzeugers werden erkannt und berücksichtigt. Daher eignet sich das erfindungsgemäße Verfahren besonders gut für Durchlauf-erhitzer, indem nämlich die zur Verfügung stehende Leistung bei Ladevorgang voll ausgenutzt bzw. optimal eingebracht wird. Es kann eine einheitliche Regeleinrichtung für Schichtladespeicher in wirtschaftlichen Stückzahlen gefertigt werden, da Einzellösungen nicht erforderlich sind. Weiterhin vereinfacht sich die Inbetriebnahme eines gattungsgemäßen Heizsystems durch minimalen Konfigurationsaufwand bei der Installation vor Ort.

[0005] Die Zeichnung stellt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dar. Eine zeigt jeweils schematisch eine Anordnung zur Durchführung der Warmwasserbereitung:

Fig. 1: mit einer geregelten Ladepumpe und

Fig. 2: mit einer Bypassregelung.

[0006] Die Anordnung zur Durchführung der Warmwasserbereitung besteht im Wesentlichen aus einem Wärmeerzeuger 1 und einem Schichtladespeicher 2 mit einem Speicherbehälter 3, in dessen Bodenbereich mindestens ein Kaltwasserzuleitungsrohr 4 und in dessen oberen Bereich mindestens ein Warmwasserzuleitungsrohr 5 mündet. Über den Wärmeerzeuger 1 führt ein Ladekreis 6 mit einer Ladepumpe 8.

Temperaturfühler T1, T2, T3 sind für die Erfassung der Temperatur des aus dem Wärmeerzeuger austretenden, des in den Wärmeerzeuger 1 eintretenden Wassermassenstromes und die Warmwassertemperatur im Speicherbehälter vorgesehen. Sie stehen mit einer Regeleinrichtung 7 in Verbindung, ebenso wie die in die Leitung zum Wärmeerzeuger 1 eingebaute Ladepumpe 8.

Die Ladepumpe 8 ist bei Anwendung einer Bypassregelung gemäß Fig. 2 mit einem elektronisch geregelten Ventil 9 kombiniert, welches in einer die Ladepumpe 8 umgehenden Bypassleitung 10 angeordnet ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Warmwasserbereitung mit einem Wärmeerzeuger (1) und einem Schichtladespeicher (2) mit einem Speicherbehälter (3), in dessen Bodenbereich mindestens ein Kaltwasserzuleitungsrohr (4) und in dessen oberen Bereich mindestens ein Warmwasserzuleitungsrohr (5) mündet und der an einen über den Wärmeerzeuger (1) geführten Ladekreis (6) mit einer Ladepumpe (8) angeschlossen ist, mit Temperaturfühlern (T1, T2, T3) für die Temperatur des in den Wärmeerzeuger (1) eintretenden und/oder die Temperatur des aus dem Wärmeerzeuger (1) austretenden Wassermassenstromes und/oder die Warmwassertemperatur im Speicherbehälter (3) sowie mit einer Regeleinrichtung (7) für den Ladevorgang,

dadurch gekennzeichnet, dass die Regeleinrichtung (7) für den Ladevorgang dem Schichtladespeicher (2) zugeordnet ist und sich automatisch auf die Anlagensituation einstellt und/oder die Warmwasserbereitung optimiert mit

- einer ersten Funktion zur Identifikation der Funktionalität und/oder der Leistungscharakteristik des angeschlossenen Wärmeerzeugers (1),
- einer zweiten Funktion zum Abruf der maximalen Leistung des Wärmeerzeugers (1) und
- einer dritten Funktion für die Regellogik des Schichtladesystems beim Ladevorgang.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Identifikation der Leistungscharakteristik des angeschlossenen Wärmeerzeugers (1) auf Anforderung und/oder in Abhängigkeit von Betriebssituationen die erste Funktion aktivierbar ist, wobei der Lademassenstrom von Null auf einen Grenzwert gesteigert und die Temperatur des aus dem Wärmeerzeuger (1) austretenden Wassermassenstromes erfasst wird, und wobei die Regeleinrichtung (7) die Funktionalität und/oder die Leistungscharakteristik des Wärmeerzeugers (1), insbesondere über den Temperaturanstieg pro Zeiteinheit, ermittelt und in einem Funktionsspeicher hinterlegt.

3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Funktion bei Inbetriebnahme des Schichtladespeicher-Systems und/oder nach Unterbrechung der Stromversorgung aktivierbar ist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** während der Warmwasserbereitung eine zweite Funktion zum Abruf der maximalen Leistung des Wärmeerzeugers (1) aktiviert ist, bei welcher der Lademassenstrom

von einem Ausgangswert mit einer festgelegten Geschwindigkeit angehoben und die Temperatur des aus dem Wärmeerzeuger (1) austretenden Wassermassenstromes erfasst wird.

5

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wassermassenstrom weiter angehoben wird, wenn bei zunehmendem Massenstrom die Temperatur des aus dem Wärmeerzeuger (1) austretenden Wassermassenstromes steigt, und dass der Massenstrom reduziert wird, wenn die Temperatur des aus dem Wärmeerzeuger (1) austretenden Wassermassenstromes fällt.
- 10
- 15
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dritte Funktion die Regellogik des Schichtladesystems beim Ladevorgang beinhaltet, und dass mit dieser Funktion insbesondere der Betrieb der Ladepumpe (8) geregelt wird, wobei damit bestimmt ist, welche Temperaturfühler (T1, T2, T3) mit welchen Vorgabewerten auf den Betrieb der Ladepumpe (8) Einfluss haben.
- 20
- 25
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wassermassenstrom beim Ladevorgang durch Regeln der Leistung der Ladepumpe (8) variiert wird.
- 30
- 35
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wassermassenstrom beim Ladevorgang mit einer Bypassregelung variiert wird, wobei in einer die Ladepumpe (8) umgehenden Bypassleitung (10) ein elektronisch geregeltes Ventil (9) angeordnet ist.

40

45

50

55

Fig. 1

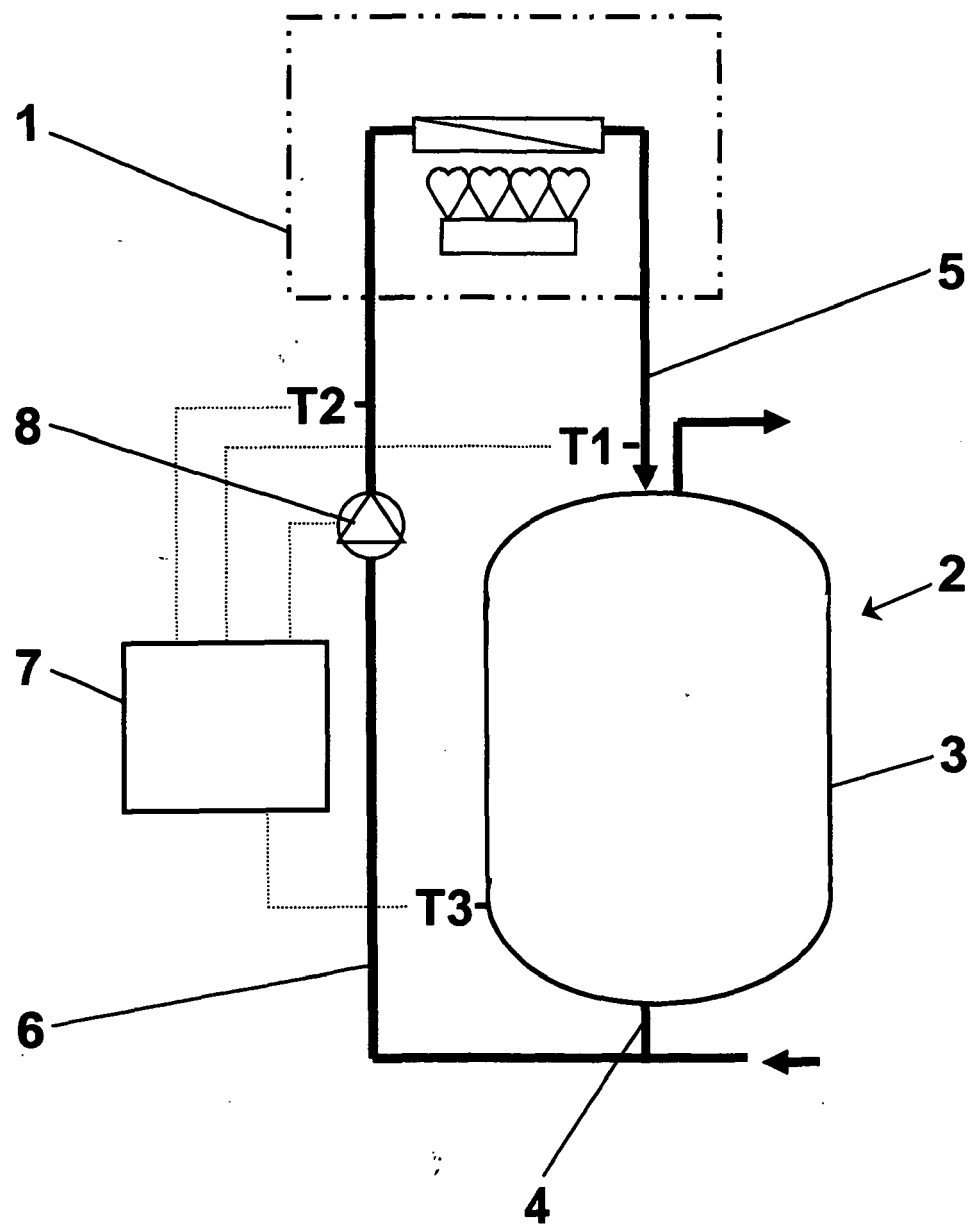
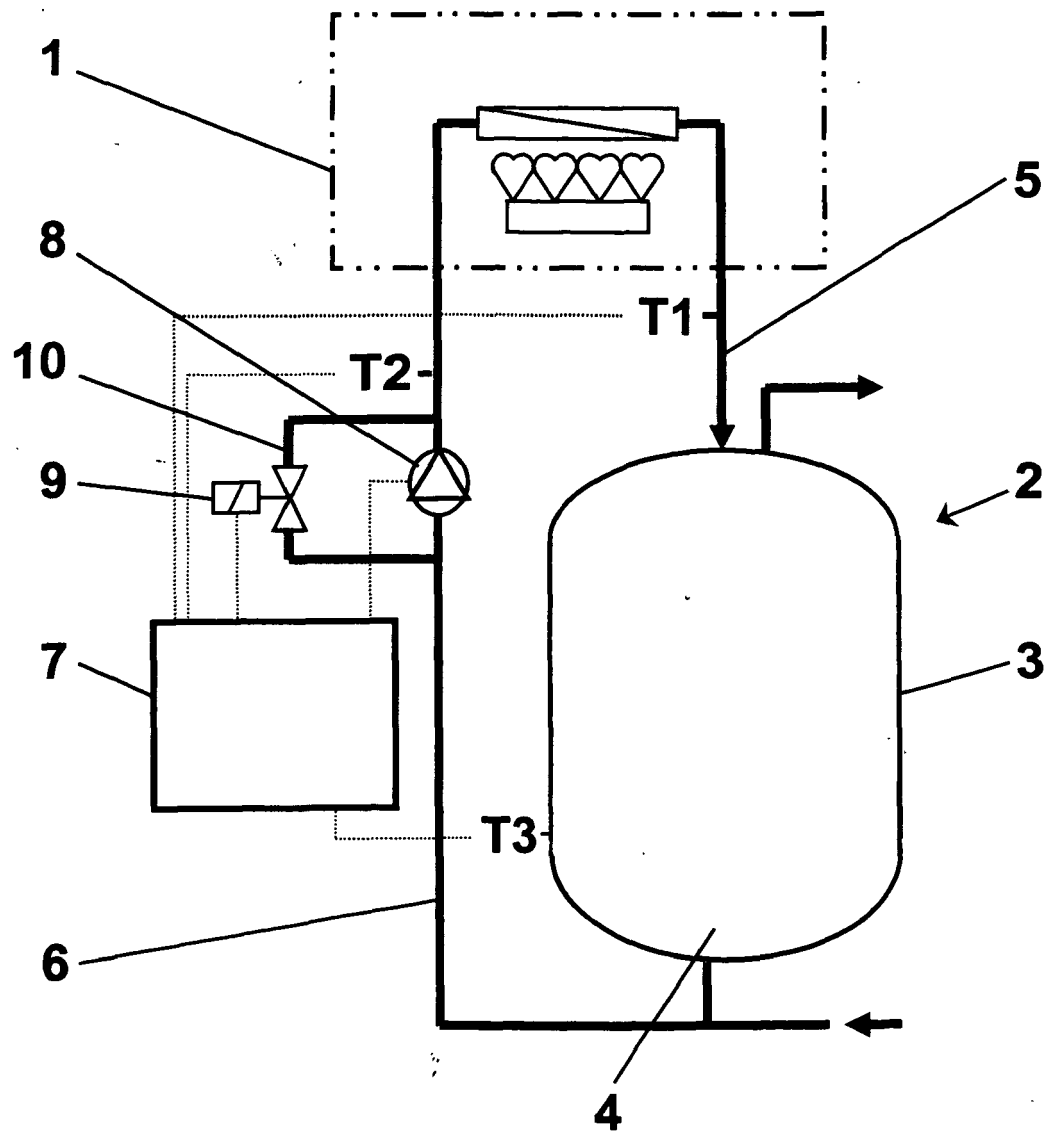


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 02 4756

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 1 170 554 A2 (SOLVIS SOLARSYSTEME GMBH [DE] SOLVIS GMBH & CO KG [DE]) 9. Januar 2002 (2002-01-09) * Absatz [0041] *	1	INV. F24D19/10
D,A	DE 38 35 096 A1 (SANDLER MARTIN DIPL ING FH [DE]) 19. April 1990 (1990-04-19) * das ganze Dokument *	1	
A	DE 195 15 467 A1 (GROSS MAREK DIPL ING [DE]) 31. Oktober 1996 (1996-10-31) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F24D F24H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 12. März 2007	Prüfer Arndt, Markus
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 06 02 4756

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-03-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1170554	A2	09-01-2002	AT 316227 T	15-02-2006
			DE 10032714 A1	24-01-2002
			ES 2252117 T3	16-05-2006

DE 3835096	A1	19-04-1990	KEINE	

DE 19515467	A1	31-10-1996	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 8310135 U1 [0001]
- DE 3835096 C1 [0001]