



EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift :
11.11.92 Patentblatt 92/46

Int. Cl.⁵ : **F24D 3/08, F24D 19/10**

Anmeldenummer : **89201482.0**

Anmeldetag : **09.06.89**

Wasserheizer.

Priorität : **14.06.88 AT 1533/88**

Veröffentlichungstag der Anmeldung :
20.12.89 Patentblatt 89/51

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
11.11.92 Patentblatt 92/46

Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

Entgegenhaltungen :
DE-A- 3 714 968
FR-A- 1 527 970

Patentinhaber : **Joh. Vaillant GmbH u. Co.**
Berghauser Strasse 40 Postfach 10 10 61
W-5630 Remscheid (DE)

DE ES GR IT LU SE
Patentinhaber : **n.v. Vaillant s.a.**
rue Golden Hopestraat 15
B-1620 Drogenbos (BE)

BE

Patentinhaber : **VAILLANT S.A.R.L**
4, Rue des Oliviers Orly-Sénia 326
F-94537 Rungis Cedex (FR)

FR

Patentinhaber : **VAILLANT Ges.m.b.H**
Forchheimergasse 7 Postfach 56
A-1233 Wien (AT)

AT

Patentinhaber : **Vaillant Ltd.**
Vaillant House Medway City Estate Trident
Close
Rochester Kent ME2 4EZ (GB)

GB

Patentinhaber : **Vaillant-Schonewelle B.V.**
Paasheuvelweg 42 Postbus 23250
NL-1100 DT Amsterdam (NL)

NL

Patentinhaber : **Vaillant GmbH**
Riedstrasse 8
CH-8953 Dietikon 1 (CH)

CH LI

Erfinder : **Heimbach, Paul**
Hirschweg 81
W-5068 Odenthal (DE)

Vertreter : **Heim, Johann-Ludwig, Dipl.-Ing.**
c/o Joh. Vaillant GmbH u. Co Berghauser
Strasse 40 Postfach 10 10 20
W-5630 Remscheid 1 (DE)

EP 0 346 977 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Wasserheizer mit einem über einen Wärmetauscher beheizbaren Speicher und einer aus diesem Speicher und/oder vom Wärmetauscher unmittelbar gespeisten Zapfstelle, wobei ein mittels eines Temperaturgebers die Temperatur des Wassers am Ausgang des Wärmetauschers überwachender und den Weg des Wasserdurchsatzes bestimmender Regler vorgesehen ist, der nach Erreichen eines Temperatur-Soll-Wertes eine den Ausgang des Wärmetauschers mit der Zapfleitung verbindende, den Speicher umgehende Umgehungsleitung öffnet.

Ein derartiger Wasserheizer ist aus der DE-OS 3 714 968 bekannt. Nachteilig bei dieser Anordnung ist, daß bei weit geöffnetem Zapfhahn und hoch eingestellter Auslauftemperatur eine sehr große Speichermenge und damit ein hohes Speichervolumen zur Überbrückung der Anlaufzeit des Wasserheizers benötigt wird. Da ein hohes Speichervolumen jedoch energetisch ungünstig und platzmäßig in einem Wasserheizer allgemein üblicher Baugröße nur schwer unterbringbar ist, muß bei bestimmten Anfangsbedingungen eine ungleichmäßige Auslauftemperatur zu Beginn des Zapfvorganges in Kauf genommen werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, das Speichervolumen eines solchen Wasserheizers auf ein optimales Minimum zu verringern. Eine solche Verringerung des Speichervolumens ist kostensparend, verringert das Gewicht des Wasserheizers und dessen Energiebedarf.

Erfindungsgemäß ist zur Lösung der Aufgabe der Wasserdurchsatz eines Wasserheizers der eingangs bezeichneten Gattung in einer Anlaufphase jedes Zapfvorganges, unabhängig davon, wie weit die Zapfstelle geöffnet wird, mittels einer Drossel auf einen einstellbaren Kleinstwert einstellbar, wobei in einer zum Wärmetauscher führenden Kaltwasserzuleitung ein Druckschalter angeordnet ist, an den eine in den Eingang des Wärmetauschers mündende Zweigleitung angeschlossen ist, die die regelbare Drossel für den Kaltwasserzulauf enthält.

Die erfindungsgemäße Begrenzung des Wasserdurchsatzes innerhalb der thermischen Anlaufzeit führt in doppelter Hinsicht zu einer Verringerung des Speichervolumens. Einmal deshalb, weil bei gleicher Anlaufdauer das Speichervolumen im Verhältnis des verringerten Durchsatzes zum Nenndurchsatz abnimmt, zum anderen deshalb, weil die mit dem Warmwasserdurchsatz sinkende thermische Nutzleistung während der Anlaufphase zu einer Verkürzung dieser Phase führt.

Die bereitzuhaltende Mindestmenge des Speicherwassers wird dadurch bestimmt, daß mit dieser Menge die thermische Anlaufzeit des Wasserheizers überbrückt werden soll, bis im Durchlauf erwärmtes

Warmwasser zur Verfügung steht.

Das erforderliche Speichervolumen ist deshalb um so geringer, je schneller der thermische Anlauf abgeschlossen ist und je weniger Warmwasser während dieser Anlaufzeit tatsächlich gezapft wird.

Durch die Anordnung der Drossel ergibt sich der Vorteil, daß, bedingt durch die gedrosselte Kaltwasserzuführung und damit auch gedrosselte Warmwasserentnahme, ein nahezu vollständiges Entnehmen des Warmwassers im Speicher möglich ist.

Die Erfindung beruht nun auf der Erkenntnis, daß es in diesem Sinne von Vorteil ist, die zapfbare Warmwassermenge innerhalb der Anlaufzeit, unabhängig davon, wie weit der Zapfhahn geöffnet wird, auf einen Kleinstwert zu begrenzen, um dadurch mit einer vergleichsweise geringen Speichermenge und einem geringen Speichervolumen die Anlaufzeit überbrücken zu können.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform des Wasserheizers schließt der Druckschalter bei fallendem Druck im Speicher den Rücklauf des Speichers zum Wärmetauscher und gibt den Kaltwasserzulauf über die Drossel frei, während ein mit der Zapfstelle über eine Zweigleitung verbundener Drucksensor über eine Steuerleitung den den Wärmetauscher beheizenden Brenner mit Nennlast startet. Diese Ausführungsform zeichnet sich bei geringem konstruktiven Aufwand dadurch aus, daß ein Druckabfall im Speicher beim Öffnen des Zapfventils dazu benutzt werden kann, den Brenner zum Nachheizen des Speichers unmittelbar zu starten, während das Zapfwasser aus dem Speicher entnommen wird. Damit wird die weitere Warmwasserbelieferung sichergestellt.

Schließlich ist es vorteilhaft, daß an den Druckschalter eine in den Eingang des Wärmetauschers mündende Zweigleitung angeschlossen ist, die ein vom Regler gesteuertes, beim Eintreten des Temperatur-Soll-Wertes öffnendes und der Versorgung des Wärmetauschers mit Kaltwasser dienendes Ventil enthält.

Durch diese Ausgestaltung ist es möglich, den Kaltwasserdurchsatz zum Wärmetauscher entsprechend der Stellung des Zapfventils voll freizugeben, wenn das Warmwasser am Ausgang des Wärmetauschers Soll-Temperatur erreicht.

Es ist vorteilhaft, daß der durch die Temperatur in der Ausgangsleitung des Wärmetauschers gesteuerte Regler über eine Steuerleitung mit dem Ventil verbunden ist. Durch diese Ausgestaltung kann der Schaltzustand des Ventils unmittelbar in Abhängigkeit von der Temperatur des Zapfwassers am Ausgang des Wärmetauschers beherrscht werden.

Weiterhin ist es zweckmäßig, am Ausgang des Wärmetauschers einen Druckschalter anzuordnen, der bei Druckanstieg im Wärmetauscher dessen Warmwasserausgang zum Speicher sperrt und die zur Zapfleitung führende Umgehungsleitung öffnet.

Durch diese Ausgestaltung gelingt es, den Speicher zu umgehen und zu verhindern, daß an der Zapfstelle unzureichend erwärmtes Wasser ausfließt.

Im übrigen ist es vorteilhaft, den von der Temperatur am Ausgang des Wärmetauschers gesteuerten Regler über eine Steuerleitung mit einer Steuerung zur Einstellung der Heizwasser-Vorlauftemperatur zu verbinden. Auf diese Weise kann die Temperatur des Zapfwassers auch bei Taktbetrieb des Brenners an einen vorwählbaren Wert herangeführt werden.

Schlußendlich ist vorgesehen, daß die thermische Nachladung nach jedem Zapfvorgang oder zum Ausgleich von Bereitschaftswärmeverlusten durch einen Speicherthermostat gesteuert wird. Hierdurch wird die ständige Bereitschaft zur Warmwasserentnahme gesichert.

Die einzige Zeichnungsfigur zeigt das Schalt-schema eines erfindungsgemäßen Wasserheizers.

Dem von einem nicht dargestellten Brenner beheizten Wärmetauscher 1 ist ein Warmwasserspeicher 2 zugeordnet, dessen Ausbildung im Rahmen der Erfindung grundsätzlich beliebig ist. Beispielsweise kann dieser Speicher den Wärmetauscher ummanteln oder flankieren.

Der Wärmetauscher 1 enthält eine vom Heizwasser durchströmte Wendel 3, die von dem aufzuheizenden Wasser umgeben ist. Dieses Wasser wird dem Wärmetauscher 1 über einen hydraulischen Druckschalter 4 zugeleitet, der an eine Kaltwasserzufuhrleitung 5 angeschlossen ist. In diesen Druckschalter 4 mündet ferner die Rücklaufleitung 6 des Speichers 2, von der die zum Zapfventil 7 führende Zapfleitung 8 ausgeht, in die eine von einem zweiten hydraulischen Druckschalter 9 ausgehende Umgehungsleitung 10 mündet. Dieser Druckschalter 9 ist an den Ausgang 11 des Wärmetauschers 1 angeschlossen.

In einer vom Druckschalter 4 ausgehenden Zweigleitung 12 befindet sich eine Drossel 13 und in einer weiteren Zweigleitung 14 ein Kaltwasserventil 15, das über eine Steuerleitung 16 von einem Regler 17 gesteuert wird, der seinerseits über eine Steuerleitung 18 mit einer Steuerung der Vorlauftemperatur des Heizwassers in Verbindung steht. Der Speicherthermostat 28 mit dem Temperaturfühler 27 ist durch die Steuerleitung 19 an das übergeordnete Steuergerät des Wasserheizers angeschlossen.

In einer Zweigleitung 20 der Warmwasser-Zapfleitung 8 befindet sich ferner ein Drucksensor 21, der über eine Steuerleitung 22 mit der Steuerung des den Wärmetauscher 1 beheizenden Brenners verbunden ist.

Der zweite hydraulische Schalter 9 ist über die Leitungen 11 und 25 mit dem Wärmetauscher, über Leitung 10 mit der Zapfleitung 8 und über Leitung 24 mit dem Speicher 2 verbunden. Die Steuerleitung 23 verknüpft den Temperaturregler 26 in Leitung 11 mit dem Temperaturregler 17.

Die Funktion des Wasserheizers ergibt sich aus diesem Aufbau wie folgt:

Nach Öffnen des Zapfventiles 7 fällt der Druck im Speicher 2. Die entstehende Druckdifferenz ver- stellt den Druckschalter 4 in die Betriebsstellung, bei der der Speicherrücklauf 6 zum Wärmetauscher 1 ge- schlossen und die Kaltwasserzufuhr aus der Kaltwas- serzufuhrleitung 5 über die Drossel 13 freigegeben ist. Gleichzeitig startet der Drucksensor 21 den Bren- ner mit Nennlast.

Der Heizwasserkreis wird auf Durchfluß zum Wärmetauscher 1 geschaltet.

Nach der Zündung des Brenners wird bei gedros- seltem Warmwasserdurchsatz auf der Primär- und Sekundärseite des Systems die thermische Anlauf- phase durchfahren. Das den Wärmetauscher 1 durchströmende Warmwasser fließt über den Druck- schalter 9 und die Leitungen 11, 25 und 25 zum Spei- cher 2.

Sobald der Temperaturregler 26 in der Ausgangs- leitung 11 des Wärmetauschers 1 das Erreichen der Soll-Temperatur feststellt, öffnet der Regler 17 über die Steuerleitung 16 das Kaltwasserventil 15 und gibt den Durchfluß des Kaltwassers zu der im Wärmetau- scher 2 angeordneten Wendel 3 ungedrosselt frei.

Der damit verknüpfte Druckanstieg im Wärme- tauscher 1 schaltet den Schalter 9 in Betriebsstellung, in der er den Warmwasserausgang über die Vorlauf- leitung 24 zum Speicher 2 sperrt und die Umgeh- ungsleitung 10 zur Zapfleitung 8 und Zapfstelle 7 öff- net. Diese Zapfstelle 7 wird nun unmittelbar vom Wär- metauscher 1 mit Warmwasser im Durchlauf versorgt.

Bei weiterem Anstieg der Wassertemperatur am Ausgang 11 des Wärmetauschers 1 beginnt der Bren- ner im Taktbetrieb zu arbeiten. In dieser Phase wird der Heizwassertemperatur-Soll-Wert über die dem Regler 17 nachgeschaltete Steuerung 18 verringert. Sobald das Zapfventil 7 geschlossen wird, fällt der Strömungsdruck in den Druckschaltern 4 und 9 auf Null, und diese Druckschalter gehen in Ruhestellung, wobei sie den Umlaufweg über den Vorlauf 24 des Wärmetauschers 1 und den Rücklauf 6 für die ther- mische Nachladung des Speichers 2 freigeben. Der Nachladevorgang, für den der Brenner gegebenen- falls mehrmals einschalten muß, wird abgeschlos- sen, sobald der Temperaturfühler 27 des Speicher- thermostaten 28 das Erreichen des Soll-Wertes fest- stellt. Ein entsprechender Schaltimpuls geht über die Steuerleitung 19 an das übergeordnete Steuergerät des Wasserheizers.

Patentansprüche

1. Wasserheizer mit einem über einen Wärmetau- scher beheizbaren Speicher und einer aus die- sem Speicher und/oder vom Wärmetauscher un- mittelbar gespeisten Zapfstelle, wobei ein mittels

eines Temperaturgebers die Temperatur des Wassers am Ausgang des Wärmetauschers überwachender und den Weg des Wasserdurchsatzes bestimmender Regler vorgesehen ist, der nach Erreichen eines Temperatur-Soll-Wertes eine den Ausgang des Wärmetauschers mit der Zapfleitung verbindende, den Speicher umgehende Umgehungsleitung öffnet, dadurch gekennzeichnet, daß der Wasserdurchsatz in einer Anlaufphase jedes Zapfvorganges, unabhängig davon, wie weit die Zapfstelle geöffnet wird, mittels einer Drossel (13) auf einen einstellbaren Kleinstwert einstellbar ist, wobei in einer zum Wärmetauscher (1) führenden Kaltwasserzufuhrleitung (5) ein Druckschalter (4) angeordnet ist, an den eine in den Eingang des Wärmetauschers (1) mündende Zweigleitung (12) angeschlossen ist, die die regelbare Drossel (13) für den Kaltwasserzulauf enthält.

2. Wasserheizer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckschalter (4) bei fallendem Druck im Speicher (2) den Rücklauf des Speichers (2) zum Wärmetauscher (1) schließt und den Kaltwasserzulauf über die Drossel (13) freigibt, während ein mit der Zapfleitung (8) über eine Zweigleitung (20) verbundener Drucksensor (21) über eine Steuerleitung (22) den den Wärmetauscher beheizenden Brenner mit Nennlast startet.
3. Wasserheizer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an den Druckschalter (4) eine in den Eingang des Wärmetauschers (1) mündende Zweigleitung (14) angeschlossen ist, die ein vom Regler (17) gesteuertes, beim Eintreten des Temperatur-Soll-Wertes öffnendes und der Versorgung des Wärmetauschers (1) mit Kaltwasser dienendes Ventil (15) enthält.
4. Wasserheizer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der durch die Temperatur in der Ausgangsleitung (11) des Wärmetauschers (1) gesteuerte Regler (17) über eine Steuerleitung (16) mit dem Ventil (15) verbunden ist.
5. Wasserheizer nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen am Ausgang (11) des Wärmetauschers (1) angeordneten Druckschalter (9), der bei Druckanstieg im Wärmetauscher (1) dessen Warmwasserausgang (24) zum Speicher (2) sperrt und die zur Zapfleitung (8) führende Umgehungsleitung (10) öffnet.
6. Wasserheizer nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Umgehungsleitung (10) von dem am Ausgang (11) des Wärmetauschers

(1) angeordneten Druckschalter (9) ausgeht und in die Zapfleitung (8) mündet.

7. Wasserheizer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der von der Temperatur der Leitung (11) gesteuerte Regler (17) über eine Steuerleitung (18) mit einer Steuerung zur Einstellung der Vorlauftemperatur des den Speicher (2) beheizenden Wassers verbunden ist.
8. Wasserheizer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur des Speicherwassers bei der thermischen Nachladung und bei Betriebsbereitschaft durch einen Speicherthermostaten (28) überwacht wird.

20 Claims

1. A water heater comprising an accumulator, which is adapted to be heated via a heat exchanger, and a tap, which is fed from that accumulator and/or directly from the heat exchanger, wherein a controller is provided, which by means of a temperature sensor monitors the temperature of the water at the outlet of the heat exchanger and determines the route of flow for the water and when a desired temperature has been reached said controller opens a by pass line, which by-passes the accumulator and directly connects the outlet of the heat exchanger to the tapping line, characterized in that during an initial phase of each tapping operation the rate of flow of water is adapted to be adjusted by a throttle valve (13) to an adjustable minimum value regardless of the extent to which the tap is opened, a pressure-responsive valve (4) is arranged in a cold water supply line (5), which leads to the heat exchanger (1), and a branch line (12) is connected to said pressure-responsive switch and leads into the inlet of the heat exchanger (1) and contains the controllable throttle valve (13) for the supply of cold water.
2. A water heater according to claim 1, characterized in that in response to a pressure drop in the accumulator the pressure-responsive switch (4) closes the return line leading from the accumulator (2) to the heat exchanger (1) and permits cold water to flow through the throttle valve (11), whereas a pressure sensor (21) that is connected by a branch line (20) to the tapping line (8) acts via a control line (22) to start the burner for heating the heat exchanger for an operation under its rated load.
3. A water heater according to any of the preceding

claims, characterized in that a branch line (14), which opens into the inlet of the heat exchanger (1), is connected to the pressure-responsive valve (4) and contains a valve (15), which is controlled by the controller (17) and when the desired temperature has been reached is opened for supply of cold water to the heat exchanger (1).

4. A water heater according to claim 3, characterized in that the controller (17), which is controlled by the temperature in the outlet line (11) of the heat exchanger (1), is connected by a control line (16) to the valve (15).

5. A water heater according to any of the preceding claims, characterized by a pressure-responsive valve (9), which is arranged at the outlet (11) of the heat exchanger (1) and in response to a pressure rise in the heat exchanger (1) shuts off the hot water outlet (24) of the heat exchanger (1) from the accumulator and opens the by-pass line (10) leading to the tapping line (8).

6. A water heater according to claim 5, characterized in that the by-pass line (10) extends from the pressure-responsive valve (9), which is arranged at the outlet (11) of the heat exchanger, and the by-pass line (10) opens into the tapping line (8).

7. A water heater according to any of the preceding claims, characterized in that the controller (17), which is controlled by the temperature of the line (11), is connected by a control line (18) to control means for adjusting the flow line temperature of the water for heating the accumulator (2).

8. A water heater according to any of the preceding claims, characterized in that the temperature of the water in the accumulator is monitored by an accumulator thermostat (28) during the thermal recharging and during a stand-by condition.

Revendications

1. Chauffe-eau avec un accumulateur chauffé par l'intermédiaire d'un échangeur de chaleur, et avec un robinet de prise d'eau alimenté directement par cet accumulateur et/ou l'échangeur de chaleur, un régulateur étant prévu contrôlant, à l'aide d'un capteur thermique, la température de l'eau à la sortie de l'échangeur de chaleur et réglant en conséquence l'écoulement de l'eau, et qui ouvre, en fonction d'une consigne de température, une conduite de dérivation reliant la sortie de l'échangeur de chaleur au tuyau de prise d'eau en by-passant l'accumulateur, caractérisé par le fait que le débit d'eau, au début du prélèvement

d'eau et indépendamment de l'ouverture du robinet, peut être réglé sur un minimum à l'aide d'un organe d'étranglement (13), une conduite d'eau (5) alimentant l'échangeur de chaleur (1) en eau froide étant munie d'un commutateur manométrique (4) sur lequel est branchée une dérivation (12) qui comporte l'organe d'étranglement (13) réglant l'arrivée de l'eau froide.

2. Chauffe-eau suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que le commutateur (4) ferme le retour de l'accumulateur (2) relié à l'échangeur de chaleur (1) au moment où la pression baisse dans l'accumulateur (2), et ouvre l'écoulement d'eau froide à travers l'organe d'étranglement (13), et qu'un capteur manométrique (21) relié au tuyau de prise d'eau (8) par une conduite (20) fait déclencher, par l'intermédiaire d'une ligne (22), le brûleur chauffant l'échangeur de chaleur à charge nominale.

3. Chauffe-eau suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que sur le commutateur manométrique (4) est branchée une conduite (14) débouchant dans l'entrée de l'échangeur de chaleur (1), et qui comporte une valve (15) actionnée par le régulateur (17) et qui s'ouvre, au moment où la consigne de température est atteinte, pour alimenter l'échangeur de chaleur (1) en eau froide.

4. Chauffe-eau suivant la revendication 3, caractérisé par le fait que le régulateur (17) asservi par la température dans la conduite de sortie (11) de l'échangeur de chaleur (1), est relié par une ligne (16) à la valve (15).

5. Chauffe-eau suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé par un commutateur manométrique (9) disposé à la sortie (11) de l'échangeur de chaleur (1), et qui, en cas d'augmentation de la pression dans l'échangeur de chaleur (1) coupe sa sortie d'eau chaude (24) alimentant l'accumulateur (2) et ouvre la dérivation (10) se terminant à la conduite de prise d'eau (8).

6. Chauffe-eau suivant la revendication 5, caractérisé par le fait que la dérivation (10) part du commutateur manométrique (9) disposé à la sortie (11) de l'échangeur de chaleur (1) et débouche dans la conduite de prise d'eau (8).

7. Chauffe-eau suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le régulateur (17) marchant en fonction de la température régnant à la sortie (11), est relié par une ligne (18) à un organe réglant la température de départ de l'eau chauffant l'accumulateur (2).

8. Chauffe-eau suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la température de l'eau dans l'accumulateur est contrôlée, pour ce qui est du rechargement et de l'état de fonctionnement, par un thermostat (28).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

6

