

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 691 138 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

16.08.2006 Patentblatt 2006/33

(51) Int Cl.:

F24D 19/10^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: 05111819.8

(22) Anmeldetag: 08.12.2005

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH

70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: Goesling, Bernulf

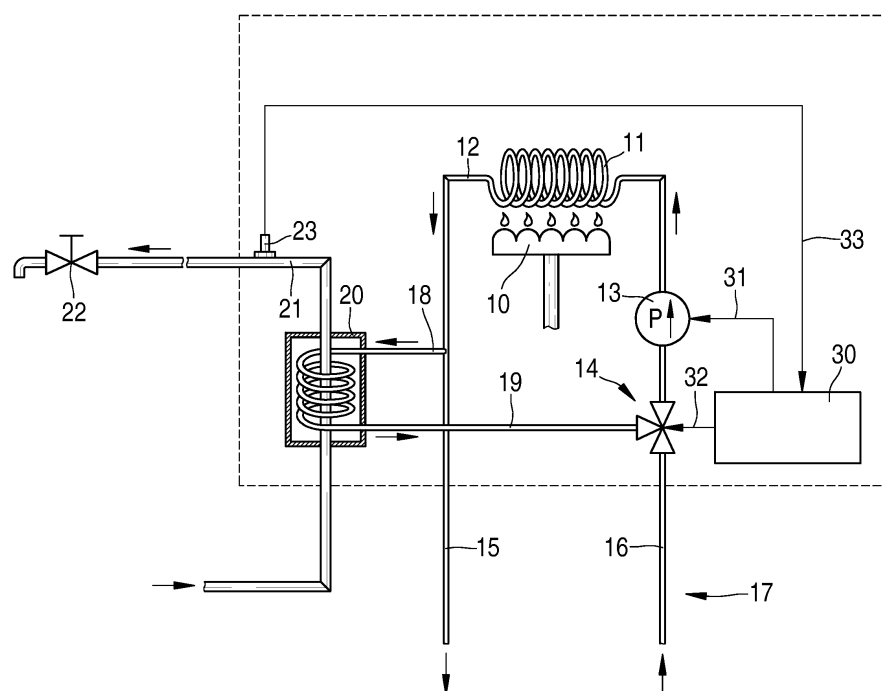
73760, Ostfildern (DE)

(30) Priorität: 15.02.2005 DE 102005006757

(54) **Kombiniertes Heizgerät zur Raumheizung und Warmwasserbereitung sowie Verfahren zum Betreiben desselben**

(57) Es wird ein Heizgerät zur Raumheizung und Brauchwasserbereitung sowie ein Verfahren zum Betreiben des Heizgerätes vorgeschlagen. Das Heizgerät weist einen von einer Wärmequelle (10) beheizten Primärwärmetauscher (11) auf, der an einen geräteinternen Heizkreis (12) angeschlossen ist, in dem von einer Umwälzpumpe (13) angetrieben mittels des Primärwärmetauschers (11) erwärmtes Heizwasser zirkuliert. Weiterhin verfügt das Heizgerät über einen Sekundärwärmetauscher (20), an dessen Primärseite ein geräteinterner Brauchwasserkreis (18) und an dessen Sekundärseite

eine Brauchwasserleitung (21) angeschlossen ist. Von einer Steuerung (30), die ein Umschaltventil (14) ansteuert, wird der interne Heizkreis (12) wahlweise in einem Heizbetrieb mit einem externen Heizungskreis (17) oder in einem Brauchwasserbetrieb mit dem geräteinternen Brauchwasserkreis (18) verbunden. Die Steuerung (30) verfügt über einen Algorithmus, der auf Mittel zur Einstellung des Massenstroms im geräteinternen Heizkreis (12) derart einwirkt, dass der im Brauchwasserbetrieb über den Primärwärmetauscher (11) strömende Massenstrom des Heizwassers in Abhängigkeit von der Temperatur des Brauchwassers verändert wird.



EP 1 691 138 A2

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft ein Heizgerät zur Raumheizung und Warmwasserbereitung sowie ein Verfahren zum Betreiben des Heizgerätes nach dem Oberbegriff der unabhängigen Ansprüche.

[0002] Kombinierte Heizgeräte zur Raumheizung und Warmwasserbereitung, die auch als Kombi-Heizgeräte oder Umlauf-Wasser-Heizgeräte bezeichnet werden, besitzen einen Primärwärmetauscher, der von einem Brenner beheizt wird und an den ein interner Heizkreis angeschlossen ist. Der interne Heizkreis, in dem vom Primärwärmetauscher erhitztes Heizwasser zirkuliert, steht über ein Umschaltventil wahlweise mit einem externen Heizungskreis und mit einem Brauchwasserkreis in Verbindung. An den Heizungskreis sind Heizkörper für die Raumheizung angeschlossen. Der Brauchwasserkreis führt zu einer Primärseite eines Sekundärwärmetauschers, dessen Sekundärseite an das Trinkwassernetz angeschlossen ist und über eine Brauchwasserleitung zu mindestens einer Warmwasser-Zapfstelle führt. Die Zirkulation des Heizwassers im Heizkreis erfolgt mittels einer Umwälzpumpe, die von einem Steuergerät angesteuert wird.

[0003] Ein derartiges Heizgerät für Raumheizung und Warmwasserbereitung ist aus EP 427 121 A2 bekannt, bei dem zur Verbesserung des Brauchwasserkomforts vorgesehen ist, während der Stillstandsphasen des Brenners zur weitgehenden Aufrechterhaltung der Temperatur im Primärkreis des Sekundärwärmetauschers zumindest zeitweise durch die Umwälzpumpe eine Strömung des Heizwassers, die lediglich über den Primärwärmetauscher und den Primärkreis des Sekundärwärmetauschers geführt ist, aufrechtzuerhalten.

[0004] Aus DE 33 10 852 C2 ist ein Heizgerät zur Raumheizung und Warmwasserbereitung bekannt, bei dem die Umwälzpumpe des Heizkreises in periodischen Zeitabständen außer Betrieb gesetzt und nach dem Wiederanlaufen der Pumpe das Umschaltventil zum Zuschalten des Heizkreises verzögert wird, sodass in der Zwischenzeit der Sekundärwärmetauscher vorgeheizt wird.

[0005] Bedingt durch die Wärmetauscherflächen des Sekundärwärmetauschers ist in den kombinierten Heizgeräten zur Raumheizung und Warmwasserbereitung die Temperatur des Heizwassers im Heizkreis stets höher als die Temperatur des gezapften erwärmten Brauchwassers. Die Temperatur des Heizwassers im Heizkreis, die erforderlich ist, um die gewünschte Auslauftemperatur des Brauchwassers zu erreichen, hängt z.B. von der entnommenen Wassermenge an den Zapfstellen ab. Bei einer kleinen Brauchwassermenge ist die Temperaturdifferenz des Brauchwassers zum Heizwasser im Heizkreis geringer als bei einer großen Brauchwassermenge. Das hat den Nachteil, dass bei schnellen Änderungen der Brauchwassermenge durch den Benutzer die Tem-

peratur des Heizwassers im Heizkreis evtl. schnell geändert werden muss, damit eine stabile bzw. im wesentlichen konstante Auslauftemperatur erreicht wird. Da der Primärwärmetauscher eine große Masse hat, kann die Temperatur des Heizwassers nur langsam geändert werden. Eine schnelle Änderung der Leistung des Brenners durch einen Temperaturregler in der internen Steuerung bewirkt aufgrund der Masse des Primärwärmetauschers nur eine langsame Änderung der Heizwassertemperatur. Diese Eigenschaft verursacht deutliche Temperaturabweichungen, wenn Zapfmengenänderungen auftreten.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, Schwankungen der Warmwassertemperatur des Brauchwassers, die durch Veränderung der Zapfmenge während der Brauchwasserentnahme verursacht werden, weitestgehend zu unterbinden, sodass die Brauchwassertemperatur im Wesentlichen stabil auf der gewünschten Warmwassertemperatur gehalten werden kann.

Vorteile der Erfindung

[0007] Die Aufgabe der Erfindung wird mit den kennzeichnenden Maßnahmen des Anspruchs 1 sowie mit den kennzeichnenden Maßnahmen des unabhängigen Verfahrensanspruchs gelöst. Mit der Erfindung ist es möglich, mit einfachen Mitteln, die lediglich eine Implementierung eines Algorithmus in der vorhandenen Steuerung bzw. Regelung des Heizgerätes erfordert, Schwankungen der Warmwassertemperatur aufgrund sich ändernder Zapfmengen während des Zapfens von Brauchwasser zu minimieren. Damit ist es möglich, die Warmwassertemperatur im Wesentlichen stabil auf dem gewünschten Wert zu halten.

[0008] Mit dem erfindungsgemäßen Heizgerät und dem erfindungsgemäßen Verfahren wird im Brauchwasserbetrieb eine Änderung des Massenstroms des Heizwassers des geräteinternen Heizkreises und des geräteinternen Brauchwasserkreis erzeugt. Durch Verminderung des Massenstroms des über den Primärwärmetauscher fließenden Heizwassers wird eine Zunahme der Temperatur des Heizwassers im Brauchwasserkreis erzielt. Eine Erhöhung des über den Primärwärmetauscher fließenden Massenstroms des Heizwassers erzeugt hingegen eine Abnahme der Temperatur des Heizwassers im Brauchwasserkreis. Diese Änderungen erfolgen schnell, obwohl die Masse des Primärwärmetauschers groß ist. Das Heizwasser, das bei einer Verminderung des Massenstroms langsamer durch den Primärwärmetauscher strömt, wird stärker erwärmt, ohne dass sich die Temperatur des Materials des Primärwärmetauschers schon geändert haben muss. Durch die Änderung des Massenstroms kann somit eine schnelle Änderung der Temperatur des Heizwassers im Brauchwasserkreis erzielt werden. Dadurch wird die entsprechende Wirkung auf das durch die Sekundärseite des Sekundärwärmetauschers fließenden Brauchwassers erzielt.

[0009] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung

sind durch die Maßnahmen der Unteransprüche möglich. Zweckmäßig ist es, wenn als Mittel zur Einstellung des Massenstroms die Umwälzpumpe dient. Dazu wird die Förderleistung der Umwälzpumpe derart geregelt, dass sich der im Brauchwasserbetrieb über den Primärwärmetauscher strömende Massenstrom des Heizwassers in Abhängigkeit der Temperatur des Brauchwassers verändern lässt. Dabei ist vorgesehen, dass bei einer über einen eingestellten Sollwert liegenden Temperatur des Brauchwassers der Massenstrom erhöht wird und dass bei einer unter dem eingestellten Sollwert liegenden Temperatur des Brauchwassers der Massenstrom reduziert wird. Zur Bildung eines Sensorsignals ist mindestens ein Sensor vorgesehen, der die Temperatur des Brauchwassers in der Brauchwasserleitung und/oder die in der Brauchwasserleitung fließende Wassermenge erfasst. Als Sensor kann dabei ein Temperaturfühler und/oder ein Wassermengensensor dienen. Es ist aber auch denkbar, dass zur Bildung des Sensorsignals im geräteinternen Brauchwasserkreis vor dem Sekundärwärmetauscher und nach dem Sekundärwärmetauscher jeweils ein weiterer Temperaturfühler angeordnet ist, wobei aus der Temperaturdifferenz des Heizwassers vor dem Sekundärwärmetauscher und nach dem Sekundärwärmetauscher auf die erforderliche Veränderung des Massenstroms im geräteinternen Heizkreis geschlussfolgert wird.

Ausführungsbeispiel

[0010] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Die Figur zeigt eine Prinzipdarstellung eines Hydraulikschaltplans eines Heizgerätes zur Raumheizung und Warmwasserbereitung.

[0011] Das Heizgerät weist einen Brenner 10 auf, der einen Primärwärmetauscher 11 mit Heizgas beaufschlagt. An den Primärwärmetauscher 11 ist ein geräteinterner Heizkreis 12 mit einer Umwälzpumpe 13 und einem Umschaltventil 14 angeschlossen. Der geräteinterne Heizkreis 12 führt zu einem Vorlauf 15 und einem Rücklauf 16 eines Heizungskreises 17, der einen nicht dargestellten Heizkörper einer Raumheizung mit Heizwasser versorgt. Vom geräteinternen Heizkreis 12 zweigt ein geräteinterner Brauchwasserkreis 18 ab, der an einen Sekundärwärmetauscher 20 angeschlossen ist und der als Primärkreis über eine Rücklaufleitung 19 zurück zu einem dritten Anschluss des Umschaltventils 14 führt.

[0012] Durch den Sekundärwärmetauscher 20 führt eine an ein Trinkwassernetz angeschlossene Brauchwasserleitung 21 mit mindestens einer Zapfstelle 22. Am strömungsseitigen Ausgang ist in der Nähe des Sekundärwärmetauschers 20 ein Temperaturfühler 23 in der Brauchwasserleitung 21 angeordnet, der die Temperatur des Brauchwassers erfasst. Das Heizgerät verfügt ferner über eine Steuerung 30, die über eine erste Steuerleitung 31 mit der Umwälzpumpe 13 und mit einer zweiten Steu-

erleitung 32 mit dem Umschaltventil 14 sowie mit einer Signalleitung 33 mit dem Temperaturfühler 23 verbunden ist, wobei über die Signalleitung 33 das Sensorsignal des Temperaturfühlers 23 an die Steuerung 30 übertragen wird.

[0013] Mittels des Umschaltventils 14 kann das Heizgerät in einem Heizungsbetrieb oder in einem Brauchwasserbetrieb betrieben werden. Bei Heizungsbetrieb wird mittels der Umwälzpumpe 13 und einer entsprechenden im Steuergerät 30 implementierten Steuerung bzw. Regelung das im Heizkreis 12 und im Heizungskreis 17 zirkulierende Heizwasser mittels des Brenners 10 und des Primärwärmetauschers 17 auf die gewünschte Temperatur erwärmt.

[0014] Der Brauchwasserbetrieb wird eingeleitet, wenn an der Zapfstelle 20 Brauchwasser entnommen wird. Dabei wird von einem nicht dargestellten Strömungsschalter in der Brauchwasserleitung 21 der Zapfvorgang an die Steuerung 30 übermittelt, die über die Steuerleitung 32 das Schaltventil 14 umschaltet, sodass der geräteinterne Heizkreis 12 über den geräteinternen Brauchwasserkreis 18 und die Rückleitung 19 zirkuliert. Dabei bleibt die Umwälzpumpe 13 in Betrieb, sodass über das zirkulierte Heizwasser im Brauchwasserkreis 18 der Sekundärwärmetauscher 20 erwärmt wird und eine Wärmeübertragung vom Primärkreis auf den Sekundärkreis mit der Brauchwasserleitung 21 erfolgt.

[0015] In der Steuerung 30 ist ein Algorithmus implementiert, der es ermöglicht, in Abhängigkeit von der Temperatur des Brauchwassers, die mittels des Temperatursensors 23 gemessen wird, eine entsprechende Änderung des Massenstroms des über den Primärwärmetauscher strömenden Heizwassers des geräteinternen Heizkreises 12 und gleichzeitig eine Änderung der Brennerleistung vorzunehmen. Die Änderung des im geräteinternen Heizkreis 12 und im geräteinternen Brauchwasserkreis 18 strömenden Massenstroms für die Wärmeübertragung im Sekundärwärmetauscher 20 wird dabei mittels der Förderleistung der Umwälzpumpe 13 des geräteinternen Heizkreises 12 vorgenommen. Der Algorithmus sieht vor, dass durch eine kurzzeitige Erhöhung der Förderleistung der Umwälzpumpe 13 der Massenstrom des Heizwassers im Brauchwasserkreis 18 erhöht wird, wenn die vom Temperaturfühler 23 gemessene Temperatur des Wassers in der Brauchwasserleitung 21 über einen vorgegebenen bzw. eingestellten Sollwert liegt. Dadurch strömt eine größere Wassermenge durch den Primärwärmetauscher 11, wodurch die Temperatur des Heizwassers im geräteinternen Heizkreis 12 und dadurch ebenfalls im Brauchwasserkreis 18 reduziert wird und damit keine zusätzliche Wärme über den Primärkreis des Sekundärwärmetauschers 20 auf die Sekundärseite mit der Brauchwasserleitung 21 übertragen wird.

[0016] Ist die Temperatur der Brauchwasserleitung 21 zu gering, weil bspw. die Zapfmenge erhöht wird, wird die Förderleistung der Umwälzpumpe 13 reduziert, sodass der Massenstrom des Heizwassers, der durch den Primärwärmetauscher 11 strömt, niedriger ist, wodurch

das vom Brenner 10 erzeugte Heizgas das Heizwasser im Heizkreis 12 und im Brauchwasserkreis 18 stärker erwärmt. Das stärker erwärmte Heizwasser durchströmt die Primärseite des Sekundärwärmetauschers 20, was zu einer höheren Temperatur des Brauchwassers in der Brauchwasserleitung 21 aufgrund der Wärmeübertragung auf die Sekundärseite des Sekundärwärmetauschers 20 führt.

[0017] Weiterhin ist es denkbar, dass anstelle der Erfassung der Temperatur des Brauchwasser oder zusätzlich zur Erfassung der Temperatur des Brauchwassers aus der Temperaturdifferenz im geräteinternen Brauchwasserkreis 18 anhand der Temperatur des Heizwassers vor dem Sekundärwärmetauscher 20 und nach dem Sekundärwärmetauscher 20 auf die erforderliche Veränderung des Massenstroms im geräteinternen Heizkreis 12 geschlussfolgert wird. Dazu ist zur Bildung des Sensorsignals vor dem Sekundärwärmetauscher 20 und nach dem Sekundärwärmetauscher 20 jeweils ein weiterer, nicht dargestellter Temperaturfühler angeordnet.

Bezugszeichenliste

[0018]

10	Brenner
11	Primärwärmetauscher
12	geräteinterner Heizkreis
13	Umwälzpumpe
14	Umschaltventil
15	Vorlauf
16	Rücklauf
17	Heizungskreis
18	geräteinterner Brauchwasserkreis
19	Rückleitung
20	Sekundärwärmetauscher
21	Brauchwasserleitung
22	Zapfstelle
23	Temperaturfühler
30	Steuerung
31	erste Steuerleitung
32	zweite Steuerleitung
33	Signalleitung

Patentansprüche

1. Heizgerät zur Raumheizung und Brauchwasserbereitung mit einem von einer Wärmequelle (10) beheizten Primärwärmetauscher (11), der an einen geräteinternen Heizkreis (12) angeschlossen ist, in dem von einer Umwälzpumpe (13) angetrieben mittels des Primärwärmetauschers (11) erwärmtes Heizwasser zirkuliert, mit einem Sekundärwärmetauscher (20), an dessen Primärseite ein geräteinterner Brauchwasserkreis (18) und an dessen Sekundärseite eine Brauchwasserleitung (21) angeschlossen ist, sowie mit einer Steuerung (30), die

ein Umschaltventil (14) ansteuert, das den geräteinternen Heizkreis (12) wahlweise in einem Heizbetrieb mit einem externen Heizungskreis (17) oder in einem Brauchwasserbetrieb mit dem geräteinternen Brauchwasserkreis (18) verbindet, wobei die Steuerung (30) weiterhin die Wärmequelle (10) und die Umwälzpumpe (13) steuert, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung (30) über einen Algorithmus verfügt, der auf ein Mittel zur Einstellung des Massenstroms im geräteinternen Heizkreis (12) derart einwirkt, dass der im Brauchwasserbetrieb über den Primärwärmetauscher (11) strömende Massenstrom des Heizwassers des geräteinternen Brauchwasserkreises (18) in Abhängigkeit eines Sensorsignals verändert wird.

2. Heizgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittel zur Einstellung des Massenstroms die im geräteinternen Heizkreis (12) angeordnete Umwälzpumpe (13) ist, deren Förderleistung anhand des Sensorsignals geregelt wird.

3. Heizgerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Bildung des Sensorsignals mindestens ein Sensor vorgesehen ist, der die Temperatur des Brauchwassers in der Brauchwasserleitung (21) und/oder die in der Brauchwasserleitung (21) fließende Wassermenge erfasst.

4. Heizgerät nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor ein in der Brauchwasserleitung (21) angeordneter Temperaturfühler (23) ist.

5. Heizgerät nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor ein in der Brauchwasserleitung (21) angeordneter Wassermengensensor ist.

6. Heizgerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Bildung des Sensorsignals im geräteinternen Brauchwasserkreis (18) vor dem Sekundärwärmetauscher (20) und nach dem Sekundärwärmetauscher (20) jeweils ein weiterer Temperaturfühler angeordnet ist, wobei aus der Temperaturdifferenz auf die erforderliche Veränderung des Massenstroms des geräteinternen Heizkreises (12) geschlussfolgert wird.

7. Verfahren zum Betreiben des Heizgerätes nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Brauchwasserbetrieb der Massenstrom des über den Primärwärmetauscher (11) strömenden Heizwassers in Abhängigkeit von der Temperatur des Brauchwassers verändert wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer über einen eingestellten

Sollwert liegenden Temperatur des Brauchwassers der Massenstrom erhöht wird und dass bei einer unter dem eingestellten Sollwert liegenden Temperatur des Brauchwassers der Massenstrom reduziert wird.

5

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** gleichzeitig mit der Veränderung des Massenstromes im geräteinternen Heizkreis die Leistung der Wärmequelle in Abhängigkeit von der Temperatur des Brauchwassers verändert wird.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

