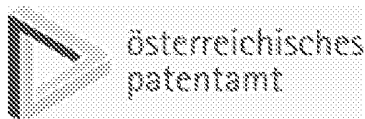


(19)



(10)

AT 514857 B1 2015-06-15

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 635/2013
 (22) Anmeldetag: 08.08.2013
 (45) Veröffentlicht am: 15.06.2015

(51) Int. Cl.: **F24H 1/43** (2006.01)

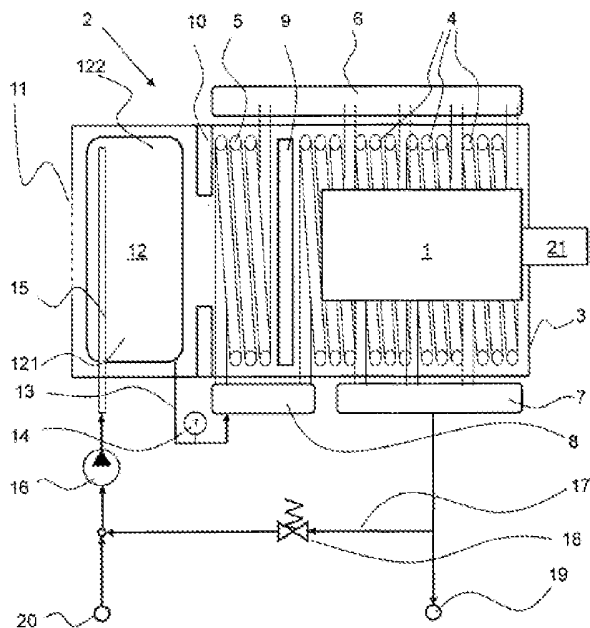
(56) Entgegenhaltungen:
 US 6427638 B1
 EP 2213958 A2
 DE 4026823 A1

(73) Patentinhaber:
 VAILLANT GROUP AUSTRIA GMBH
 1230 WIEN (AT)

(74) Vertreter:
 Popp Carsten Dr.
 1230 Wien (AT)

(54) Primärwärmetauscher eines Brennwertheizgeräts

(57) Die Erfindung betrifft ein Brennwert-Heizgerät, umfassend einen Brenner 1 und einen Primärwärmetauscher 2 zum Übertragen der Wärme vom Abgas des Brenners 1 auf ein Wärmeträgermedium. Ein Bypass 17 schützt das Brennwert-Heizgerät vor Überdruck für den Fall, dass der Heizkreis blockiert ist. Der Anstieg der Temperatur im Wärmetauscher und damit verbunden ein Rückgang der Kondensationsrate wird dadurch verhindert, dass ein Schichtenspeicher 12 innerhalb des Primärwärmetauschers 2 vorgesehen ist. Dadurch kann der Wärmetauscher weiterhin eine gewisse Zeit mit kaltem Rück laufenden Wärmeträgermedium gespeist werden, bevor der Brenner 1 abgeschaltet wird.



Beschreibung

PRIMÄRWÄRMETAUSCHER EINES BRENNWERTHEIZGERÄTS

[0001] Die Erfindung betrifft einen Primärwärmetauscher eines Brennwertheizgeräts. Brennwertheizgeräte mit Kondensation des Abgases zur Wirkungsgradsteigerung sind aus dem Stand der Technik bekannt. Dabei wird das Abgas eines Heizungsbrenners in einem ersten Wärmetauscher mittels kaltem Rücklaufwassers weiter abgekühlt.

[0002] In zentralheizungsbasierten Wärmeversorgungssystemen wird die erzeugte Wärme mittels zirkulierendem Heizungswasser in die Wärmeentnahmestellen (Heizkörper, Fußbodenheizkreise etc.) verteilt. Durch Stell- und Regeleinrichtungen in den einzelnen Räumen kann dabei der Volumenstrom des lokal zirkulierenden Heizungswassers dem momentanen Bedarf angepasst werden. Diese Anpassung geschieht in der Regel durch Drosselorgane, z.B. Thermostatventile im Rohrnetz unmittelbar vor der Wärmeentnahmestelle. Wegen der Parallelschaltung aller Entnahmestellen im Rohrnetz ergibt sich daraus eine Umverteilung des gesamten Volumenstroms auf die einzelnen Entnahmestellen, die aus der Bedingung gleicher Druckdifferenzen in parallel geschalteten Zweigen folgt.

[0003] Aus US 4651680 A ist eine Heizung mit zweiteiligem Wärmetauscher bekannt, bei der die im ersten Wärmetauscher abgekühlten Abgase in einem zweiten Wärmetauscher unter den Taupunkt abgekühlt werden. Anschließend gelangen die Abgase in ein Abgasgebläse.

[0004] Wesentlich für den sicheren Betrieb einer Anlage, insbesondere eines Gasbrennwertgeräts mit kleinem Wasserinhalt, ist die Gewährleistung eines zirkulierenden Wärmeträgers mit ausreichend hohem Volumenstrom, um einen lokalen Wärmestau im Wärmeerzeuger während Zündung oder Betrieb zu vermeiden.

[0005] Hierzu werden Bypass-Ventile eingesetzt, die parallel zur Anlage einen Teilstrom des Heizungswassers vom Vorlauf direkt zum Rücklauf der Anlage leiten, um einen minimalen Umlauf sicherzustellen. Das Bypass-Ventil ist hierbei federbelastet, so dass erst bei Überschreiten eines einstellbaren, minimalen Differenzdrucks in der Anlage dieser parallelgeschaltete Zweig geöffnet und somit der Anlagendruckverlust künstlich verkleinert wird.

[0006] Als nachteilig ist jedoch die Tatsache anzusehen, dass durch das geöffnete Bypass-Ventil erwärmtes Vorlaufwasser direkt in den kalten Anlagenrücklauf fließt und somit die Rücklauftemperatur anhebt. Die Rücklauftemperatur ist jedoch maßgeblich für die Kondensationsrate bei Brennwertgeräten.

[0007] Aus der Patentanmeldung EP 2 461 100 A2 ist es bekannt, den Primärwärmetauscher mit einem externen Schichtenspeicher zu verbinden, der die Abgase weiter abkühlt und somit eine zusätzliche Kondensation am Schichtenspeicher bewirkt. Diese Ausführung ist jedoch sehr aufwändig, da zusätzliche Abgasleitungen und Frischluftleitungen erforderlich sind. Zudem sieht die Lehre der EP 2 461 100 A2 keine Lösung des Nachteils vor, wenn bei geöffnetem Bypass-Ventil erwärmtes Vorlaufwasser direkt in den kalten Anlagenrücklauf fließt.

[0008] Die Patentschrift US 6,427,638 B1 offenbart einen Primärwärmetauscher mit einem Wasserspeicher, der die Merkmale eines Schichtenspeichers aufweist. Jedoch ist dieser Speicher nicht geeignet, einen Brennwerteffekt zu bewirken. Ebenfalls bietet die Patentschrift keine Lösung des Nachteils, wenn bei geöffnetem Bypass-Ventil erwärmtes Vorlaufwasser direkt in den kalten Anlagenrücklauf fließt.

[0009] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, einen gattungsgemäßen Primärwärmetauscher so zu verbessern, dass er kompakt und mit geringem Wasservolumen ausgeführt sein kann und dennoch auch bei geöffnetem Bypass-Ventil keinen schlechteren Wirkungsgrad aufweist.

[0010] Diese Aufgabe wird durch ein Brennwert-Heizgerät mit einem Kreislauf mit Wärmeträgermedium und einer Bypassleitung parallel zur Pumpe mit einem Primärwärmetauscher gemäß den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs gelöst, bei dem der Primärwärmetauscher

zusätzlich einen in dem Primärwärmetauscher integrierten Schichtenspeicher umfasst. Dadurch wird sichergestellt, dass bei geöffnetem Bypass-Ventil noch eine gewisse Zeit kaltes Wasser für die Kondensation im Brennwertbetrieb zur Verfügung steht. Aus der genannten Patentschrift US 6,427,638 B1 ist zwar ein Speicher bekannt, es wird jedoch nicht nahegelegt, diesen im Kreislauf vorzusehen.

[0011] Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich durch die Merkmale der abhängigen Ansprüche.

[0012] Bei einem Verfahren zum Betreiben des erfindungsgemäßen Brennwert-Heizgeräts wird die Tatsache, dass der Schichtenspeicher kaltes und warmes Wasser trennt, genutzt. Nach Öffnen des Bypasses wird das Wärmetauscherelement zunächst noch eine gewisse Zeit mit kaltem Wasser versorgt. Erst wenn die Temperatur des aus dem Schichtenspeicher zulaufenden Wassers eine Temperatur übersteigt, die keine Kondensation ermöglicht, wird der Brenner abgeschaltet, und wieder eingeschaltet, wenn die Temperatur am Ausgang des Schichtenspeichers oder am Rücklauf des Heizkreises abgesunken ist.

[0013] Die Erfindung wird nun anhand der Figur detailliert erläutert. Figur 1 zeigt schematisch einen Ausschnitt eines erfindungsgemäßen Brennwert-Heizgeräts. Dargestellt ist der Primärwärmetauscher 2, der mit einem Brenner 1 verbunden ist. Der Brenner 1 wird von einer Gasgemischzufuhr 21 mit einem brennbaren Gasgemisch versorgt. Die heißen Abgase bzw. die Flammen des Brenners 1, nachfolgend als Heißgas bezeichnet, werden durch den Primärwärmetauscher 2 geführt, welcher von einem Wärmetauschergehäuse 3 umgeben ist. Der Primärwärmetauscher 2 umfasst ein erstes und ein zweites Wärmetauscherelement 4, 5, wobei eine erste und zweite Umlenkung 9, 10 das Heißgas vom Brenner 1 kommend so umlenken, dass zuerst das erste Wärmetauscherelement 4 vom Heißgas erwärmt wird und anschließend das zweite Wärmetauscherelement 5. Zuletzt wird das Heißgas an einem kleinen Schichtenspeicher 12 vorbei geleitet, wobei das Heißgas seine restliche Wärme an den Schichtenspeicher 12 abgibt, bevor das Heißgas über den Abgasausgang 11 das Wärmetauschergehäuse 3 verlässt. Erfindungsgemäß können auch ein einziges Wärmetauscherelement oder auch mehr als 2 Wärmetauscherelemente vorgesehen sein. Erfindungsgemäß ist der Schichtenspeicher 12 innerhalb des primären Wärmetauschers 2 vorgesehen und ist zusammen mit den Wärmetauscherelementen 4, 5 von einem gemeinsamen Wärmetauschergehäuse 3 umgeben. Dadurch wird das Heißgas hinter den Wärmetauscherelementen 4, 5 direkt und ohne über externe Leitungen geführt zu werden, dem Schichtenspeicher 12 zugeführt. Der Schichtenspeicher 12 hat einerseits den Vorteil, dass er über seiner Oberfläche die Funktion eines zusätzlichen Wärmetauschers wahrnimmt. Andererseits stellt der Schichtenspeicher ein Puffervolumen für den Primärwärmetauscher dar. Aufgrund der Temperaturschichtung des Schichtenspeichers ist dieses Puffervolumen effektiver als eine Vergrößerung des Wasservolumens in den Wärmetauscherelementen. Dadurch kann der Primärwärmetauscher insgesamt kleiner ausgeführt werden.

[0014] Der Primärwärmetauscher gibt die Wärme des Heißgases an einen Kreislauf mit einem Wärmeträgermedium, zumeist Wasser, ab. Hierzu fördert eine Pumpe 16 das Wärmeträgermedium vom Rücklauf 20 kommend zunächst über den Schichtenspeichereingang 15 in die warme Schicht 122 des Schichtenspeichers 12 ein. Der Schichtenspeicherausgang 13 ist mit der kalten Schicht 121 des Schichtenspeichers 12 verbunden. Diese Anordnung ist genau andersherum als bei Schichtenspeicher, die für eine Warmwasserspeicherung für Brauchwasser vorgesehen sind. Daraus ergeben sich Vorteile, die nachfolgend beschrieben werden. Der Schichtenspeicherausgang 13 ist mit einem Temperatursensor 14 verbunden, der die Temperatur am Schichtenspeicherausgang sensiert. Anschließend wird das Wärmeträgermedium über eine erste Verbindung 8 in das zweite Wärmetauscherelement 5 geleitet, von wo aus es über eine zweite Verbindung 6 in das erste Wärmetauscherelement 4 geleitet wird. In diesem Beispiel werden die Wärmetauscherelemente 4, 5 durch eine oder mehrere parallel oder miteinander geschaltete spiralförmige Rohre gebildet. Es sind auch andere Konfigurationen der Wärmetauscherelemente möglich und erfindungsgemäß eingeschlossen. Über eine dritte Verbindung 7 wird das Wärmeträgermedium dem Vorlauf 19 zugeführt. Vorlauf 19 und Rücklauf 20 sind mit einem

Heizkreis oder einer Brauchwassererwärmung verbunden, die die Wärmesenke darstellen.

[0015] Für den Fall, dass beispielsweise alle Heizkörper-Thermostatventile des Heizkreises geschlossen sind, ist eine Bypassleitung 17 mit einem Überdruckventil 18 vorgesehen. Das Verschließen der Thermostatventile führt zu einem Druckanstieg, so dass das Überdruckventil 18 öffnet. Nun fließt zumindest ein Teilstrom des durch die Pumpe 16 umgewälzten Wärmeträgermedium direkt vom Ausgang des Primärwärmetauschers 2, der dritten Verbindung 7 zurück zum Eingang des Primärwärmetauschers 2, dem Schichtenspeichereingang 15. Wäre der Schichtenspeicher 12 nicht vorgesehen, so würde das warme Wärmeträgermedium direkt in das zweite Wärmetauscherelement geleitet, was sich dadurch erwärmt, womit eine verminderte Kondensationsrate des Brennwert- Heizgeräts verbunden ist. Dies soll erfindungsgemäß verhindert werden, indem das warme rücklaufende Wärmeträgermedium in der warmen Schicht 122 des Schichtenspeichers 12 eingelagert wird. In der kalten Schicht 121 des Schichtenspeichers 12 ist eine Menge an kaltem Wärmeträgermedium gespeichert, die bewirkt, dass weiterhin das zweite Wärmetauscherelement 5 mit ausreichend kaltem Wärmeträgermedium versorgt wird. Dabei wird die Temperatur des Wärmeträgermedium über den Temperatursensor 14 erfasst. Sobald die Temperatur einen Schwellenwert überschreitet, der eine Kondensation im zweiten Wärmetauscherelement nicht mehr sicherstellt, wird erfindungsgemäß der Brenner 1 abgeschaltet. Dennoch ist im Schichtenspeicher 12 genügend warmes Wärmeträgermedium gespeichert, so dass die Wärmesenke über den Vorlauf 19 über eine gewisse Zeitspanne mit warmem Wärmeträgermedium versorgt werden kann. Erst wenn die Temperatur entweder am Schichtenspeicherausgang 13, welche dort über den Temperatursensor 14 erfasst wird, oder beispielsweise am Rücklauf 20 durch einen hier nicht dargestellten Temperatursensor einen zweiten Schwellenwert unterschreitet, wird der Brenner 1 wieder gestartet.

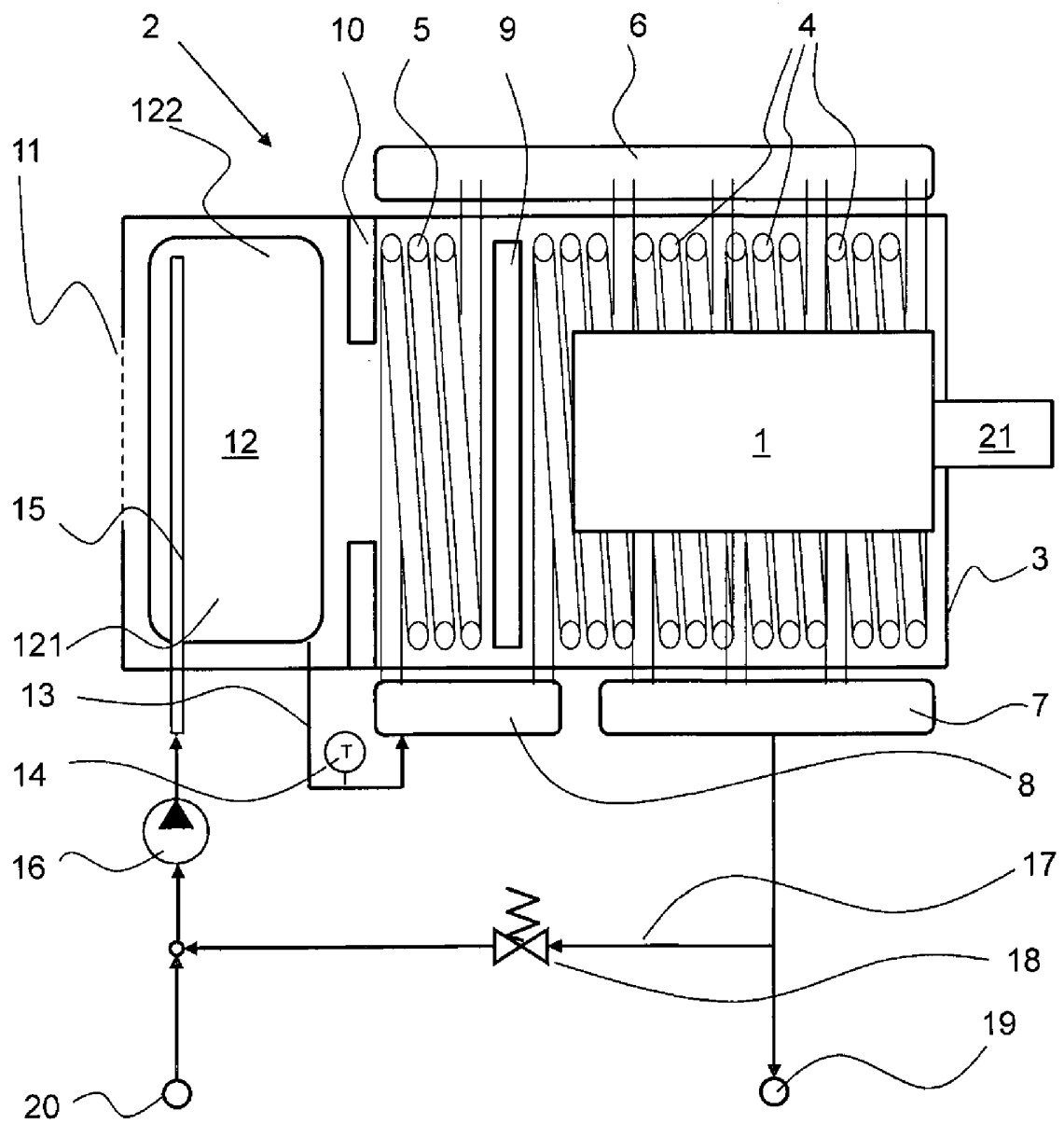
BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 Brenner
- 2 Primärwärmetauscher
- 3 Wärmetauschergehäuse
- 4 Erstes Wärmetauscherelement
- 5 Zweites Wärmetauscherelement
- 6 Zweite Verbindung
- 7 Dritte Verbindung
- 8 Erste Verbindung
- 9 Erste Umlenkung
- 10 Zweite Umlenkung
- 11 Abgasausgang
- 12 Schichtenspeicher
- 13 Schichtenspeicherausgang
- 14 Temperatursensor
- 15 Schichtenspeichereingang
- 16 Pumpe
- 17 Bypassleitung
- 18 Ventil
- 19 Vorlauf
- 20 Rücklauf
- 21 Gasgemischzufuhr
- 22 Kalte Schicht
- 23 Warme Schicht

Patentansprüche

1. Brennwert-Heizgerät, umfassend einen Brenner (1) und einen Primärwärmetauscher (2) zum Übertragen der Wärme vom Abgas des Brenners (1) auf einen Kreislauf mit einem Wärmeträgermedium, **wobei** eine Pumpe (16) am Ein- oder Ausgang für das Wärmeträgermedium des Primärwärmetauschers (2) vorgesehen ist und wobei eine Bypassleitung (17) parallel zur Pumpe (16) und zum Primärwärmetauscher (2) angeordnet ist, wobei der Primärwärmetauscher (2) zumindest ein Wärmetauscherelement (4, 5) umfasst, das in einem Wärmetauschergehäuse (3) vorgesehen ist, welches die Abgase des Brenners (1) führt, und wobei das Wärmetauscherelement (4, 5) mit einem Schichtenspeicher (12) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schichtenspeicher (12) innerhalb des Wärmetauschergehäuses (3) vorgesehen ist und dass das Wärmetauschergehäuse (3) so ausgeführt ist, dass der Schichtenspeicher unmittelbar an das Wärmetauscherelement (4, 5) angrenzt.
2. Brennwert-Heizgerät nach Anspruch 1, **wobei** der Schichtenspeicher (12) und das Wärmetauscherelement (4, 5) in Strömungsrichtung des Wärmeträgermediums gesehen hintereinander angeordnet sind.
3. Brennwert-Heizgerät nach Anspruch 1 oder 2, **wobei** der Primärwärmetauscher (2) ein erstes Wärmetauscherelement (4) und ein zweites Wärmetauscherelement (5) umfasst, wobei das zweite Wärmetauscherelement (5) in Strömungsrichtung des Abgases hinter dem ersten Wärmetauscherelement (4) angeordnet ist.
4. Brennwert-Heizgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **wobei** der Eingang des Primärwärmetauschers (2) für das Wärmeträgermedium mit der warmen Schicht (122) des Schichtenspeichers (12) und das Wärmetauscherelement (5) mit der kalten Schicht (121) des Schichtenspeichers (12) verbunden ist.
5. Brennwert-Heizgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **wobei** ein Temperatursensor (14) zwischen dem Schichtenspeicher (12) und dem Wärmetauscherelement (4, 5) vorgesehen ist.
6. Brennwert-Heizgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **wobei** der Schichtenspeicher (12) in Strömungsrichtung des Abgases hinter dem Wärmetauscherelement (4, 5) angeordnet ist.
7. Verfahren zum Betreiben eines Brennwert-Heizgeräts nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das Wärmeträgermedium mittels des Primärwärmetauschers (2) durch die Abgase des Brenners (1) erwärmt und mittels der Pumpe (16) gefördert wird, und wobei das Ventil (18) der Bypassleitung (17) bei Überschreiten einer vorgegebenen Druckdifferenz am Ventil (18) geöffnet wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Brenner (1) abgeschaltet wird, wenn die Temperatur zwischen dem Schichtenspeicher (12) und dem Wärmetauscherelement (4, 5) einen Schwellenwert überschreitet, bei dem keine Kondensation mehr oder nur noch eine verminderte Kondensation des Abgases am Wärmetauscherelement (4, 5) erfolgt, und dass der Brenner (1) wieder gestartet wird, wenn die Temperatur zwischen dem Schichtenspeicher (12) und dem Wärmetauscherelement (4, 5) oder am Rücklauf (20) einen zweiten Schwellenwert unterschreitet.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen



Figur 1