



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 415 877 A1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 90810588.5

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **F22B 37/20**

22 Anmeldetag: 03.08.90

30 Priorität: 30.08.89 CH 3144/89

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
06.03.91 Patentblatt 91/10

84 Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE DE DK FR IT NL SE

71 Anmelder: **GEBRÜDER SULZER**

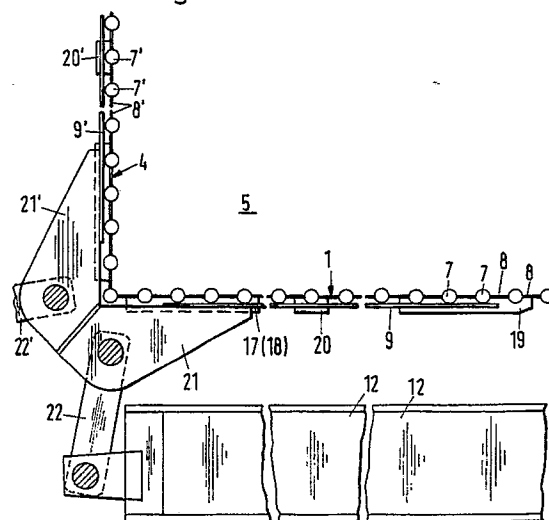
**AKTIENGESELLSCHAFT**  
Zürcherstrasse 9  
CH-8401 Winterthur(CH)

72 Erfinder: **Melcer, Henryk**  
Gotthelfstrasse 85  
CH-8472 Seuzach(CH)

54 **Befuerter Dampferzeuger.**

57 Der befeuerte Dampferzeuger hat einen den wärmeabgebenden Gasstrom begrenzenden, rechteckigen Querschnitt aufweisenden Gaszug (5), dessen Umfassungswände (1,4) aus gasdicht miteinander verbundenen, in Längsrichtung des Dampferzeugers sich erstreckenden, von einem wärmeaufnehmenden Medium durchströmten Rohren (7,7') gebildet sind. Je Umfassungswand (1,4) sind mehrere, im wesentlichen parallel zur Wand und quer zur Längsrichtung des Dampferzeugers angeordnete Gurtträger (12) vorgesehen, die in Längsrichtung des Dampferzeugers über die Umfassungswand (1,4) verteilt sind. Auf der Höhe der Gurtträger (12) sind an den Rohren anliegende, sich jeweils vom Eckbereich des Gaszugquerschnittes aus über einen kürzeren Teil als die halbe Breite der Umfassungswand (1,4) erstreckende Zugbänder (9,9') angeordnet. Jedes Zugband besteht aus mindestens einem Paar Blechstreifen, die an ihrem Endabschnitt nahe dem Eckbereich und an ihrem der Wandmitte zugewendeten Endabschnitt über Kammbleche (17,18 bzw. 19) mit der Wand (1,4) verbunden sind und die an ihrem Endabschnitt nahe dem Eckbereich über Laschen (22) gelenkig mit dem zugehörigen Gurtträger (12) verbunden sind.

Fig.3



EP 0 415 877 A1

## BEFEUERTER DAMPFERZEUGER

Die Erfindung bezieht sich auf einen befeuerten Dampferzeuger mit den wärmeabgebenden Gasstrom begrenzendem, rechteckigen Querschnitt aufweisendem Gaszug, dessen Umfassungswände aus gasdicht miteinander verschweissten, in Längsrichtung des Dampferzeugers sich erstreckenden und von einem wärmeaufnehmenden Arbeitsmittel durchströmten Rohren gebildet sind. Bei solchen Dampferzeugern ist es üblich, je Umfassungswand mehrere im wesentlichen parallel zur Wand und quer zur Längsrichtung des Dampferzeugers angeordnete Gurtträger vorzusehen, die in Längsrichtung des Dampferzeugers über die Umfassungswände verteilt sind. Auf der Höhe der Gurtträger sind normalerweise sich über die ganze Breite der Umfassungswand erstreckende Zugbänder vorgesehen, die an ihren Enden gelenkig mit je einem Gurtträger verbunden sind, der rechtwinklig zu dem betreffenden Zugband verläuft, d.h. jeweils parallel zu den beiden Nachbarwänden, über die sich das Zugband nicht erstreckt. Durch diese Anordnung der Zugbänder und Gurtträger wird ein Ausbeulen der Umfassungswände im Falle eines Auftretens von Ueberdruck im Gaszug verhindert. Solche Ueberdrücke können z.B. bei Verpuffungen auftreten.

Beim Auftreten eines solchen Ueberdrucks entlasten also die durchlaufenden Zugbänder die Rohrwände von Zugkräften, indem sie selbst die Zugkräfte aufnehmen, die dann in die Gurtträger geleitet werden. Der Werkstoffaufwand für die durchlaufenden Zugbänder ist verhältnismässig gross, insbesondere dann wenn die Umfassungswände sehr grosse Breite aufweisen, z.B. mehr als 10 m.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei Dampferzeugern mit den beschriebenen Gurtträgern die Zugbandkonstruktion so zu verbessern, dass der Werkstoffaufwand für die Zugbänder wesentlich vermindert wird.

Erfindungsgemäss sind auf der Höhe der Gurtträger an den Rohren anliegende, sich jeweils vom Eckbereich des Gaszugquerschnittes aus über einen kürzeren Teil als die halbe Breite der Umfassungswand erstreckende Zugbänder vorgesehen, von denen jedes aus mindestens einem Paar Blechstreifen besteht, die an ihrem Endabschnitt nahe dem Eckbereich und an ihrem der Wandmitte zugewendeten Endabschnitt über Kammbleche mit der Wand verbunden sind und die an ihrem Endabschnitt nahe dem Eckbereich über Laschen gelenkig mit dem zugehörigen Gurtträger verbunden sind.

Bei dieser Zugbandkonstruktion erstreckt sich also das Zugband nicht mehr über die ganze Breite der Umfassungswand, sondern es ist in zwei Teile

unterteilt, von denen jeder Teil sich über weniger als die halbe Wandbreite erstreckt. Dadurch wird also der Werkstoffaufwand erheblich vermindert. Zugleich übernimmt die Umfassungswand im Falle eines Auftretens eines Ueberdruckes im Gaszug einen Teil der dadurch entstehenden Zugkraft, die quer zur Längsrichtung des Gaszuges wirkt. Durch die Aufteilung jedes Zugbandes in mindestens ein Paar Blechstreifen, die an ihren Endabschnitten über Kammbleche mit der Rohrwand verschweisst sind, ergibt sich eine gute Einleitung der Zugkräfte von der Rohrwand in das Zugband. Durch die Wahl der Zugbandbreite, der Zugbandlänge und der Anzahl der mit den Kammblechen verschweissten Rohre lässt sich die Verteilung der Kräfte optimieren. Die neue Zugbandkonstruktion ist besonders für Dampferzeuger mit grossen Gaszugquerschnitten von Bedeutung, d.h. bei Wandbreiten die grösser als 10 m sind.

Einige Ausführungsbeispiele der Erfindung werden in der folgenden Beschreibung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 stark vereinfacht die Ansicht eines Dampferzeugers mit mehreren Gurtträgern,

Fig. 2 einen Horizontalschnitt nach der Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 einen Horizontalschnitt durch den Eckbereich A des Dampferzeugers in Fig. 2, in grösserem Massstab,

Fig. 4 eine Ansicht eines aus zwei Blechstreifenpaaren bestehenden Zugbandes und

Fig. 5 eine Ansicht eines Teils einer Rohrwand mit zwei daran befestigten Zugbändern.

Gemäss Fig. 1 und 2 begrenzen vier vertikale Umfassungswände 1,2,3,4 einen im Querschnitt rechteckigen Gaszug 5 eines befeuerten Dampferzeugers. Der Gaszug 5 kann in seinem unteren Teil eine Feuerung enthalten, in der ein wärmeabgebender Gasstrom entsteht, der im Gaszug 5 aufwärts strömt. Am oberen Ende des Gaszuges kann ein zu einem zweiten Gaszug führender Querzug oder direkt ein Kamin angeschlossen sein. Ueber die Höhe des Gaszuges 5 verteilt sind aussen Gurtträger 12 angeordnet, deren Länge im wesentlichen gleich der Breite B der zugehörigen Gaszugwand ist und an denen sich die Gaszugwände 1 bis 4 über Stützelemente 6 abstützen. Die Gurtträger 12 verhindern ein Ausbeulen der Gaszugwände 1 bis 4 im Falle des Auftretens von Ueberdruck im Gaszug 5, z.B. als Folge von Verpuffungen. Der eben erwähnte zweite Gaszug, in dem der wärmeabgebende Gasstrom abwärts strömt, kann auch von Gurtträgern 12 umgeben sein.

Gemäss Fig. 3 bestehen die Umfassungswände 1 und 4 des Gaszuges 5 aus Arbeitsmittel

durchströmten Rohren 7 bzw. 7', die in Längsrichtung des Gaszuges angeordnet sind und über zwischengelegte Stege 8 bzw. 8' zu gasdichten Wänden, auch Membranwände genannt, verschweisst sind. Die in Fig. 3 nicht gezeigten Wände 2 und 3 sind in gleicher Weise aufgebaut. Auf der Aussen-  
 5 seite der Wände 1 und 4 ist je ein Zugband 9 bzw. 9' angeordnet, das an den Rohren 7 bzw. 7' anliegt und das - von der Gäszugecke her gesehen - sich vom dritten Wandrohr aus in Richtung gegen die  
 10 Mitte der Wand 1 bzw. 4 erstreckt. Die Gesamtlänge jedes Zugbandes 9 bzw. 9' ist kürzer als die halbe Breite B der Rohrwand, an der es anliegt.

Wie aus Fig. 4 ersichtlich ist, besteht jedes Zugband 9 aus zwei Paaren 10 und 11 von je zwei  
 15 flach-rechteckigen Querschnitt aufweisenden Blechstreifen 13,14 bzw. 15,16. Die beiden Paare 10 und 11 sind unter sich gleich ausgebildet. Die aussen liegenden Ränder der mit ihrer Breitseite an den Rohren anliegenden Blechstreifen 13 und  
 20 14 des Paares 10 sind an ihrem der Gaszugecke zugewendeten Endabschnitt über je ein rechtwinklig zur Rohrwand stehendes Kammblech 17,18 mit vier Rohren 7 der Wand 1 verschweisst. Der der Wandmitte zugewendete Endabschnitt der beiden  
 25 Blechstreifen 13 und 14 des Paares 10 ist über ein zwischen ihnen angeordnetes, rechtwinklig zur Rohrwand stehendes Kammblech 19 mit ebenfalls vier Rohren der Wand 1 verschweisst. Die Kammbleche 17,18,19 haben dem Umriss der mit ihnen zu verschweis-  
 30 sendenden Rohre entsprechende Aussparungen und vorzugsweise gleiche Dicke. Zwischen den Kammblechen 17 und 18 einerseits und dem Kammblech 19 andererseits können zwischen den Blechstreifen 13 und 14 ein oder mehrere  
 35 Stegbleche 20 (Fig. 3) über die Wand verteilt angeordnet und mit dieser und dem Blechstreifen verschweisst sein. In Längsrichtung der Blechstreifen 13 und 14 verlaufend, ist an dem der Gaszugecke zugewendeten Endabschnitt je ein Kragenblech 21  
 40 angeschweisst, an dem je eine Lasche 22 angelenkt ist (Fig. 3). Jede Lasche 22 ist mit ihrem anderen Ende an einem Gurtträger 12 angelenkt, der sich im wesentlichen horizontal und parallel zur Wand 1 erstreckt.

Die bisher beschriebene Ausbildung des Blechstreifenpaares 10 gilt in gleicher Weise für das  
 45 zweite, zum Zugband 9 gehörende Blechstreifenpaar 11, das ebenfalls über zwei Kragenbleche 21 und zwei Laschen 22 am Gurtträger 12 angelenkt ist. Ein gleicher Aufbau und eine gleiche Anordnung gilt für das Zugband 9' der Wand 4, das über vier Kragenbleche 21' und vier Laschen 22' mit  
 50 einem in Fig. 3 nicht dargestellten Gurtträger verbunden ist, der parallel zur Wand 4 verläuft. Die in der gleichen horizontalen Ebene liegenden Kragenbleche 21 und 21' sind miteinander verschweisst.

Die bisher für den Eckbereich A beschriebene

Gestaltung der Zugbänder 9 und 9' sowie deren Anschluss an die Gurtträger 12 wiederholt sich für  
 5 die drei übrigen Eckbereiche in Fig. 2. Sie wiederholt sich auch für alle übrigen in Fig. 1 gezeigten Gurtträger 12.

Fig. 5 zeigt die Verteilung der im Falle einer Verpuffung auftretenden Kräfte in einer Rohrwand, bei der je ein Stegblech 20 zwischen die Blech-  
 10 streifen 13 und 14 sowie 15 und 16 am nächsten freien Rohr rechts von den Kammblechen 17 und 18 vorgesehen ist. Die Kraftverteilung beginnt jeweils am rechten Ende des Stegbleches 20 unter einem Winkel von 45° nach oben bzw. nach unten verlaufend über die Höhe H, die gleich dem Ab-  
 15 stand zwischen zwei übereinander benachbarten Gurtträgern 12 ist. Der Kraftverlauf ist durch die gestrichelten Linien b angedeutet. Auf einer <> Linie, die die <senkrechten> Schnittpunkte der Linien b mit den Begrenzungslinien der Höhe H verbindet, befindet sich jeweils der Endpunkt des  
 20 Zugbandes bzw. der Blechstreifen 13 bis 16. Damit ergibt sich die Länge L des Zugbandes - bis zur Gaszugecke gemessen - aus der Beziehung:

$$L \geq (I + 0,5) T + H - G$$

25 Darin bedeuten:

I die Anzahl der Rohre, die mit den Kammblechen nahe der Gaszugecke verbunden sind,

T die Rohrteilung in der Rohrwand,

H der Abstand zwischen zwei einander benachbarten Gurtträgern und

30 G - im Falle dass das Zugband aus zwei Paaren von Blechstreifen besteht - der mittlere Abstand zwischen den beiden Blechstreifenpaaren plus die Dicke des Kammbleches 19.

Bei einer Dimensionierung der Zugbandlänge nach dieser Beziehung ergibt sich im Vergleich zu  
 35 einer Konstruktion mit von Ecke zu Ecke durchlaufendem Zugband ein günstiger Verlauf der Spannungserhöhung in der Rohrwand. Bei kürzerer Bemessung des Zugbandes ergäbe sich eine zusätzliche Spannungserhöhung, die man vermeiden sollte.

Abweichend von der beschriebenen Ausführungsform kann die Breite der Stegbleche 20 und  
 45 20' kürzer als in Fig. 3 gezeichnet sein, z.B. gleich oder kleiner als die Breite der Stege 8 bzw. 8', so dass die Stegbleche keine dem Umriss eines Rohres 7 entsprechende Aussparung aufweisen.

## 50 Ansprüche

1. Befeuerter Dampferzeuger mit den wärmeabgebenden Gasstrom begrenzendem, rechteckigen  
 55 Querschnitt aufweisendem Gaszug, dessen Umfassungswände aus gasdicht miteinander verbundenen, in Längsrichtung des Dampferzeugers sich erstreckenden, von einem wärmeaufnehmendem

Medium durchströmten Rohren gebildet sind, mit je Umfassungswand mehreren, im wesentlichen parallel zur Wand und quer zur Längsrichtung des Dampferzeugers angeordneten Gurtträgern, die in Längsrichtung des Dampferzeugers über die Umfassungswand verteilt sind, mit auf der Höhe der Gurtträger angeordneten, an den Rohren anliegenden, sich jeweils vom Eckbereich des Gaszugquerschnittes aus über einen kürzeren Teil als die halbe Breite der Umfassungswand erstreckenden Zugbändern, von denen jedem aus mindestens einem Paar Blechstreifen besteht, die an ihrem Endabschnitt nahe dem Eckbereich und an ihrem der Wandmitte zugewendeten Endabschnitt über Kammbleche mit der Wand verbunden sind und die an ihrem Endabschnitt nahe dem Eckbereich über Laschen gelenkig mit dem zugehörigen Gurtträger verbunden sind.

2. Dampferzeuger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an jedem Paar Blechstreifen an ihrem der Wandmitte zugewendeten Endabschnitt ein Kammblech zwischen den beiden Streifen angeordnet und mit diesen verbunden ist.

3. Dampferzeuger nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das zwischen den Blechstreifen angeordnete Kammblech um eine Rohrteilung über die Enden der Blechstreifen hinaus verlängert ist.

4. Dampferzeuger nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass an jedem Paar Blechstreifen an ihrem Endabschnitt nahe dem Eckbereich je ein Kammblech an dem aussenliegenden Rand des Blechstreifenpaares angeordnet und mit dem zugehörigen Blechstreifen verbunden ist.

5. Dampferzeuger nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die der Wandmitte zugewendeten Endabschnitte der Blechstreifen jedes Paares sich zum Kammblech hin verjüngen.

6. Dampferzeuger nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass an jedem Paar Blechstreifen zwischen den Endabschnitten mindestens ein Stegblech vorgesehen ist, das mit den Blechstreifen und der Wand verbunden ist.

7. Dampferzeuger nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zum Verbinden der Blechstreifenpaare mit den Gurtträgern an jedem Blechstreifen ein Kragenblech vorgesehen ist, an dem eine Lasche angelenkt ist.

8. Dampferzeuger nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge jedes Blechstreifenpaares durch die Beziehung bestimmt ist:

$$L \geq (I + 0,5) T + H - G,$$

worin bedeuten:

I Anzahl der Rohre, die mit den Kammblechchen am Endabschnitt nahe dem Eckbereich verbunden sind,

T Rohrteilung in der Umfassungswand,

H Abstand zwischen zwei einander benachbarten Gurtträgern der selben Umfassungswand und G Dicke des zwischen den Blechstreifen eines Paares eingeschweissten Kammblechtes, wenn ein Zugband aus einem Paar Blechstreifen gebildet ist, oder

Mittlerer Abstand zwischen zwei Paaren von Blechstreifen plus die Dicke eines Kammblechtes (19), wenn ein Zugband aus zwei Paaren von Blechstreifen gebildet ist.

Fig.1

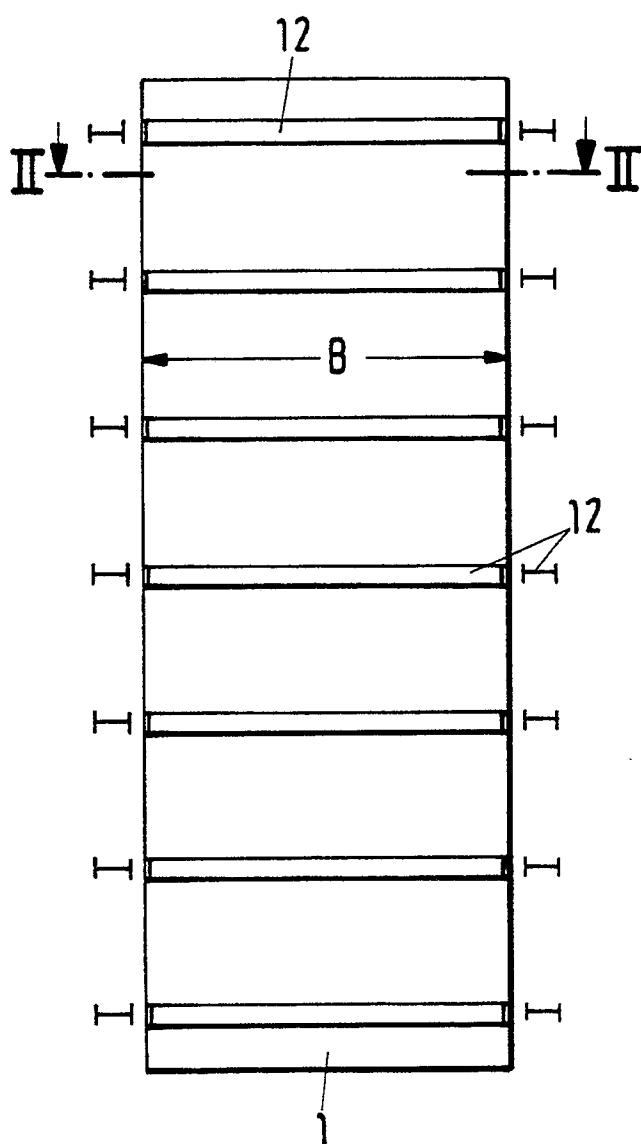


Fig.2

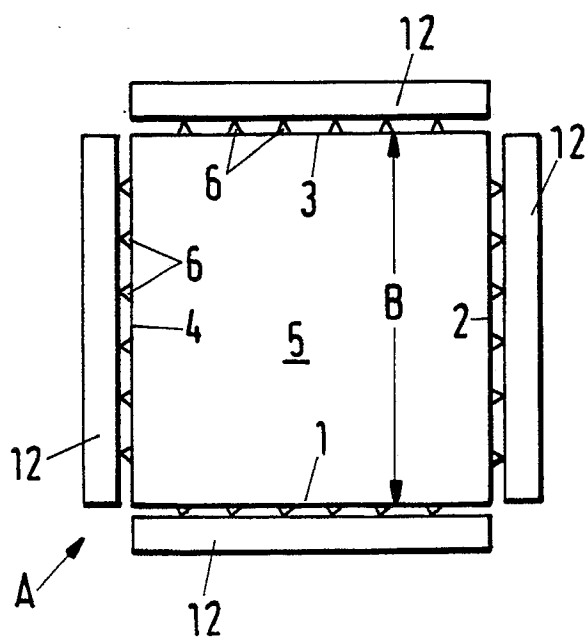


Fig.4

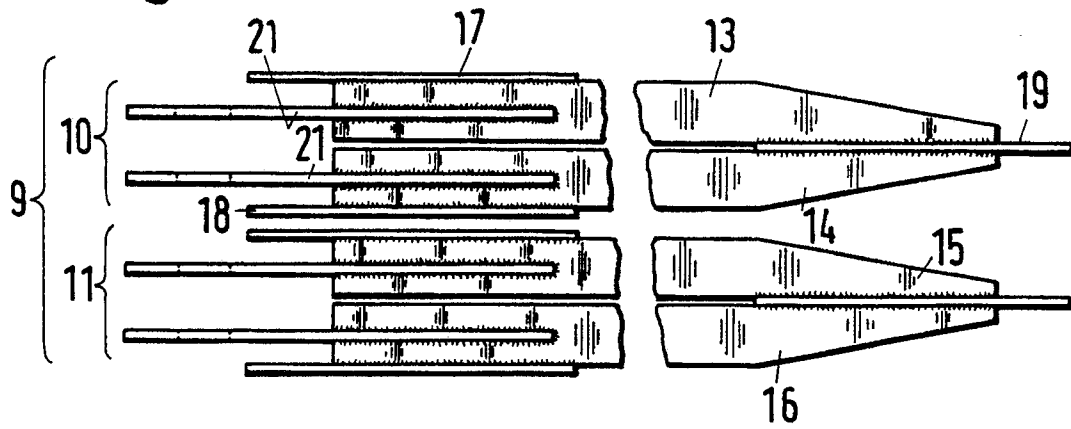


Fig.3

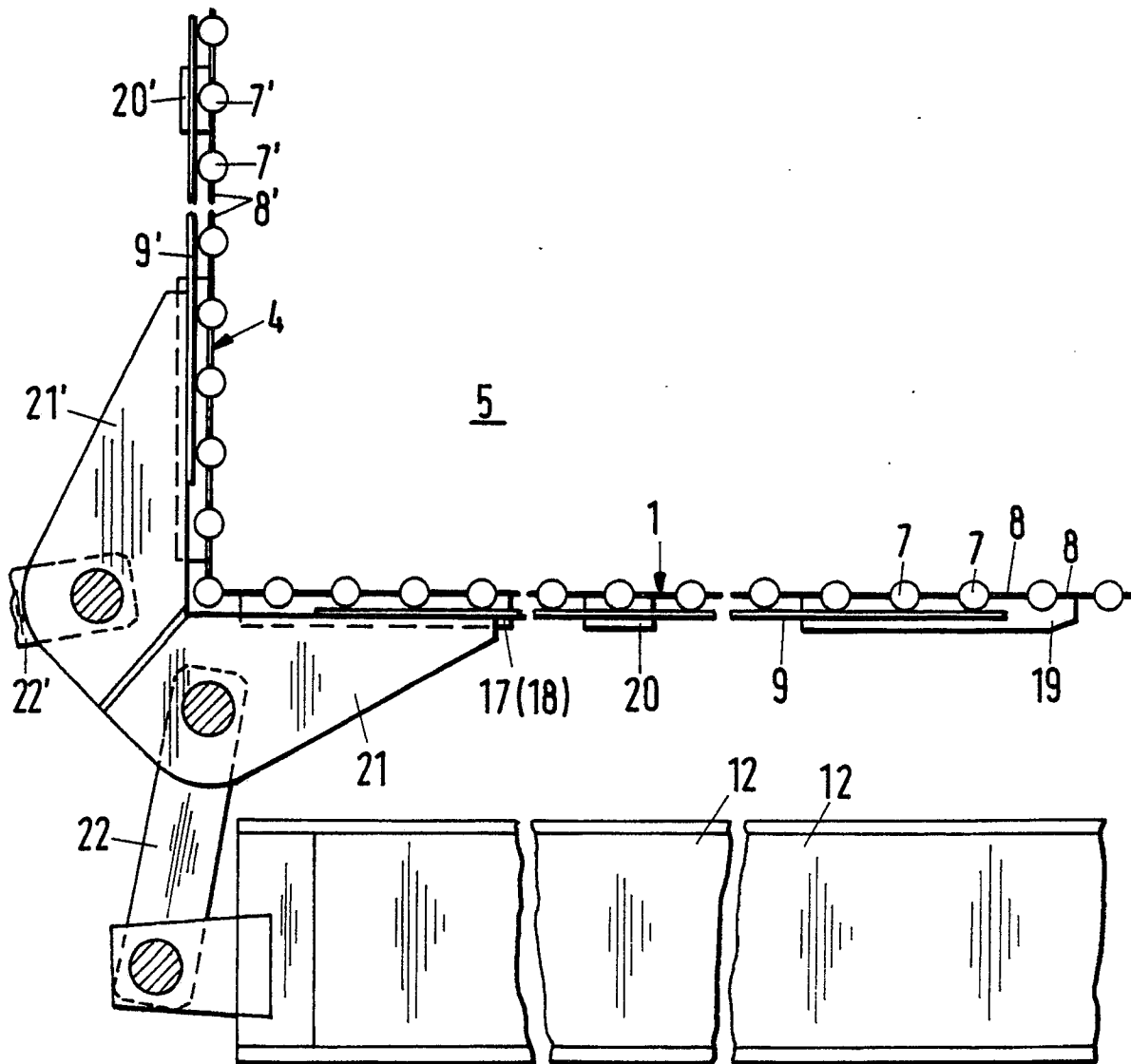
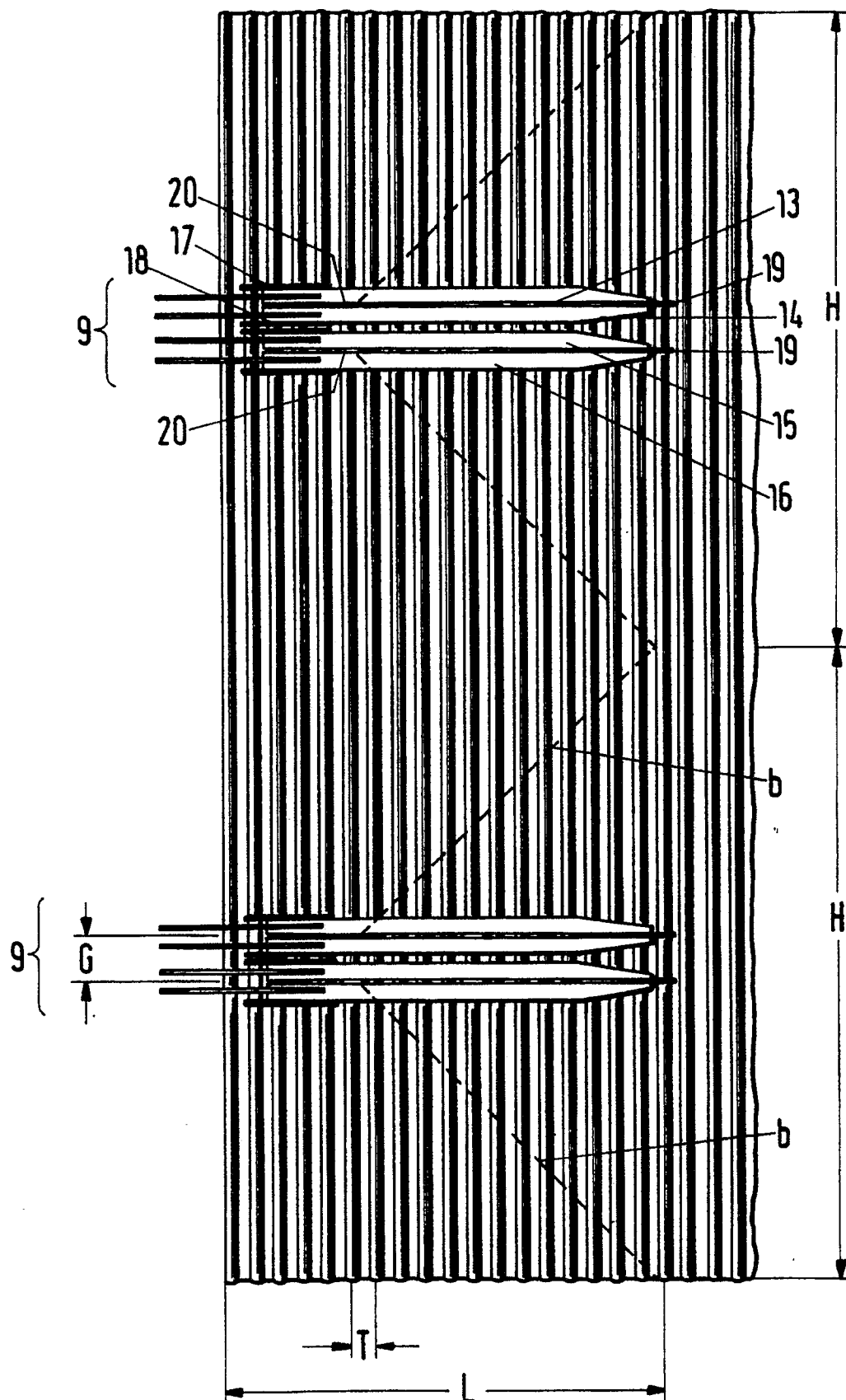


Fig.5





Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 81 0588

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                              |                                                                                     |                             |                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|
| Kategorie                                                                                           | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch           | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5) |
| A                                                                                                   | US-A-3 357 408 (PATTERSON)<br>* Spalte 2, Zeilen 27 - 63; Figuren *<br>- - - -      | 1                           | F 22 B 37/20                             |
| A                                                                                                   | US-A-3 007 455 (LIEB)<br>- - - -                                                    |                             |                                          |
| A                                                                                                   | DE-A-1 576 816 (VEREINIGTE KESSELWERKE)<br>- - - - -                                |                             |                                          |
|                                                                                                     |                                                                                     |                             | RECHERCHIERTE<br>SACHGEBIETE (Int. Cl.5) |
|                                                                                                     |                                                                                     |                             | F 22 B                                   |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                           |                                                                                     |                             |                                          |
| Recherchenort                                                                                       |                                                                                     | Abschlußdatum der Recherche |                                          |
| Den Haag                                                                                            |                                                                                     | 13 November 90              |                                          |
|                                                                                                     |                                                                                     | Prüfer                      |                                          |
|                                                                                                     |                                                                                     | VAN GHEEL J.U.M.            |                                          |
| <b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b>                                                            |                                                                                     |                             |                                          |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet                                                      |                                                                                     |                             |                                          |
| Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie   |                                                                                     |                             |                                          |
| A : technologischer Hintergrund                                                                     |                                                                                     |                             |                                          |
| O : nichtschriftliche 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                                 |                                                                                     |                             |                                          |