



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.10.2010 Patentblatt 2010/41

(51) Int Cl.:
F24D 19/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10090003.4**

(22) Anmeldetag: **03.02.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(30) Priorität: **20.02.2009 DE 102009009755**

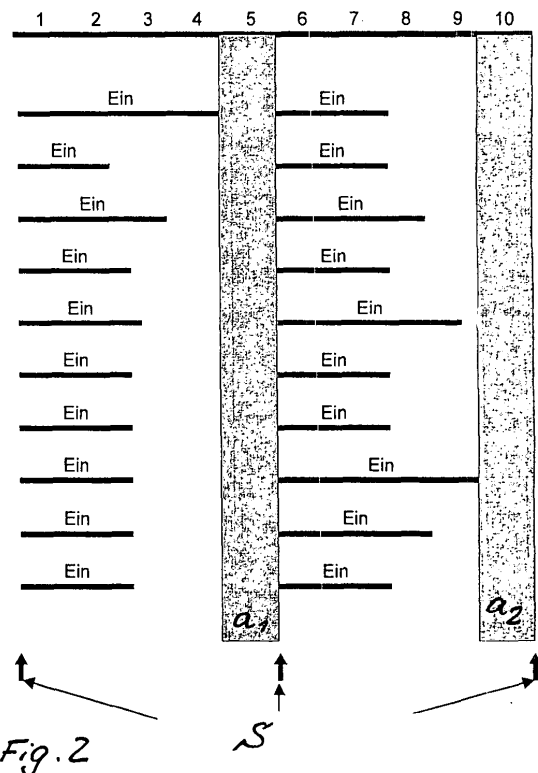
(71) Anmelder: **KERMI GmbH**
94447 Plattling (DE)

(72) Erfinder:
• **Fonfara, Harald**
94551 Lalling (DE)
• **Künkler, Thomas**
94428 Eichendorf (DE)

(74) Vertreter: **Bressel, Burkhard**
Bressel und Partner
Patentanwälte
Park Kolonnaden
Potsdamer Platz 10
10785 Berlin (DE)

(54) **Verfahren zur Regelung des Heizsystems einer Nutzungseinheit**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regelung des Heizsystems einer Nutzungseinheit, bei dem ein Heizfluid mittels einer Umwälzpumpe von einer Übergabestelle aus auf mehrere Einzelraumstränge bzw. Heizkreise der Nutzungseinheit verteilt, in einem Rücklauf gesammelt und zur Übergabestelle zurückgeführt wird, wobei die Raumtemperaturen in den Räumen über Raumregler einstellbar und überwachbar sind und die im Heizsystem mittels einer Umwälzpumpe umgewälzten Massenströme des Heizfluids in den Einzelraumsträngen bzw. Heizkreisen der Nutzungseinheit in Abhängigkeit von den Raumtemperaturen regelbar sind, wobei die Einschaltzeitpunkte aller Raumregler der Heizkreise der Nutzungseinheit in zueinander festlegbaren Zeitfenstern synchronisiert werden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regelung des Heizsystems einer Nutzungseinheit, bei dem ein Heizfluid mittel der Umwälzpumpe von einer Übergabestelle aus auf mehrere Einzelraumstränge bzw. Heizkreise verteilt, in einem Rücklauf gesammelt und zur Übergabestelle zurückgeführt wird, wobei die Raumtemperaturen in den Räumen über Raumregler einstellbar und überwachbar sind und die im System mittels Umwälzpumpe umgewälzten Massenströme des Heizfluids in den Einzelraumsträngen bzw. Heizkreisen in Abhängigkeit von den Raumtemperaturen regelbar sind.

[0002] Moderne Heizungssysteme verfügen vor allem bei Flächenheizungen über Einzelraumregler mit meist unabhängig voneinander funktionierenden Raumthermostaten, die Soll - Temperatur des Raumes und die Ist - Temperatur des Raumes vergleichen und bei Bedarf die einzelnen Heizkreise in den versorgten Räumen zu- oder abschalten.

[0003] Bekannt sind weiter so genannte Pumpenabschaltmodule (HLH, Bd.59 (2008) Nr.6), die erkennen wenn irgendwann im Laufe des Tages alle Heizkreise von allen Reglern abgeschaltet wurden und somit kein Bedarf mehr an Pumpenenergie besteht und die für den Fall, dass keines der Ventile geöffnet ist, die Umwälzpumpe abschalten. Ein Einschalten der Umwälzpumpe erfolgt somit dann, wenn eines oder mehrere der Ventile infolge des Bedarfs an Heizwärme wieder öffnen. Bedingt durch die zu beliebigen Zeiten auftretenden Bedarfe in einem Heiznetz mit bis zu 15 oder 20 Heizkreisen in einem Haus sind in der Regel immer einige Ventile offen und andere geschlossen. Lediglich in der Zeit des morgendlichen Aufheizens, d.h. nach der Nachtabenkung sind alle Ventile geöffnet. Nach diesem Betriebspunkt erfolgt auch meist die Auslegung der Heizungsumwälzpumpe.

Daraus ergibt sich, dass die Heizungsumwälzpumpe in einem geringen Teil ihrer Einschaltdauer im Vollastbetrieb mit maximaler Leistungsaufnahme bei optimalem Wirkungsgrad arbeitet, im überwiegenden Teil ihrer Einschaltdauer aber nur im Teillastbetrieb d.h. bei verschlechtertem Wirkungsgrad arbeitet. Eine Komplettabschaltung der Pumpe erfolgt dagegen nur sehr selten, da im Gebäude stets irgendwo ein Bedarf vorhanden ist und deshalb ein Ventil geöffnet ist.

[0004] In der DE 200 16 431 U1 werden eine Steuerungseinrichtung für das bedarfsabhängige Schalten einer Umwälzpumpe und/oder Ventilen in Warmwasserkreisläufen beschrieben, wobei durch das Erfassen und Auswerten von Geräuschen oder Druckschwankungen eine Schaltung der Pumpe erfolgt.

[0005] Aus der DE 102 08 772 A1 ist bereits ein Verfahren zur Steuerung einer Umwälzpumpe zum Einsatz in einer sanitären Warmwasserversorgungseinrichtung bekannt. Darin wird beschrieben, wie durch geeignete Mittel der Pumpenbetrieb über eine "Totzeit" verhindert wird. Das Steuerverfahren für die Umwälzpumpe teilt

sich in 2 Phasen, nämlich der Pumpzeit und der Totzeit. Das Steuergerät weist einen vom Durchfluss bei Wasserentnahme geschalteten Sensor auf, der eine Pumpzeit mit einer anschließend fest vorgegebenen Totzeit bewirkt. Die Totzeit ist dabei eine feste Größe und passt sich nicht selbsttätig den jeweiligen Betriebsbedingungen an.

[0006] In der DE 35 08 049 C2 wird eine Schaltungsanordnung für eine Umwälzpumpe beschrieben, die Heizwasser durch in unterschiedlichen Räumen einer Heizanlage befindliche Verbraucher pumpt. Der hohe Strombedarf der Pumpe soll auch dadurch senkbar sein, dass bei geringem Bedarf der Verbraucher die Pumpe ganz abgeschaltet wird und mit Hilfe eines Bauteiles für eine einstellbare Zeitdauer in der geschlossenen Stellung verbleiben kann. Nachteilig dabei ist, dass in den Pausenzeiten der Pumpe zwangsweise über das beschriebene Zeitrelais konstante Einschaltzyklen eingefügt werden müssen, um eventuellen zwischenzeitlich eingetretenen Bedarf detektieren zu können. Damit geht aber wieder ein Anteil der nutzbaren Abschaltzeit mit Einschaltzyklen verloren, das Energiesparpotenzial wird dadurch entsprechend geringer. Vor allem wird nicht "regulierend" auf die Anforderungszeitpunkte der Bedarfe der einzelnen Heizkreise eingewirkt, daher wird bei entsprechend hoher Anzahl von Heizkreisen allein durch deren Zufälligkeit der Anforderungszeitpunkte die Wahrscheinlichkeit, dass die Schaltungsanordnung eine mögliche Betriebspause der Umwälzpumpe detektiert, gegen Null gehen.

[0007] Die Aufgabe der Erfindung besteht deshalb darin den o.g. Nachteilen abzuweichen.

[0008] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den zugehörigen Ansprüchen enthalten.

Danach ist vorgesehen, dass der Startpunkt jeder Bedarfsanforderung der einzelnen Heizkreise synchronisiert wird. Die Wahrscheinlichkeit dafür, dass nach einer Reihe von Betriebszyklen alle Heizkreise gleichzeitig Betriebspause aufweisen wird dadurch wesentlich erhöht gegenüber unsynchronisierten Systemen. Darin liegt auch der entscheidende Vorteil der Erfindung gegenüber den bekannten Systemen.

[0009] Dabei ist vorgesehen, dass die Raumregler einer Nutzungseinheit z.B. eines Einfamilienhauses zueinander in festlegbaren Zeitfenstern (z.B. 10, 15 oder auch 20 min. Länge) synchronisiert werden. Durch die Synchronisation wird erreicht, dass alle Regelaktionen in einer bestimmten Reihenfolge oder gleichzeitig auftreten, d.h. synchron stattfinden. Diejenigen Raumregler einer Nutzungseinheit, die einen Bedarf erkennen, werden dadurch gezwungen, ihren Öffnungszeitpunkt auf den Beginn des nächsten Zeitfensters zu verschieben. Das bedeutet, dass somit zu Beginn eines Zeitfensters alle Regler mit Bedarf gleichzeitig die dazu gehörigen Heizkreisventile öffnen und die Umwälzpumpe bei momentan maximal möglichem Volumenstrom im derzeit maximal be-

sten Wirkungsgrad läuft. Da im Laufe eines Zeitfensters je nach Bedarf ein Ventil nach dem anderen vom Regler geschlossen wird ergibt sich die Chance, dass zum Ende jedes Zeitfensters eine Restzeit ohne jeden Bedarf und somit ohne Anforderung an Heizwasserstrom verbleibt, in der die Umwälzpumpe durch ein Pumpenabschaltmodul komplett ausgeschaltet wird. Damit wird wertvolle Primärenergie gespart, die ansonsten infolge Dauerbedarfs in Teillast und bei schlechtem Pumpenwirkungsgrad verbraucht würde.

Melden in diesem Zeitfenster ein oder mehrere Raumregler einen erneuten Bedarf an, so wird dieser unterdrückt. Eine Berücksichtigung erfolgt erst mit Beginn des nächsten Zeitfensters. Die Umwälzpumpe bleibt also so lange als möglich ausgeschaltet.

[0010] Selbsttätig geregelte Umwälzpumpen weisen ihren höchsten Wirkungsgrad auf, wenn sie mit Volllast betrieben werden, d. h. mit dem Abregeln verschlechtert sich der Wirkungsgrad. Die Synchronisation der Raumregler gemäß vorliegender Erfindung führt dazu, dass die Umwälzpumpe einen höheren Zeitanteil des Betriebs in Volllast aufweist, da die Raumregler ihren Bedarf auf den Beginn des synchronisierten Zeitfensters konzentrieren. Vorteilhaft wird damit zusätzlich zur Verkürzung der Laufzeit der Pumpe auch deren Wirkungsgrad innerhalb der Laufzeit verbessert.

[0011] Die Fig. 1 zeigt den Regelablauf einer Standardschaltung eines Heizsystems einer Nutzungseinheit, bei dem ein Heizfluid mittels einer Umwälzpumpe auf zehn Heizkreise der Nutzungseinheit verteilt wird, wobei die im Heizsystem mittels Umwälzpumpe umgewälzten Massenströme des Heizfluids in den zehn Heizkreisen der Nutzungseinheit in Abhängigkeit von den Raumtemperaturen geregelt werden. Wie aus der Darstellung deutlich wird, ist dabei keine Pumpenabschaltung möglich, da zu jedem Zeitpunkt mindestens ein Heizkreis einen Bedarf aufweist und den Betrieb der Umwälzpumpe erfordert.

[0012] In der Fig. 2 wird nun der Regelablauf der erfindungsgemäßen Synchronschaltung mit den Synchronzyklen S gezeigt. In den gekennzeichneten Zeiträumen a_1 und a_2 ist eine Pumpenabschaltung möglich. Die Synchronschaltung bewirkt, dass in diesen Zeitabschnitten keiner der zehn Heizkreise einen Bedarf aufweist. Zu Beginn eines Zeitfensters bzw. Synchronzyklus S werden über alle Raumregler eines Heizkreises mit Bedarf an Heizfluid die dazu gehörigen Heizkreisventile gleichzeitig geöffnet. Die Umwälzpumpe wird mit einem maximal möglichen Volumenstrom und Wirkungsgrad betrieben. Im Verlauf des Zeitfensters bzw. Synchronzyklus S wird bedarfsabhängig ein Heizkreisventil nach dem anderen vom Raumregler geschlossen, wobei sich zum Ende des Zeitfensters eine Restzeit a_1 bzw. a_2 ohne Bedarf an Heizfluid ergibt, in der die Umwälzpumpe durch ein Pumpenabschaltmodul ausgeschaltet wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung des Heizsystems einer Nutzungseinheit, bei dem ein Heizfluid mittels einer Umwälzpumpe von einer Übergabestelle aus auf mehrere Einzelraumstränge bzw. Heizkreise der Nutzungseinheit verteilt, in einem Rücklauf gesammelt und zur Übergabestelle zurückgeführt wird, wobei die Raumtemperaturen in den Räumen über Raumregler einstellbar und überwachbar sind und die im Heizsystem mittels einer Umwälzpumpe umgewälzten Massenströme des Heizfluids in den Einzelraumsträngen bzw. Heizkreisen der Nutzungseinheit in Abhängigkeit von den Raumtemperaturen regelbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einschaltzeitpunkte aller Raumregler der Heizkreise der Nutzungseinheit in zueinander festlegbaren Zeitfenstern synchronisiert werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zu Beginn eines Zeitfensters über alle Raumregler eines Heizkreises mit Bedarf an Heizfluid, die dazu gehörigen Heizkreisventile gleichzeitig geöffnet werden, wobei die Umwälzpumpe mit einem maximal möglichen Volumenstrom und Wirkungsgrad betrieben wird und im Verlauf des Zeitfensters bedarfsabhängig ein Heizkreisventil nach dem anderen vom Raumregler geschlossen wird, wobei sich zum Ende des Zeitfensters eine Restzeit ohne Bedarf an Heizfluid ergibt, in der die Umwälzpumpe durch ein Pumpenabschaltmodul ausgeschaltet wird.
3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einschaltzeitpunkte der Raumregler der jeweiligen Heizkreise der Nutzungseinheit zueinander in Zeitfenstern von 10 bis 20 min synchronisiert werden.

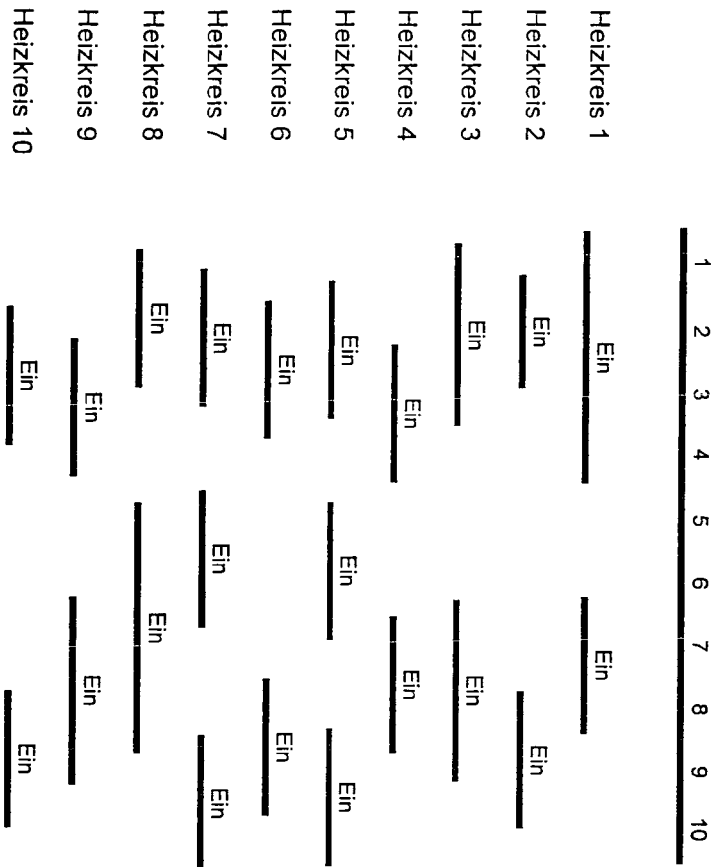


Fig. 1

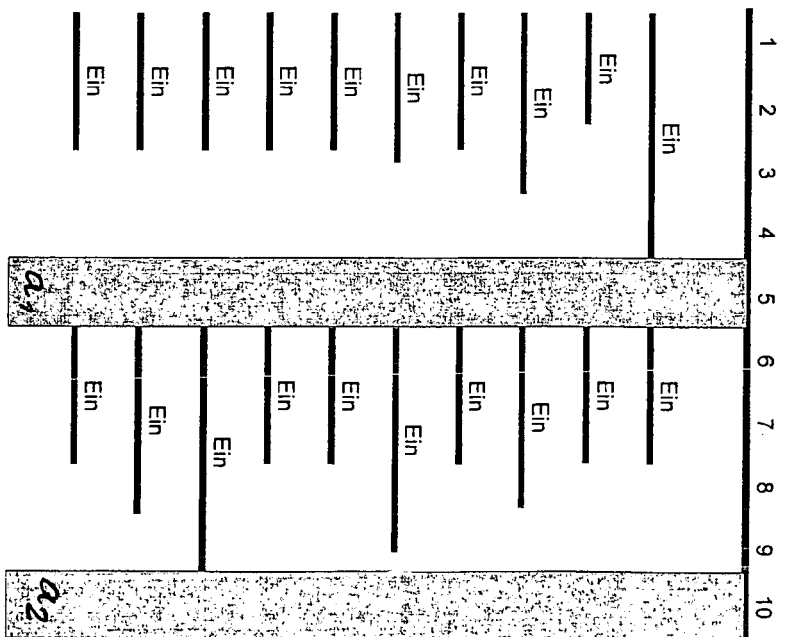


Fig. 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 20016431 U1 [0004]
- DE 10208772 A1 [0005]
- DE 3508049 C2 [0006]