



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 421 312 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 90118771.6

51 Int. Cl.⁵: **F24H 9/20**

22 Anmeldetag: 29.09.90

30 Priorität: 04.10.89 AT 2295/89

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.04.91 Patentblatt 91/15

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

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

72 Erfinder: **Berg, Joachim**
Strucker Strasse 54
W-5630 Remscheid(DE)

74 Vertreter: **Heim, Johann-Ludwig, Dipl.-Ing.**
c/o Joh. Vaillant GmbH u. Co Berghauser
Strasse 40 Postfach 10 10 61
W-5630 Remscheid 1(DE)

54 **Verfahren und Vorrichtung zum Steuern des Durchlaufspeicherbetriebes bei
Brauchwasserzapfung.**

57 Verfahren und Vorrichtung zum Steuern des Durchlaufspeicherbetriebes bei Brauchwasserzapfung an einem Wandheizgerät mit Brauchwasseraufbereitung und Raumheizung, mit einem Sekundär-Wärmetauscher (17), durch den das Brauchwasser vom Heizwasser erwärmt wird, mit einer Zapfarmatur (20) mit Wasserschalter (21) sowie mit einem Drei-Wege-Ventil (9) für das Umschalten von Heiz-auf Brauchwasserbetrieb über eine Regeleinheit (8). Der Durchlaufspeicher besteht aus einem Speicher (14) mit dem Sekundär-Wärmetauscher (17) und einem Zusatzspeicher (19), wobei diese Speicher (14, 19) über eine Warmwasser-Verbindungsleitung (33) und über eine Kaltwasser-Verbindungsleitung (36) parallelgeschaltet sind. Weiters ist in der Kaltwasser-Verbindungsleitung (36) ein Drei-Wege-Umsteuerventil (37) angeordnet, welches dem Wasserschalter (21) in der Kaltwasserleitung (25) nachgeschaltet ist. Das Drei-Wege-Umsteuerventil (37) ist mit einem Ventil-antrieb (38) versehen, der elektrisch oder thermisch steuerbar ist.

EP 0 421 312 A2

VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM STEuern DES DURCHLAUFSPEICHERBETRIEBES BEI BRAUCHWASSERZAPFUNG

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Steuern des Durchlaufspeicherbetriebes bei Brauchwasserzapfung an einem Wandheizgerät sowie auf eine Vorrichtung hierfür, bestehend aus einem von einer Wärmequelle beheizbaren Durchlaufspeicher für einen Kombi-Wasserheizer mit Brauchwasseraufbereitung und Raumheizung, insbesondere für ein Gaswandheizgerät, mit einem Sekundär-Wärmetauscher, durch den das Brauchwasser vom Heizwasser erwärmt wird, mit einer Zapfarmatur mit Wasserschalter sowie mit einem Dreiwege-Ventil für das Umschalten von Heiz- auf Brauchwasserbetrieb über eine Regeleinheit.

Bei derartigen Anlagen mit Durchlaufspeichern kann man drei Betriebsphasen unterscheiden:

Den Anlaufbetrieb, der bei Zapfbeginn mit der Mindestzapfmenge startet und mit Erreichen der vollen Wärmetauscherleistung endet, den Durchlaufbetrieb, der sich dem thermischen Anlauf anschließt und eine zeitlich unbegrenzte Wasserentnahme gewährleistet und den Nachladebetrieb, der den Speicherinhalt innerhalb vorgegebener Schranken thermisch in Bereitschaft hält, um bei Zapfbeginn die noch fehlende Leistung des Wärmetauschers auszugleichen.

Bei diesen Geräten ist für die Brauchwassererwärmung ein Sekundär-Wärmetauscher vorhanden, in dem das Brauchwasser durch Heizwasser erwärmt wird. Beim Zapfen von Brauchwasser wird durch einen Wasserschalter das elektrische Dreiwege-Ventil betätigt und das Heizwasser über den Sekundärwärmetauscher geleitet. Zur Überbrückung des Leistungsdefizites bei Zapfbeginn während des thermischen Anlaufs muß ein ausreichend großer Speicherraum mit Brauchwasser von ausreichend hoher Temperatur zur Verfügung stehen. Große Speicher sind jedoch sowohl bau- als auch heizungstechnisch nicht besonders vorteilhaft.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zu entwickeln, durch welche sich eine Brauchwasserbereitstellung für Wandheizgeräte ergibt, die mit einem Minimum an Speicherraum, Sensorik und Aktorik eine Warmwasserdarbietung gewährleistet, die sich durch eine schnelle Verfügbarkeit, eine hohe Auslaufftemperaturkonstanz und eine unbegrenzte Entnahmemenge auszeichnet.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt bei einem Verfahren zum Steuern des Durchlaufbetriebes bei Brauchwasserzapfung an einem Wandheizgerät, vorzugsweise an einem Kombi-Wasserheizer mit Brauchwasseraufbereitung und Raumheizung, welches einen Sekundär-Wärmetauscher und min-

destens einen Speicher aufweist, dadurch, indem während des thermischen Anlaufs der zufließende Kaltwasserstrom mit kontinuierlich zunehmenden Anteil dem Wärmetauscherbereich und mit kontinuierlich abnehmenden Anteil dem Speicherbereich zugeführt wird, wobei die Summe der Teilströme konstant bemessen wird, daß der Durchlaufbetrieb in bekannter Weise über den Wärmetauscherbereich durchgeführt wird und daß bei Nachladebetrieb eine Zirkulationsströmung zwischen Wärmetauscherbereich und Speicherbereich aufgrund der Dichteunterschiede des Wassers der jeweiligen Bereiche eingeleitet wird.

Durch diese Maßnahmen wird trotz relative kleiner Speicherbereiche von Zapfbeginn an eine im wesentlichen konstante Brauchwassertemperatur erzielt, welche auch über eine längere Zapfdauer problemlos aufrecht erhalten werden kann.

Gegebenenfalls ist es gemäß einer weiteren Maßnahme der Erfindung noch zweckmäßig, daß das konstante Umschalten der Teilströme während des thermischen Anlaufs erst nach einer definierten Anfahrverzögerung vorgenommen wird. Diese Verzögerung hängt von den jeweiligen Gerätedaten, wie Speicherkapazität, Heizvermögen und dgl. ab.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens bei einem Kombi-Wasserheizer der eingangs genannten Gattung besteht darin, daß der Durchlaufspeicher aus zwei Teilen, einem Speicher mit dem Sekundär-Wärmetauscher und einem weiteren Speicher, besteht, daß die Speicher über eine Warmwasser-Verbindungsleitung und über eine Kaltwasser-Verbindungsleitung parallel geschaltet sind, daß in der Kaltwasser-Verbindungsleitung ein Dreiwege-Umsteuerventil angeordnet ist, welches dem Wasserschalter in der Kaltwasserleitung nachgeschaltet ist und daß das Dreiwege-Umsteuerventil mit einem Ventilantrieb versehen ist, der elektrisch und/oder thermisch steuerbar ist.

Durch die erfindungsgemäße Maßnahme kann eine wirksame Überbrückung der Anfangsverzögerung beim thermischen Anlauf erzielt werden. Bei einem Minimum an Speicherraum wird eine schnelle Verfügbarkeit und eine hohe Brauchwassertemperaturkonstanz erreicht.

Bei einer möglichen Ausgestaltung der Erfindung, bei der der dem Durchlaufspeicher zufließende Kaltwasserstrom während des thermischen Anlaufs mit kontinuierlich zunehmendem Anteil für die Wärmetauscherseite und im gleichen Maße abnehmendem Anteil für die Speicherseite aufgeteilt wird, weist der Verschlußteil und/oder der Körper des Umsteuerventiles Ausnehmungen auf, die bei Ruhestellung des Umsteuerventiles die Flußrich-

tung von der Kaltwasserleitung zum Speicher freigeben, die jedoch bei Zapfbetrieb unter Betätigung des Ventiltriebes einerseits kontinuierlich den Strömungsdurchfluß zum Speicher vermindern und andererseits in gleichem Maße den Strömungsdurchfluß zum Speicher mit dem Sekundär-Wärmetauscher erhöhen, sodaß die Summe der Teilströme zu den beiden Speichern konstant bleibt.

Für den Durchlaufbetrieb sieht gemäß einem weiteren Merkmal die Erfindung vor, daß der Verschlußteil und/oder der Körper des Umsteuerventiles Ausnehmungen aufweist bzw. aufweisen, die die Flußrichtung von der Kaltwasserleitung zum Speicher mit dem Sekundär-Wärmetauscher voll freigeben, hingegen ist bei der Stellung des Umsteuerventiles im Nachladebetrieb die Kaltwasser-Verbindungsleitung zwischen den beiden Speichern freigegeben und gegebenenfalls die Flußrichtung von der Kaltwasserleitung gesperrt.

Um der Trägheit während der Anlaufphase besser gerecht zu werden, wird gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung dem Ventiltrieb ein Zeitglied vorgeschaltet, wodurch die Umsteuerung des Umsteuerventiles beim thermischen Anlauf mit einer definierten Anfangsverzögerung erfolgt.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung werden anhand der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Die Zeichnung zeigt schematisch eine Ausführungsform eines Kombi-Wasserheizers.

Der Kombi-Wasserheizer weist einen von einem Brenner 1 beheizten Primär-Wärmetauscher 2 auf, der an eine mit einer Umwälzpumpe 3 versehene Rücklaufleitung 4 und eine Vorlaufleitung 5 angeschlossen ist, wobei letztere einen Vorlauf-Temperaturfühler 6 aufweist, der an eine Meßleitung 7 angeschlossen ist, die zu einem Eingang einer Regeleinheit 8 führt. In der Rücklaufleitung 4 ist weiters ein Dreiwege-Ventil 9 angeordnet, welches über einen Motorantrieb 10 betätigbar ist. Der Motorantrieb 10 des Dreiwege-Ventiles 9 bezieht seine Stellenergie über eine Leitung 11 von der Regeleinheit 8. Im Dreiwege-Ventil 9 münden die Heizwasser-Rücklaufleitung 12, die von einem nicht dargestellten Heizungssystem, z.B. von Heizkörpern, kommt und die Wärmetauscher-Rücklaufleitung 13, welche von einem Sekundär-Wärmetauscher 17 im Speicher 14 zum Wasserheizer zurückführt. Die Vorlaufleitung 5 teilt sich in einem T-Stück in die Heizungsvorlaufleitung 15 und die Wärmetauscher-Vorlaufleitung 16, die in den Durchlaufspeicher 14 zum Wärmetauscher 17 führt, auf.

Der Brenner 1 wird über eine Gasleitung 27, über ein Gasventil 28, das durch einen Magnetantrieb 29 gesteuert wird, sowie über eine Gasre-

geleinrichtung mit Gas versorgt. Der Magnetantrieb 29 ist durch eine Stelleitung 31, ein Brennergebläse 30 durch eine Leitung 32 mit der Regeleinheit 8 verbunden. Weiters sind dem Brenner 1 noch, nicht näher dar gestellte Einrichtungen, wie Zündeinrichtung, Flammenmeldeeinrichtung usw., zugeordnet.

Im Speicher 14, der als Brauchwasserspeicher mit entsprechender Isolation ausgebildet ist, ist der Sekundär-Wärmetauscher 17, beispielsweise in Form einer Glattrohrschlange aus Kupferrohren, angeordnet, Koaxial in der Glattrohrschlange sind Einbauten 18 zur Strömungsführung befestigt. Der Anschluß für die Kaltwasserzuleitung ist im unteren Bereich des Speichers 14 vorgesehen.

Neben dem Speicher 14 mit dem Sekundär-Wärmetauscher 17 ist ein weiterer Speicher 19 angeordnet. Ein Temperaturfühler 34 dieses Speichers 19 ist über eine Leitung 35 mit der Regeleinheit 8 verbunden. Die beiden Speicher 14 und 19 sind in ihrem oberen Bereich durch eine Warmwasser-Verbindungsleitung 33 und in ihrem unteren Bereich durch eine Kaltwasser-Verbindungsleitung 36 miteinander verbunden und so zwischen der Kaltwasserleitung 25 und der Brauchwasserleitung 24 parallelgeschaltet. Die Brauchwasserleitung 24 ist direkt an die Warmwasser-Verbindungsleitung 33 angeschlossen, wogegen die Kaltwasserleitung 25 über ein Dreiwege-Umsteuerventil 37 mit der Kaltwasser-Verbindungsleitung 36 verbunden ist. Das Umsteuerventil 37 ist durch einen elektrisch und/oder thermisch über eine Leitung 39 gesteuerten Ventiltrieb 38 betätigbar. In der Kaltwasserleitung 25 ist ein Wasserschalter 21 mit Temperaturwähler und Mikroschalter 23, welcher über eine Leitung 40 mit der Regeleinheit 8 verbunden ist, angeordnet. Bei Zapfbetrieb, d.h. wenn über eine Zapfarmatur der Brauchwasserleitung 24 Warmwasser entnommen wird, strömt Kaltwasser durch die Kaltwasserleitung 25 über den Wasserschalter 21 nach. Durch den Druckunterschied löst der Mikroschalter 23 des Wasserschalters 21 durch Signale über die Leitung 40 an die Regeleinheit 8 den Brauchwasserbetrieb aus.

Die Dimensionierung der beiden Speicher 14 und 19 hängt vor allem von der maximal möglichen Zapfmenge, von der Anlaufzeit auf der Beheizungsseite sowie von den Kennlinien des Dreiwege-Umsteuerventiles 37 ab.

Der Durchlaufspeicherbetrieb mit den beiden parallelgeschalteten Speichern 14 und 19 funktioniert wie folgt:

Bei einem Zapfbetrieb durch öffnen des Zapfventiles 20 und überschreiten des Mindestzapfdurchsatzes wird über den Mikroschalter 23 des Wasserschalters 21 der Brauchwasservorrangbetrieb ausgelöst. Das Dreiwege-Ventil 9 wird über

die Regeleinheit 8 vom Motor 10 auf den Ladekreis umgesteuert. Gleichzeitig wird über die Regeleinheit 8 das Brennergebläse 30 und nach Ablauf der Spülzeit das Gasventil 28 sowie die Zündeinrichtung angesteuert und der Brenner 1 geht in Betrieb. Das dem Wasserschalter 21 nachgeordnete Umsteuerventil 37 steht bei Zapfbeginn in Flußrichtung auf den Speicher 19, sodaß der volle Zapfdurchsatz zunächst über den Speicher 19 zur Zapfstelle abfließt. Mit einer definierten Anfangsverzögerung durch ein Zeitglied in der Regeleinheit 8 steuert der Ventilantrieb 38 die Flußrichtung kontinuierlich und innerhalb einer vorgegebenen Zeit auf den Speicher 14 mit dem Sekundär-Wärmetauscher 17 um. Dabei sind die Strömungswiderstände innerhalb der Leitungsführung so abgestimmt, daß die Summe der Teilströme gleichbleibt. Der Ventilantrieb 38 des Umsteuerventiles 37 kann sowohl elektrisch, z.B. mittels Motor oder elektrisch beheiztem Dehnstoffkörper, als auch thermisch, beispielsweise durch Flüssigkeitsfühler, Dehnkörper oder dgl., oder aus einer Kombination von beiden realisiert sein.

Oberhalb des Wärmetauschers 17 im Speicher 14 ist noch ein Speicherraum 22 vorgesehen, der ebenso wie der Raum des Speichers 19 zur Überbrückung des Leistungsdefizits bei Zapfbeginn dient. Darüber hinaus nimmt er im Durchlaufbetrieb die Funktion eines Dämpfers wahr, der die bei taktend betriebenem Brenner 1 unvermeidlichen Temperaturschwingungen des Warmwassers auf ein abzeptables Maß verringert.

Nach Beendigung des Zapfbetriebes erfolgt zunächst ein Nachladen des Speichers 19. Der Nachladebetrieb wird ausgelöst und beendet durch den Temperaturfühler 34 im Speicher 19. Während des Nachladebetriebs befindet sich das Umsteuerventil 37 in einer Mittelstellung, sodaß die Speicher 14 und 19 über die Kaltwasser-Verbindungsleitung 36 verbunden sind. Da die Speicher 14 und 19 in ihrem oberen Bereich über die Warmwasser-Verbindungsleitung 33 permanent in Verbindung stehen, setzt aufgrund der Dichteunterschiede der jeweiligen Wasserinhalte eine Zirkulationsströmung ein, die das im Speicher 14 erwärmte Brauchwasser in den Zusatzspeicher 19 abfließen läßt und das kühlere Wasser des Speichers 19 dem Speicher 14 von unten zuführt. Mit Beendigung des Nachladevorganges steuert das Ventil 37 wieder in die anfängliche Ruheposition um. Das Heizgerät bedient wieder die Heizung oder geht im Sommerbetrieb in Bereitschaftsstellung.

Ansprüche

1. Verfahren zum Steuern des Durchlaufbetriebes bei Brauchwasserzapfung an einem Wandheizge-

rät, vorzugsweise an einem Kombi-Wasserheizgerät mit Brauchwasseraufbereitung und Raumheizung, welches einen Sekundär-Wärmetauscher und mindestens einen Speicher aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß während des thermischen Anlaufs der zufließende Kaltwasserstrom mit kontinuierlich zunehmenden Anteil dem Wärmetauscherbereich und mit kontinuierlich abnehmenden Anteil dem Speicherbereich zugeführt wird, wobei die Summe der Teilströme konstant bemessen wird, daß der Durchlaufbetrieb in bekannter Weise über den Wärmetauscherbereich durchgeführt wird und daß bei Nachladebetrieb eine Zirkulationsströmung zwischen Wärmetauscherbereich und Speicherbereich aufgrund der Dichteunterschiede des Wassers der jeweiligen Bereiche eingeleitet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das kontinuierliche Umschalten der Teilströme während des thermischen Anlaufs nach einer definierten Anfahrverzögerung, welche von den jeweiligen Gerätedaten, wie Speicherkapazität, Heizvermögen und dgl. abhängig ist, durchgeführt wird.

3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, mit einem von einer Wärmequelle beheizbaren Durchlaufspeicher für einen Kombi-Wasserheizer mit Brauchwasseraufbereitung und Raumheizung insbesondere für ein Gaswandheizgerät, mit einem Sekundär-Wärmetauscher, durch den das Brauchwasser vom Heizwasser erwärmt wird, mit einer Zapfarmatur mit Wasserschalter sowie mit einem Dreiwege-Ventil für das Umschalten von Heiz- auf Brauchwasserbetrieb über eine Regeleinheit, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchlaufspeicher aus zwei Teilen, einem Speicher (14) mit dem Sekundär-Wärmetauscher (17) und einem Zusatzspeicher (19) besteht, daß die Speicher (14,19) über eine Warmwasser-Verbindungsleitung (33) und über eine Kaltwasser-Verbindungsleitung (36) parallel geschaltet sind, daß in der Kaltwasser-Verbindungsleitung (36) ein Dreiwege-Umsteuerventil (37) angeordnet ist, welches dem Wasserschalter (21) in der Kaltwasserleitung (25) nachgeschaltet ist und daß das Dreiwege-Umsteuerventil (37) mit einem Ventilantrieb (38) versehen ist, der elektrisch und/oder thermisch steuerbar ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschlußteil und/oder der Körper des Umsteuerventiles (37) Ausnehmungen aufweist bzw. aufweisen, die bei Ruhestellung des Umsteuerventiles die Flußrichtung von der Kaltwasserleitung (25) zum Zusatzspeicher (19) freigeben.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschlußteil und/oder der Körper des Umsteuerventiles (37) Ausnehmungen aufweist bzw. aufweisen, die bei Zapfbetrieb unter Betätigung des Ventilantriebes (38) einerseits konti-

nuierlich den Strömungsdurchfluß zum Zusatzspeicher (19) vermindern und anderseits in gleichem Maße den Strömungsdurchfluß zum Speicher (14) mit dem Sekundär-Wärmetauscher (17) erhöhen, sodaß die Summe der Teilströme zu den beiden Speichern (14,19) konstant bleibt.

5

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschlußteil und/oder der Körper des Umsteuerventiles (37) bei Stellung im Durchlaufbetrieb Ausnehmungen aufweist bzw. aufweisen, die die Flußrichtung von der Kaltwasserleitung (25) zum Speicher (14) mit dem Sekundär-Wärmetauscher (17) voll freigeben.

10

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschlußteil und/oder der Körper des Umsteuerventiles (37) bei Stellung im Nachladebetrieb Ausnehmungen aufweist bzw. aufweisen, die die Flußrichtung der Kaltwasser-Verbindungsleitung (36) zwischen den beiden Speichern (14,19) freigegeben und gegebenenfalls die Flußrichtung von der Kaltwasserleitung (25) sperren.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

