



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

**0 075 041**  
**A1**

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 81108053.0

Int. Cl.<sup>3</sup>: **F 22 G 7/14, F 22 G 3/00**

Anmeldetag: 08.10.81

Priorität: 15.09.81 CH 5943/81

Anmelder: **GEBRÜDER SULZER**  
**AKTIENGESELLSCHAFT, Zürcherstrasse 9,**  
**CH-8401 Winterthur (CH)**

Veröffentlichungstag der Anmeldung: 30.03.83  
Patentblatt 83/13

Erfinder: **Rees, Karl, Neuguetstrasse 18, CH-8630 Rüti**  
**(CH)**

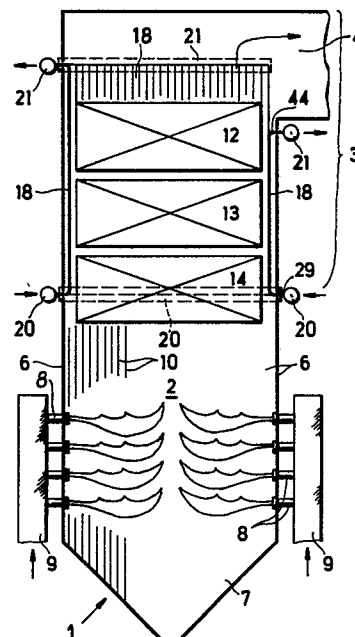
Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU**  
**NL SE**

Vertreter: **Dipl.-Ing. H. Marsch Dipl.-Ing. K. Sparing**  
**Dipl.-Phys.Dr. W.H. Röhl Patentanwälte,**  
**Rethelstrasse 123, D-4000 Düsseldorf (DE)**

### 54 Dampferzeuger mit Überhitzerrohrwand.

57 Der Dampferzeuger weist eine Brennkammer (2) mit oben daran anschliessendem Rauchgaszug (3) auf, deren Wände (6) aus gasdicht miteinander verschweißten Verdampferrohren (10) bestehen. Im Rauchgaszug ist vor jede Wand (6) eine Überhitzerrohrwand (18) gehängt, deren Rohre (32) senkrecht verlaufen und am unteren Ende die Verdampferrohrwand im Bereich der Stege zwischen den Rohren (10) durchdringen. Auf der Höhe dieser Durchdringungsstellen sind die Verdampferrohre paarweise zusammengegebelt und die Überhitzerrohre auf der Innenseite des Rauchgaszuges auseinandergegebelt. Über die Höhe der Überhitzerrohrwand (18) sind Rückhalteelemente vorgesehen, über die die Überhitzerrohre verschiebbar mit der Verdampferrohrwand verbunden sind. Am oberen Ende der Überhitzerrohre sind Mittel zum Ausgleichen der unterschiedlichen Dehnung zwischen Überhitzer- und Verdampferrohren vorgesehen.

Durch diese Anordnung werden die Rohre der Überhitzerwand auch beim Anfahren vom Arbeitsmittel gut gekühlt, und es sind unzulässige Wärmespannungen an den Durchdringungsstellen vermieden.



EP 0 075 041 A1

Gebrüder Sulzer Aktiengesellschaft, Winterthur / Schweiz

Dampferzeuger mit Ueberhitzerrohrwand

Um Verdampferrohrwände von Rauchgaszügen vor zu hoher Wärmeaufnahme abzuschirmen, sind Dampferzeuger nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 vorgeschlagen worden, bei denen die Rohre der Ueberhitzerrohrwand als Fall- und Steigrohre ausgebildet sind. Die Eintritts- und Austrittsabschnitte der Ueberhitzerrohre durchdringen dabei die Verdampferrohrwand im Bereich des oberen Endes der Ueberhitzerrohrwand.

Eine solche Anordnung hat den Nachteil, dass die Ueberhitzerrohrwände sich für das Anfahren der Anlage nicht entwässern lassen. Damit besteht die Gefahr, dass beim Anfahren einzelne Rohre nicht genügend gekühlt werden. Es ist Aufgabe der Erfindung, diesen Nachteil zu beheben.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die Merkmale nach dem Kennzeichen des Anspruchs 1 gelöst. Besondere Vorteile dieser Lösung ergeben sich aus der einfachen Konstruktion der Durchdringungspartie am unteren Ende der Ueberhitzerrohrwand, durch welche unzulässige Wärmespannungen vermieden werden.

Mit dem Merkmal nach Anspruch 2 wird vermieden, dass die Rohre der Ueberhitzerrohrwand zusätzliche Knickbelastungen erfahren.

- 5 Nach Anspruch 3 kann, bei gleicher Abschirmwirkung, die Anzahl der Ueberhitzerrohre verringert und das Gewicht der druckführenden Teile reduziert werden.

(auf konstruktiv einfache Weise)  
Durch die Rückhaltelemente nach Anspruch 4 wird ein Aus-  
10 biegen der Ueberhitzerrohre aus der Ebene der Ueberhitzerrohrwand vermieden.

Die Merkmale nach Anspruch 5 gewährleisten eine freie  
Wärmedehnungsmöglichkeit für die Ueberhitzerrohre.

- 15 Die Lösung nach Anspruch 6 gestattet, die Anzahl der Durchdringungsstellen erheblich zu vermindern.

Bei Anwendung der Merkmale nach Anspruch 7 werden  
20 auch bei unterschiedlichen Durchflussmengen benachbarter Rohre zusätzliche Wärmespannungen vermieden.

Mit der Lösung nach Anspruch 8 können Rauchgas-Leckverluste  
vermieden werden.

- 25 Die Ausführung nach Anspruch 9 gestattet, ohne Schiebedichtungen auszukommen.

Die Erfindung wird in der Zeichnung an fünf Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

- 30 Figur 1: einen schematisierten Vertikalschnitt durch den Dampferzeuger nach der Erfindung,  
Figur 2: eine fragmentarische Ansicht der unteren Durchdringungspartie der Ueberhitzerwandrohre,  
35 Figur 3: einen Schnitt nach der Linie III - III in Figur 2,

Figur 4: einen Horizontalschnitt durch die Rauchgaszugwand im Bereich eines Hakens nach der Linie IV - IV in Figur 5,

Figur 5: einen Vertikalschnitt nach der Linie V - V  
5 in Figur 4,

Figur 6: eine Ansicht einer oberen Durchdringung der Ueberhitzerrohre durch die Verdampferrohrwand,

Figur 7: einen Vertikalschnitt nach der Linie VII - VII in Figur 6,

10 Figur 8: eine Ansicht einer zweiten Ausführungsform der oberen Durchdringungspartie der Ueberhitzerrohre durch die Verdampferrohrwand und

Figur 9 je eine Ansicht weiterer Alternativen der oberen  
bis 11: Durchdringungspartie.

15

Gemäss Figur 1 weist ein Dampferzeuger 1 eine Brennkammer 2 mit einem daran anschliessenden Rauchgaszug 3 auf, an dessen oberen Ende ein Querzug 4 angeschlossen ist. Die Brennkammer 2 und der Rauchgaszug 3 sind von vier vertikalen Wänden 6 begrenzt. Am unteren Ende der Brennkammer ist ein Trichter 7 vorgesehen, der ebenfalls aus Rohrwänden besteht. Im Bereich der vertikalen Kanten zwischen  
20 jeweils zwei benachbarten Wänden 6 sind je vier Brenner 8 angeordnet, die über Kanäle 9 mit Luft und über weitere,  
25 nicht gezeichnete Leitungen, mit Brennstoff versorgt werden.

Die Rohrwände 6 und die Wände des Trichters 7 sind aus gasdicht verschweissten Rohren 10 gebildet, die als Verdampferheizflächen dienen. Im Rauchgaszug 3 sind Berührungsheizflächen 12, 13 und 14 aufgehängt, von denen die Heizfläche 14 aus mehreren tafelförmigen, vertikalen Schottenheizflächen gebildet sein kann. Um zu verhindern, dass die sich über den Rauchgaszug 3 erstreckenden Abschnitte der Verdampferrohrwände 6 zuviel Wärme aufnehmen,  
35 sind ihnen rauchgasseitig Ueberhitzerrohrwände 18 vorge- lagert. Diese vier Ueberhitzerrohrwände

bestehen aus einem engen Gitter vertikaler Rohre, die<sup>(unten mit</sup>  
ausserhalb des Rauchgaszuges angeordneten Verteilern 20  
und oben mit ebenfalls ausserhalb des Rauchgaszuges an-  
geordneten Sammlern 21 verbunden sind.

5

Die Figuren 2 bis 7 zeigen Details der Rohranordnung im Be-  
reich des Rauchgaszuges 3. Ueber die Höhe der Brennkammer 2  
sind die parallelen Verdampferrohre 10 über Stege 24 mit-  
einander verschweisst. An der Grenze zum Rauchgaszug 3 sind  
10 jeweils zwei benachbarte Verdampferrohre 10 über Gabelstük-  
ke 26 zu einem neuen Verdampferrohr 27 zusammengeführt.  
Zwischen benachbarten Verdampferrohren 27 erstrecken sich  
breite Stege 28, sodass die Verdampferrohre 10 und 27 mit  
den Stegen 24 beziehungsweise 28 zusammen dichte, sogenannte  
15 Membranwände bilden. Im untersten Zwickel der Stege 28  
durchstossen Rohrbögen 30, die an Gabelstücke 31 ange-  
schlossen sind, die Verdampferrohrwand<sup>6</sup>. An den Gabelstücken  
31 sind vertikale Flossenrohre 32 angeschweisst, welche die  
Ueberhitzerrohrwand 18 bilden. Die Flossen 33 benachbarter  
20 Flossenrohre 32 haben nur geringen Abstand a, durch  
den praktisch keine Wärmestrahlung auf die dahinterliegen-  
de Verdampferrohrwand fällt.

Die Flossenrohre 32 sind über ihre Höhe an mehreren Stellen  
25 durch Rückhaltelemente an den Stegen 28 der Verdampferrohr-  
wand befestigt. Wie die Figuren 4 und 5 zeigen, sind zu die-  
sem Zweck an der Rückseite der Flossenrohre 32 Haken 35 an-  
geschweisst, die in<sup>je einen</sup> Schlitz 36 der Stege 28 eingehängt  
sind. Zur Abdichtung sind die Schlitz 36 und die Haken 35  
30 durch auf der Aussenseite der Verdampferrohrwand 6 dicht  
angeschweisste Kasten 40 überdeckt.

Wie die Figuren 6 und 7 zeigen, münden im Bereich des obe-  
ren Endes der Ueberhitzerrohrwand jeweils zwei benachbarte  
35 Flossenrohre 32 in ein Gabelstück 42 ein, an das ein  
Rohrbogen 43 anschliesst. Dieser Rohrbogen 43 durchdringt

mit seinem horizontalen Schenkel 44 ein am Steg 28 vorgesehe-  
nes Langloch 46. Zur Abdichtung sind beidseits des Steges  
28 je eine inneren Abdeckzunge 48 und eine äussere Abdeck-  
zunge 49 so am Schenkel 44 angeschweisst, dass sich dieser,  
5 unterschiedlicher Wärmedehnung der Flossenrohre 32 und der  
Verdampferrohre 27 folgend, im Langloch 46 verschieben  
kann und die Zungen dabei stets das Langloch überdecken.

Die Abdeckzungen 48 und 49 gewähren keine völlige Dichtung.  
10 Es kann daher zweckmässig sein, auf der Aussenseite der  
Verdampferrohrwand diese über nicht gezeichnete, vertikale  
Verschiebungen zulassende Bälge mit den Schenkeln 44 zu  
verbinden.

15 Die Ausführungsform nach den Figuren 2 bis 7 hat den Nach-  
teil, dass bei ungleicher Verteilung des Dampfstromes auf  
zwei durch ein Gabelstück 31 miteinander verbundene Flossen-  
rohre 32 die darin fliessenden Dampfströme sich ungleich  
erhitzen können, was bei der festen Verbindung durch Gabel-  
20 stücke 42 zu Wärmespannungen führen kann. Dieser Nachteil  
wird vermieden bei einer Lösung nach Figur 8, bei der die Rohre  
<sup>eines</sup> jeweils von einem Gabelstück 31 ausgehenden Paares  
getrennt durch untereinander angeordnete Lang-  
löcher 46 durch die Verdampferrohrwand hindurchgeführt wer-  
25 den. Die Langlöcher 46 sind auch hier mit Abdeckzungen 48  
und 49 überdeckt.

Die Schiebedichtungen nach den Figuren 6, 7 und 8 können  
vermieden werden durch die Ausführungsform nach Figur 9.  
30 Die Flossenrohre 32 werden hier im Bereich ihres oberen Endes,  
Dehnschenkel 60 bildend, schräg abgebogen und dann mit  
einem Bogen 61 durch Bohrungen in den Stegen  
28 der Verdampferrohrwand hindurchgeführt. Dabei können  
jeweils einander benachbarte Dehnschenkel 60 in derselben  
35 senkrecht zur Verdampferrohrwand stehenden Schrägebene  
verlaufen, wie in Figur 9 dargestellt, oder auch gegenein-

ander versetzt sein, wie Figur 10 zeigt. Die Versetzung erlaubt, dem innen liegenden Dehnschenkel eine kleinere Auskröpfung zu geben.

- 5 Bei der Verwendung von Dehnschenkeln sind noch verschiedene weitere Anordnungen möglich. So kann zum Beispiel, wie in Figur 11 im Gegensatz zu Figur 9 dargestellt, der andere der beiden ein Paar bildenden Schenkel nach innen ausgekröpft sein.

10

Es ist empfehlenswert und im Hinblick auf die thermische Belastung der Membranwand durchaus zulässig, die Flossenrohre 32 im Bereich ihrer Dehnschenkel ohne Flossen auszubilden.

1. Dampferzeuger mit Brennkammer und oben daran anschlies-  
sendem Rauchgaszug, deren beider Wände aus gasdicht mit-  
einander verschweissten Verdampferrohren bestehen, wobei  
mindestens im Rauchgaszug die Schweissverbindung über  
5 Stege erfolgt und wobei im Rauchgaszug eine Wand aus  
Ueberhitzerrohren der Verdampferrohrwand vorgehängt ist,  
dadurch gekennzeichnet,  
- dass die Rohre der Ueberhitzerrohrwand senkrecht ver-  
laufen und am unteren Ende der Ueberhitzerrohrwand  
10 die Wand der Verdampferrohre im Bereich der Stege  
durchdringen,  
- dass etwa auf der Höhe der Durchdringungsstellen die  
Verdampferrohre paarweise zusammengegabelt sind,  
- dass die Ueberhitzerrohre auf der Innenseite des  
15 Rauchgaszuges, unmittelbar nach dem Durchdringen der  
Verdampferrohrwand, auseinandergegabelt sind,  
- dass über die Höhe der Ueberhitzerrohrwand Rückhalt-  
elemente vorgesehen sind, durch welche die Ueberhit-  
zerrohre verschiebbar mit der Verdampferrohrwand ver-  
20 bunden sind  
- und dass in einem oberen Abschnitt der Ueberhitzerroh-  
re Mittel zum Ausgleichen der unterschiedlichen Deh-  
nung zwischen Ueberhitzer- und Verdampferrohren vor-  
gesehen sind.  
25
2. Dampferzeuger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
dass am oberen Rand der Ueberhitzerwand deren  
Rohre die Verdampferrohrwand oder die Decke des  
Rauchgaszuges über eine Schiebedichtung durchdringen.  
30
3. Dampferzeuger nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch  
gekennzeichnet, dass die Ueberhitzerrohre der Ueberhit-  
zerrohrwand als Flossenrohre ausgebildet sind.
- 35 4. Dampferzeuger nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch



- gekennzeichnet, dass die Rückhaltelelemente als Haken ausgebildet sind, die in Schlitten in den Stegen zwischen den Verdampferrohren eingehängt sind, und dass die Schlitzte auf der Aussenseite der Verdampferrohrwand durch Kasten gasdicht überdeckt sind.
- 5
5. Dampferzeuger nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Ueberhitzerrohre am oberen Ende der Ueberhitzerrohrwand die Verdampferrohrwand im Bereich der Stege durchdringen, dass die Stege zu diesem Zweck je eine Längsnut aufweisen und dass an jedem der Ueberhitzerrohre zwei Abdeckzungen im Abstand der Stegdicke angeschweisst sind, welche den Schlitz im Steg überdecken und das Ueberhitzerrohr führen.
- 10
- 15
6. Dampferzeuger nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Ueberhitzerrohre am oberen Rand der Ueberhitzerrohrwand paarweise zusammengegabelt sind, bevor sie die Verdampferrohrwand durchdringen.
- 20
7. Dampferzeuger nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Ueberhitzerrohre im Bereich des oberen Randes der Ueberhitzerrohrwand die Verdampferrohrwand abwechslungsweise auf zwei unterschiedlichen Höhenstufen durchdringen.
- 25
8. Dampferzeuger nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchdringungsstellen im Bereich des oberen Randes der Ueberhitzerrohrwand durch zusätzliche auf der Aussenseite der Verdampferrohrwand angeordnete Balgdichtungen gasdicht gemacht sind.
- 30
9. Dampferzeuger nach einem der Ansprüche 1, 3, 4, 6 und 7 dadurch gekennzeichnet, dass die Ueberhitzerrohre mit geneigt verlaufenden Dehnschenkeln versehen sind.
- 35

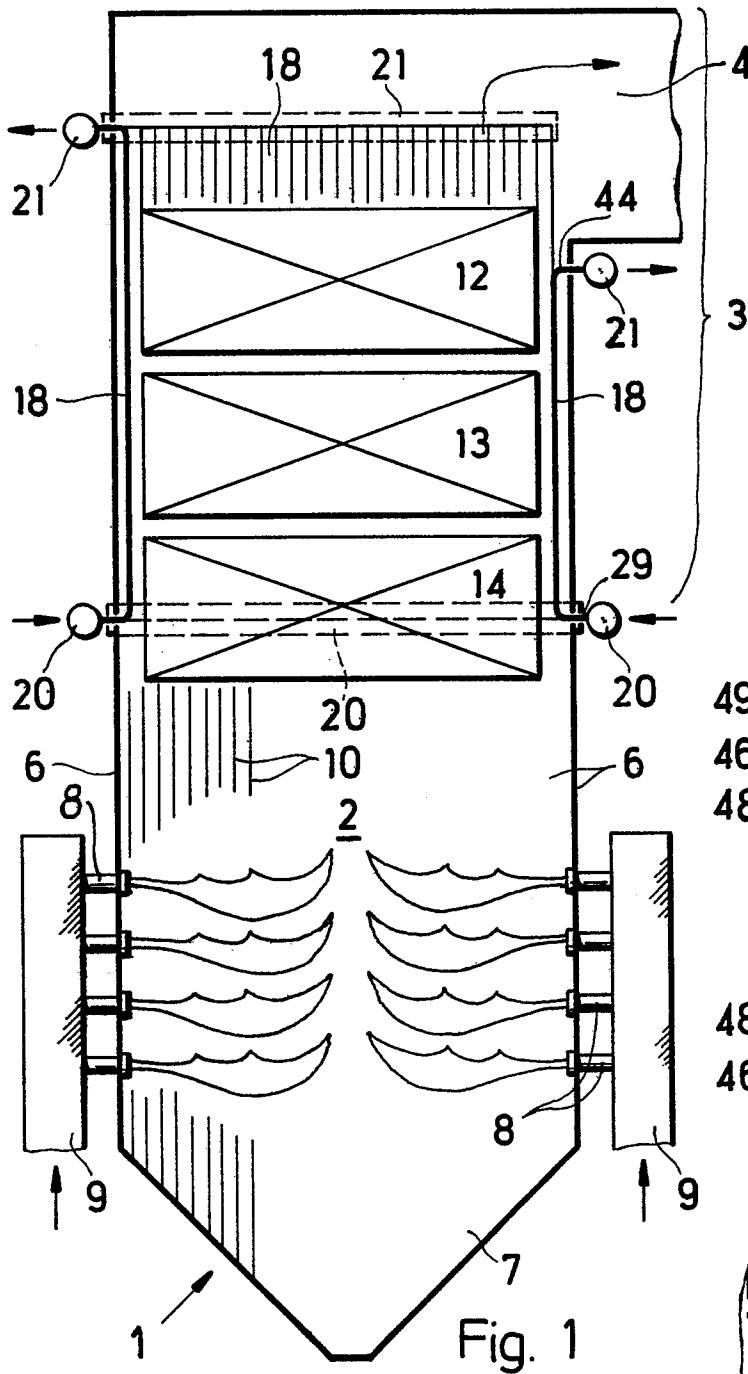


Fig. 1

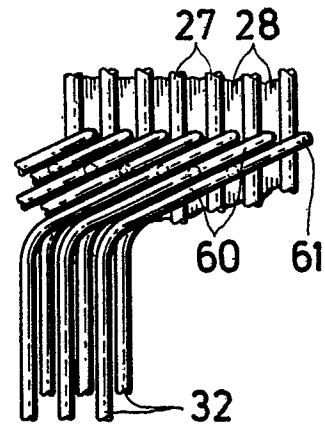


Fig. 9

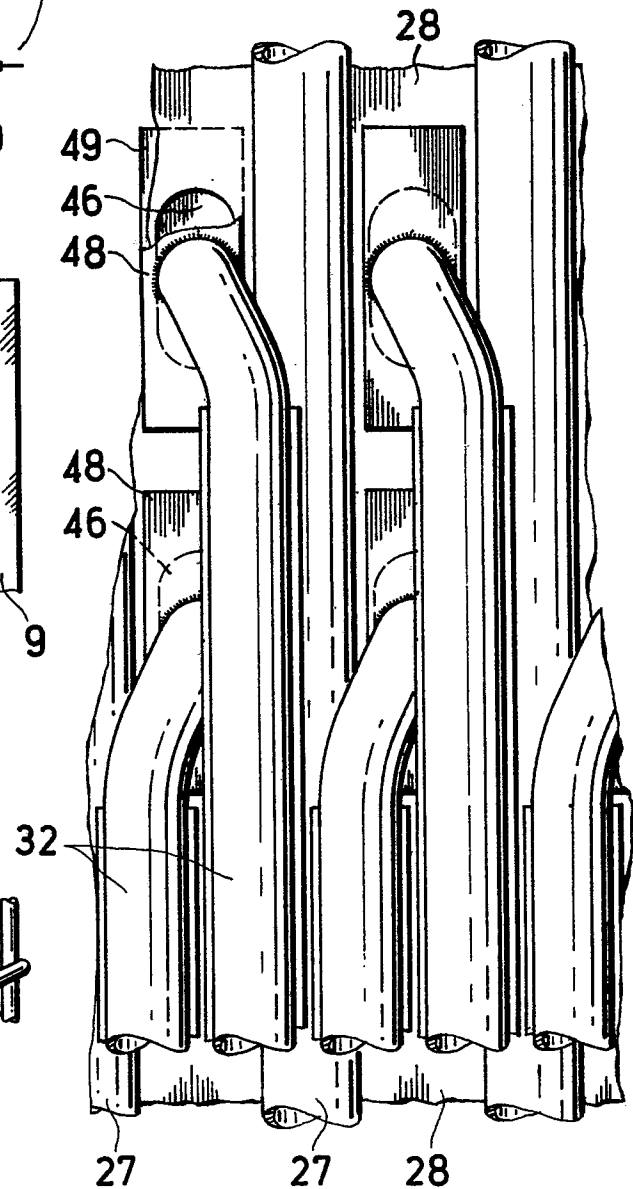


Fig. 8

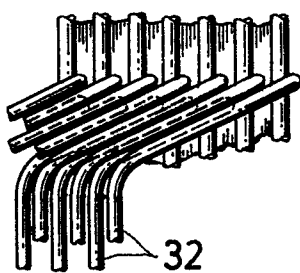


Fig. 10

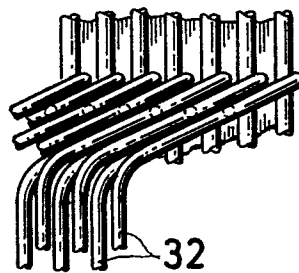


Fig. 11

2/2

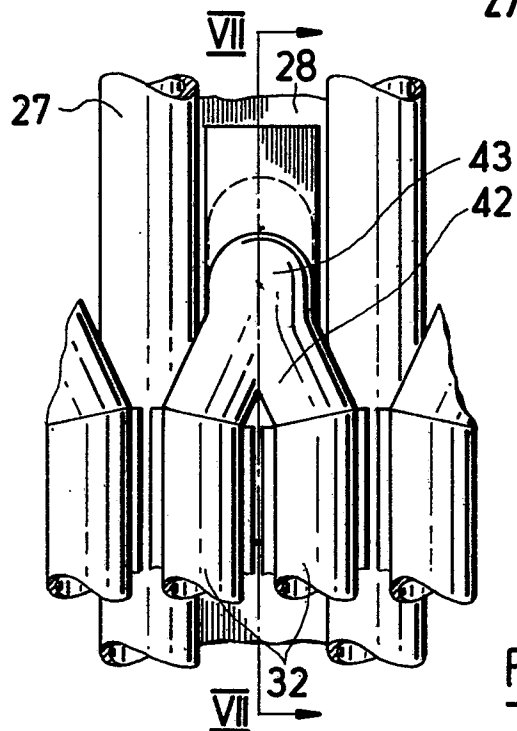


Fig. 6

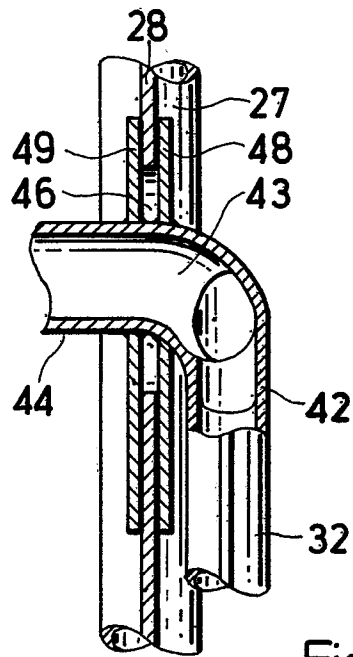


Fig. 7

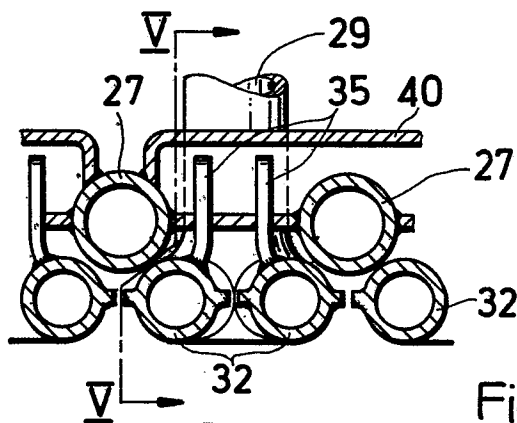


Fig. 4

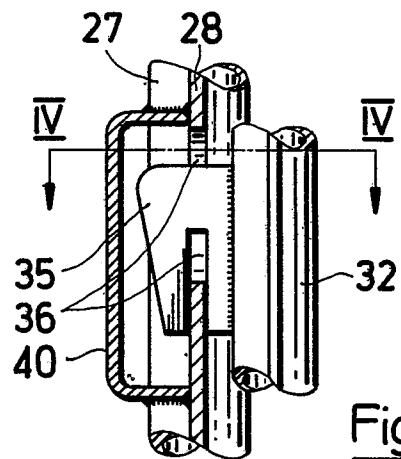


Fig. 5

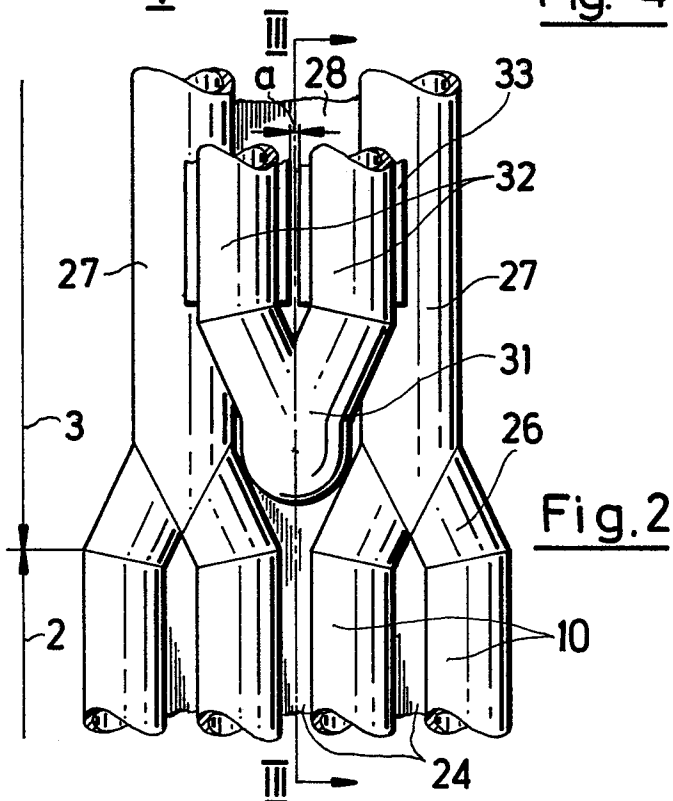


Fig. 2

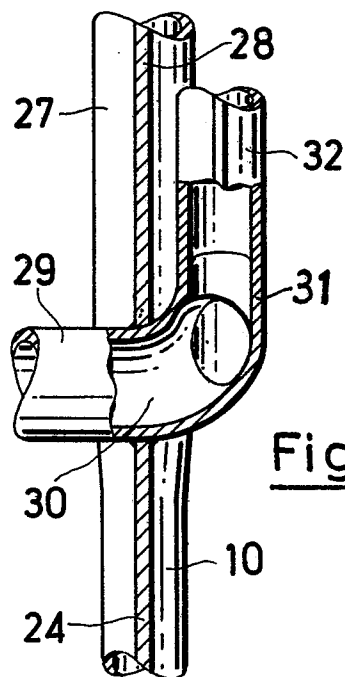


Fig. 3



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0075041  
Nummer der Anmeldung

EP 81 10 8053

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. <sup>3</sup> )
Y	FR-A-1 167 371 (BABCOCK) * Seite 2, linke Spalte, Zeilen 19-60; rechte Spalte, Zeilen 1-5; Figuren *	1	F 22 G 7/14 F 22 G 3/00
Y	GB-A- 873 084 (BABCOCK) * Seite 2, Zeilen 40-102; Seite 3, Zeilen 18-28, 102-115; Seite 5, Zeilen 14-37; Figuren *	1, 2, 4, 7, 8	
A	GB-A-1 152 066 (COMBUSTION) * Figuren *	9	
A	FR-A-1 212 856 (BABCOCK)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. <sup>3</sup> )
			F 22 B F 22 G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 14-12-1982	Prüfer VAN GHEEL J.U.M.
<div>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</div> <div>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</div> <div>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</div>			