



(19)

Republik  
Österreich  
Patentamt

(11) Nummer: AT 404 756 B

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 307/97

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : F28D 1/053

(22) Anmelddatum: 24. 2.1997

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 6.1998

(45) Ausgabedatum: 25. 2.1999

(56) Entgegenhaltungen:

EP 291322A1 AT 400365B

(73) Patentinhaber:

VAILLANT GESELLSCHAFT M.B.H.  
A-1231 WIEN (AT).

## (54) WÄRMETAUSCHER

(57) Wärmetauscher mit einer Vielzahl von im wesentlichen parallel verlaufenden glatten Rohren (6). Um einen einfachen Aufbau zu ermöglichen, ist vorgesehen, daß die Enden (7) der Rohre (6), vorzugsweise Edelstahlrohre, auf einen rechteckigen Querschnitt aufgeweitet sind, wobei die Aufweiterungen benachbarter Rohre (6) aneinander anliegen und miteinander verschweißt oder verlötet und mit Ausnahme einer Einlaß- und einer Auslaßöffnung mit Umlenkungen (9) verbunden sind.



B  
404 756  
AT

Die Erfindung bezieht sich auf einen Wärmetauscher gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Bei bekannten Wärmetauschern sind die Rohre meist mit Lamellen versehen, um den Wärmeübergang zu verbessern. Dabei ergibt sich jedoch der Nachteil eines doch sehr erheblichen Aufwandes. Außerdem ergeben sich durch die Verlötzung beziehungsweise Verschweißung der Lamellen mit den Rohren Veränderungen im Gefüge der Rohre, was zu einer erhöhten Korrosionsgefahr führt, wobei die Aufbringung der Lamellen auf die Rohre des Wärmetauschers einen erheblichen Aufwand erfordert. Dabei ist es erforderlich, die einzelnen Rohre in einer Wand eines Heizschachtes anzutragen und zu fixieren, wobei die Rohre die Wand durchsetzen. Dabei ist es aufgrund der Lamellen notwendig, die einzelnen Rohre über separate Rohrkrümmer miteinander zu verbinden.

Es sind auch schon Wärmetauscher der eingangs erwähnten Art bekannt geworden, die mit Aluminiumrohren bestückt sind. Dabei ergibt sich jedoch der Nachteil, daß diese Aluminiumrohre aufgrund der relativ geringen Korrosionsbeständigkeit des Aluminiums eine relativ dicke Wandstärke aufweisen müssen, wodurch der Wärmeübergang verschlechtert wird und sich erhebliche Standzeitprobleme ergeben.

Bei Glattrohr-Wärmetauschern ist der Wärmeübergang, verglichen mit Rippenwärmetauschern, auf der Abgasseite durch die hohen Störungsgeschwindigkeiten wesentlich höher. Gleichzeitig ist die mittlere Oberflächentemperatur erheblich niedriger. Der höhere abgasseitige Druckverlust über dem Wärmetauscher kann durch die bei den Wasserheizern meist eingesetzten Gebläse ohne Probleme aufgebracht werden.

Da außerdem bei Glattrohren das Verhältnis von wasserseitiger zur abgasseitigen Wärmeübertragungsfläche deutlich größer ist, kann Sieden auch bei sehr niedrigen Wasserdrücken praktisch nicht mehr auftreten. Die abgasseitige Wärmeübertragungsfläche kann sich deshalb wegen des besseren Wärmeüberganges um ca. den Faktor 4 im Vergleich zu den Rippenrohrwärmetauschern verringern.

Die bisher bekannten Wärmetauscherkonzepte mit Glattrohren benötigen ein großes Bauvolumen oder sind nur für Topfbrenner geeignet.

Ziel der Erfindung ist es, einen Wärmetauscher der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, der sich durch einen einfachen Aufbau auszeichnet.

Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen ergibt sich der Vorteil, daß die Rohre selbst einen Wärmetauscherblock bilden und nicht in einer Wand eines Heizschachtes gehalten werden müssen, sondern die miteinander verschweißten Aufweitungen der Rohre praktisch eine Wand eines Heizschachtes bilden beziehungsweise, es kann ein Heizschacht direkt auf den Wärmetauscher aufgesetzt werden. Weiter kann bei Brennwertgeräten eine Kondensatwanne direkt unter dem Wärmetauscher angesetzt werden. Dadurch ergibt sich auch der Vorteil, daß der Heizschacht wesentlich kleiner ausgebildet sein kann als bei einer Rippenausführung eines Wärmetauschers. Außerdem kann eine eigene Kühlung für den Heizschacht entfallen und es kann auch die Kondensatwanne kleiner gehalten werden als bei Wärmetauschern in Rippenausführung.

Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen ist es auch möglich, den Heizschacht mit Brenneraufnahme und die Kondensatwanne an den Wärmetauscher anzuschweißen.

Außerdem können die Umlenkungen durch einfache Hauben gebildet sein. Dabei ergibt sich auch die Möglichkeit, mittels einer Umlenkhaube mehrere Rohre parallel zu schalten.

Durch die Merkmale des Anspruches 2 ergibt sich eine einfach herstellbare und sichere Verbindung der Rohre.

Durch die Merkmale des Anspruches 3 ergibt sich der Vorteil eines sehr guten Wärmetauschers, wobei die längere Achse des Querschnitts der Rohre in Strömungsrichtung der Brenngase eines Brenners eines Wasserheizers verläuft. Dadurch ergibt sich eine entsprechend große Länge, in der die heißen Brenngase mit jedem einzelnen Rohr in Kontakt sind.

Durch die Merkmale des Anspruches 4 ergibt sich der Vorteil, daß der Abstand zwischen den einzelnen Rohren eines Wärmetauscherblocks im wesentlichen konstant gehalten wird und es aufgrund von Wärmedehnungen nicht zu merklichen örtlichen Verengungen des Strömungsquerschnittes für die Brenngase zwischen den einzelnen Rohren des Wärmetauschers kommt. Dadurch wird verhindert, daß die Durchströmung einzelner Strömungskanäle in nennenswertem Ausmaß behindert wird, wodurch ein hoher Wirkungsgrad sichergestellt ist.

Durch die Merkmale des Anspruches 5 ergibt sich der Vorteil, daß die Volumenverminderung der Brenngase aufgrund deren Abkühlung berücksichtigt werden kann und die Strömungsgeschwindigkeit über die gesamte Höhe des Wärmetauschers konstant gehalten werden kann.

Durch die Maßnahmen der Merkmale des Anspruches 6 ergibt sich der Vorteil, daß die Temperatur der Brenngase im wesentlichen auf die Temperatur des Wassers im Rücklauf abgesenkt werden kann.

Grundsätzlich ist es bei den erfindungsgemäßen Wärmetauschern möglich, die Rohrbreite, Rohrhöhe und Anzahl der Rohrreihen zu variieren, um den Wärmetauscher an die Form jeden Flächenbrenners und an die speziellen Anwendungsbedingungen anzupassen zu können. Dabei sind erfindungsgemäße Wärmetau-

scher vorzugsweise für Brennwertgeräte geeignet. Sie sind aber auch für alle Heiz- und Warmwassergeräte mit Gebläse einsetzbar und haben auch gegenüber den derzeitigen Lamellenwärmetauschern in bezug auf Kompaktheit, Gewicht und Herstellungsaufwand Vorteile.

Durch die Merkmale des Anspruches 7 können die Rohrreihen, der Heizschacht und die Kondensatwanne bündig aufeinander gesetzt werden.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 schematisch eine Heizeinrichtung mit einem erfindungsgemäßen Wärmetauscher,

Fig. 2 eine Draufsicht auf einen erfindungsgemäßen Wärmetauscher,

Fig. 3 ein Detail des Wärmetauschers nach den Fig. 1 und 2 und

Fig. 4 eine Draufsicht auf ein einzelnes Rohr in vergrößertem Maßstab.

Gleiche Bezugszeichen bedeuten in allen Figuren gleiche Einzelheiten.

Die Heizeinrichtung nach der Fig. 1 weist einen Heizschacht 1 mit einer Brenneraufnahme 2 und einem Wärmetauscher 3 auf, unter dem eine Kondensatwanne 4 angeordnet ist, die mit einem Kondensatablauf 5 versehen ist. Dabei ist die Kondensatwanne 4 mit einem nicht dargestellten Abgasabzug versehen.

Der Wärmetauscher 3 ist im wesentlichen aus Glattrohren 6 gebildet, die, wie insbesondere aus der Fig. 3 zu ersehen ist, einen im wesentlichen ovalen Querschnitt aufweisen, die in ihren Endbereichen 7 auf einen rechteckigen Querschnitt aufgeweitet sind.

Die Ränder der aufgeweiteten Endbereiche 7 sind, wie aus der Fig. 3 zu ersehen ist, miteinander verschweißt oder verlötet. Dadurch entsteht praktisch eine dichte Wand, die wie aus der Fig. 1 zu ersehen ist, den Heizschacht 1 fortsetzt.

Wie aus der Fig. 2 zu ersehen ist, verbleibt zwischen zwei benachbarten Rohren 6 in deren mittlerem Längsbereich ein Spalt 8. Dabei können die Rohre 6 mit nippennartigen Ausbauchungen 12 versehen sein, die zur Festlegung des Spaltes 8 zwischen den benachbarten Rohren 6 dienen.

Die Enden der Rohre 6 sind mit Umlenkungen 9 verschweißt, die im wesentlichen haubenförmig ausgebildet sind. Dabei ist es auch möglich, mehrere Rohre 6 hydraulisch parallel zu schalten und Gruppen von parallel geschalteten Rohren 6 in Reihe zu schalten.

Weiter ist mindestens ein Einlaß 10 und ein Auslaß 12 vorgesehen, die beim dargestellten Ausführungsbeispiel mit je zwei parallel geschalteten Rohren verbunden sind. Die Umlenkungen 9 erstrecken sich dabei über je vier Rohre 6.

Beim Betrieb durchströmen die Brenngase des in der Fig. 1 nicht dargestellten Brenners, von oben beginnend die Spalte 8 des Wärmetauschers und geben dabei die Wärme an die aus Edelstahl hergestellten Rohre 6 beziehungsweise an das diese durchströmende Wasser ab. Dabei kann die Breite der Spalte 8 in Strömungsrichtung der Brenngase bei mehrlagigen Wärmetauschern 3 abnehmen, um die Volumenverminderung der Brenngase aufgrund der Abkühlung zu berücksichtigen, so daß die Strömungsgeschwindigkeit der Brenngase im Bereich des Wärmetauschers 3 im wesentlichen konstant bleibt.

Bei mehrlagigen Wärmetauschern 3 kann die Wasserführung zweckmäßigerweise in der Weise erfolgen, daß sich ein Gegenstrom zu den Brenngasen ergibt, so daß die Temperatur der Brenngase auf die Temperatur des rücklaufenden Wassers abgekühlt werden kann, wodurch sich ein sehr guter Wirkungsgrad ergibt.

40

### Patentansprüche

1. Wärmetauscher mit einer Vielzahl von im wesentlichen parallel verlaufenden glatten Rohren (6), dadurch gekennzeichnet, daß Enden (7) der Rohre (6), vorzugsweise Edelstahlrohre, auf einen rechteckigen Querschnitt aufgeweitet sind, wobei die Aufweitungen benachbarter Rohre (6) aneinander anlegen und miteinander verbunden sind.

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufweitungen benachbarter Rohre (6) miteinander verschweißt oder verlötet und mit Ausnahme einer Einlaß- und einer Auslaßöffnung mit Umlenkungen (9) verbunden sind.

3. Wärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre (6) einen im wesentlichen ovalen Querschnitt aufweisen.

4. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre (6) mit als Abstandhalter dienenden Noppen versehen sind, die durch Ausprägungen gebildet sind.

**AT 404 756 B**

5. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem mehrere übereinander angeordnete Rohrreihen vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Breite der Spalte (8) zwischen einander benachbarten Rohren (6) in Strömungsrichtung der Brenngase abnimmt.
- 5 6. Wärmetauscher nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Wasser bei mehrlagigen Wärmetauschern (3) im Gegenstrom zu den Brenngasen geführt ist.
7. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß Aufweitungen der Endbereiche der Rohre (6) lediglich an den längsseitigen Rohrwänden vorgesehen sind.

10

Hiezu 3 Blatt Zeichnungen

15

20

25

30

35

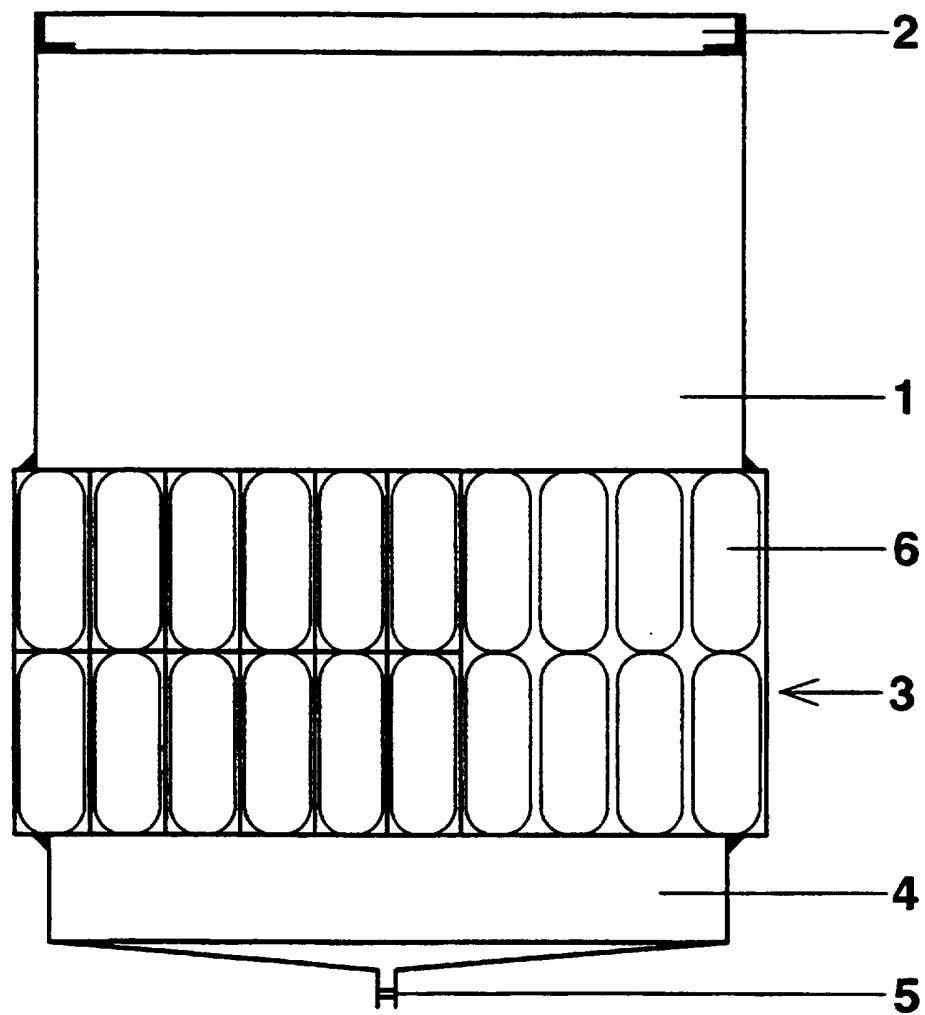
40

45

50

55

Fig. 1



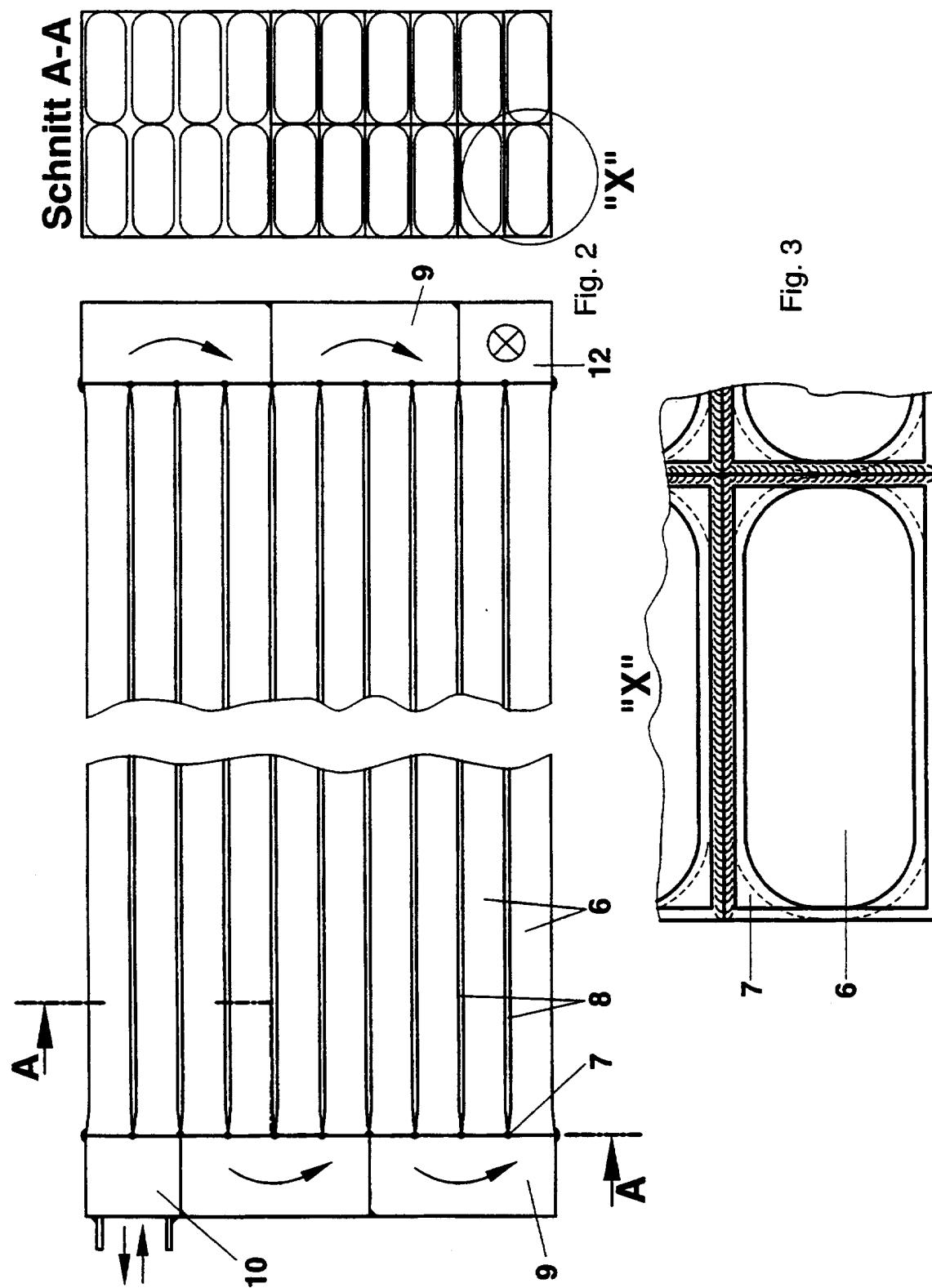


Fig. 4

