

(19)



Deutsches
Patent- und Markenamt



(10) DE 10 2011 110 045 A1 2012.03.29

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2011 110 045.1

(22) Anmeldetag: 12.08.2011

(43) Offenlegungstag: 29.03.2012

(51) Int Cl.: **F24H 1/18 (2011.01)**

F24H 9/02 (2011.01)

F28D 20/00 (2011.01)

(66) Innere Priorität:

20 2010 013 606.7 24.09.2010

(72) Erfinder:

Hofmann, Georg, 04315, Leipzig, DE; Kunkat,
Reinhard, 06463, Meisdorf, DE

(71) Anmelder:

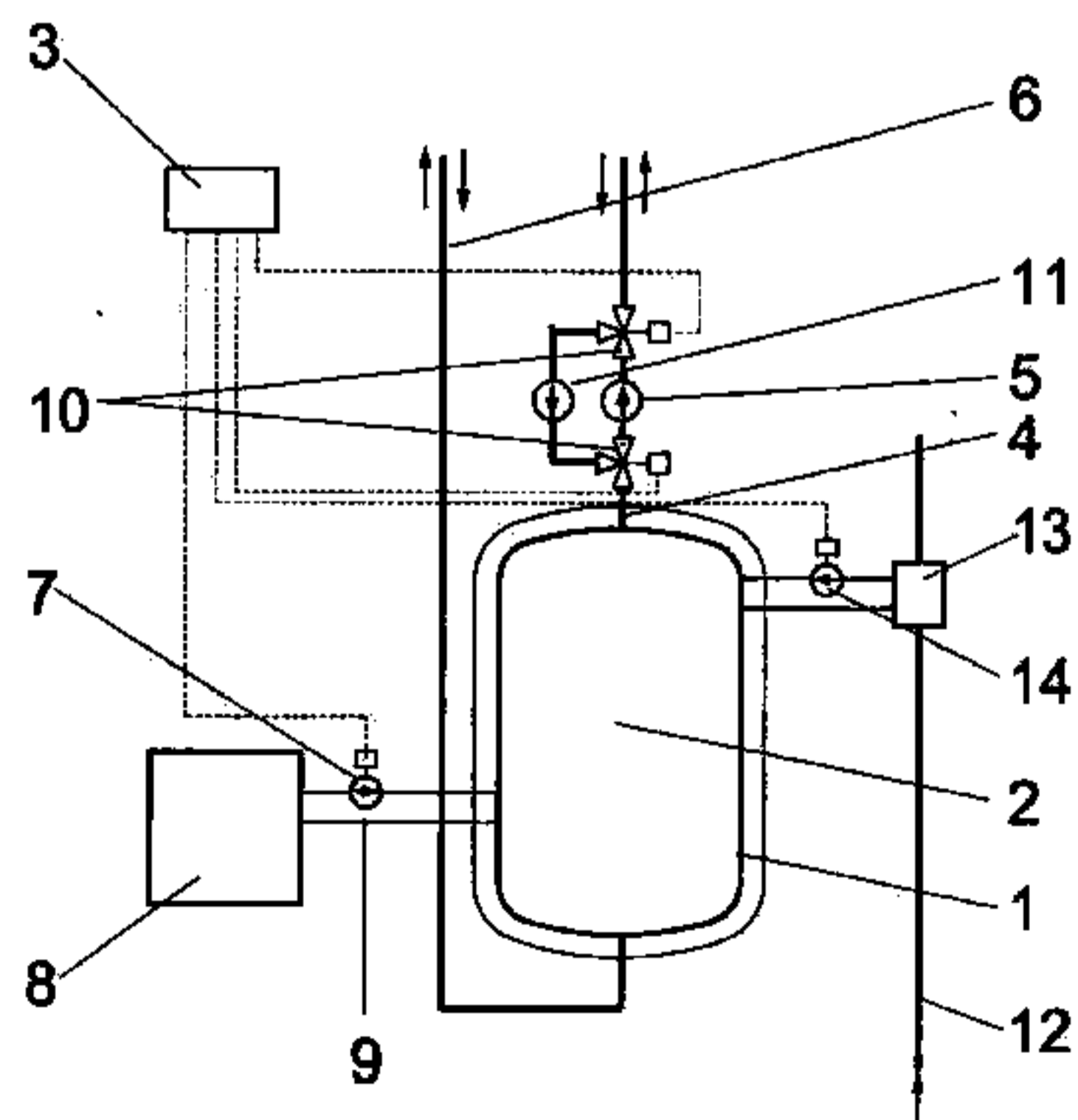
Hofmann, Georg, 04315, Leipzig, DE; Kunkat,
Reinhard, 06463, Meisdorf, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Energiesparende Ausstattung von herkömmlichen Heizungsanlagen zur Anwendung bei Raum-/Gebäude-Temperierung unter Nutzung von niedrigen Trinkwassertemperaturen**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine vorteilhafte Ausstattung von Gebäudeheizungen mit energiesparenden Komponenten unter Vermeidung von Nachteilen herkömmlicher Anlagen, die darüber hinaus zur Anwendung bei Raum- und/oder Gebäudekühlung unter Nutzung von erfahrungsgemäß niedrigen Trinkwassertemperaturen anwendbar ist.

Das Hauptmerkmal der Erfindung ist ein zusätzlicher wärmeschutzisolierter Energiespeicher in dem sich das Heiz-/Kühlmedium befindet und der zweckmäßigerweise in der näheren räumlichen Umgebung der Wärme-/Kältequelle untergebracht ist. In der Heizperiode wird die Temperatur des Heizmediums im Energiespeicher nur auf die Temperatur erwärmt, die der erforderlichen Wärmeleistung im Gebäude unter Berücksichtigung der augenblicklichen Umgebungstemperatur gerade entspricht. Die energieentwertende Rücklaufbeimischung kann vollständig entfallen. Im Kühlbetrieb (während der Sommermonate) wird der Energiespeicher unter Nutzung der niedrigen Temperatur des zu strömenden Trinkwassers durch Wärmeabfuhr gekühlt. Zu diesem Zweck wird in der Trinkwasseranschlussleitung ein Wärmetauscher installiert. Dieser wird aus Hygienegründen zur Vermeidung einer Stagnation von Trinkwasser immer durchströmt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine vorteilhafte Ausstattung von Gebäudeheizungen mit energiesparenden Komponenten unter Vermeidung von Nachteilen herkömmlicher Anlagen, die darüber hinaus zur Anwendung bei Raum- und/oder Gebäudekühlung unter Nutzung von erfahrungsgemäß niedrigen Trinkwassertemperaturen anwendbar ist.

[0002] Die Beheizung von Gebäuden erfolgt in bewährter Weise durch ein Heizmedium, fast ausschließlich Wasser, das mittels einer Umwälzpumpe durch die im Gebäude an verschiedenen Stellen angeordneten Wärmetauscher, auch als Heizkörper bezeichnet, bzw. durch Fußböden geleitet wird und dabei Wärme an die Raumluft abgibt. Nach Wärmeabgabe wird das Heizmedium im Kreislauf wieder der Wärmequelle, einer mit Brennstoffen befeuerten Einrichtung oder einem Wärmetauscher bei Fernheizung, zwecks Wiedererwärmung zugeführt. Die dem jeweils erforderlichen Wärmebedarf des Gebäudes entsprechende Temperatur des Heizmediums, die Vorlauftemperatur, wird durch Zumischung des zurückströmenden abgekühlten Heizmediums zu dem von der Wärmequelle erhitzten Wassers geregelt. Die Einstellung der Vorlauftemperatur des Heizmediums wird standardmäßig von Signalen installierter Temperaturfühler ausgelöst und durch elektrisches Ansteuern von Mehrweg-Verteilerventilen zur Rücklaufbeimischung erreicht. Die Leistung der Wärmequelle wird so bemessen, dass bei der statistisch tiefsten Außentemperatur eine ausreichende Wärmeversorgung erreicht wird.

[0003] Die Nachteile derartiger Anlagen sind: Die Rücklaufbeimischung ist ein Vorgang bei dem Wasser mit unterschiedlichen Temperaturen fast ununterbrochen gemischt wird. Das ist ein irreversibler Vorgang und führt zu einer, im thermodynamischen Sinne, Entwertung der Energie, was einer Reduzierung der Exergie entspricht. Letztendlich führt das zu einer Minderung des thermischen Wirkungsgrades der Anlage. Die an der selten erreichten Maximalbelastung ausgerichtete Leistung der Wärmequelle bedeutet, dass diese in der überwiegenden Zeit des Betriebes nur teilweise bis geringfügig ausgelastet ist. Die Folge davon sind in der überwiegenden Nutzungszeit der Gebäudeheizung häufige und kurzzeitige Einschaltphasen meist mit der vollen Leistung der Wärmequelle und den damit verbundenen Nachteilen des Teillastbetriebes. Darüber hinaus werden derartige Anlagen nur etwa zur Hälfte der Zeitdauer, nämlich während der Heizperiode, aktiv betrieben und bleiben in der restlichen Zeit abgeschaltet. Die Wärmequelle wird dann meist nur noch teilweise zur Warmwassererzeugung benötigt.

[0004] Von diesem Stand der Technik geht die Erfindung aus und hat sich zur Aufgabe gestellt, Kompo-

nenten vorzuschlagen, welche die angeführten Nachteile vermeiden und darüber hinaus für eine Raumkühlung geeignet sind und in bereits bestehende Anlagen durch Umbaumaßnahmen integriert werden können. Gelöst wird die beschriebene Aufgabe durch den Gegenstand nach Patentanspruch 1. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0005] Das Hauptmerkmal der Erfindung ist ein zusätzlicher wärmeschutzisolierter Energiespeicher in dem sich das Heiz-/Kühlmedium befindet und der zweckmäßigerweise in der näheren räumlichen Umgebung der Wärme-/Kältequelle untergebracht ist. Der Energiespeicher besteht in einer vorteilhaften Ausbildung aus einem oder mehreren Behältern. In der Heizperiode wird die Temperatur des Heizmediums im Energiespeicher nur auf die Temperatur erwärmt, die der erforderlichen Wärmeleistung im Gebäude unter Berücksichtigung der augenblicklichen Umgebungstemperatur gerade entspricht. Die energieentwertende Rücklaufbeimischung kann vollständig entfallen. Bei der Entnahme des Heizmediums im oberen Bereich des Energiespeichers wird unter Verwendung handelsüblicher konstruktiver Maßnahmen eine Temperaturschichtung im Behälter weitgehend aufrecht erhalten. Nach Abkühlung wird eine erneute vollständige Aufheizung des Energiespeichers vorgenommen. Dabei wird vorzugsweise eine Durchmischung des Behälterinhaltes durch konstruktive Maßnahmen herbeigeführt. Die Größe des Energiespeichers wird in vorteilhafter Ausführung so bemessen, dass die Wärmequelle während der Aufheizung bei Teillastbetrieb längere Zeit, vorteilhaft mindestens jedoch 10 Minuten bei Nutzung von 30% der maximalen Heizleistung dauerhaft eingeschaltet bleibt. Ein energetisch nachteiliges häufiges kurzzeitiges Ein- und Ausschalten wird dadurch vermieden. Bei einer energiesparenden Nachtabsenkung der Wärmeversorgung im Gebäude wird durch nur dafür vorzusehende Rücklaufbeimischung oder durch Reduzierung der Fördermenge der Umwälzpumpe erreicht.

[0006] Im Kühlbetrieb (während der Sommermonate) wird der Energiespeicher unter Nutzung der niedrigen Temperatur des zuströmenden Trinkwassers durch Wärmeabfuhr gekühlt. Zu diesem Zweck wird in der Trinkwasseranschlussleitung ein Wärmetauscher installiert. Dieser wird aus Hygienegründen zur Vermeidung einer Stagnation von Trinkwasser immer durchströmt. Die Wärmeaustausch zwischen Energiespeicher und Trinkwasseranschlussleitung erfolgt mittels eines separaten temperaturgesteuerten Wärmeübertragungs-Kreislaufes zwischen dem Wärmetauscher in der Trinkwasserzuleitung und dem Energiespeicher. Der Energieaustausch erfolgt im oberen Bereich des Speicherbehälters, also gegensätzlich zur Erwärmung, die im unteren Bereich des Energiespeichers angeordnet ist. Während des Kühlbetriebes wird eine vorteilhafte Temperaturschichtung

im Speicherbehälter durch konstruktive Maßnahmen erreicht. Die Entnahme des Kühlmediums erfolgt im Gegensatz zur Entnahme während des Heizbetriebs im unteren Bereich des Energiespeichers. Die Temperatur des angelieferten Trinkwassers eines Gebäudes liegt üblicherweise in den Sommermonaten erheblich unter wünschenswerten Raumtemperaturen und wird zu Kühlzwecken bisher fast völlig vernachlässigt. Ein Zahlenbeispiel belegt die Möglichkeit einer sinnvollen Nutzung. Im statistischen Durchschnitt beträgt der Pro-Kopf-Verbrauch von Trinkwasser in Deutschland derzeit 120 Liter pro Tag [1] bei ziemlich gleichbleibender Entnahme im Tagesverlauf, einer Häufung in den Morgen- und frühen Abendstunden und einer Reduzierung in den Nachtstunden [2, Abb. 2]. Die Temperaturerhöhung der täglich benötigten Trinkwassermenge einer 3-köpfigen Familie von 360 Liter um 5°C entspricht rein rechnerisch der Energiemenge die einem Volumen von ca. 1.200 m³ Raumluft entzogen werden muss, wenn diese dabei um 5°C gekühlt werden soll. An heißen Sommertagen kann eine Temperaturerniedrigung von wenigen Grad Celsius schon einen spürbaren Wohlfühleffekt herbeiführen. Die Erwärmung des Trinkwassers liefert darüber hinaus eine zusätzliche Energieeinsparung für den Anteil des Trinkwassers, der bei der späteren Verwendung erwärmt wird. In einer vorteilhaften Weiterbildung ist ein zusätzliches Solarmodul in Verbindung mit einer Absorptionskältemaschine vorgesehen, dessen Einsatz zu einer weiteren Temperaturabsenkung des Kühlmediums genutzt werden kann. Die Größe des zur Beheizung ausreichend ausgelegten Energiespeichers ist zu überprüfen, ob auch die geforderte Kühlleistung unter Berücksichtigung der vorgegebenen Trinkwassertemperatur erbracht werden kann.

[0007] In **Abb. 1** ist eine mögliche Ausführungsform der Erfindung schematisch dargestellt. Im Energiespeicher (1), der in der dargestellten Ausführungsform aus einem wärmeschutzisolierten Behälter besteht, befindet sich das Heizmedium (2) mit der Vorlauftemperatur, die gerade dem augenblicklichen Wärmebedarf entspricht und durch eine elektrische Steuereinheit (3) mittels nicht dargestellter Temperaturfühler eingestellt wird. Das Heizmedium (2) wird im oberen Bereich des Energiespeichers (1) entnommen und über eine Rohrleitung (4) mittels einer Umwälzpumpe (5) den im Gebäude verteilten und ebenfalls nicht dargestellten Wärmetauschern (Heizkörper) zugeführt. Nach Abkühlung erfolgt die Rückströmung über eine Rohrleitung (6) und Einspeisung an der tiefsten Stelle des Energiespeichers (1). Nach einer vorgegebenen beispielsweise 90% Entladung des Energiespeichers (1) wird das Heizmedium (2) durch eine Pumpe (7) über einen Kreislauf (9) der Energiequelle (8) zugeführt und dann so lange Energie zugeführt, bis das Heizmedium (2) im Energiespeicher (1) wieder auf die gewünschte, der Witterung entsprechende Temperatur aufgeheizt ist. Nach er-

reichen dieses Zustandes wird die Umwälzpumpe (7) über die elektrische Steuereinheit (3) abgeschaltet. In **Abb. 1** sind Steuerleitungen gestrichelt gezeichnet. Bei der hier nicht dargestellten vorteilhaften Weiterbildung mit 2 getrennten Energiespeichern bestehend aus 2 Behältern werden diese im zyklischen Tausch auf, und entladen. Im Kühlbetrieb enthält der Energiespeicher (1) eine negative Energie, d. h. das wärmeübertragende Medium hat eine Temperatur unterhalb der gewünschten Raumtemperatur im Gebäude. Die Förderung des Kühlmediums erfolgt in vorteilhafter Weise durch eine Umkehr der Strömungsrichtung in den Rohrleitungen (4) und (6). Erreicht wird die Strömungsumkehr durch gleichzeitiges Umschalten von Mehrweg-Verteilerventilen (10) und den Betrieb mit der Umwälzpumpe (11). Die Abkühlung des Kühlmediums (2) erfolgt über einen in der Trinkwasserzuleitung (12) angeordneten Wärmetauscher (13) dem das Kühlmedium (2) über eine Umwälzpumpe (14) zugeführt wird. Mittels der elektrischen Steuereinheit (3) und geeigneten hier nicht dargestellte Temperaturfühler wird die Pumpe nur dann eingeschaltet, wenn in der Trinkwasserleitung eine genügend niedrige Temperatur gemessen oder der Energiespeicher bereits auf eine Temperatur abgekühlt ist, die niedriger als die gewünschte Raumtemperatur. Die Temperaturmessung erfolgt über die elektrische Steuereinheit (3).

[0008] Bei hohen Außentemperaturen und entsprechend hohem Kühlbedarf wird in einer vorteilhaften Weiterbildung ein hier nicht dargestelltes zusätzliches Solarmodul in Verbindung mit einer ebenfalls nicht dargestellten Absorptionskältemaschine den zusätzlichen Kühlbedarf sicherstellen. Dieses zusätzliche Solarmodul wird in einer vorteilhaften, hier ebenfalls nicht dargestellten Weiterentwicklung auch zur zusätzlichen Energieeinspeisung in der Heizperiode verwendet. Die energetische Anlageneffizienz wird auf diese Weise zusätzlich verbessert.

Literaturverzeichnis:

- [1] DVGW-Arbeitsblatt W 410 "Wasserbedarf – Kennwerte und Einflussgrößen", Bonn 2007.
- [2] G. Hofmann. "Messverhalten überdimensionierter Wasserzähler in Wohngebäuden", DVGW energie|wasser-praxis 11/2008

Patentansprüche

1. Ausstattung von Anlagen zur Gebäudebeheizung die mit einer Flüssigkeit vorzugsweise Wasser als Heizmedium betrieben werden und die aus mindestens einer Wärmequelle, einem Rohrleitungssystem mit Umwälzpumpe, Regel- und/oder Steuereinrichtungen und Wärmetauschern in den zu beheizenden Räumen bestehen **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ausstattung ein wärmeschutzisolierter Energiespeicher (1) ist, in dem sich die energieüber-

tragende Flüssigkeit (2) befindet, die in der Heizperiode (Winter) auf eine Temperatur oberhalb und in der Kühlperiode (Sommer) auf eine Temperatur unterhalb der vom Anwender gewünschten Raumtemperatur erwärmt/gekühlt wird und in dem durch Anordnung geeigneter handelsüblicher Konstruktionselemente bei Entladung eine Temperaturschichtung erreicht und aufrecht erhalten wird und in dem durch Energieaustausch niedrige Temperaturen des angelieferten Trinkwassers bei Kühlbetrieb genutzt, das Trinkwasser dabei erwärmt und somit eine hohe energetische Anlageneffizienz erzielt wird.

2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Heizbetrieb die energieübertragende Flüssigkeit (2) im Energiespeicher (1) auf eine Temperatur von mindestens 5°C oberhalb der vom Anwender gewünschten Raumtemperatur aufgeheizt wird, die jedoch dem gerade erforderlichen Wärmebedarf entspricht und auf eine dem gleichem Zweck dienende jedoch die Energie entwertende Rücklaufbeimischung verzichtet wird.

3. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Kühlbetrieb die energieübertragende Flüssigkeit (2) im Energiespeicher (1) auf eine Temperatur unterhalb der vom Anwender gewünschten Raumtemperatur aufgeladen wird, die jedoch mindestens 1°C höher ist als die gerade vorliegende Taupunkttemperatur der Umgebungsluft.

4. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Energiespeicher (1) aus einem oder mehreren Behältern besteht, die vorzugsweise in unmittelbarer räumlicher Nähe zur Heiz-/Kühlquelle angeordnet sind und der/die durch Energiezu-/abfuhr aufgeladen werden.

5. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Energiespeicher (1) aus mindestens 2 getrennten Behältern besteht, die in wechselseitigem Rhythmus auf- und entladen werden.

6. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Größe des Energiespeichers (1) so bemessen wird, dass bei Heizbetrieb dem erforderlichen Wärmebedarf entsprechend der 30% des maximal erforderlichen Wertes beträgt, die Aufheizung des Heizmediums durch die Wärmequelle in genügend langer Zeit, vorteilhaft mindestens jedoch 10 Minuten lang unter Ausnutzung der Nennleistung der Wärmequelle aus Energiespargründen erfolgt und/oder bei gewünschtem Kühlbedarf dem Kühlangebot des Trinkwassers entspricht

7. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Abkühlung des Energiespeichers (1) über einen Kühlkreis-

lauf und Umwälzpumpe (14) unter Ausnutzung der niedrigen Temperatur des in das Gebäude eingespeisten Trinkwassers mittels eines in der Zuleitung der Trinkwasserleitung angeordneten handelsüblichen Wärmetauschers (13) erfolgt und ein Wärmetransport nur während Trinkwasserentnahmen bei entsprechend niedriger Temperatur in der Trinkwasserleitung (12) erfolgt.

8. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die im Gebäude angeordneten Wärmetauscher zur Erhöhung des Energieaustauschs zusätzlich mit Zwangskonvektionseinrichtungen versehen werden, die in einer vorteilhaften Weiterbildung vom Heiz-/Kühlmedium selbst angetrieben und zur Verminderung durch Hausstaubbelastung mit einer Stauabsonderungsausstattung ausgerüstet werden.

9. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein zusätzliches Solarmodul angeordnet wird, das vorzugsweise in Verbindung mit einer Absorptionskältemaschine bei hohen Außentemperaturen eine zusätzliche Kühlung der energieübertragenden Flüssigkeit (2) herbeiführt.

10. Anlage nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Solarmodul auch im Heizbetrieb als zusätzliche Energiequelle genutzt wird und die Energiezufuhr in einer vorteilhaften Weiterentwicklung dem Energiespeichers (1) im unteren Speicherbereich oder im Rücklauf des Heizmediums erfolgt und damit die größtmögliche Temperaturdifferenz zwischen dem wärmeübertragenden Medium des Solarmoduls und dem Heizmedium genutzt wird und der Wärmetransport nur dann erfolgt, wenn die Temperatur des wärmeübertragenden Mediums der Solarmoduls höher ist als die örtliche Temperatur des Heizmediums.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

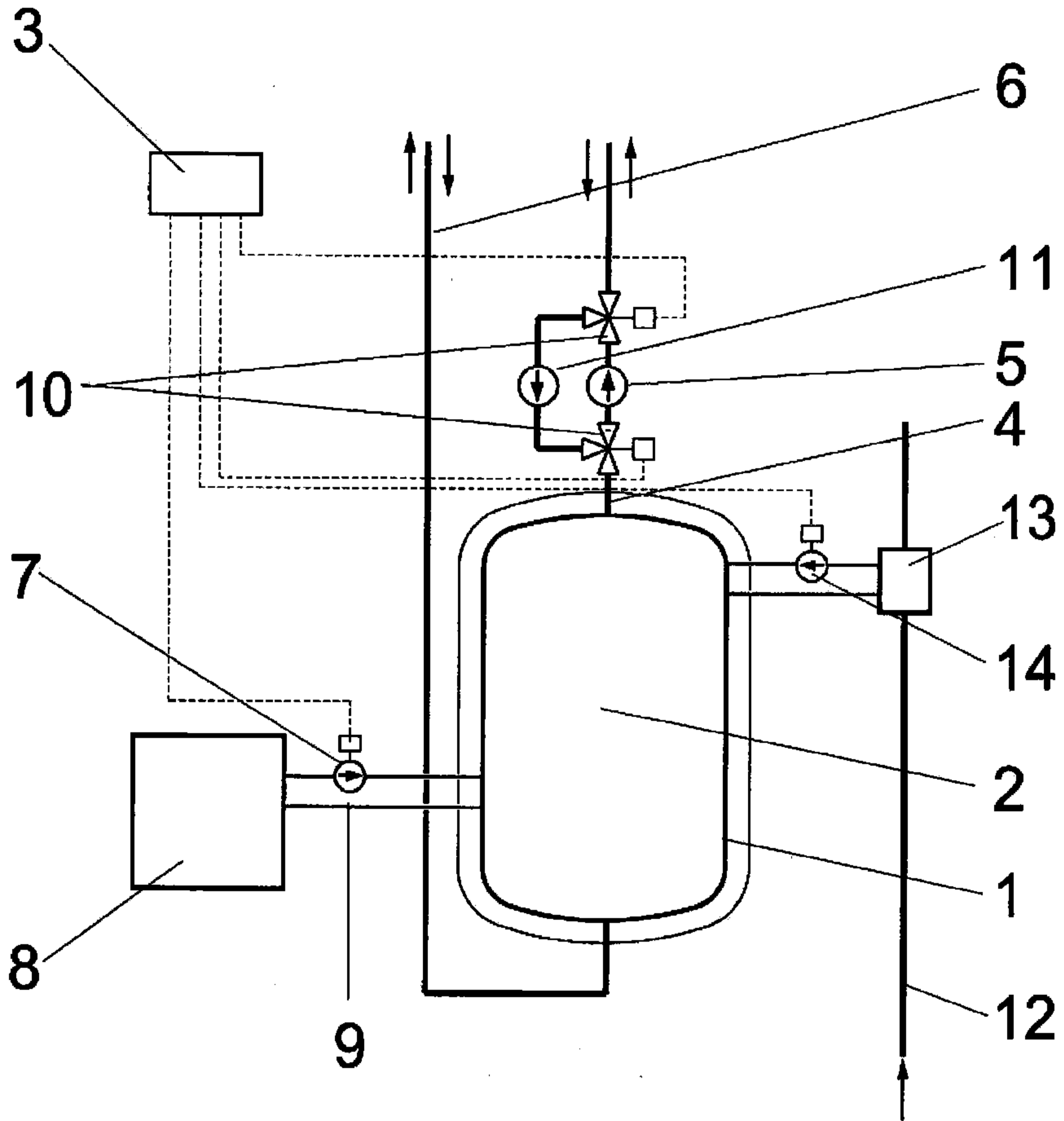


Abb. 1