



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 154 216 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
14.11.2001 Patentblatt 2001/46

(51) Int Cl.7: **F28D 9/00**

(21) Anmeldenummer: **00109947.2**

(22) Anmeldetag: **11.05.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

• **Kux, Dirk, Dipl.-Ing**
40878 Ratingen (DE)
• **Borg, Heinz**
44625 Herne (DE)

(71) Anmelder: **Balcke-Dürr Energietechnik GmbH**
46049 Oberhausen (DE)

(74) Vertreter: **Stenger, Watzke & Ring Patentanwälte**
Kaiser-Friedrich-Ring 70
40547 Düsseldorf (DE)

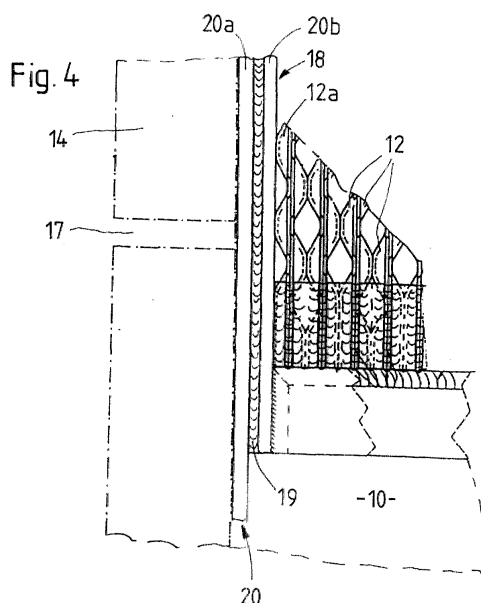
(72) Erfinder:
• **Svoboda, Jiri, Dipl.-Ing.**
40882 Ratingen (DE)

(54) **Dampfbeheizter Flüssigkeitserwärmer**

(57) Vorgeschlagen wird ein dampfbeheizter Flüssigkeitserwärmer mit einem aus mehreren profilierten Platten (12) zusammengesetzten, quaderförmigen Wärmetauscherpaket (9). Eine erste Gruppe von Kanälen führt den gesättigten oder überhitzten Dampf, und eine zweite, im wesentlichen im Kreuzstrom geführte Gruppe von Kanälen führt die wärmeaufnehmende Flüssigkeit. An den Seiten des Wärmetauscherpakets (9), an denen keine Kanäle für die im Wärmeaustausch stehenden Medien münden, sind Druckplatten (14) angeordnet, die die dazwischen angeordneten Profilplatten (12) gegeneinander verspannen.

Um einen Flüssigkeitserwärmer zu schaffen, der sich auch bei häufigem An- und Abfahren durch eine hohe Lebensdauer auszeichnet, wird zwischen der Druckplatte (14) und der jeweils äußersten Profilplatte (12a) eine einen Spalt (19) begrenzende Doppelwand (18) angeordnet, wobei der Spalt (19) durch einen Teilstrom der wärmeaufnehmenden Flüssigkeit durchströmbar ist.

geordnet, die die dazwischen angeordneten Profilplatten (12) gegeneinander verspannen.



EP 1 154 216 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen dampfbeheizten Flüssigkeitserwärmer mit einem aus mehreren profilierten Platten zusammengesetzten, quaderförmigen Wärmetauscherpaket mit einer ersten Gruppe von Kanälen für den gesättigten oder überhitzten Dampf und einer im wesentlichen im Kreuzstrom geführten zweiten Gruppe von Kanälen für die wärmeaufnehmende Flüssigkeit, wobei sowohl die Kanäle der ersten wie auch die Kanäle der zweiten Gruppe jeweils auf zwei einander gegenüberliegenden Seiten des Wärmetauscherpakets münden, und an den beiden übrigen Seiten des Wärmetauscherpakets Druckplatten angeordnet sind, die die dazwischen angeordneten Profilplatten gegeneinander verspannen.

[0002] Derartige Apparate werden vor allem im Kraftwerksbetrieb als Flüssigkeitsvorwärmer eingesetzt. In einem aus einzelnen, profilierten Platten zusammengesetzten und in seiner Grundbauart zum Beispiel in der EP 0 658 735 B1 beschriebenen Wärmetauscherpaket wird der überhitzte oder gesättigte Dampf abgekühlt und kondensiert, wobei die frei werdende Wärme über die profilierten Platten an die im Kreuzstrom geführte Flüssigkeit abgegeben wird, wodurch sich diese aufheizt.

[0003] Die durch Schweißen zusammengefügt, dünnwandigen profilierten Platten zeichnen sich zwar durch gute Wärmeaustauschleistungen aus, jedoch stehen dieser Bauart in festigkeitsmäßiger Hinsicht auch Probleme gegenüber, da vor allem beim Anfahren und wieder Herunterfahren des Wärmetauschers infolge dessen mechanischen Aufbaus mehrachsige Spannungszustände entstehen können, die sowohl auf die herrschenden Druckunterschiede, als auch auf die aus den Temperaturdifferenzen entstehenden Dehnungsspannungen zurückzuführen sind. Die Dehnungsspannungen entstehen zwischen dem Kern des Wärmetauschers und dessen Gehäuseteilen, insbesondere den in Hinblick auf die aufzunehmenden Drucke relativ dickwandig gestalteten Seitenplatten. Die Wärmedehnungen wirken sich vor allem in den Übergangszonen zu den Schweißnähten durch hohe örtliche Spannungen aus. Schweißnähte befinden sich nicht nur zwischen den einzelnen Blechen des Wärmetauscherpaketes, sondern auch im Bereich der Kanten, wo sogenannte Eckschweißnähte vorzusehen sind, um die notwendige mechanische Festigkeit sowie Anschlußmöglichkeiten für das Gehäuse zu schaffen. Hinzu kommen Materialschwingungen, die durch Druckschwankungen der Medien angeregt sind und die ebenfalls zu hohen örtlichen Spannungsspitzen führen können. Diese thermischen und mechanischen Belastungen müssen vom Festigkeitsverband des Wärmetauschers aufgenommen werden und führen vor allem bei häufigem An- und Abfahren des Apparates zu frühzeitigen Spannungs- oder Schwingungsbrüchen. Erschwerend kann noch hinzutreten, daß die außenliegenden Platten des Wärmetauscherpakets gegenüber den weiter innen liegenden

Platten infolge Außenkühlung unterschiedlichen Temperaturschwankungen ausgesetzt sind.

[0004] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, einen dampfbeheizten Flüssigkeitserwärmer zu schaffen, der sich durch eine hohe Lebensdauer auch bei häufigem An- und Abfahren auszeichnet.

[0005] Zur **Lösung** wird bei einem Flüssigkeitserwärmer mit den eingangs genannten Merkmalen vorgeschlagen, daß zwischen jeder Druckplatte und der jeweils äußersten Profilplatte eine einen Spalt begrenzende Doppelwand angeordnet ist, und daß der Spalt durch einen Teilstrom der wärmeaufnehmenden Flüssigkeit durchströmbar ist.

[0006] Infolge der Kühlung der Doppelwand mittels eines Teilstroms der wärmeaufnehmenden Flüssigkeit lassen sich die Wandtemperaturen reduzieren und damit die Dehnungsspannungen zwischen den beteiligten Teilen herabsetzen. Die Lastwechselzahl des Flüssigkeitserwärmers bis zum Erreichen von Ermüdungserscheinungen wird größer, und die Lebensdauer wird insgesamt erhöht.

[0007] Bevorzugte Ausgestaltungen des dampfbeheizten Flüssigkeitserwärmers sind in den Unteransprüchen 2 bis 14 angegeben.

[0008] So wird bevorzugt, daß sich der Spalt zwischen einem Verteiler und einem Sammler für die wärmeaufnehmende Flüssigkeit erstreckt. Hierdurch werden zusätzliche, separate Anschlüsse für die Zuführung und Abführung der durch die Doppelwand hindurchströmenden Kühlflüssigkeit vermieden. Zu der insoweit angestrebten baulichen Vereinfachung trägt ferner bei, wenn die Doppelwand an ihrem einen Ende in das Gehäuse des Verteilers, und an ihrem anderen Ende in das Gehäuse des Sammlers ragt.

[0009] Die die einzelnen Profilplatten zusammenhaltende und hierbei unter gewisse Vorspannung setzende Druckplatte muß zur Erzielung einer ausreichenden Biegesteifigkeit relativ dickwandig ausgeführt sein. Folge hiervon sind stark unterschiedliche Wärmedehnungen im Vergleich zu den Wärmedehnungen der profilierten Platten. Um die gegenseitigen Beeinflussungen und damit die Wärmespannungen zwischen den Druckplatten einerseits und den Platten des Wärmetauscherpakets andererseits gering zu halten, wird mit einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen, daß sich die außen an der Doppelwand abgestützte Druckplatte aus mindestens zwei Plattensegmenten zusammensetzt, die durch eine quer zur Längserstreckung des Wärmetauscherpakets verlaufende Trennfuge zueinander beabstandet sind. Die Trennfuge dient hier als Dehnungsfuge und ermöglicht ein temperaturbedingtes Ausdehnen der angrenzenden Plattensegmente, so daß Dehnungsspannungen wirksam abgebaut werden.

[0010] Das Wärmetauscherpaket ist vorzugsweise in einen mit einem Dampfeintritt und einem Kondensatustritt versehenen Behälter eingesetzt, und die Flüssigkeitszuleitung sowie die Flüssigkeitsableitung für die wärmeaufnehmende Flüssigkeit sind abgedich-

tet durch die Behälterwand hindurchgeführt. Vorzugsweise befinden sich auch der Verteiler sowie der Sammler für die wärmeaufnehmende Flüssigkeit innerhalb des Behälters.

[0011] Die Dauerfestigkeit eines Flüssigkeitsvorwärmers gegenüber häufigen Lastwechseln wird nicht nur durch die Spannungen in Wärmetauscher selbst bestimmt, sondern auch durch die sich zwischen Wärmetauscher und Behälter einstellenden Wärmespannungen. Um die hier entstehenden mechanischen Kräfte gering zu halten, wird mit einer bevorzugten Ausgestaltung vorgeschlagen, daß in Bezug auf den Behälter das eine Ende des Wärmetauscherpakets feststehend und das andere Ende mit Bewegungsspiel in dem Behälter angeordnet ist. Vorzugsweise ist das in den Sammler führende Ende des Wärmetauscherpakets feststehend ausgebildet, wobei die Flüssigkeitszuleitung zwischen Behälterwand und Verteiler einen längselastischen Leitungsabschnitt aufweist.

[0012] Ein weiterer kritischer Bereich in Bezug auf Wärmespannungen ist jene Kante des Wärmetauscherpakets, die sich im Bereich der Verbindungskante zwischen Dampfraum und Flüssigkeitsraum befindet. Daher wird mit einer weiteren Ausgestaltung vorgeschlagen, daß das Wärmetauscherpaket im Bereich der Verbindungskante zwischen Dampfraum und Flüssigkeitsraum mit zwischen die einzelnen Profilplatten ragenden Keilen versehen ist, wobei die Keile massiv geformt und sowohl mit den angrenzenden Profilplatten, als auch mit der jeweiligen Trennwand zum Verteiler bzw. Sammler verschweißt sind. Die Profilplatten und Keile sowie ggfs. zusätzlich vorgesehene Doppelwände und Innenwände nehmen die Zugkräfte durch Innendruck auf.

[0013] Einzelheiten eines erfindungsgemäßen Flüssigkeitserwärmers werden nachfolgend anhand der Zeichnung erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1: Einen Längsschnitt durch einen Flüssigkeitsvorwärmer;

Fig. 2: Einen Längsschnitt durch denselben Flüssigkeitsvorwärmer in einer gegenüber Figur 1 um 90° gedrehten Ansicht;

Fig. 3: Eine Draufsicht auf den Flüssigkeitsvorwärmer nach Fig. 1;

Fig. 4: Einen Detailschnitt der in Fig. 2 mit IV bezeichneten Einzelheit und

Fig. 5: Einen Detailschnitt der in Fig. 2 mit V bezeichneten, horizontalen Ebene.

[0014] Die Zeichnungen zeigen einen Behälter 1, der sich aus einem zylindrischen Behältermantel 2, einer oberen Haube 3 und einer unteren Haube 4 zusammensetzt, wobei in dem Behälter 1 ein Wärmetauscherpaket 5 angeordnet ist. Die Hauben 3, 4 sind mit mehreren

Stützen versehen. Mit D ist in der oberen Haube 3 der Dampfeintritt, und mit K in der unteren Haube 4 der Kondensataustritt bezeichnet. Bei dem Dampf kann es sich um gesättigten oder auch überhitzten Dampf einer Kraftwerksturbine handeln.

[0015] Die Hauben 3, 4 sind ferner mittig mit weiteren Stützen versehen, und zwar mit einer Flüssigkeitszuleitung 6 für den Flüssigkeitseintritt FE und einer Flüssigkeitsableitung 7 für den Flüssigkeitsaustritt FA. Über den Flüssigkeitseintritt FE gelangt die aufzuwärmende Flüssigkeit in den Wärmetauscher, über den Flüssigkeitsaustritt FA verläßt die aufgeheizte Flüssigkeit den Wärmetauscher. Die zu erwärmende Flüssigkeit durchströmt daher den Behälter 1 im wesentlichen entlang dessen Längsachse. Schließlich befinden sich noch in der oberen Haube 3 sowie der unteren Haube 4 jeweils ein Standrohr 8.

[0016] Nahezu zentral in dem Behälter 1 ist ein Wärmetauscherpaket 9 angeordnet. An dessen unteren Ende befindet sich ein mit dem Flüssigkeitseintritt FE verbundener Verteiler 10, an seinem oberen Ende ein mit den Flüssigkeitsaustritt FA verbundener Sammler 11. Bei dem Wärmetauscherpaket 9 handelt es sich um einen Plattenstapel aus profilierten, d. h. mit Verformungen versehenen Platten 12. Die einzelnen Platten 12 sind identisch gestaltet und werden jeweils spiegelbildlich zueinander zu einem Plattenpaar verbunden. Diese Verbindung erfolgt an den Längsrändern der Platten, wobei sich zwischen den jeweils ein Plattenpaar bildenden Einzelplatten ein wellenförmig verlaufender Kanal für das eine am Wärmeaustausch teilnehmende Medium, und ein im wesentlichen rohrförmiger Kanal für das andere am Wärmeaustausch teilnehmende Medium ergibt, wobei die beiden Medien im wesentlichen im Kreuzstrom geführt sind. Einzelheiten der Plattengestaltung eines solchen Wärmetauscherpakets sind in der europäischen Patentschrift EP 0 658 735 B1 derselben Anmelderin beschrieben.

[0017] Die aufzuwärmende Flüssigkeit gelangt daher von dem Verteiler 10 durch die zwischen den Platten ausgebildeten Kanäle hindurch in den Sammler 11 und wird hierbei durch den im Gegenstrom geführten Dampf aufgeheizt. Der Dampf gelangt über den Dampfeintritt D in die zunächst als Verteiler dienende obere Haube 3, und davon beidseitig in den Bereich des Wärmetauscherpakets 9. Figur 1 läßt anhand der Pfeile 13 erkennen, daß der gesättigte oder überhitzte Dampf von zwei einander gegenüberliegenden Seiten aus in die Dampfkanäle des Wärmetauscherpakets 9 einströmt. Dies führt zu einer vorteilhaften symmetrischen Temperaturbelastung des Wärmetauscherpakets 9. Würde hingegen der Dampf nur einseitig in die Dampfkanäle des Wärmetauscherpakets einströmen, würde dies zu einer einseitig hohen Temperaturbelastung auf der Einströmseite und damit zu ungünstigen Temperaturspannungen führen.

[0018] An den als Wärmetauscherflächen dienenden Platten 12 kondensiert der Dampf, so daß die sich bil-

denden Tröpfchen anschließend aufgrund ihrer Schwerkraft nach unten abtropfen und schließlich in der als Kondensatsammler dienenden unteren Haube 4 angesammelt werden. Die sich einstellende Kondensationswärme wird an die über die jeweils anderen Kanäle in den Sammler 11 aufsteigende Flüssigkeit abgegeben.

[0019] Die profilierten Platten 12 bilden ein im wesentlichen quaderförmiges Plattenpaket, welches durch außenliegende Druckplatten 14, die sich parallel zu den Platten 12 erstrecken, unter gewisser Vorspannung gehalten wird. Zur Erzielung dieser Vorspannung sind Zuganker 15 durch die einander gegenüber liegenden Druckplatten 14 hindurchgesetzt und unter gewisser Spannung angezogen. Figur 1 läßt erkennen, daß sich die Zuganker 15 außerhalb des durch die profilierten Platten 12 ausgebildeten Quaders befinden.

[0020] Die Figuren 1 und 2 lassen ferner erkennen, daß nicht eine durchgehende Druckplatte verwendet wird, sondern sich jede Druckplatte aus insgesamt drei Plattensegmenten 16 zusammensetzt. Die Plattensegmente 16 sind durch eine quer zur Längserstreckung des Wärmetauscherpakets 9 verlaufende Trennfuge 17 beabstandet. Auf diese Weise können sich die einzelnen Plattensegmente 16 in gewissen Grenzen ausdehnen und Wärmespannungen kompensieren.

[0021] Zwischen jeder der beiderseits des Wärmetauscherpakets 9 angeordneten Druckplatten 14 und der jeweils äußersten Profilplatte 12 befindet sich eine Doppelwand 18, die zu Kühlzwecken von einem Teilstrom der wärmeaufnehmenden Flüssigkeit durchströmbar ist. Zur Aufnahme der infolge des Innendrucks in Längsrichtung wirkenden Zugkräfte sind zusätzliche, ein- oder mehrfach vorhandene Innenwände 18a vorgesehen. Diese haben die gleiche Größe und Form wie die Doppelwände 18, teilen das Wärmetauscherpaket in zwei oder mehrere Module, sind einwandig (nicht durchgeströmt) und dienen zur Aufnahme der Zugkräfte in Längsrichtung durch den Innendruck auf der Flüssigkeitsseite. Die Anzahl wird durch die Größe der Zugkräfte (von dem Innendruck erzeugt) in Längsrichtung bestimmt.

[0022] Figur 4 läßt mehrere der paarweise angeordneten Profilplatten 12 erkennen, sowie die außen angeordnete Druckplatte 14. Zwischen der äußersten Profilplatte 12a und der Druckplatte 14 findet sich die einen Spalt 19 begrenzende Doppelwand 18. Die Doppelwand 18 ist in Durchströmungsrichtung der wärmeaufnehmenden Flüssigkeit betrachtet länger, als die Profilplatten 12 des Wärmetauscherpakets, weshalb die Doppelwand 18 an ihrem unteren Ende 20 in das Gehäuse des Verteilers 10 ragt. Ebenso ragt die Doppelwand 18 mit ihrem anderen Ende in das Gehäuse des Sammlers. Der Spalt 19 zwischen den beiden Einzelwänden 20a, 20b der Doppelwand 18 beträgt in etwa 2 bis 5 mm bei einer Dicke der Einzelwände 20, 20b von ca. 3 mm. Zur Sicherstellung der Dicke des Spalts 19 befinden sich zwischen den Einzelwänden 20a, 20b in

Durchströmungsrichtung sich erstreckende Abstandshalter 21. Die Abstandshalter 21 sind vorzugsweise nur mit der äußeren, an der Druckplatte 14 anliegenden Einzelwand 20a verschweißt.

[0023] In Figur 5 ist dargestellt, daß das Wärmetauscherpaket 9 im Bereich der in Figur 1 eingezeichneten Verbindungskante 22 zwischen Dampfraum und Flüssigkeitsraum mit Keilen 23 versehen ist, die zwischen die paarweise miteinander verschweißten Profilplatten 12 ragen. Die Keile 23 sind massiv aus Metall geformt und sowohl mit den angrenzenden Profilplatten 12 als auch mit der jeweiligen Trennwand 24 zum Verteiler bzw. zum Sammler verschweißt.

[0024] Figur 1 läßt schließlich erkennen, daß das Wärmetauscherpaket 9 über Stege 25 gegenüber der Innenwand des Behältermantels 2 abgestützt ist. Diese Abstützung erfolgt im oberen Bereich des Wärmetauscherpakets 9 auf Höhe des Sammlers 11. Hingegen fehlt eine entsprechende starre Verbindung zwischen Wärmetauscherpaket 9 und Behälterwand im unteren Bereich des Behälters 1. Auf diese Weise ist es dem Wärmetauscherpakets 9 möglich, sich innerhalb des Behälters und in Bezug auf den Behälter auszudehnen. Zur Kompensation der sich hierbei einstellenden Längenänderung ist die Flüssigkeitszuleitung 6 zwischen der durch die Haube 4 gebildeten Behälterwand und dem Verteiler 10 mit einem flexiblen, längselastischen Leitungsabschnitt 26 versehen. Das Wärmetauscherpaket 9 einschließlich Verteiler 10 und Sammler 11 ist daher gleichsam in den Behälter 1 eingehängt und kann sich zur Vermeidung von Wärmespannungen ungehindert nach unten ausdehnen.

Bezugszeichenliste

[0025]

- | | |
|----|-----------------------|
| 1 | Behälter |
| 2 | Behältermantel |
| 3 | obere Haube |
| 4 | untere Haube |
| 5 | Wärmetauscherpaket |
| 6 | Flüssigkeitszuleitung |
| 7 | Flüssigkeitsableitung |
| 8 | Standrohr |
| 9 | Wärmetauscherpaket |
| 10 | Verteiler |
| 11 | Sammler |

12	Platte		gen Seiten des Wärmetauscherpakets (9) Druckplatten (14) angeordnet sind, die die dazwischen angeordneten Profilplatten (12) gegeneinander verspannen,
12a	äußerste Platte		
13	Pfeil	5	dadurch gekennzeichnet,
14	Druckplatte		daß zwischen jeder Druckplatte (14) und der jeweils äußersten Profilplatte (12a) eine einen Spalt (19) begrenzende Doppelwand (18) angeordnet ist, und
15	Zuganker	10	daß der Spalt (19) durch einen Teilstrom der wärmeaufnehmenden Flüssigkeit durchströmbar ist.
16	Plattensegment		
17	Trennfuge		2. Flüssigkeitserwärmer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Spalt (19) zwischen einem Verteiler (10) und einem Sammler (11) für die wärmeaufnehmende Flüssigkeit erstreckt.
18	Doppelwand	15	
18a	Innenwand		
19	Spalt		3. Flüssigkeitserwärmer nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Doppelwand (18) an ihrem einen Ende (20) in das Gehäuse des Verteilers (10), und an ihrem anderen Ende in das Gehäuse des Sammlers (11) ragt.
20	Ende	20	
20a	Einzelwand		
20b	Einzelwand		4. Flüssigkeitserwärmer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch sich in Durchströmungsrichtung erstreckende Abstandshalter (21) zwischen den Einzelwänden (20a, 20b) der Doppelwand (18).
21	Abstandshalter	25	
22	Verbindungskante		
23	Keil	30	5. Flüssigkeitserwärmer nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandshalter (21) mit einer (20a) der beiden Einzelwände verschweißt sind.
24	Trennwand		
25	Steg		
26	längselastischer Leitungsabschnitt	35	6. Flüssigkeitserwärmer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Doppelwand (18) in Durchströmungsrichtung der wärmeaufnehmenden Flüssigkeit betrachtet länger ist, als die Profilplatten (12) des Wärmetauscherpakets (9).
D	Dampfeintritt		
K	Kondensataustritt	40	
FE	Flüssigkeitseintritt		7. Flüssigkeitserwärmer nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß sich die außen an der Doppelwand (18) abgestützte Druckplatte (14) aus mindestens zwei Plattensegmenten (16) zusammensetzt, die durch eine quer zur Längserstreckung des Wärmetauscherpakets (9) verlaufende Trennfuge (17) zueinander beabstandet sind.
FA	Flüssigkeitsaustritt	45	

Patentansprüche

1. Dampfbeheizter Flüssigkeitserwärmer mit einem aus mehreren profilierten Platten (12) zusammengesetzten, quaderförmigen Wärmetauscherpaket (9) mit einer ersten Gruppe von Kanälen für den gesättigten oder überhitzten Dampf und einer im wesentlichen im Kreuzstrom geführten zweiten Gruppe von Kanälen für die wärmeaufnehmende Flüssigkeit, wobei sowohl die Kanäle der ersten sowie auch die Kanäle der zweiten Gruppe jeweils auf zwei gegenüberliegenden Seiten des Wärmetauscherpakets (9) münden, und an den beiden übrigen
8. Flüssigkeitserwärmer nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich jede Druckplatte (14) aus insgesamt drei durch Trennfugen (17) unterteilten Plattensegmenten (16) zusammensetzt.
9. Flüssigkeitserwärmer nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Wärmetauscherpaket (9) in einen mit einem Dampfeintritt (D) und einem Kondensataustritt (K) versehenen Behälter (1) eingesetzt ist, und daß die Flüssigkeits-

zuleitung (6) sowie die Flüssigkeitsableitung (7) für die wärmeaufnehmende Flüssigkeit abgedichtet durch die Behälterwand hindurchgeführt sind.

10. Flüssigkeitserwärmer nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Behälter (1) zylindrisch mit zwei Abschlußhauben (3,4) ausgebildet ist und die wärmeaufnehmende Flüssigkeit im wesentlichen in Behälterlängsrichtung durch diesen hindurchgeführt ist, wobei Flüssigkeitszuleitung (6) und -ableitung (7) zentral durch die jeweilige Abschlußhaube (4 bzw. 3) hindurchgeführt sind. 5 10
11. Flüssigkeitserwärmer nach Anspruch 9 oder Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich auch der Verteiler (10), sowie der Sammler (11) für die wärmeaufnehmende Flüssigkeit innerhalb des Behälters (1) befinden. 15
12. Flüssigkeitserwärmer nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** in bezug auf den Behälter (1) das eine Ende des Wärmetauscherpakets (9) feststehend, und das andere Ende mit Bewegungsspiel in dem Behälter angeordnet ist. 20 25
13. Flüssigkeitserwärmer nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** das in den Sammler (11) führende Ende des Wärmetauscherpakets (9) feststehend ausgebildet ist, und daß die Flüssigkeitszuleitung (6) zwischen Behälterwand und Verteiler (10) einen längselastischen Leitungsabschnitt (26) aufweist. 30
14. Flüssigkeitserwärmer nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Wärmetauscherpaket (9) im Bereich der Verbindungskante (22) zwischen Dampfraum und Flüssigkeitsraum mit zwischen die einzelnen Profilplatten (12) ragenden Keilen (23) versehen ist, wobei die Keile (23) massiv geformt und sowohl mit den angrenzenden Profilplatten (12), als auch mit der jeweiligen Trennwand (24) zum Verteiler (10) bzw. Sammler (11) verschweißt sind. 35 40 45

50

55

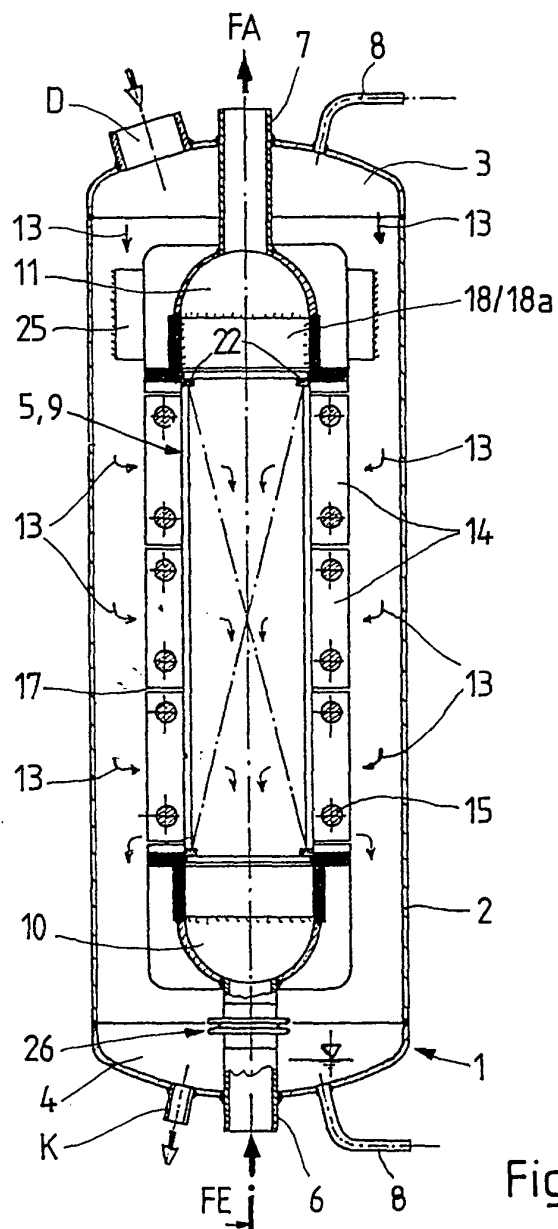


Fig. 1

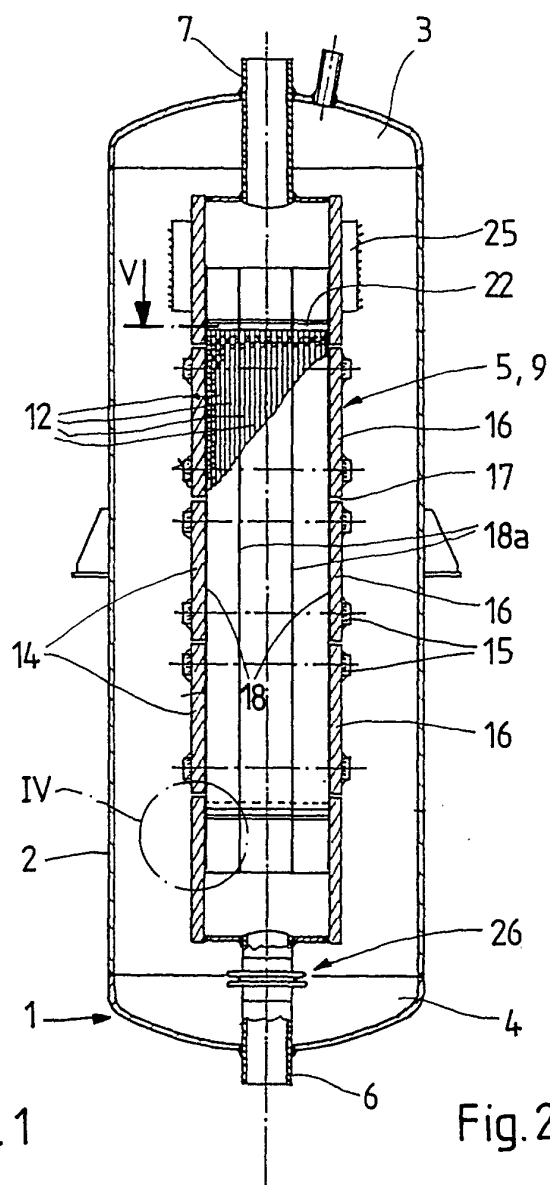


Fig. 2

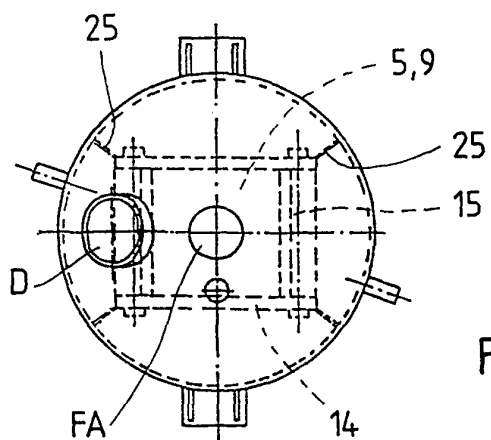


Fig. 3

Fig. 5

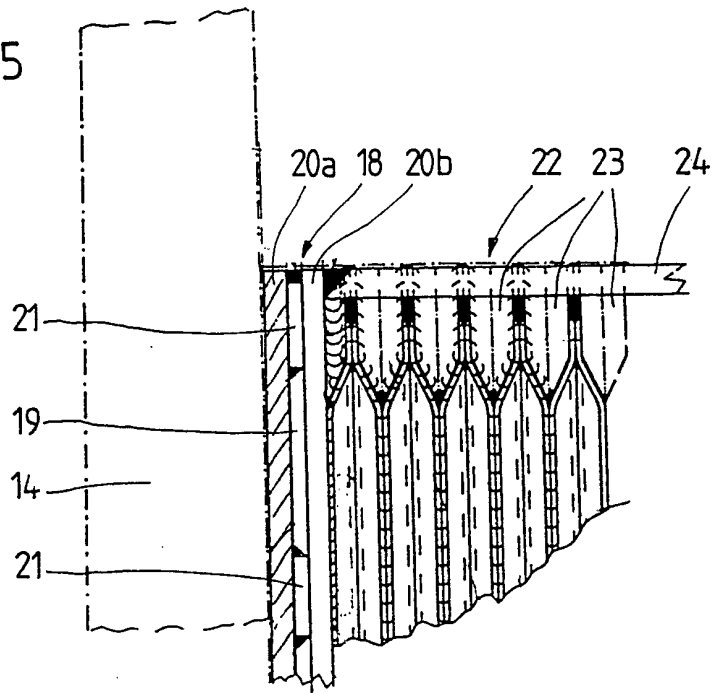
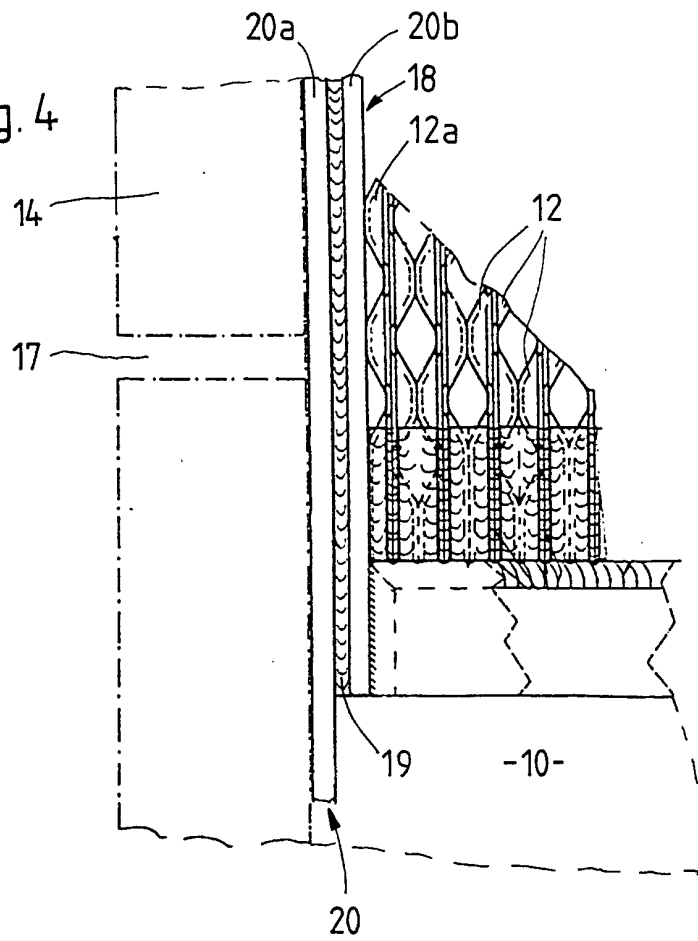


Fig. 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 10 9947

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	CH 296 797 A (AKTIENGESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHE STUDIEN) 1. Mai 1954 (1954-05-01) * das ganze Dokument *	1	F28D9/00
A	DE 196 20 543 A (OTTO HEAT HEIZUNGS) 23. Oktober 1997 (1997-10-23) * Ansprüche 1,4; Abbildungen *	1	
A	EP 0 853 224 A (DUERR BALCKE GMBH) 15. Juli 1998 (1998-07-15) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F28D F28F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG		4. Oktober 2000	Mootz, F
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P44C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 10 9947

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04-10-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
CH 296797	A	28-02-1954	FR	1064137 A	11-05-1954
DE 19620543	A	23-10-1997	EP	0809081 A	26-11-1997
EP 0853224	A	15-07-1998	KEINE		

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82