



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2005 051 663 A1** 2007.05.03

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 051 663.7**

(22) Anmeldetag: **28.10.2005**

(43) Offenlegungstag: **03.05.2007**

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

(71) Anmelder:
Kremer, Robert, 51381 Leverkusen, DE

(72) Erfinder:
gleich Anmelder

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

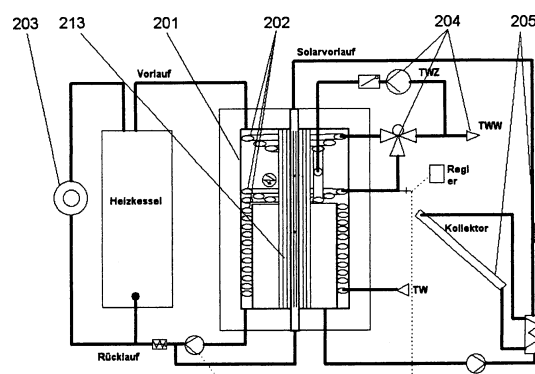
Der Inhalt dieser Schrift weicht von den am Anmeldetag eingereichten Unterlagen ab

(54) Bezeichnung: **Heizwasser-Schichtenspeicher mit integriertem Durchfluss-Trinkwassererwärmer aus Membran-Ovalrohr**

(57) Zusammenfassung: Die Nutzung von Solarenergie für Heizung und Trinkwassererwärmung ist für kalkhaltiges Trinkwasser mit den üblichen Trink- und Heizwasserspeichern nicht wirtschaftlich möglich. Die Zirkulationsverluste werden fast ausschließlich von Primärenergie gedeckt. Einbauten zum Zweck der Temperaturschichtung sind sehr teuer. Alle bekannten Heizwasserspeicher werden im oberen Teil (Bereitschaftsvolumen) mit einer Bereitschaftstemperatur von 12 K über Trinkwarmwasser-Temperatur betrieben. Der in den neuen Heizwasserspeicher integrierte Durchflusserhitzer ist so ausgebildet und angeordnet, dass alle Nachteile beseitigt werden.

Der neue Durchfluss-Trinkwassererwärmer (202) aus Membran-Ovalrohr ist auch für kalkhaltiges Trinkwasser einsetzbar. Die Anordnung im Heizwasser-Schichtenspeicher (201) mit spiralförmigem Heizwasserverteiler (213) zur verbesserten thermischen Heizwasserschichtung ermöglicht neben der starken Auskühlung des Heizmediums auch die Deckung der Zirkulationsverluste im Trinkwasserverteilnetz (204).

Die Erfindung ermöglicht die wirtschaftliche Nutzung alternativer Energiequellen (204) für Trinkwassererwärmung (205) und Heizung (203) in Wohngebäuden, Hotels und ähnlichen Anlagen.



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] In Deutschland werden zentrale Trinkwassererwärmungsanlagen wegen der bisher angenommenen Spitzenbedarfszahlen (DIN 4708) überwiegend mit Trinkwasserspeichern ausgerüstet. Auch Anlagen mit thermischen Solarkollektoren werden üblicherweise mit bivalent beheizten Speicher-Trinkwassererwärmern nach **Fig. 7** ausgerüstet. Die Speicher haben zwei Heizflächen und werden oben von Primärenergie auf ca. 60°C aufgeheizt und im unteren Speicherteil von Solarenergie auf die jeweils mögliche Temperatur vorgewärmt.

[0002] Zur Nutzung, d.h. für Zapfung und Zirkulation wird die Austrittstemperatur des Speichers von 60°C über Trinkwassermischer für das Warmwasser-Verteilnetz mit Kaltwasser auf 45 bis 50°C herunter gemischt. Der Nachteil dieser üblichen Reihenschaltung mit Nachheizung auf 60°C liegt in einem garantierten Primärenergieverbrauch von 28 % für eine unnötige Temperaturerhöhung von zum Beispiel 50°C im Vorwärmer auf 60°C im Nachwärmer. (empfohlene Mindesttemperatur 50°C für Ein- u. Zweifamilienhäuser nach DVGW-Arbeitsblatt W551)

[0003] In Anlagen mit größerem Verteilnetz, bei denen auf die Zirkulation nicht verzichtet werden kann, nimmt man aus Komfort- und Hygienegründen erhebliche Wärmeverluste für die Warm- und Zirkulationsleitungen in Kauf. Die durch Auskühlung des Wassers im Verteilnetz auftretenden Zirkulationsverluste senken den Nutzungsgrad der zentralen Trinkwassererwärmung um ca. 50 %.

[0004] Wird die Trinkwasserzirkulationsleitung wie üblich bei bivalenten Solarspeichern oben am Behälter angeschlossen und die Anschlussleitung des Trinkwassermischers an Kaltwasser, so werden die Zirkulationsverluste in Anlagen nach **Fig. 7** fast ausschließlich von Primärenergie gedeckt!

[0005] Auch der Heizwasserspeicher mit integriertem Trinkwassererwärmer nach **Fig. 8** hat diesen Nachteil. Nur, wenn die Solarenergie ausreicht den ganzen Heizwasser- und Trinkwasserspeicher über 60°C zu erwärmen, wird Solarenergie auch zur Deckung der Zirkulationsverluste genutzt. Das ist aber erfahrungsgemäss nur dann der Fall, wenn, wie im Urlaub, kein Bedarf vorliegt.

[0006] Die Trinkwassertemperatur im oberen Trinkwasserspeicher nach **Fig. 8** bewegt sich im Winter sogar auf dem hohen Niveau der Heizungsvorlauftemperatur das heißt bis zu 85°C. Die Nutzung der Solarenergie für Trinkwassererwärmung geht dabei gegen 0 %. Ein 10 qm großes Kollektorfeld benötigt für eine Temperaturerhöhung von 10 K im Speicher

über zwei Stunden! Die Solar-Heizfläche sitzt außerhalb des senkrechten Leitblechkanals und muss das gesamte Volumen unter dem Trinkwasserspeicher auf mindestens 60°C aufheizen bevor überhaupt Solar-Wärme für die TWE genutzt werden kann. Ansonsten wird grundsätzlich Primärenergie zur Beheizung der Trinkwassererwärmungsanlage verwendet.

[0007] Mit zunehmender Verwendung alternativer Energiequellen wie Holz, Pellet und Stroh werden an Stelle von Trinkwasserspeichern auch Heizwasserspeicher eingesetzt. Die Trinkwassererwärmung wird mit, darin integriertem Speicher wie nach **Fig. 8** oder über externe Durchflusserhitzer oder Trinkwasserspeicher vorgenommen. Aus hygienischen Gründen und zur Verbesserung der Heizmittelauskühlung werden zunehmend Durchflusserhitzer in Form von Rippenrohr- oder Platten-Wärmeaustauschern eingesetzt

[0008] Trinkwassererwärmungsanlagen in Mehrfamilienhäusern, Hotels usw. sind aber aus hygienischen Gründen (Legionellen-Problematik) mit 60°C zu betreiben (Ein- und Zweifamilienhäuser mindestens 50°C). Als Folge dieser Betriebsweise ist aber in allen Trinkwassergebieten mit mehr als (8°dH) mit Verkalkung der üblichen Durchflusserhitzer zu rechnen.

[0009] Ein ernstzunehmender Hinweis auf diese Verkalkungsgefahr von Durchflusserhitzern ist in der neuen VDI Richtlinie 6003 gegeben. Dort werden Durchflusserhitzer und Speicherladesysteme je nach Bauart des Wärmeübertragers als „Geräte mit erhöhtem Verkalkungsrisiko“ eingestuft.

[0010] Als Heizwasserspeicher werden vielfältige Systeme eingesetzt in denen die Zuleitung und Ableitung von verschieden temperiertem Heizwasser in den Behälter entweder sehr einfach wie in **Fig. 8** und mit negativen Folgen für die Schichtung und den Entnahmewirkungsgrad, oder mit hohem Regelungsaufwand kompliziert und kostenaufwendig, wie für Großanlagen erfolgt.

[0011] Das hat dazu geführt, dass wirtschaftlich einsetzbare Heizwasserschichtenspeicher die auch den, mit Ansteigen der Trinkwarmwassertemperaturen höheren Anforderungen genügen, praktisch nicht zur Verfügung stehen.

[0012] Alle bekannten Solarspeicherkessel und Heizwasserspeichersysteme für Solarenergie, Biobrennstoffe und alternativer Energie haben im Bezug auf den Einsatz von Primärenergie einen gemeinsamen Nachteil.

[0013] Bei jeder bekannten Lösung wird der obere Teil des Speichers (Bereitschaftsvolumen) wie im Solarspeicherkessel nach **Fig. 9** vom Öl-Gaskessel auf-

geheizt mit einer Mindest-Heizwassertemperatur (Bereitschaftstemperatur) betrieben die beispielsweise „12 K über Trinkwarmwasser-Temperatur“ eingestellt ist.

[0014] Bei Ein- und Zweifamilienhäusern bedeutet dass wegen der Hygienevorschriften (DVGW 551) eine Heizwassertemperatur von 65°C und bei Mehrfamilienhäusern 75°C im Bereitschaftsvolumen des Heizwasserspeichers.

[0015] Die Bereitschaftstemperatur liegt so hoch, weil der extern angeschlossene Durchfluss-Trinkwassererwärmer diese Temperatur zur Deckung der Bedarfsspitzen in der der Trinkwassererwärmungsanlage benötigt.

[0016] Das, vom integrierten Öl-Gas-Kessel über Primärenergie aufgeheizte Bereitschaftsvolumen im oberen Teil des Solarspeicherkessels nach **Fig. 9** wird auf 65°C aufgeheizt. (Bereitschaftstemperatur im Ein- und Zweifamilienhaus)

[0017] Das durch Solarenergie aufgeheizte Heizwasservolumen des Solarspeicherkessels mit meistens niedrigerem Temperaturniveau (Beispiel 55°C) befindet sich in **Fig. 9** unterhalb des Öl-Gas-Kessels.

[0018] Bei der üblichen Entnahme von Heizwassermengen für den externen Durchfluss-Trinkwassererwärmer oben am Heizwasserspeicher wird durch die Reihenschaltung der temperaturgeschichteten Heizwasservolumina nach **Fig. 9** ein ungewollter Primärenergieverbrauch von mindestens 25 % bezogen auf die Trinkwassererwärmungsleistung für die unnötige Temperaturüberhöhung von 55°C auf 65°C in Kauf genommen. In Mehrfamilienhäusern liegt der Anteil an Primärenergie wegen der 10 K höheren Betriebstemperaturen sogar über 33 %.

[0019] Der gleiche Nachteil bezogen auf die Nutzung alternativer Energie entsteht bei Solarspeicherkesseln und Heizwasserschichtenspeichern mit Bereitschaftsvolumen und Mindestheizwassertemperatur auch für die, auf gleiche Weise angeschlossene Heizung.

[0020] Insgesamt entsteht bei der Nutzung von Solarenergie für Trinkwassererwärmung und Heizung durch die beschriebenen Nachteile der bekannten Systeme ein ungewollter Primärenergieverbrauch von 30 %.

Aufgabenstellung

Neuheit

[0021] Die Brennwertnutzung, die Anwendung von Bio-Brennstoffen, die Nutzung von Solarenergie und der Einsatz von Wärmepumpen und Brennstoffzellen

für Heizung und Trinkwassererwärmung kann in Anlagen mit Trinkwasserzirkulation durch geeignete Ausführung und Anordnung des Durchflusserhitzers im Heizwasserspeicher, durch Einführung eines neuartigen Heizwasserverteilers und durch den verbesserten Anschluss der Verbraucher an den Heizwasserschichtenspeicher energetisch um 25–40 % verbessert werden.

Ausführungsbeispiel

[0022] Zur Beseitigung des beschriebenen Verkalkungsrisikos für Durchflusserhitzer wird nach Patentanspruch 1 vorgeschlagen an Stelle von Plattenwärmeaustauschern und Wärmeaustauschern mit Rippenrohren dünnwandige flachovale Rohre (Membran-Ovalrohr) nach **Fig. 2** einzusetzen.

[0023] Es liegen Erfahrungen vor, wonach die selbstreinigende Eigenschaft solcher Heizflächen durch die auftretenden Druckschwankungen zwischen ca. 1 bar Fließdruck und ca. 10 bar Ruhedruck im Trinkwasser gegeben ist.

[0024] Die Rohre verformen sich membranförmig federnd wodurch eine bleibende Kesselsteinbildung an der Rohrwand verhindert wird.

[0025] Die flachovale Form kann für den Vorwärmer (5) in **Fig. 1** leicht beim Aufwickeln dünner Rohre auf den Leitmantel (4) durch parallel laufende seitliche Rollen in einem Arbeitsgang mit dem Wickeln erzeugt werden.

[0026] Für die tellerförmigen Spiralen des Nachwärmers (6) in **Fig. 1** und der Heizfläche für die Zirkulation (11) ist das flachovale Profil nach dem Wickeln von rundem Rohr durch nachträgliches Pressen der Spiralen zwischen zwei flachen Werkzeugen zu erreichen.

[0027] Die neuartige Bauweise des Durchflusserhitzers nach Patentanspruch 1 ermöglicht den wartungsfreien Einsatz in allen heute vorkommenden Wässern und für jede Art der Wärmeerzeugung.

[0028] Durch zwangsweise Heizwasserumströmung des Vorwärmers (5) zwischen Außenmantel (1) und Leitblech (4) werden mit Hilfe der drehzahlgesteuerten Umwälzpumpe (22) so hohe Wärmeübergangszahlen erreicht, dass die Auskühlung des Heizwassers bis in die Nähe der Kaltwassertemperatur möglich wird. Diese Eigenschaft ermöglicht wiederum eine Reduzierung des erforderlichen Heizwasser-Speicherinhaltes, die zusätzliche Nutzung des Kesselwasser-Inhaltes, die Verbesserung der Kondensationsbedingungen für Brennwertkessel und die bessere Auskühlung des Rücklaufwassers für Fernheizung und Solarkollektoren.

[0029] Berechnungen dazu haben gezeigt, dass im Wohnungsbau und in Hotels mit der heute üblichen Auslegung der Kesselleistung für den Heizungswärmebedarf und einem Zuschlag für die Trinkwassererwärmung (DIN 4708) von 1 bis 1000 Wohnungen zusätzlich zum üblichen Kesselwasserinhalt nur ein geringes Speichervolumen im Heizwasserspeicher erforderlich ist (Für alle Objekte zwischen 1 und 1000 Wohnungen weniger als 250 Liter Inhalt).

[0030] Die neuen Anforderungen an Trinkwassererwärmer im Bezug auf vielfältige Wärmequellen wie Solarenergie, Brennwertkessel, Holzheizung, Wärmepumpe, Brennstoffzelle werden mit dem besonderen Einbau des Durchflusserhitzers (2) in einen senkrecht stehenden Heizwasserspeicher (1) mit zentrisch angeordnetem Heizwasserverteiler (13) und der Anordnung der Heizfläche für die Zirkulation (11) erfüllt. [Fig. 1](#) zeigt die nach Patentanspruch 2 erforderliche Ausrüstung des Heizwasserschichtenspeichers mit dem Trinkwassermischer (9), der Zirkulation (3), der drehzahlgeregelten Heizwasserumwälzpumpe (22) und dem Anschluss alternativer Wärmeenergiequellen an den Vorlauf (17) und den Rücklauf (21).

[0031] Die Drehzahl der Pumpe (22) wird in Abhängigkeit von der Temperatur nach dem Vorwärmer im Anschluss (7) an der Messstelle (27) gesteuert. An der Messstelle (27) wird im Zirkulationsbetrieb auch die Austrittstemperatur des Zirkulationswassers nach der Heizfläche (11) erfasst. Bei ausreichender Temperaturerhöhung wird das Leitungsnetz (10) mit Wasser aus dem Anschluss (7) versorgt. Zum Beispiel werden im Falle der alternativen Beheizung mit Solarenergie, mit dem Solarvorlauf angeschlossen am Anschluss (17) und Solarrücklauf angeschlossen am Anschluss (21) bei geringfügig höherer Temperatur des Solarvorlaufs gegenüber dem Zirkulationstrinkwasser, die Zirkulationswärmeverluste zu 100 % mit Solarenergie gedeckt.

[0032] Die nach Patentanspruch 3 gewählte Anordnung von Vorwärmer (5), Nachwärmer (6) und der Heizfläche für die Zirkulation (11) in Verbindung mit dem Trennblech (4) ermöglicht zum Beispiel die Nutzung von Solarenergie für Ein- und Zweifamilienhäuser in drei Temperaturstufen. Stufe 1 von 10 bis 45°C mit dem Vorwärmer (5), Stufe 2 von 45–50°C für die Zirkulation an der Heizfläche (11) und Stufe 3 von 50°C bis 55°C für die Nachwärmung auf 55°C am Nachwärmer (6).

[0033] Voraussetzung zur geschilderten stufenweisen Beheizung des Durchflusserhitzers mit Solarenergie ist allerdings der selbstregelnd schichtenbildende Zuleitung des Solarvorlaufs (17) so, dass in Abhängigkeit von der jeweiligen Temperatur des Solarvorlaufwassers und der jeweiligen Temperaturzone im Behälter die Solarwärmezufuhr optimal und auf

der richtigen Höhe erfolgt.

[0034] Nach Patentanspruch 4 wird dieses Problem sowohl für das einströmende Solarvorlaufwasser (17) oben am Behälter als auch für das eintretende Rücklaufwasser (18) unten am Behälter durch den Heizwasserverteiler (12) in Verbindung mit dem Leitblech (13) gelöst. [Fig. 3](#) zeigt den Querschnitt durch die doppelgängige Spirale zur Heizwasserführung, die sich durch das Aufwickeln eines einfachen billigen rechteckigen Blechs auf das zentrale Rohr (12) mit dem Schlitz (14) ergibt.

[0035] In [Fig. 4](#) ist die eine mögliche Verteilung der bei (17) und (18) eintretenden Heizwassermengen durch Strömungspfeile dargestellt. Die Strömungsgeschwindigkeit des Heizwassers wird vom Eintritt (17) oder (18) über die Doppelspirale (13) auf den rechteckigen Austrittsquerschnitt in den Behälter um den Faktor 60 herabgesetzt so dass sich unter Nutzung der Physikalischen Eigenschaften des erwärmten Wassers in einer kälteren oder wärmeren Behälterumgebung selbstregulierend die gewünschte temperaturgeschichtete wirkliche Verteilung des zuströmenden Heizwassers ergibt. Kaltes Wasser wird nach unten verteilt, warmes Wasser steigt auf dem Weg durch die Spirale nach oben. Negative Auswirkungen des Temperaturunterschiedes zwischen dem Wasser im Rohr (12) und dem Wasser im Behälter (1) (Temperaturausgleich) sind durch die isolierende Wirkung der mehrgängigen Spirale 13 verhindert. (geringer Wärmeübergang durch mehrere Wände und Wasserschichten bei laminarer Strömung).

[0036] Auf die oben geschilderte Weise wird nach Patentanspruch 4 und 5 durch ein einziges Bauteil nicht nur der zwangsweise Verbrauch von Primärenergie wie in Bild 1 und 2 vermieden, sondern gleichzeitig wird der thermischen Nutzungsgrad für die Solarkollektoren verbessert. Die Verbesserung des thermischen Nutzungsgrades für die Kollektoren resultiert aus einer erheblichen Steigerung der Entnahmemengen aus dem solarbeheizten Vorwärmer (5) (bessere Kühlung, bessere Nutzung).

[0037] Die Beheizung des Schichtenspeichers (1) vom Heizkessel aus erfolgt über den Kesselvorlauf am Anschluss (15). Die drehzahlgeregelte Heizwasserpumpe (22) ist im Kesselrücklauf (16) beispielsweise in Verbindung mit einem federbelasteten Überströmventil (26) so eingebaut, dass alle normalen Trinkwasserzapfungen aus Wärmeinhalt des Heizwasserspeichers gedeckt werden können. In diesem Falle strömt das Rücklaufwasser vom Anschluss (16) über die Pumpe (22) zum Anschluss (18) und über den Heizwasserverteiler (12) und den unteren Teil des Leitbleches (13) selbstregelnd temperaturschichtet in den Behälter zurück.

[0038] Nur bei Spitzenzapfungen und dann, wenn

die, im Behälter (1) gespeicherte Wärmemenge nicht mehr ausreicht um die Zapfleistung abzudecken steigt die Drehzahl der Umwälzpumpe (22), gesteuert durch den Temperaturfühler (27), so hoch an, dass der erforderliche Differenzdruck zum Öffnen des federbelasteten Überströmventils (26) überschritten wird und der Behälter über den Vorlauf (15) vom Wärmeerzeuger aufgeheizt wird.

[0039] Für Große Trinkwassererwärmungsanlagen mit mehr als 3 Liter Leitungsinhalt werden nach DVGW – Arbeitsblatt W 551 für das Warmwasserverteilnetz (10) 60°C gefordert. Diese hohe Trinkwassertemperatur wird nicht von allen Wärmepumpenbauarten erreicht. Aus diesem Grunde ist der Einbau einer elektrischen Heizpatrone (24) oberhalb der Heizfläche für die Zirkulation (11) vorgesehen. Damit ist es möglich bei Anschluss des Wärmepumpenvorlaufs am Anschluss (17) die Vorwärmung des Trinkwassers über den Vorwärmer (5) und die Heizfläche (11) von zum Beispiel 10°C auf 50°C mit der Wärmepumpe vorzunehmen und die Nachwärmung auf 60–70°C über den Nachwärmer (6) mit Hilfe der elektrischen Heizpatrone.

[0040] Der neuartige Heizwasserverteiler mit den Bauteilen (12), und (13) ist genau so vorteilhaft wie im zuvor beschriebenen Trinkwassererwärmer mit Heizwasserspeicherung auch einsetzbar in reinen Heizwasserschichtenspeichern nach [Fig. 5](#). Um für größere Objekte auch mehrere Wärmequellen und mehrere Verbraucher anschließen zu können wird hier nach Anspruch 7 das zentrale Rohr (12) durch Einbau von zwei zusätzlichen Trennblechen (28) und (29) und die beiden Verschlussbleche (45) und (46) ausgerüstet. Durch den Anbau von 4 Anschlüssen (30), (31), (32) und (34) entstehen zwei getrennt nutzbare Heizwasserverteilsysteme die zum Beispiel für Solarenergie (43) und (44) und Wärmepumpe (35), verwendet werden können.

[0041] Der übliche Anschluss des mit Primärenergie beheizten Kessels (42) an den Anschlüssen (47) und (48) mit der Bereitschaftstemperatur von ca. 75°C im oberen Behälter hat bei allen bekannten Heizwasser-Speichersystemen den Nachteil dass durch die Reihenschaltung von vorgewärmtem und nachgewärmtem (Mindesttemperatur zur Betriebsbereitschaft) Heizwasservolumen bei Versorgung der Verbraucher Heizung (36) und Trinkwassererwärmung (37) über den üblichen Anschlussstutzen (38) ein ungewollter Verbrauch von Primärenergie entsteht.

[0042] Beispiel: In Großanlagen ist zur Deckung der Zirkulationsverluste am Trinkwassererwärmer (37) eine Heizwasservorlauftemperatur von ca. 63°C erforderlich. Die Rücklauftemperatur liegt bei ca. 58°C. Bei den üblichen Heizwasserspeichern wird auch dann, wenn die Solarvorlauftemperatur am Anschluss (30) über 63°C liegt durch Nutzung des, auf

75°C überhitzten Heizwassers oben im Behälter ausschließlich Primärenergie zur Deckung der Zirkulationsverluste verbraucht.

[0043] Erst wenn im Solarkreis mehr als 75°C am Anschluss (30) angeboten werden, ist bei üblichen Systemen die Deckung der Zirkulationsverluste mit Solarenergie möglich.

[0044] Um diesen Nachteil zu beseitigen wird nach Patentanspruch 8 vorgeschlagen Heizwasserschichtenspeicher mit einem zusätzlichen Anschlussstutzen (39) dicht unterhalb des Rücklaufstutzens (47) für den Heizkessel (42) auszurüsten und die Wärmeverbraucher Heizung (36) und Trinkwassererwärmung (37) über einen üblichen 3 Wege-Mischer (40) an die Anschlussstutzen (38) und (39) so anzuschließen dass bei ausreichend hoher Temperatur am Stutzen (39) automatisch beide Systeme (36 und 37) mit Heizwassermengen aus diesem Anschluss versorgt werden, ohne das vom Heizkessel (42) oder der E-Patrone (43) höher aufgeheizte Heizwasservolumen im oberen Teil des Heizwasserspeichers in Anspruch zu nehmen.

[0045] Auf die oben geschilderte Weise wird nicht nur der, für bekannte Systeme geschilderte zwangsweise Verbrauch von Primärenergie vermieden, sondern gleichzeitig wird der thermische Nutzungsgrad für die Solarkollektoren durch Absenkung der Temperatur im Kollektor (49) verbessert. Die im Sommer zu erwartende Nutzungsgradverbesserung bei der Trinkwassererwärmung liegt für Solarsysteme mit Heizwasserschichtenspeicher bei ca. 25 %

[0046] Gleiche Vorteile ergeben sich durch den vorgeschlagenen Anschluss (39) in Verbindung mit dem Mischer (40) auch dann wenn als alternative Wärmeerzeuger (35) Wärmepumpen, Brennstoffzellen oder BHKW betrieben werden, deren Vorlauftemperatur begrenzt ist. So wird zum Beispiel bei einer für maximal 60°C Vorlauftemperatur geeigneten Wärmepumpe, bis zur wen Heizungsvorlauftemperatur von 60°C hinter dem Mischer (40), auf die Heizwärme der oben im Speicher zusätzlich eingebauten E-Patrone (43) ganz verzichtet. Der Wärmeinhalt des Heizwassers oberhalb der E-Patrone (43) wird nur für Bedarfstemperaturen herangezogen, die über 60°C hinausgehen. Das Bereitschaftsvolumen oberhalb der E Patrone (43) kann jetzt ohne Nachteile bis 95°C aufgeheizt werden (höheres Wärmespeicherung und längere Brennerlaufzeiten am Kessel (42)).

[0047] [Fig. 6](#) zeigt einen sogenannten Solarspeicherkessel mit einem, in den Heizwasserspeicher integrierten Brennwertkessel (54). Der Solarspeicherkessel ist sowohl mit dem nach Anspruch 1 und 2 vorgeschlagenen Durchflusserhitzer (2) als auch mit einem Heizwasserverteiler (12) nach Anspruch 4 mit Leitblech (13) ausgerüstet als auch mit dem Dreiw-

gemischer (40), der nach Anspruch 8 zur Vermeidung unnötigen Primärenergieverbrauches an den Anschluss (39) so angeschlossen ist dass bei ausreichender Temperatur am Anschluss (39) die Heizung ausschließlich oder bei nicht ganz ausreichender Temperatur teilweise mit Heizwassermengen aus diesem Anschlussstutzen gespeist wird. Der Heizwasserverteiler mit Leitblech (13) und dem Trennbleche (28) hat nach Anspruch 5 Zwei Wege und ist mit einem Weg für die Verteilung des Heizungsrücklaufs und mit dem zweiten Weg für die Verteilung des, vom Solarkreis über die Rippenrohrheizfläche (56) erhitzten Heizwassers zwischen dem unteren Boden (16) und einem Leitblech (57) genutzt.

[0048] Nach Patentanspruch 9 ist der Heizwasserverteiler (12) mit einer großen Eintrittsöffnung (55) versehen, in die das von der Solarheizfläche (56) erhitze Heizwasser eintritt, so dass die Verteilung des unterschiedlich erhitzten Heizwassers aus dem Raum zwischen Boden (16) und Leitblech (57) mit den geschilderten Vorteilen für die Temperaturschichtung im Behälter für den Fall der integrierten Solarheizfläche ohne zusätzliche Umwälzpumpe (Schwerkraftheizung) erreicht wird.

Patentansprüche

1. Durchflusserhitzer (2) zur Trinkwassererwärmung nach [Fig. 1](#) **dadurch gekennzeichnet**, dass die vom Trinkwasser durchflossenen Edelstahl-Rohre aus dünnwandigem Ovalrohr mit geraden Flanken nach [Fig. 2](#) bestehen, die sich bei den auftretenden Druckschwankungen zwischen 1 bar Fließdruck und 10 bar Ruhedruck membranförmig federnd verformen und eine bleibende Kesselsteinbildung an der Rohrwand verhindern.

2. Durchflusserhitzer (2) nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass er aus einem Vorwärmer (5) und einem Nachwärmer (6) besteht deren Austritte (7) und (8) auf einen Mischer (9) geführt werden so dass bei ausreichender Austrittstemperatur des Vorwärmers am Anschluss (7) die gesamte Leistung für das Verteilnetz (10) alleine vom Vorwärmer (5) erbracht wird.

3. Durchflusserhitzer (2) nach Anspruch 1 und 2 für Anlagen mit Zirkulation (3) und Trinkwassermischer (9), dadurch gekennzeichnet, dass zur Nachheizung der Zirkulationsverluste ein überwiegend waagerechter Teil des Durchflusserhitzers (11) zwischen Vorwärmer (5) und Nachwärmer (6) so angeordnet ist dass eine zentral zugeführte Heizwassermenge mit geringfügig höherer Temperatur als die des Trinkwassers in der Zirkulation (3) die Aufheizung des Zirkulationswassers übernehmen kann.

4. Heizwasserverteiler nach [Fig. 3](#) dadurch gekennzeichnet dass zur Verteilung von Heizwasser

verschiedener Temperatur und Menge ein einziges einfaches Bauteil, das spiralförmig aufgewickelte Leitblech (13), verwendet wird um die Eintrittsgeschwindigkeit des Heizwassers in den Behälter herabzusetzen, den Temperaturschichtung im Behälter durch mehrere Wände und Wasserschichten zu verhindern und so die temperaturschichtete Zuführung von Heizwasser ohne Störung der vorhandenen Temperaturschichtung im Behälter durch Nutzung einfacher physikalischer Gesetze herbeiführt.

5. Heizwasserverteiler nach Anspruch 4 dadurch gekennzeichnet dass nach [Fig. 4](#) die Spirale (13) unten für die Wassermenge vom Anschluss (18) bis zum Abschlussblech (20) auf beiden Wegen und bis zum Abschlussblech (19) mit einem Weg verwendet wird, während die zweigängige Spirale (13) oben für die Wassermenge vom Anschluss (17) bis zum Abschlussblech (19) auf beiden Wegen und bis zum Abschlussblech (20) mit einem Weg verwendet wird, so dass die Anschlüsse (17) und (18) mit den gleichen Vorteilen für die Schichtung im Behälter verwendet werden können.

6. Ausbildung Heizwasserverteilers nach Anspruch 4 und 5 dadurch gekennzeichnet dass das zentrale Rohre (12) mit Schlitz (14) und den Abschlussplatten (19) und (20) zugleich als Werkzeug zum Aufwickeln des Leitbleches (13), als Rohranker zwischen dem oberen Boden (15) und unteren Boden (16) und mit den durchgesteckten Rohrenden (17) und (18) als Anschluss für Heizwassereintritt und Austritt verwendet wird.

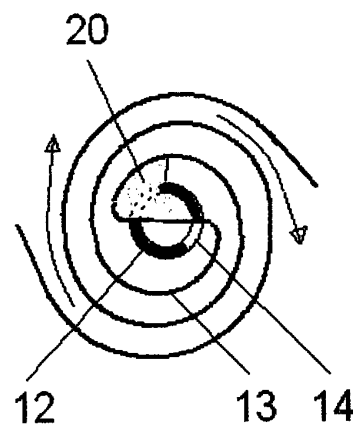
7. Heizwasserschichtenspeicher nach [Fig. 5](#) mit Heizwasserverteiler nach Anspruch 4, 5 und 6 dadurch gekennzeichnet dass durch Einbau von zwei zusätzlichen Trennblechen (28) und (29) im zentralen Rohr (12) und den Anbau von 4 Anschlüssen (30) bis (34), zwei getrennt nutzbare Verteilsysteme entstehen, die zum Beispiel für Solarenergie (43 und 44) und Wärmepumpe (35), verwendet werden können.

8. Heizwasserschichtenspeicher nach [Fig. 5](#) mit Heizwasserverteiler nach Anspruch 4, 5, 6 dadurch gekennzeichnet dass die Wärmeverbraucher Heizung (36) und Trinkwassererwärmung (37) einzeln oder gemeinsam über den Mischer (40) an die Anschlussstutzen (38) und (39) so angeschlossen sind dass bei ausreichend hoher Temperatur am Stutzen (39) automatisch beide Systeme mit Heizwassermengen aus diesem Anschluss versorgt werden, ohne das vom Heizkessel (42) oder der E-Patrone (43) höher aufgeheizte Heizwasservolumen im oberen Teil des Heizwasserspeichers in Anspruch zu nehmen.

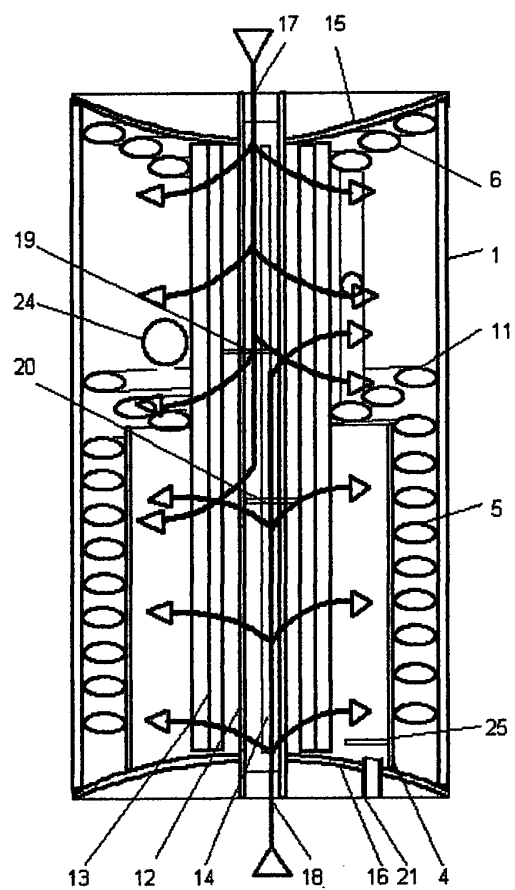
9. Heizwasserschichtenspeicher oder Solarspeicherkessel nach [Fig. 6](#) mit Durchflusserhitzer (2) nach Anspruch 1, 2, 3 und Heizwasserverteiler nach

Anspruch 4, 5, 6, 7 und Anschluss der Wärmeverbraucher nach Anspruch 8 dadurch gekennzeichnet dass eine Heizfläche (**56**) mit Leitblech (**57**) so angeordnet ist dass der Heizwasserverteiler nach Anspruch 7 in einem der beiden Wege auf Schwerkraftbedingungen ausgelegt ist und zur temperaturgeschichteten Verteilung des, von zum Beispiel mit Solarenergie aufgeheizten Heizwassers verwendet wird.

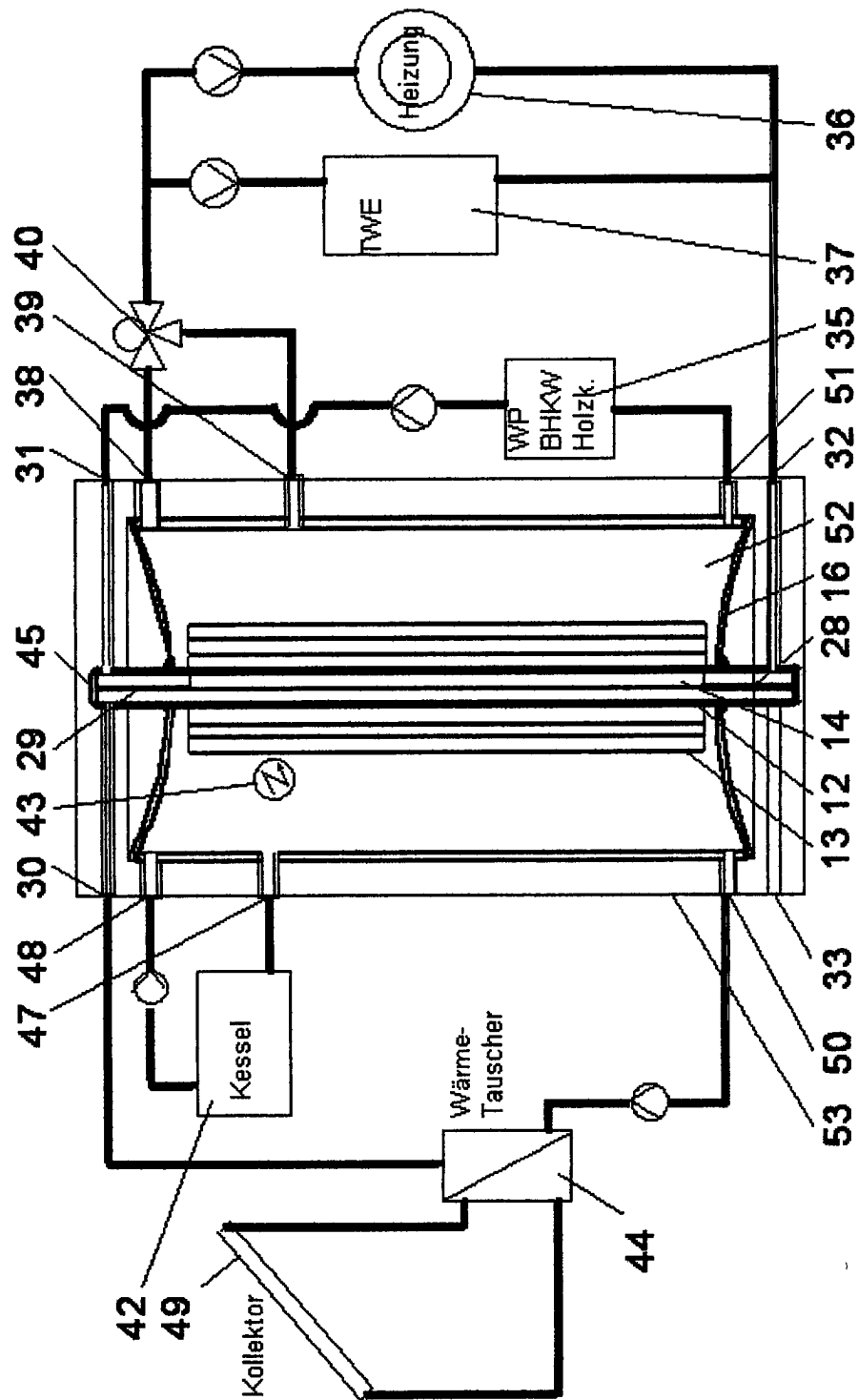
Es folgen 6 Blatt Zeichnungen



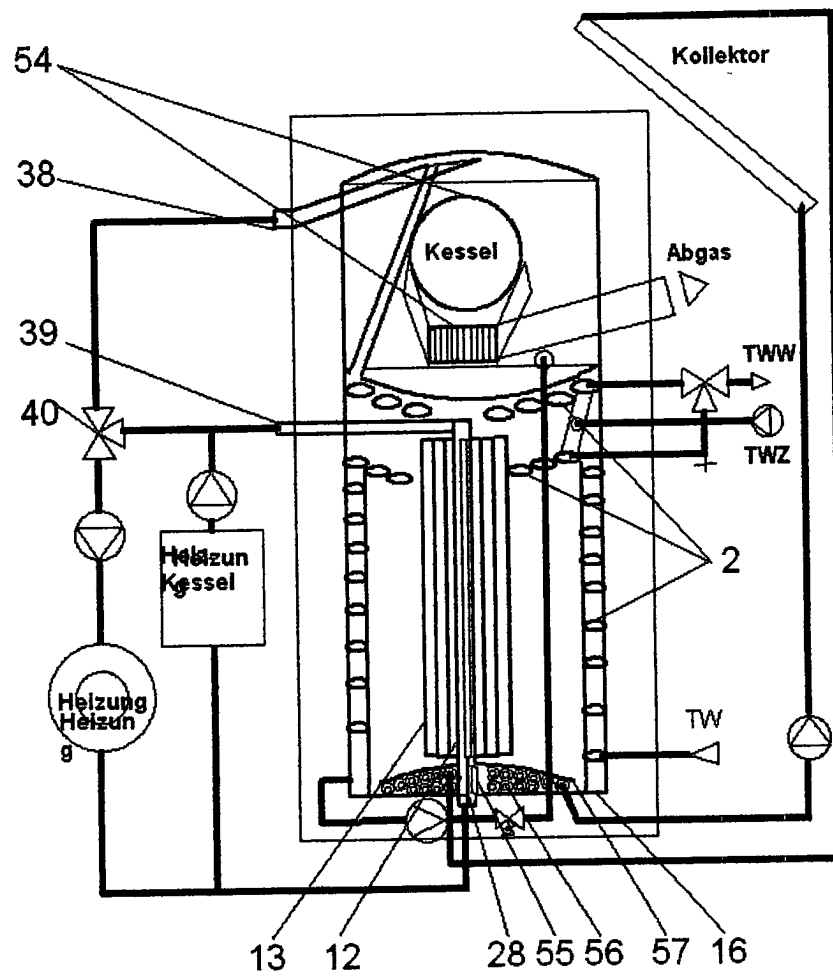
Figur 3



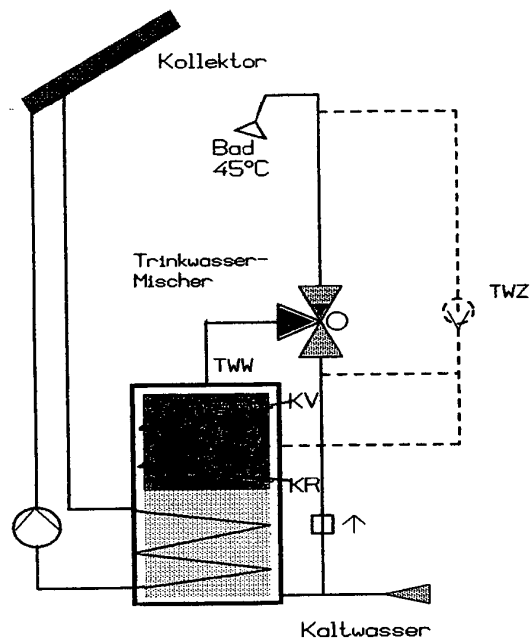
Figur 4



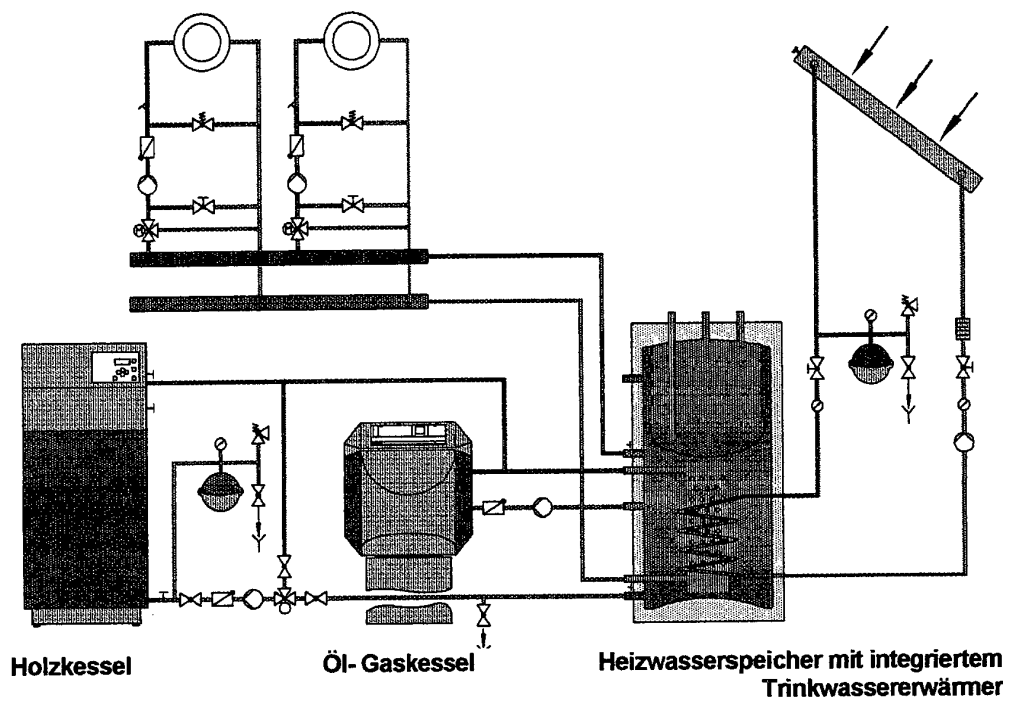
Figur 5



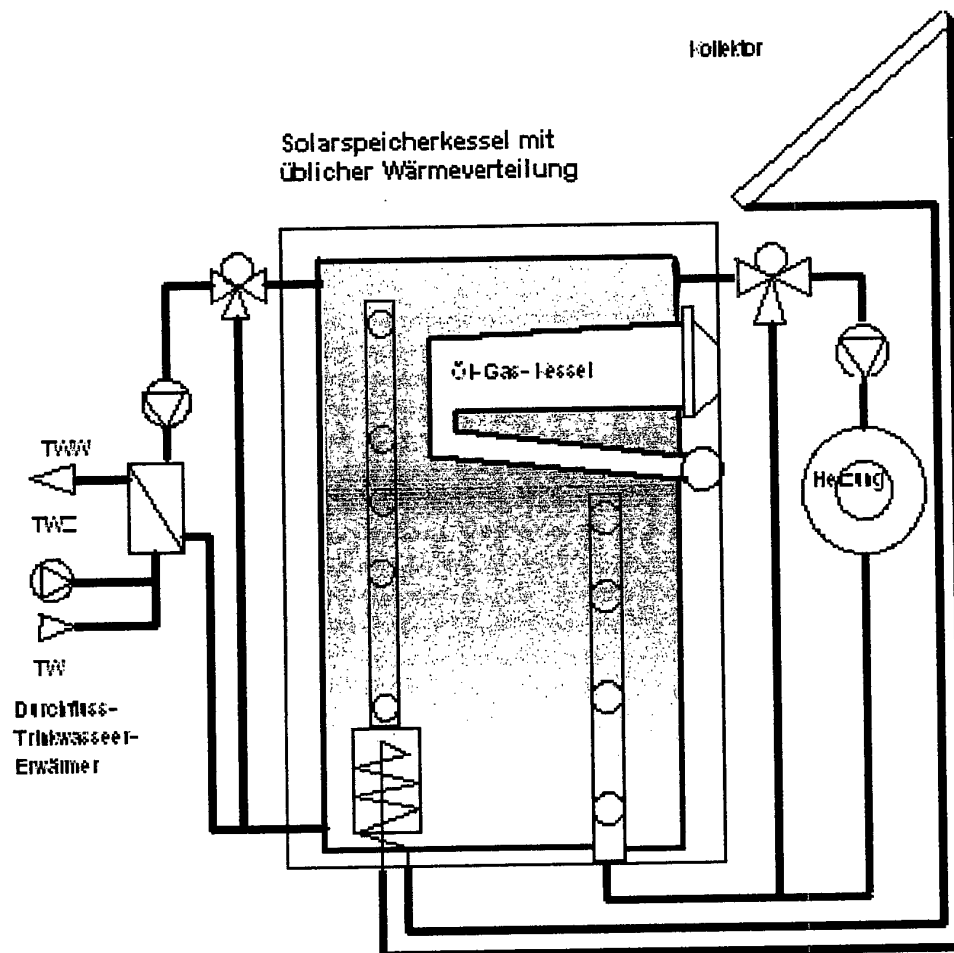
Figur 6



Figur 7



Figur 8



Figur 9