

(19)



REPUBLIK  
ÖSTERREICH  
Patentamt

(10) Nummer:

**AT 407 095 B**

(12)

**PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 2180/97  
(22) Anmeldetag: 23.12.1997  
(42) Beginn der Patentdauer: 15.04.2000  
(45) Ausgabetag: 27.12.2000

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **G05D 23/19**

(56) Entgegenhaltungen:

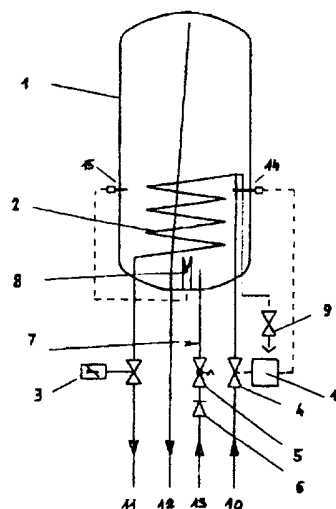
DE 3248334A1 JP 08136047A JP 09072607A  
JP 09164173A JP 09280655A US 4141222A

(73) Patentinhaber:

AUSTRIA EMAIL AG  
A-8720 KNITTELFELD, STEIERMARK (AT).

**(54) WARMWASSERSPEICHER****AT 407 095 B**

(57) Die Erfindung betrifft einen Warmwasserspeicher (1) mit reduzierter Geräuschentwicklung, umfassend einen Wärmetauscher (2) und einen und einen damit über eine Vorlaufleitung (10) und eine Rücklaufleitung (11) verbundenen Heizkreislauf, eine Kaltwasserleitung (13) und eine Warmwasserleitung (12), und ein im Heizkreislauf angeordnetes, durch einen Regler (16) gesteuertes Ventil (4), wobei der Regler (16) mit einem Temperatursensor (14) verbunden ist. Zur Schaffung eines Warmwasserspeichers (1) mit verbesserten Energiebilanz und reduzierter Geräuschentwicklung ist vorgesehen, daß der Temperatursensor (14) im Warmwasserspeicher (1) angeordnet ist und das Ventil (4) bei Überschreiten der Temperatur des Temperatursensors (14) über eine Solltemperatur  $T_{\text{sol}}$  durch den Regler (16) vollständig verschließbar und bei Unterschreiten der Temperatur des Temperatursensors (14) unter eine Temperatur  $T_{\text{sol}} - \Delta T$  wieder offenbar ist, wobei die Temperaturdifferenz  $\Delta T > 0^\circ\text{C}$  beträgt. Vorteilhafterweise wird das Ventil (4) durch einen elektrischen Stellmotor gesteuert. Durch ein bewußt großes  $\Delta T$  von  $3^\circ\text{C}$  bis  $7^\circ\text{C}$  wird eine weitere Verbesserung der Energiebilanz erreicht.



Die Erfindung betrifft einen Warmwasserspeicher mit reduzierter Geräuschentwicklung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bei Warmwasserspeichern oder Boilern wird das darin befindliche Wasser durch einen im Inneren des Warmwasserspeichers angeordneten Wärmetauscher aufgewärmt und auf einer  
 5 gewünschten Temperatur gehalten. Der Wärmetauscher wird durch einen externen Heizkreislauf, z.B. durch Fernwärme gespeist und gibt die Wärme an die umgebende Flüssigkeit ab. Nach Erreichen der gewünschten Temperatur wird üblicherweise ein im Rücklauf des Heizkreislaufs befindliches Temperaturbegrenzungsventil automatisch geschlossen, sodaß die Strömung im  
 10 Heizkreislauf unterbunden wird. Nachteilig an Temperaturbegrenzungsventilen ist, daß immer eine gewisse Leckmenge durch das Ventil strömen muß, sodaß die Temperatur überhaupt registriert werden kann und somit die Funktion des Temperaturbegrenzungsventils gewährleistet ist. Insbesondere, wenn kein oder nur sehr wenig Warmwasser aus dem Warmwasserspeicher entnommen wird, repräsentiert diese notwendige Leckströmung einen Energieverlust. Zudem entstehen in herkömmlichen Temperaturbegrenzungsventilen bei Überschreitung eines gewissen  
 15 Differenzdruckes im Regelventil sehr störende Strömungsgeräusche. Aus diesem Grund werden die Temperaturbegrenzungsventile bei relativ niedrigen Drücken betrieben.

Aus der JP 092 80655 A ist beispielsweise ein Warmwasserspeicher mit einer vertikalen Trennung, welche ein Ventil enthält, bekannt. Das Ventil wird entsprechend der mit einem Temperatursensor erfaßten Temperatur gesteuert, sodaß es möglich ist, den Wärmespeicher auf  
 20 eine gewünschte Temperatur aufzuwärmen und rasch Warmwasser zu liefern. Störende Ventilgeräusche werden mit dieser Konstruktion nicht beseitigt. Die DE 32 48 334 A1 beschreibt eine Heizungs- oder Warmwasseranlage mit energiesparender Regelung, bei der durch einen im Rücklauf eingesetzten Temperatursensor in Abhängigkeit von der Temperatur die Schließ- bzw. Öffnungsmöglichkeit oder bzw. und die Zirkulationspumpe gesteuert wird. Auch hier erfolgt keine  
 25 Bezugnahme auf die Geräuschentwicklung der Regelventile. Die JP 081 36047 A offenbart eine Einrichtung zur Warmwasserbereitung, die zur Vermeidung der Entnahme zu heißen Wassers eine Überbrückungsleitung mit einem geregelten Ventil aufweist, sodaß das Heißwasser vor der Entnahme mit Kaltwasser vermischt wird, sodaß das entnommene Wasser nicht zu heiß ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Schaffung eines Warmwasserspeichers mit  
 30 verbesserter Energiebilanz und mit reduzierter Geräuschentwicklung. Die Nachteile bekannter Warmwasserspeicher sollen vermieden bzw. reduziert werden.

Gelöst wird die erfindungsgemäße Aufgabe dadurch, daß der Temperatursensor im Warmwasserspeicher angeordnet ist und das Ventil bei Überschreiten der Temperatur des  
 35 Temperatursensors über eine Solltemperatur  $T_{\text{soll}}$  durch den Regler vollständig verschließbar und bei Unterschreiten der Temperatur des Temperatursensors unter eine Temperatur  $T_{\text{soll}} - \Delta T$  wieder offenbar ist, wobei die Temperaturdifferenz  $\Delta T > 0^\circ\text{C}$  beträgt. Durch die erfindungsgemäße Konstruktion und die Verwendung einer vorzugsweise elektrischen oder elektronischen Regelung sowie eines vorzugsweise elektrisch gesteuerten Ventils entfällt die bei Temperaturbegrenzungs-  
 40 ventilen notwendige Leckströmung, wodurch Energie eingespart werden kann. Die störenden Geräusche herkömmlicher Temperaturbegrenzungsventile bei Überschreitung eines gewissen maximal zulässigen Differenzdrucks entfallen ebenso.

Gemäß einem weiteren Erfindungsmerkmal ist das Ventil durch einen elektrischen Stellmotor steuerbar. Dies stellt eine günstige und sehr wirkungsvolle Realisierung dar. Darüberhinaus ist bei  
 45 derartigen Ventilen ein sehr hoher maximaler Differenzdruck zulässig, was die Versorgung im Fernwärmenetz erleichtert, da mit höheren Drücken gearbeitet werden kann und dadurch die Verluste geringer gehalten werden können.

Wenn die Temperaturdifferenz  $\Delta T$  zwischen der Solltemperatur  $T_{\text{soll}}$  des Warmwasserspeichers und jener Temperatur, bei der das elektrische Ventil wieder geöffnet werden soll, zwischen  $3^\circ\text{C}$  und  $7^\circ\text{C}$ , vorzugsweise  $5^\circ\text{C}$  beträgt, wird erreicht, daß der Warmwasserspeicher nicht schon bei  
 50 geringem Abfall der Solltemperatur  $T_{\text{soll}}$  wieder aufgeheizt wird. Daraus resultiert eine günstiger Energiebilanz des Gesamtsystems, da insbesondere die Verluste in den Zuleitungen des Heizkreislaufes reduziert werden.

Vorteilhafterweise ist im Warmwasserspeicher eine elektrische Heizung angeordnet. Durch diese Maßnahme kann eine Beheizung des Wassers auch ohne Abhängigkeit vom externen  
 55 Heizkreislauf, z.B. von der Fernwärme erfolgen. Dies stellt insbesondere für die warme Jahreszeit,

wo eine Beheizung der Haushalte nicht erforderlich ist, eine interessante Alternative zur Beheizung über die Fernwärme dar, da diese ausschließlich zur Beheizung des Wassers nicht wirtschaftlich wäre.

Um die Temperatur des Wassers im Warmwasserspeicher auch im Falle der elektrischen Beheizung regeln zu können, ist die elektrische Heizung mit einem im Warmwasserspeicher angeordneten Temperatursensor verbunden.

Wenn zusätzlich zu dem erfindungsgemäßen geregelten Ventil in der Rücklaufleitung des Heizkreislafs ein an sich bekanntes Temperaturbegrenzungsventil angeordnet ist, kann die Rücklaufftemperatur begrenzt und die Aufheizzeit verlängert werden. Eine Begrenzung der Rücklaufftemperatur kann in manchen Fällen notwendig sein.

Wenn der Wärmetauscher als Glatrohrwärmetauscher ausgebildet ist, kann der Wirkungsgrad der Wärmeübertragung des Wärmetauschers bezogen auf die Flächeneinheit verbessert werden.

Die Merkmale der Erfindung werden anhand der beigefügten Zeichnung, welche das Funktionsschema eines erfindungsgemäßen Warmwasserspeichers zeigt, näher erläutert.

Der beispielhaft dargestellte Warmwasserspeicher 1 dient zur Versorgung von Einzelhaushalten und weist ein Fassungsvermögen von beispielsweise 120 bis 150 l auf. Im gezeigten Beispiel wird der Warmwasserspeicher 1 durch Fernwärme beheizt. Bei der Fernwärmeversorgung wird die beispielsweise aus einem Dampfkraftprozeß herrührende Restwärme zur Versorgung von Verbrauchern mit Wärme über ein Fernwärmenetz verwendet. Bei der Fernwärmeversorgung wird ein beheiztes Fluid über eine Vorlaufleitung 10 dem Warmwasserspeicher 1 zugeführt und über einen Rücklaufleitung 11 wieder abgeführt. Im Warmwasserspeicher 1 erfolgt die Beheizung über einen Wärmetauscher 2, der mit der Vorlaufleitung 10 und der Rücklaufleitung 11 verbunden ist. Der Wärmetauscher 2 ist bei bekannten Warmwasserspeichern 1 meist als Rippenvorwärmetauscher ausgeführt. Ein höherer Wirkungsgrad läßt sich durch Verwendung eines Glatrohrwärmetauschers als Wärmetauscher 2 erzielen. Üblicherweise ist in der Rücklaufleitung 11 ein Temperaturbegrenzungsventil 3 angeordnet, das bei einer bestimmten Temperatur automatisch, bis auf eine verbleibende Leckströmung, schließt. Über eine Kaltwasserleitung 13 wird der Warmwasserspeicher 1 mit Kaltwasser versorgt. Üblicherweise sind in der Kaltwasserleitung 13 ein Rückflußverhinderer 6, ein Sicherheitsventil 5 und ein Entleerungsventil 7 angeordnet. Über eine Warmwasserleitung 12 wird bei Bedarf Warmwasser aus dem Warmwasserspeicher 1 entnommen. Zur Entlüftung des Wärmetauschers 2 kann ein Entlüfter 9 vorgesehen sein, der vorzugsweise an der obersten Stelle des Wärmetauschers 2 angeordnet ist.

Erfindungsgemäß ist im Heizkreislauf ein Ventil 4 angeordnet, das mit einem Regler 16 verbunden ist. Der Regler 16, vorteilhafterweise ein elektrischer Regler, wiederum ist mit einem im Warmwasserspeicher 1 angeordneten Temperatursensor 15 verbunden, der vorzugsweise knapp unterhalb des oberen Endes des Wärmetauschers 2 angeordnet ist. Ab einer bestimmten Solltemperatur  $T_{\text{Soll}}$  des Wassers im Warmwasserspeicher 1 regelt der Regler 16 das Ventil 4 vollständig ab. Das Ventil 4 ist vorzugsweise durch einen elektrischen Stellmotor steuerbar. Gegenüber der maximal zulässigen Druckdifferenz von 700 mbar bei üblichen Temperaturbegrenzungsventilen lassen solche Ventile 4 Druckdifferenzen im Bereich von beispielsweise 5 bar zu. Es können aber auch Magnetventile zum Einsatz kommen, wobei diese allerdings nicht so hohe Druckdifferenzen zulassen. Darüberhinaus ist bei Magnetventilen nachteilig, daß diese bei einem Energieausfall öffnen. Um die Regelung des Warmwasserspeichers 1 bewußt langsam zu gestalten, wird das Ventil 4 erst bei Unterschreiten der Solltemperatur  $T_{\text{Soll}}$  um eine Temperaturdifferenz  $\Delta T$  von ca. 3° C bis 7° C das Ventil wieder geöffnet. Durch diese bewußt groß gewählte Hysterese wird verhindert, daß auch bei geringem Temperaturabfall Wassers im Warmwasserspeichers sofort der Heizkreislauf wieder von dem z.B. vom Fernwärmeversorger herrührenden Medium durchströmt wird. Somit werden Verluste, insbesondere in den Zuleitungen des Heizkreislafs geringer gehalten.

Gemäß einem weiteren Merkmal ist der Warmwasserspeicher 1 mit einer elektrischen Heizung 8 ausgestattet, welche anstelle der Fernwärme das Wasser erwärmen kann. Die elektrische Heizung 8 kann zum Beispiel im Sommer eingesetzt werden, wenn eine Versorgung der Einzelhaushalten mit Wärme nur für das Warmwasser für den Betreiber unwirtschaftlich wäre. In der kalten Jahreszeit hingegen, wenn die Verbraucher insbesondere zu Heizzwecken an das Fernwärmenetz angeschlossen werden, kann auch das Wasser mit der Fernwärme beheizt

werden. Zur Regelung ist die elektrische Heizung 8 mit einem im Warmwasserspeicher 1 angeordneten Temperatursensor 15 verbunden.

Die beigefügte Abbildung zeigt nur ein Ausführungsbeispiel der Erfindung. Es kann das Temperaturbegrenzungsventil 3 auch vollständig entfallen. Weiters ist es prinzipiell gleichgültig, ob das erfindungsgemäße geregelte Ventil 4 in der Vorlaufleitung 10 oder in der Rücklaufleitung 11 des Kreislafs zum Beheizen des Wärmetauschers 2 angeordnet ist.

# PATENTANSPRÜCHE:

10

15

20

25

30

35

1. Warmwasserspeicher (1) mit reduzierter Geräuschentwicklung, umfassend einen Wärmetauscher (2) und einen damit über eine Vorlaufleitung (10) und eine Rücklaufleitung (11) verbundenen Heizkreislauf, eine Kaltwasserleitung (13) und eine Warmwasserleitung (12), und ein im Heizkreislauf angeordnetes, durch einen Regler (16) gesteuertes Ventil (4), wobei der Regler (16) mit einem Temperatursensor (14) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Temperatursensor (14) im Warmwasserspeicher (1) angeordnet ist und das Ventil (4) bei Überschreiten der Temperatur des Temperatursensors (14) über eine Solltemperatur  $T_{\text{soll}}$  durch den Regler (16) vollständig verschließbar und bei Unterschreiten der Temperatur des Temperatursensors (14) unter eine Temperatur  $T_{\text{soll}} - \Delta T$  wieder offenbar ist, wobei die Temperaturdifferenz  $\Delta T > 0^\circ\text{C}$  beträgt.
2. Warmwasserspeicher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (4) durch einen elektrischen Stellmotor steuerbar ist.
3. Warmwasserspeicher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperaturdifferenz  $\Delta T$  zwischen der Solltemperatur  $T_{\text{soll}}$  des Warmwasserspeichers (1) und jener Temperatur, bei der das Ventil (4) wieder geöffnet werden soll, zwischen  $3^\circ\text{C}$  und  $7^\circ\text{C}$ , vorzugsweise  $5^\circ\text{C}$  beträgt.
4. Warmwasserspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß im Warmwasserspeicher (1) eine elektrische Heizung (8) angeordnet ist.
5. Warmwasserspeicher nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Heizung (8) mit einem im Warmwasserspeicher (1) angeordneten Temperatursensor (15) verbunden ist.
6. Warmwasserspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß in der Rücklaufleitung (11) des Heizkreislaufs ein an sich bekanntes Temperaturbegrenzungsventil (3) angeordnet ist.
7. Warmwasserspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscher (2) als Glatrohrwärmetauscher ausgebildet ist.

# HIEZU 1 BLATT ZEICHNUNGEN

40

45

50

55

