



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.01.1998 Patentblatt 1998/04

(51) Int. Cl.⁶: F24D 3/08, F28D 7/02

(21) Anmeldenummer: 97111705.6

(22) Anmeldetag: 10.07.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE

(72) Erfinder:
• Schmidt, Martin, Dipl.-Phys.
58730 Fröndenberg (DE)
• Mayr, Karl-Heinz
58710 Menden (DE)

(30) Priorität: 17.07.1996 DE 19628773

(71) Anmelder: KME Schmöle GmbH
58706 Menden (DE)

(54) **Wärmetauscher zur Brauchwasserbereitung**

(57) Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher (1) zur Brauchwasserbereitung, bei welchem eine Rohrwendel (5) zur Führung von Brauchwasser (BW) in einem Behälter (2) um einen zentralen Einsatz (3) angeordnet und der Behälter (2) mit Heizwasser (HW) beaufschlagbar ist. Am Außenumfang (6) des Einsatzes (3) ist eine schraubenlinienförmige Nut (7) ausgeformt. In die Nut (7) ist die Rohrwendel (5) eingedreht. Die vormontierte Einheit aus Einsatz (3) und Rohrwendel (5) ist in den Behälter (2) geschoben, wobei der Einsatz (3) mit seiner äußeren Oberfläche (8) die Innenwand (9) des Behälters (2) mediendicht kontaktiert. Das Heizwasser (HW) strömt in Längsrichtung der Rohrwendel (5), d.h. parallel zu dieser. Daraus ergibt sich ein langer Kontaktzeitraum für den Wärmeaustausch und ein intensiver Wärmeübergang. Dadurch kann die Länge der Rohrwendel (5) kürzer ausgelegt werden. Folglich ist auch eine Verkleinerung des Durchmessers der Rohrwendel (5) möglich. Der Wärmetauscher (1) zeichnet sich daher durch einen hohen Wirkungsgrad bei anwendungstechnisch optimiertem Bauvolumen aus.

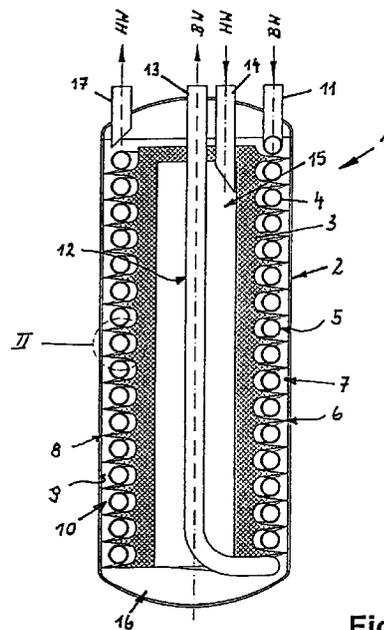


Fig. 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher zur Brauchwasserbereitung gemäß den Merkmalen im Oberbegriff des Anspruchs 1.

Durch die EP 0 178 351 B1 zählt ein Wärmetauscher zur Bereitstellung von Brauchwasser zum Stand der Technik. Hier ist eine Rohrwendel, durch die das Brauchwasser geführt wird, in einem zylindrischen Behälter um einen inneren Einsatz angeordnet, wobei die Rohrwendel zwischen dem Einsatz und der Behälterwandung eingebracht ist. Das Heizwasser fließt durch den Behälter. Durch den Kontakt mit der Rohrwendel findet die Übertragung der Wärmeenergie auf das Brauchwasser statt.

Bei der Auslegung eines Wärmetauschers ist man grundsätzlich bestrebt, eine möglichst hohe Tauscherleistung bei anwendungstechnisch sinnvollem Bauvolumen zu erreichen. Dem bekannten Wärmetauscher haftet hier jedoch der Nachteil an, daß zur Erreichung einer geforderten Tauscherleistung, und zwar unter Berücksichtigung einer vertretbaren Behälterlänge, der Durchmesser der Rohrwendel entsprechend groß bemessen werden muß. Dies führt insgesamt zu einer vergleichsweise großen Rohrlänge. Bedingt durch den dann größeren Ringquerschnitt der Rohrwendel ergibt sich auch eine geringere Strömungsgeschwindigkeit, was zu einem schlechten Wärmeübergang führt.

Nachteilig ist weiterhin, daß das Heizwasser den Behälter vom Eintritt zum Austritt hin nur gleichlaufend in Längsrichtung durchströmt. Der Wärmeaustausch kann so nur während eines vergleichsweise kurzen Zeitraums stattfinden.

Der Erfindung liegt daher ausgehend vom Stand der Technik die Aufgabe zugrunde, einen Wärmetauscher zu schaffen, der bei anwendungstechnisch günstigem Bauvolumen einen verbesserten Wärmeaustausch gewährleistet und damit energiesparend arbeitet.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht nach der Erfindung in den im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 aufgeführten Merkmalen.

Kernpunkt der Erfindung bildet die Maßnahme, die Rohrwendel in einer umfangsseitig des Einsatzes verlaufenden schraubenlinienförmigen Nut anzuordnen und das Heizwasser durch die Nut zu führen.

Die Rohrwendel stützt sich in der Nut ab. Dies ermöglicht eine sehr kompakte und stabile Bauweise des Wärmetauschers. Der Kontaktweg zwischen den Tauschermedien Heizwasser und Brauchwasser ist bei dem erfindungsgemäßen Wärmetauscher um ein Vielfaches höher als bei solchen Bauarten, bei denen das Heizwasser den Wärmetauscher nur longitudinal von einem Ende zum anderen durchströmt. Folglich ist auch die Kontaktzeit zwischen den Tauschermedien bauartbedingt sehr hoch. Durch den intensiven Wärmeübergang kann die Länge der Rohrwendel deutlich kürzer ausgelegt werden. Dementsprechend ist dann auch

eine wesentliche Verkleinerung des Durchmessers der Rohrwendel möglich. Praktische Vergleiche haben ergeben, daß das Bauvolumen des erfindungsgemäßen Wärmetauschers bei vergleichbarer Leistung zu einem Wärmetauscher herkömmlicher Bauart um etwa die Hälfte reduziert werden kann.

Die Einbaulage des erfindungsgemäßen Wärmetauschers ist unabhängig von der Durchführriichtung des Brauch- bzw. Heizwassers. Der Wärmetauscher kann daher hinsichtlich seiner Längsachse sowohl vertikal als auch horizontal angeordnet werden.

Grundsätzlich ist es möglich, die Nut für die Rohrwendel in einer gesonderten Hülse unterzubringen, welche über den zentralen Einsatz geschoben wird. Die Nut kann auch am Außenumfang des Behälters ausgebildet werden.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Grundgedankens ist in den Merkmalen des Anspruchs 2 zu sehen. Danach ist die Nut am Außenumfang des Einsatzes ausgeformt. In diese Nutzenstruktur wird die Rohrwendel eingedreht. Eine derart vormontierte Einheit kann dann komplett in Axialrichtung in den Behälter geschoben werden. Diese Vorgehensweise ist rationell, läßt sich fertigungstechnisch gut automatisieren und gewährleistet eine einwandfreie exakte Montage der Rohrwendel im Einsatz.

Nach den Merkmalen des Anspruchs 3 kontaktiert der genutete Einsatz mit seiner äußeren Oberfläche die Innenwand des Behälters mediendicht.

Auf diese Weise wird das Heizwasser gezwungen, exakt in Längsrichtung der Rohrwendel, das heißt parallel zu dieser zu strömen. Daraus ergibt sich ein langer Kontaktzeitraum des Heizwassers mit der das Brauchwasser führenden Rohrwendel und damit ein intensiver Wärmeübergang. Der Wirkungsgrad eines erfindungsgemäßen Wärmetauschers ist daher entsprechend hoch.

Als besonders zweckmäßig ist die im Anspruch 4 charakterisierte Ausbildung anzusehen, wonach sich die Flanken der Nut in Richtung auf die Innenwand lippenartig verjüngen.

Der Außendurchmesser des Einsatzes ist dann geringfügig größer bemessen als der Innendurchmesser des Behälters, so daß sich die Enden der Flanken beim Einschieben des Einsatzes in den Behälter leicht umbiegen. Nach dem Einschieben liegen die Enden dann dichtlippenartig an der Behälterwand an.

Zur Unterstützung einer guten Lageorientierung und Halterung der Rohrwendel im Einsatz sind nach Anspruch 5 Fixierungselemente in der Nut vorgesehen.

Auch wenn unterschiedliche Ausführungsformen der Fixierungselemente denkbar sind, ist eine für die Praxis besonders vorteilhafte Lösung darin zu sehen, die Fixierungselemente als Wulste an den Flanken der Nut auszubilden (Anspruch 6). Diese Ausführungsform ist ohne wesentlichen fertigungstechnischen Mehraufwand zu realisieren und gewährleistet einen einwandfreien Ringraum für die Durchführung des Heizwassers.

Obwohl der zentrale Einsatz aus allen geeigneten Materialien hergestellt sein kann, besteht eine besonders vorteilhafte Ausführungsform in den Merkmalen des Anspruchs 7. Danach besteht der Einsatz aus einem thermoplastischen Kunststoff. Demzufolge zeichnet sich der Einsatz bei robuster und korrosionsunempfindlicher Bauweise durch ein verhältnismäßig geringes Gewicht aus.

Nach den Merkmalen des Anspruchs 8 weist der Einsatz einen inneren Kanal auf.

Praktisch bietet es sich an, den Einsatz hohlzylindrisch auszubilden. Die Wandung des Einsatzes kann dabei verhältnismäßig dünn ausgelegt werden. Neben der damit verbundenen weiteren Gewichtersparnis kann der innere Kanal zur Führung des Heizwassers und/oder von Rohrleitungsabschnitten benutzt werden.

Auf diese Weise kann eine Ausführung realisiert werden, bei der das Heizwasser durch den inneren Kanal auf die dem Eintritt gegenüberliegende Seite des Wärmetauschers geführt, hier umgelenkt und durch den Ringraum zwischen der Rohrwendel und der Nut zurückgeführt wird. Die Anschlüsse des Wärmetauschers, und zwar sowohl für das Brauchwasser als auch für das Heizwasser, liegen dann alle auf einer Seite des Wärmetauschers.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Es zeigen:

- Figur 1 eine Ausführungsform eines Wärmetauschers im vertikalen Längsschnitt;
- Figur 2 in vergrößerter Darstellung den Ausschnitt II der Figur 1;
- Figur 3 in vergrößerter Darstellung den Ausschnitt III der Figur 2;
- Figur 4 in vergrößerter Darstellung den Ausschnitt IV der Figur 2 und
- Figur 5 ebenfalls im vertikalen Längsschnitt eine weitere Ausführungsform eines Wärmetauschers.

In der Figur 1 ist mit 1 ein Wärmetauscher zur Brauchwasserbereitung veranschaulicht. Mit dem Pfeilen BW ist die Führung des Brauchwassers und mit den Pfeilen HW die Führung des Heizwassers gekennzeichnet.

Der Wärmetauscher 1 umfaßt im wesentlichen einen Behälter 2 mit einem inneren zentralen Einsatz 3, um den eine aus einem Rohr 4 gebildete Rohrwendel 5 geführt ist. Der Einsatz 3 besteht aus einem vernetzten Polyethylen.

Am Außenumfang 6 des Einsatzes 3 ist eine schraubenlinienförmige Nut 7 ausgeformt. In die Nut 7 ist die Rohrwendel 5 eingedreht. Die vormontierte Ein-

heit aus Einsatz 3 und Rohrwendel 5 ist in den Behälter 2 geschoben, wobei der Einsatz 3 mit seiner äußeren Oberfläche 8 die Innenwand 9 des Behälters 2 mediendicht kontaktiert. Auf diese Weise wird ein Ringraum 10 zwischen der Rohrwendel 5 und der Nut 7 gebildet.

Das Brauchwasser BW tritt über den Einlaß 11 in die Rohrwendel 5 ein, durchströmt diese und wird über den Rohrabschnitt 12 und den Auslaß 13 wieder abgezogen. Gleichzeitig strömt Heizwasser HW über einen Einlaß 14 in einen inneren Kanal 15 des hohlzylindrisch ausgebildeten Einsatzes 3. Auf der dem Einlaß 14 gegenüberliegenden Endseite 16 wird das Heizwasser HW umgelenkt und tritt in die Nut 7 bzw. den Ringraum 10 ein. Das Heizwasser HW durchströmt dann den Ringraum 10 aufwärts schraubenlinienförmig bis zum Heizwasserauslaß 17. Auf diese Weise ist ein langer Kontaktzeitraum des Heizwassers HW mit der das Brauchwasser BW führende Rohrwendel 5 gegeben, so daß ein intensiver Wärmeübergang stattfindet.

Wie insbesondere die Figuren 2 und 3 zeigen, verfügt die Nut 7 über Flanken 18, 19, welche sich in Richtung auf die Innenwand 9 des Behälters 2 lippenartig verjüngen. Der Außendurchmesser des Einsatzes 3 ist so bemessen, daß sich die Enden 20 der Flanken 18, 19 beim Einschieben des Einsatzes 3 in den Behälter 2 leicht umbiegen, wie dies Figur 3 zeigt. Die Enden 20 liegen dann dicht an der Innenwand 9 an. Damit ist eine Zwangsführung des Heizwassers HW durch den Ringraum 10 zwischen der Rohrwendel 5 und der Nut 7 gewährleistet.

Aus der Figur 4 ist ersichtlich, daß in der Nut 7 Fixierungselemente 21 für die Rohrwendel 5 angeordnet sind. Diese werden von aus an den Flanken 18, 19 vorgesehenen Wulsten 22, 23 gebildet. Die Wulste 22, 23 sorgen für einen korrekten Abstand und die Lageorientierung der Rohrwendel 5 in der Nut 7.

Die in der Figur 5 dargestellte Ausführungsform eines Wärmetauschers 24 umfaßt wiederum einen Behälter 25, einen inneren zentralen Einsatz 26 und eine Rohrwendel 27. Der Einsatz 26 wird von einem Hohlzylinder 28 aus einem thermoplastischen Kunststoff gebildet, an dessen Außenumfang 29 eine schraubenlinienförmige Nut 30 ausgebildet ist. In der Nut 30 ist die Rohrwendel 27 geführt.

Die dargestellte Einbaulage des Wärmetauschers 24 ist waagrecht.

Wie in der Figur 5 weiter zu erkennen ist, verfügt der Wärmetauscher 24 über einen Heizwassereinlaß 31 und einen Heizwasserauslaß 32, welche an den gegenüberliegenden Endseiten 33 bzw. 34 des Wärmetauschers 24 liegen. Das Brauchwasser BW wird über den Einlaß 35 zugeführt und durch den Rohrabschnitt 36 zunächst bis zur Endseite 34 geleitet, bevor es durch die Rohrwendel 27 zum Auslaß 37 fließt. In Gegenrichtung zum Brauchwasser BW wird das Heizwasser HW der schraubenlinienförmigen Nut 30 folgend bis zum Heizwasserauslaß 32 geführt, wo es den Wärmetauscher 24 verläßt.

Der Kontaktweg für die Übertragung der Wärmeenergie vom Heizwasser HW auf das durch die Rohrwendel 27 fließende Brauchwasser BW ist damit ausreichend lang, so daß ein intensiver Wärmeaustausch stattfindet.

Bezugszeichenaufstellung

1	- Wärmetauscher	
2	- Behälter	
3	- Einsatz	
4	- Rohr	
5	- Rohrwendel	
6	- Außenumfang v. 3	
7	- Nut	
8	- Oberfläche v. 3	
9	- Innenwand v. 2	
10	- Ringraum	
11	- Einlaß v. 5	
12	- Rohrabschnitt	
13	- Auslaß	
14	- Heizwassereinlaß	
15	- innerer Kanal v. 3	
16	- Endseite v. 1	
17	- Heizwasserauslaß	
18	- Flanke v. 7	
19	- Flanke v. 7	
20	- Ende	
21	- Fixierungselemente	
22	- Wulst	
23	- Wulst	
24	- Wärmetauscher	
25	- Behälter	
26	- Einsatz	
27	- Rohrwendel	
28	- Hohlzylinder	
29	- Außenumfang v. 26	
30	- Nut	
31	- Heizwassereinlaß	
32	- Heizwasserauslaß	
33	- Endseite v. 24	
34	- Endseite v. 24	
35	- Einlaß	
36	- Rohrabschnitt	
37	- Auslaß	
BW	- Brauchwasser	
HW	- Heizwasser	

Patentansprüche

1. Wärmetauscher zur Brauchwasserbereitung, bei welchem eine Rohrwendel (5, 27) zur Führung von Brauchwasser in einem Behälter (2, 25) um einen zentralen Einsatz (3, 26) angeordnet und der Behälter (2, 25) mit Heizwasser beaufschlagbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rohrwendel (5, 27) in einer umfangsseitig des Einsatzes (3, 26) verlaufenden schraubenlinienförmigen Nut (7, 30)

angeordnet und das Heizwasser in der Nut (7, 30) geführt ist.

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Nut (7, 30) am Außenumfang (6, 29) des Einsatzes (3, 26) ausgeformt ist.
3. Wärmetauscher nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der genutete Einsatz (3) mit seiner äußeren Oberfläche (8) die Innenwand (9) des Behälters (3) mediendicht kontaktiert.
4. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Flanken (18, 19) der Nut (7) in Richtung auf die Innenwand (9) sich lippenartig verjüngend auslaufen.
5. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Nut (7) Fixierungselemente (21) für die Rohrwendel (5) angeordnet sind.
6. Wärmetauscher nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Fixierungselemente (21) aus an den Flanken (18, 19) vorgesehenen Wulsten (22, 23) gebildet sind.
7. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Einsatz (3, 26) aus einem thermoplastischen Kunststoff besteht.
8. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Einsatz (3) einen inneren Kanal (15) aufweist.

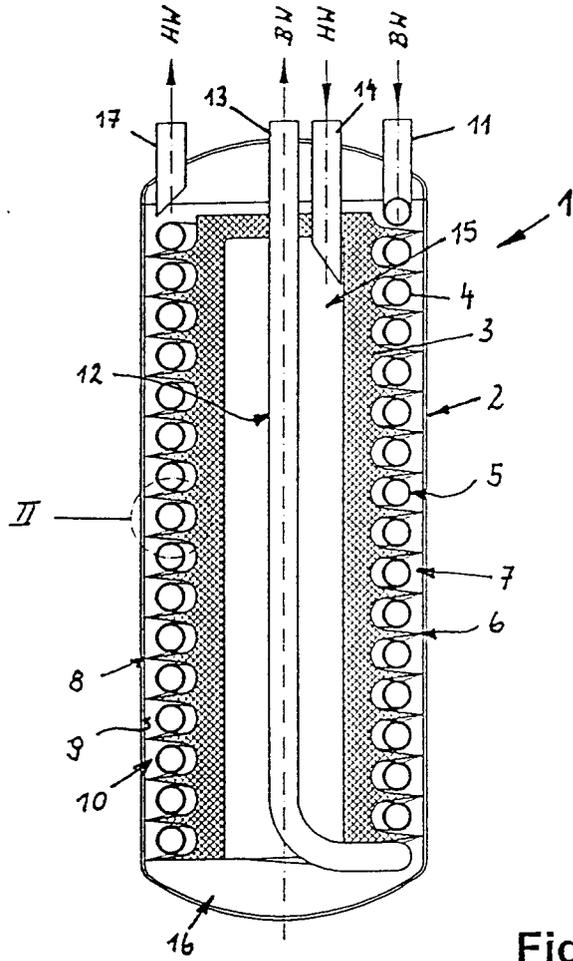


Fig. 1

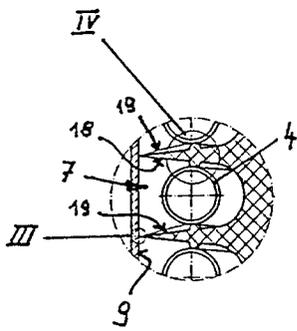


Fig. 2

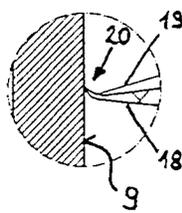


Fig. 3

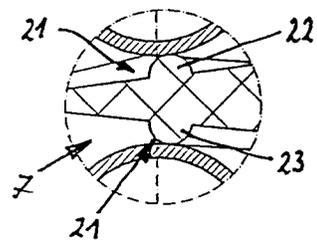


Fig. 4

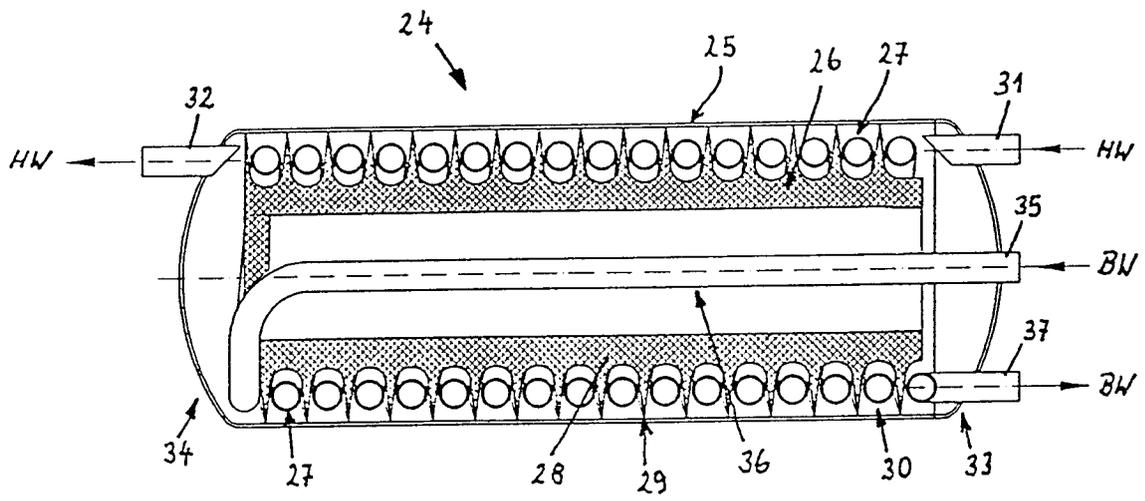


Fig. 5