



(19) Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: AT 400 366 B

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1030/94

(51) Int.Cl.⁶ : F28D 7/16

(22) Anmeldetag: 19. 5.1994

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 4.1995

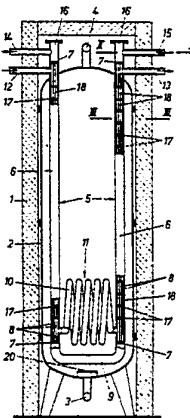
(45) Ausgabetag: 27.12.1995

(73) Patentinhaber:

BREMSTALLER HERBERT
A-4081 HARTKIRCHEN, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) VORRICHTUNG ZUM ERWÄRMEN EINES WÄRMETRÄGERS FÜR EINEN HEIZKÖRPERKREISLAUF UND VON BRAUCHWASSER MIT HILFE EINES HEIZMEDIUMS

(57) Es wird eine Vorrichtung zum Erwärmen eines Wärmeträgers für einen Heizkörperkreislauf und von Brauchwasser mit Hilfe eines Heizmediums beschrieben, die aus einem Brauchwasserspeicher (2) mit einem Wärmetauscher für das Brauchwasser und aus einem einerseits vom Heizmedium und anderseits vom Wärmeträger für den Heizkörperkreislauf durchströmten Gegenstromwärmetauscher (5) besteht, der wenigstens ein gerades, an den Stirnseiten verschlossenes Mantelrohr (6) für das Heizmedium und ein dieses Mantelrohr (6) in Längsrichtung durchsetzendes Rohrbündel (8) für den Wärmeträger des Heizkörperkreislaufs aufweist. Um vorteilhafte Wärmeübergänge sicherzustellen, wird vorgeschlagen, daß das Mantelrohr (6) des Gegenstromwärmetauschers (5) durch vom Rohrbündel (8) durchsetzte Querwände (17) der Länge nach in einzelne Kammer (18) unterteilt ist, die miteinander über in bezug auf die Achse des Mantelrohres (6) gegeneinander winkelversetzte Durchbrüche (19) in den Querwänden (17) verbunden sind.



AT 400 366 B

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Erwärmen eines Wärmeträgers für einen Heizkörperkreislauf und von Brauchwasser mit Hilfe eines Heizmediums, bestehend aus einem einerseits vom Heizmedium und andererseits vom Wärmeträger für den Heizkörperkreislauf durchströmten Gegenstromwärmetauscher, der wenigstens ein gerades, an den Stirnseiten verschlossenes Mantelrohr für das Heizmedium und ein dieses Mantelrohr in Längsrichtung durchsetzendes Rohrbündel für den Wärmeträger des Heizkörperkreislaufes aufweist, und aus einem Brauchwasserspeicher mit einem Wärmetauscher für das Brauchwasser.

Um die fühlbare Wärme des Heizmediums einer Fernheizanlage zum Erwärmen des Wärmeträgers für einen Heizkörperkreislauf und von Brauchwasser auszunützen zu können, ist es bekannt, einen Gegenstromwärmetauscher zwischen dem Heizmedium und dem Wärmeträger für den Heizkörperkreislauf vorzusehen und über den in diesem Gegenstromwärmetauscher erwärmten Wärmeträger für den Heizkörperkreislauf das Brauchwasser im Wärmeaustausch zu erwärmen. Wird zu diesem Zweck ein Gegenstromwärmetauscher aus einem geraden, an den Stirnseiten geschlossenen Mantelrohr für das Heizmedium und aus einem dieses Mantelrohr in Längsrichtung durchsetzenden Rohrbündel für den Wärmeträger des Heizkörperkreislaufes eingesetzt, so ergeben sich zwar einfache Konstruktionsverhältnisse für den Gegenstromwärmetauscher, doch kann mit solchen Wärmetauschern die geforderte, niedrige Rücklauftemperatur für das Heizmedium bei den üblichen Rohrlängen des Gegenstromwärmatauschers nicht erreicht werden. Bei einem Wärmetauscher, der aus einem Mantelrohr für den Wärmeträger des Heizkörperkreislaufes und einer in dieses Mantelrohr eingesetzten Rohrschlange für das Heizmedium besteht, muß ein hoher Konstruktionsaufwand in Kauf genommen werden, wobei sich wegen der Anordnung dieses Wärmetauschers im Brauchwasserspeicher zusätzliche Schwierigkeiten hinsichtlich der Steuerung der Brauchwassertemperatur ergeben.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Erwärmen eines Wärmeträgers für einen Heizkörperkreislauf und von Brauchwasser mit Hilfe eines Heizmediums der eingangs geschilderten Art so zu verbessern, daß trotz des Einsatzes eines Gegenstromwärmatauschers mit einem Mantelrohr für das Heizmedium und einem dieses Mantelrohr durchsetzenden Rohrbündel für den Wärmeträger des Heizkörperkreislaufes eine niedrige Rücklauftemperatur des Heizmediums und damit vorteilhafte Wärmeausnutzung des Heizmediums sichergestellt werden kann.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, daß das Mantelrohr des Gegenstromwärmatauschers durch vom Rohrbündel durchsetzte Querwände der Länge nach in einzelne Kammern unterteilt ist, die miteinander über in bezug auf die Achse des Mantelrohrs gegeneinander winkelversetzte Durchbrüche in den Querwänden verbunden sind.

Durch die Unterteilung des Mantelrohrs in einzelne in Rohrlängsrichtung aufeinanderfolgende Kammern wird im Zusammenhang mit der gegenseitigen Winkelversetzung der die Kammern miteinander verbindenden Durchbrüche in den Querwänden nicht nur der Strömungsdurchtritt durch das Mantelrohr in Rohrlängsrichtung erschwert, sondern auch eine zusätzliche Strömungskomponente quer zur Rohrlängsachse erzwungen, so daß trotz der beschränkten Rohrlänge die fühlbare Wärme des Heizmediums bis zu einer niedrigen Rücklauftemperatur vorteilhaft ausgenutzt werden kann. Dies gilt insbesondere, wenn zufolge der Winkelversetzung der Durchbrüche in den Querwänden zwischen den einzelnen Kammern eine über die gesamte Mantelrohrlänge im wesentlichen schraubenförmige Strömung für das Heizmedium erreicht wird. Durch die Anzahl und Höhe der Kammern sowie die Größe des freien Querschnittes der Durchbrüche in den Querwänden können die Strömungsverhältnisse für das Heizmedium innerhalb des Mantelrohrs an die jeweils geforderten Wärmeaustauschbedingungen angepaßt werden.

Die Durchbrüche in den Querwänden können an sich sehr unterschiedlich gestaltet werden. Besonders einfache Konstruktionsverhältnisse ergeben sich allerdings, wenn die Durchbrüche in den Querwänden einen segmentförmigen Querschnitt aufweisen, so daß zur Herstellung der Durchbrüche von den Querwänden lediglich ein entsprechendes Segment abgetrennt werden muß.

Die Erwärmung des Brauchwassers könnte in herkömmlicher Weise über den im Gegenstromwärmatauscher erwärmten Wärmeträger für den Heizkörperkreislauf erfolgen. Eine bessere Wärmeausnutzung des Heizmediums wird jedoch dann erreicht, wenn der Gegenstromwärmatauscher zwei parallele, jeweils von einem Rohrbündel durchsetzte, in Reihe geschaltete Mantelrohre aufweist, von denen zumindest das warme Ende des Gegenstromwärmatauschers bildende Mantelrohr als Wärmetauscher für das Brauchwasser in den Brauchwasserspeicher eingesetzt ist. Die Erwärmung des Brauchwassers im unmittelbaren Wärmeaustausch mit dem Heizmedium bringt die Möglichkeit mit sich, die Rücklauftemperatur des Heizmediums besonders niedrig zu halten. Ist die Vorlauftemperatur des Heizmediums vergleichsweise gering oder soll eine besonders hohe Brauchwassertemperatur sichergestellt werden, so ist nur das warme Ende des Gegenstromwärmatauschers bildende Mantelrohr als Wärmetauscher für das Brauchwasser in den Brauchwasserspeicher einzusetzen, weil ja über das andere, das kalte Ende des Gegenstrom-

wärmetauschers ergebende Mantelrohr eine teilweise Kühlung des bereits erwärmten Brauchwassers bedingt wird. Dieser Kühleffekt kann allerdings vorteilhaft zur Begrenzung der Brauchwassertemperatur ausgenützt werden, wenn beide Mantelrohre des Gegenstromwärmetauschers in den Brauchwasserspeicher eingesetzt sind. Die im Vergleich zur gewünschten Brauchwassertemperatur hohe Vorlauftemperatur des Heizmediums kann somit nicht zu einer unerwünschten Temperaturerhöhung des Brauchwassers führen, weil sich durch das kalte Ende des Gegenstromwärmetauschers ein entsprechender Temperaturausgleich für das Brauchwasser einstellt.

Um die einfachen Konstruktionsverhältnisse des aus geraden Mantelrohren mit eingesetzten Rohrbündeln bestehenden Gegenstromwärmetauschers vorteilhaft im Zusammenwirken mit dem Brauchwasserspeicher ausnützen zu können, empfiehlt es sich, die mit den Anschlüssen für das Heizmedium und für den Wärmeträger des Heizkörperkreislaufes versehenen Enden der beiden Mantelrohre oben aus dem Brauchwasserspeicher vorragen zu lassen, so daß sich eine kompakte Baueinheit mit einfachen Anschlußmöglichkeiten ergibt. Außerdem können im Bedarfsfall die Rohrbündel mit den Querwänden ohne Schwierigkeiten aus den Mantelrohren herausgezogen werden, ohne den Brauchwasserspeicher öffnen zu müssen.

Zur Vergrößerung der Wärmeaustauschfläche zwischen dem Heizmedium und dem Brauchwasser können in weiterer Ausbildung der Erfindung die beiden Mantelrohre über einen zusätzlichen, vom Heizmedium durchströmten, im Bodenbereich des Brauchwasserspeichers angeordneten Wärmetauscher für das Brauchwasser verbunden werden, der für eine weitere Wärmeausnutzung des Heizmediums für die Brauchwassererwärmung sorgt, zumal er im Bodenbereich und damit im Bereich des Kaltwasserzulaufes des Brauchwasserspeichers angeordnet ist und folglich eine für den Wärmeübergang vorteilhafte Temperaturdifferenz zwischen dem Heizmedium, das seine Wärme bereits zum Teil abgegeben hat, und dem Brauchwasser sicherstellt. Die konstruktive Ausgestaltung dieses zusätzlichen Wärmetauschers kann unterschiedlich ausfallen und ist auf die jeweiligen Verhältnisse abzustimmen.

Die die beiden Mantelrohre durchsetzenden Rohrbündel des Gegenstromwärmetauschers können über ein im Bodenbereich des Brauchwasserspeichers an die beiden Mantelrohre U-förmig anschließendes Verbindungsrohr in Reihe geschaltet werden, was nicht nur vorteilhafte Strömungsverhältnisse für den Wärmeträger des Heizkörperkreislaufes ermöglicht, sondern auch einen Wärmeaustausch zwischen dem Wärmeträger des Heizkörperkreislaufes und dem Brauchwasser erlaubt.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen
 Fig. 1 eine erfundungsgemäße Vorrichtung zum Erwärmen des Wärmeträgers für einen Heizkörperkreislauf und von Brauchwasser mit Hilfe eines Heizmediums in einem schematischen Axialschnitt,
 Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie II-II der Fig. 1 in einem größeren Maßstab und
 Fig. 3 einen Querschnitt nach der Linie III-III der Fig. 1 des Mantelrohres des Gegenstromwärmetauschers ebenfalls in einem größeren Maßstab.

Die dargestellte Vorrichtung besteht gemäß der Fig. 1 aus einem von einem Isoliermantel 1 umschlossenen Brauchwasserspeicher 2, dessen Kaltwasseranschluß mit 3 und dessen Warmwasseranschluß mit 4 bezeichnet sind, sowie aus einem Gegenstromwärmetauscher 5. Dieser Gegenstromwärmetauscher 5 weist zwei Mantelrohre 6 auf, die stirnseitig durch Verschlußplatten 7 verschlossen sind und durch je ein Rohrbündel 8 der Länge nach durchsetzt werden. Sowohl die beiden Mantelrohre 6 als auch die Rohrbündel 8 sind in Reihe geschaltet. Zu diesem Zweck werden die Rohrbündel 8 über ein im Bodenbereich des Brauchwasserspeichers 2 an die beiden Mantelrohre 6 anschließendes, U-förmiges Verbindungsrohr 9 miteinander verbunden. Die Reihenschaltung der Mantelrohre 6 erfolgt über eine Leitung 10, die einen Wärmetauscher 11 gemäß dem Ausführungsbeispiel in Form einer Rohrschlange bildet. Zur Verbindung des Gegenstromwärmetauschers 5 mit einer Fernheizanlage dient einerseits ein Vorlaufanschluß 12 und anderseits ein Rücklaufanschluß 13 im Endbereich der beiden Mantelrohre 6. Ein Heizkörperkreislauf wird an den Gegenstromwärmetauscher 5 über eine Vorlaufleitung 14 und eine Rücklaufleitung 15 angeschlossen, wobei diese Leitungen 14 und 15 jeweils von die Mantelrohre 6 über die Verschlußplatten 7 hinausverlängernden Ansätzen 16 ausgehen, in die die Rohrbündel 8 durch die Verschlußplatten 7 hindurchmünden.

Zum Unterschied von herkömmlichen Gegenstromwärmetauschern mit in Mantelrohren eingesetzten Rohrbündeln werden die Mantelrohre 6 des Gegenstromwärmetauschers 5 durch Querwände 17 der Länge nach in einzelne Kammern 18 unterteilt, die miteinander über segmentförmige Durchbrüche 19 in den Querwänden 17 verbunden sind. Wie der Fig. 3 entnommen werden kann, sind diese Durchbrüche 19 aufeinanderfolgender Querwände 17 gegeneinander in bezug auf die Achse des Mantelrohres 6 winkelversetzt angeordnet, so daß das durch das Mantelrohr 6 strömende Heizmedium eine Strömungskomponente quer zur Rohrachse erhält. Da durch die Querwände die Strömung des Heizmediums in Längsrichtung der Mantelrohre 6 gedrosselt wird, ergibt sich ein vorteilhafter Wärmeübergang zwischen dem durch die

Mantelrohre 6 strömenden Heizmedium der Fernheizanlage und dem durch die Rohrbündel 8 im Gegenstrom fließenden Wärmeträger des Heizkörperkreislaufes. Die Winkelversetzung der Durchbrüche 19 in den untereinander gleiche Form aufweisenden Querwänden 17 ergibt sich bei einer rotationssymmetrischen Anordnung der Rohrbündel 8 in einfacher Weise dadurch, daß die Querwände 17 gegenüber dem 5 Rohrbündel 8 jeweils um eine Rohrteilung gegeneinander versetzt werden.

Das Heizmedium erwärmt aber nicht nur den Wärmeträger des Heizkörperkreislaufes, sondern auch das Brauchwasser im unmittelbaren Wärmeaustausch über die in den Brauchwasserspeicher 2 eingesetzten Mantelrohre 6, so daß mit einer besonders niedrigen Rücklauftemperatur des Heizmediums gerechnet werden kann. In der Praxis hat sich bei einem Brauchwasserspeicher für 150l gezeigt, daß bei einer 10 Vorlauftemperatur des Heizmediums von 90 bis 100° C mit einer Rücklauftemperatur zwischen 38 und 45° gerechnet werden kann, wenn der Wärmeträger für den Heizkörperkreislauf mit einer Rücklauftemperatur von 35° C durch die Rücklaufleitung 15 in den Gegenstromwärmetauscher 5 strömt. Dieser Wärmeträger wird durch das Heizmedium auf 50° C erwärmt, wobei sich unabhängig von dem jeweiligen Wärmebedarf des Heizkörperkreislaufes eine mittlere Brauchwassertemperatur von ca. 60° C einstellt. Diese vorteilhafte 15 Begrenzung der Brauchwassertemperatur ergibt sich, weil das Mantelrohr 6 mit dem Rücklaufanschluß 13 für das Heizmedium eine entsprechende Kühlung des Brauchwassers bewirkt, das über das andere Mantelrohr 6 mit dem Vorlaufanschluß 12 des Heizmediums erheblich höher erwärmt würde.

Durch den im Bodenbereich des Brauchwasserspeichers 2 angeordneten Wärmetauscher 11, über den die Reihenschaltung der beiden Mantelrohre 6 erfolgt, kann die Wärme des Heizmediums zusätzlich für die 20 Brauchwassererwärmung ausgenutzt werden. Damit das über den Kaltwasseranschluß 3 in den Brauchwasserspeicher 2 strömende Kaltwasser nicht unmittelbar gegen den Wärmetauscher 11 strömt, ist oberhalb des Kaltwasseranschlusses 3 eine Prallwand 20 vorgesehen.

Die Erfindung ist selbstverständlich nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. So könnte beispielsweise das Mantelrohr 6 mit dem Rücklaufanschluß 13 für das Heizmedium außerhalb des 25 Brauchwasserspeichers 2, jedoch innerhalb des Isoliermantels 1 angeordnet sein, wenn eine höhere Brauchwassertemperatur erwünscht ist oder das Heizmedium eine entsprechend niedrigere Vorlauftemperatur aufweist. Abgesehen davon könnte der Wärmetauscher 11 für das Brauchwasser zwischen den beiden Mantelrohren 6 entfallen. Wesentlich ist lediglich, daß die Mantelrohre der Länge nach in einzelne Kammern 18 unterteilt sind, die miteinander über gegenseitig winkelversetzte Durchbrüche verbunden sind und eine 30 für die Wärmeausnutzung des Heizmediums vorteilhafte Heizmediumströmung erzwingen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Erwärmen eines Wärmeträgers für einen Heizkörperkreislauf und von Brauchwasser mit Hilfe eines Heizmediums, bestehend aus einem einerseits vom Heizmedium und anderseits vom Wärmeträger für den Heizkörperkreislauf durchströmten Gegenstromwärmetauscher, der wenigstens ein gerades, an den Stirnseiten verschlossenes Mantelrohr für das Heizmedium und ein dieses Mantelrohr in Längsrichtung durchsetzendes Rohrbündel für den Wärmeträger des Heizkörperkreislaufes aufweist, und aus einem Brauchwasserspeicher mit einem Wärmetauscher für das Brauchwasser, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Mantelrohr (6) des Gegenstromwärmetauschers (5) durch vom Rohrbündel (8) durchsetzte Querwände (17) der Länge nach in einzelne Kammern (18) unterteilt ist, die miteinander über in bezug auf die Achse des Mantelrohres (6) gegeneinander winkelversetzte Durchbrüche (19) in den Querwänden (17) verbunden sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Durchbrüche (19) in den Querwänden (17) einen segmentförmigen Querschnitt aufweisen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Gegenstromwärmetauscher (5) zwei parallele, jeweils von einem Rohrbündel (8) durchsetzte, in Reihe geschaltete Mantelrohre (6) aufweist, von denen zumindest das das warme Ende des Gegenstromwärmetauschers (5) bildende Mantelrohr (6) als Wärmetauscher für das Brauchwasser in den Brauchwasserspeicher (2) eingesetzt ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß beide Mantelrohre (6) des Gegenstromwärmetauschers (5) in den Brauchwasserspeicher (2) eingesetzt sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die mit den Anschlüssen (12, 13, 14, 15) für das Heizmedium und für den Wärmeträger des Heizkörperkreislaufes versehenen Enden der beiden

AT 400 366 B

Mantelrohre (6) oben aus dem Brauchwasserspeicher (2) vorragen.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Mantelrohre (6) über einen zusätzlichen, vom Heizmedium durchströmten, im Bodenbereich des Brauchwasserspeichers (2) angeordneten Wärmetauscher (11) für das Brauchwasser verbunden sind.
5
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die die beiden Mantelrohre (6) durchsetzenden Rohrbündel (8) des Gegenstromwärmetauschers (5) über ein im Bodenbereich des Brauchwasserspeichers (2) an die beiden Mantelrohre (6) U-förmig anschließendes Verbindungsrohr (9) in Reihe geschaltet sind.
10

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

