

①



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

①

Veröffentlichungsnummer: **0 073 851**
B2

②

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④

Veröffentlichungstag der neuen Patentschrift:
07.12.88

⑤

Int. Cl.⁴: **F 22 B 37/24**

⑥

Anmeldenummer: **81107837.7**

⑦

Anmeldetag: **02.10.81**

⑤

Dampferzeuger mit zwei Vertikalzügen und diese verbindendem Querzug.

③

Priorität: **09.09.81 CH 5812/81**

④

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.03.83 Patentblatt 83/11

④

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.01.85 Patentblatt 85/3

④

Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung
über den Einspruch:
07.12.88 Patentblatt 88/49

⑧

Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB IT SE

⑤

Entgegenhaltungen:
DE-A- 1 551 052
FR-A- 1 387 959
FR-A- 2 184 353
FR-A- 2 348 435
US-A- 2 312 876
US-A- 3 612 006

"Braunkohle", Juli 1974, Heft 7, Seite 219

⑦

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

⑦

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

⑦

Vertreter: **Dipl.-Ing. H. Marsch Dipl.-Ing. K. Sparing**
Dipl.-Phys.Dr. W.H. Röhl Patentanwälte,
Rethelstrasse 123, D-4000 Düsseldorf 1 (DE)

EP 0 073 851 B2

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Dampferzeuger mit den Merkmalen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein solcher Dampferzeuger steht im Werk Offleben der Braunschweigischen Kohlen-Bergwerke. Sein erster, aus schraubenlinienförmig gewickelten Rohren bestehender Vertikalzug ist im Bereich unterhalb des Querzuges eingeschnürt und das zugehörige Tragsystem besteht aus mehreren Stangen, die mit ihren oberen Enden am Traggerüst unterhalb des Querzuges befestigt sind; die unteren Enden dieser Stangen, die wegen der Einschnürung im wesentlichen vertikal verlaufen, greifen unterhalb des Beginns der Einschnürung aussen an den Wänden des Zuges an. Die Wände des zweiten Vertikalzuges verlaufen im Bereich des Tragsystems geradlinig nach oben, so dass wegen des Fehlens einer Einschnürung sich die Stangen des zugehörigen Tragsystems von ihren unteren Enden aus schräg nach oben zum Befestigungspunkt am Traggerüst erstrecken. Durch diese Schrägstellung der Stangen wirken in den Rohrwänden des zweiten Zuges ständig horizontale Kräfte, die von der diesen Zug umgebenden Gurtung aufgenommen werden müssen. Horizontale Kräfte in den Wänden beider Züge entstehen auch durch Wärmedehnungen, d.h. wenn der Dampferzeuger kalt ist, ist der Umfang des jeweiligen Zuges kleiner als im warmen Zustand des Dampferzeugers. Es ergeben sich dadurch zusätzliche Spannungen in den Rohrwänden.

Es ist Aufgabe der Erfindung, einen Dampferzeuger der eingangs genannten Art so zu verbessern, dass die Tragsysteme den Wärmedehnungen der Rohrwände folgen können, ohne dass merkliche horizontale Kräfte in diesen Wänden auftreten. Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Kennzeichens des Anspruchs 1 gelöst. Durch die Ausbildung der Tragsysteme als zweiarmige Hebel wandert bei Wärmedehnungen des Umfangs der Züge der jeweilige Anschlusspunkt des Hebels an der Wand mit, so dass keine nennenswerten horizontalen Kräfte in den Wänden entstehen. Dadurch treten in diesen Wänden geringere Spannungen als bei dem bekannten Dampferzeuger auf.

Bei dem Dampferzeuger nach der DE-OS Nr. 1 551 052 verlaufen die Rohre des ersten Vertikalzuges nicht vertikal, sondern horizontal oder leicht ansteigend; damit können diese Rohre keine nennenswerten Gewichtskräfte aufnehmen. Es sind deshalb hinter den Rohrwänden Tragbänder vorgesehen, die zuoberst am Traggerät aufgehängt werden und die an einer Stelle mit den Rohrwänden fest verbunden sind, während im übrigen die Tragbänder mit den Rohrwänden über Schieberverbindungen verbunden sind. Bei dem bekannten Dampferzeuger sind die Hebelsysteme mit den Zugstäben nicht am Kesselgerüst befestigt; sondern an den unteren Enden dieser Stäbe sind Träger der den Vertikalzug umgebenden Gurtung angehängt, um als Gegengewicht

zum Gewicht der Rohrwände zu dienen. Die bekannten Hebelsysteme sind also nicht Bestandteile eines Tragsystems im Sinne der Erfindung.

Das Merkmal nach Anspruch 2 bringt den Vorteil einer gleichmässigen Wandbelastung, weil sich die unvermeidlichen Massabweichungen und Einstellfehler weniger stark auswirken.

Die Einstellbarkeit nach Anspruch 3 gestattet, Fabrikations- und Montagefehler zu kompensieren.

Durch die Anwendung hydraulischer Pressen gemäss Anspruch 4 lässt sich das Einstellen der Pendelstützen und der Zugelemente erleichtern.

Das Merkmal nach Anspruch 5 vergleichmässigt das Einleiten der Abstützkräfte in die Rohrwände, wodurch unzulässig hohe lokale Spannungen vermieden werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird in der folgenden Beschreibung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine schematisierte Seitenansicht eines Dampferzeugers nach der Erfindung,

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

Fig. 3 einen Längsschnitt durch einen zweiarmigen Hebel mit Pendelstütze und Zugelement, und

Fig. 4 einen Schnitt nach der Ebene IV-IV in Fig. 3.

Für einen Dampferzeuger sind nach Fig. 1 und 2 auf Fundamenten 1 sechs Pfeiler 2 errichtet, die zusammen mit einem oberen Rahmen 4 und einem unteren Rahmen 5 in der Form einer stilisierten Acht ein Kesselgerüst bilden. Am unteren Rahmen 5 sind an zwei Tragsystemen 7 und 8 je vier Rohrwände 12, 13 bzw. 12', 14 aufgehängt, die einen ersten Vertikalzug 10 bzw. einen zweiten Vertikalzug 11 begrenzen, die von den Rauchgasen nacheinander durchströmt werden (Pfeile A, B). Der untere Teil des ersten Vertikalzuges 10 bildet die Brennkammer des Dampferzeugers.

Die beiden Vertikalzüge 10 und 11 sind oberhalb der Tragsysteme 7 und 8 durch einen von der Rückwand 13 des ersten Vertikalzuges 10 zur Vorderwand 14 des zweiten Vertikalzuges 11 führenden Querzug 15 miteinander verbunden.

Die Rohrwände 12, 13 und 12', 14 bestehen aus über Stege 20 miteinander dicht verschweissten vertikalen Rohren 17. An den Stegen 20 sind, wie Fig. 3 und 4 zeigen, im Bereich der Tragsysteme 7 und 8 Blechstreifen 21 angeschweisst, die gruppenweise kammartig an Verbindungsblechen 23 zusammengefasst sind. Je zwei dieser Verbindungsbleche 23 sind an einer drei Bohrungen aufweisenden Waaglasche 24 angelenkt, die an einem Tragband 25 schwenkbar befestigt ist. Jedes Tragband 25 weist zwei Pratzen 26, 27 auf, zwischen denen das eine Ende eines als Kastenträger ausgebildeten, zweiarmigen Hebels 30 ragt. Durch dieses Hebelende und die beiden Pratzen 26, 27 ist ein vertikaler Dorn 31 gesteckt, um dessen Achse der Hebel drehbar ist.

Jeder zweiarmige Hebel 30 stützt sich über

eine Pendelstütze 35 auf einem auskragenden Arm 36 des unteren Rahmens 5 ab, während ein Zugelement 37 das andere Ende jedes Hebels 30 mit einer Öse 38 des Rahmens 5 verbindet.

Jede Pendelstütze 35 besteht aus einem kurzen Gewindebolzen 40, der nach oben und unten durch ein angeschweisstes Rohrstück 41 bzw. 42 verlängert ist. Auf dem oberen Ende des Rohrstückes 41 befindet sich eine Kalotte 45, auf der eine Pfanne 46 sitzt, die am oberen Flansch des Hebels 30 befestigt ist. Das untere Rohrstück 42 steckt teleskopartig in einem Rohrstück 48, das an einem unteren Ende mit einer Pfanne 49 verbunden ist. Diese Pfanne 49 ruht auf einer Kalotte 50, die auf dem Arm 36 angeschweisst ist. Auf dem Gewindebolzen 40 sitzt eine einseitig ausgedrehte Mutter 52, die sich über eine Platte 53 auf einem Satz Tellerfedern 55 abstützt, deren unterste an der oberen Stirnseite des Rohrstückes 48 anliegt. Im unteren Flansch jedes Hebels 30 ist eine Ausnehmung 57 vorgesehen, durch die sich jeweils eine Pendelstütze 35 mit Spiel erstreckt. Im Bereich der Ausnehmung 57 ist jeder Hebel 30 durch zwei Bleche 58 verstärkt, die aussen an die Stege des kastenförmigen Hebels 30 angeschweisst sind. In Fig. 3 sind zwischen der Platte 53 und dem unteren Flansch des Hebels 30 zwei kleine hydraulische Pressen 60, 61 mit gestrichelten Linien angedeutet, deren Funktion weiter unten beschrieben wird.

Wie aus Fig. 1 zu sehen ist, ist wenig unterhalb der Hebel 30 an den Vertikalzügen 10 und 11 je eine Gurtung 64 bzw. 65 vorgesehen. Die Gurtung 64 besteht aus vier, den Zug 10 umgebenden Biegeträgern 70 bis 73 und die Gurtung 65 aus vier, den Zug 11 umgebenden Biegeträgern 70' bis 73'. Die Biegeträger sind, wie üblich, an ihren Enden über Laschen auf nicht gezeichnete Weise an den Rohrwänden 12, 13 bzw. 12', 14 angelenkt und durch eine Vielzahl von über die Länge der Biegeträger verteilten Stützen 66 mit der zugehörigen Rohrwand verbunden. In gleicher Weise zusammengesetzte Gurtungen sind über die gesamte Höhe der Vertikalzüge verteilt angeordnet. Diese Gurtungen vermeiden, dass die Rohrwände sich unter dem in den Zügen herrschenden Innendruck nach aussen wölben.

Von der Gurtung 64 sind die quer zum Grundriss des Dampferzeugers verlaufenden Biegeträger 71 und 72 über Stützen 75 gegen Verschiebung in Querrichtung des Dampferzeugers am Rahmen 5 abgestützt (Fig. 2). Der Biegeträger 71 ist zusätzlich über Laschen 76 mit dem mittleren Träger des unteren Rahmens 5 verbunden. In gleicher Weise sind die Biegeträger 71' und 72' der Gurtung 65 des Zuges 11 über Stützen 75' und Laschen 76' an dem diesen Zug umgebenden Teil des unteren Rahmens 5 abgestützt. An den Rohrwänden 12, 13 und 12', 14 ist aussen eine Wärmeisolation 80 angebracht, die in Fig. 3 angedeutet ist.

Die Rohre 17 der Vorderwand 12 des Vertikalzuges 10 münden mit ihren oberen Enden in einen Sammler 78, während die Rohre 17 der Rückwand 13 dieses Zuges zu einem Sammler 79 füh-

ren, der parallel zur Rückwand 13 unterhalb des Querzuges 15 angeordnet ist. Das Gurtungssystem 70 bis 76 bildet mit den Teilen 21 bis 38 zusammen das Tragsystem 7 des Vertikalzuges 10. Analog wird das Tragsystem 8 des Zuges 11 von dem Gurtungssystem 70' bis 76' mit zugehörigen Teilen 21 bis 38 gebildet. Die Vielzahl der zweiar-migen Hebel 30 mit den Pendelstützen 35 und den Zugelementen 37 werden erst dadurch zu einem stabilen Tragsystem eines Vertikalzuges, dass die Enden der Hebel 30 in Horizontalrichtung fixiert sind. Diese Fixierung geschieht über die Dorne 31, die Tragbänder 25 usw. und schliesslich durch die Stützen 75, 75' und die Laschen 76, 76' zwischen den Gurtungen 64 und 65 und dem Kesselgerüst.

Bei den dargestellten Tragsystemen können sich die Biegeträger 71 und 71' wegen der Stützen 75 bzw. 75' und der Laschen 76 bzw. 76' nur in vertikaler Richtung im Raume verschieben, wobei diese Vertikalverschiebung sehr gering bleibt, da die Gurtungen nur wenig unterhalb der Abstützung angeordnet sind. Es stellt sich somit in der Mitte der Rohrwände 13 und 14 auf der Höhe der Abstützung an der Aussenfläche der Isolation 80 je ein Fixpunkt F bzw. F' ein, von dem aus die Wärmedehnungsbewegungen strahlenförmig laufen. Der Querzug 15 ist bei dieser Anordnung nachgiebig gestaltet, so dass er seine eigene Längsdehnung selber aufnehmen kann.

Die Pendelstützen 35 und die Zugelemente 37 werden zweckmässig auf dem unteren Rahmen 5 derart angeordnet, dass sie bei einem mittleren Dehnungsausschlag vertikal stehen. Auf diese Weise bleiben die Höhenunterschiede bei der Erwärmung des Dampferzeugers aus kaltem Zustand minimal. Um die Höhenunterschiede klein zu halten, werden die Länge der Pendelstütze und die Länge des Zugelementes zweckmässig etwa zehnmal so lang wie die grösste auftretende Horizontaldehnung gewählt.

Da bei der Montage des Kesselgerüsts und des Dampferzeugers erhebliche Massabweichungen in vertikaler Richtung auftreten können, sind die Pendelstützen 35 in ihrer Länge einstellbar gestaltet. Zum Einstellen werden die beiden hydraulischen Pressen 60 und 61 beidseits des oberen Rohrstückes 41 auf die Platte 53 gestellt und mit solchem Druck beaufschlagt, dass die auf die Unterseite des Hebels 30 ausgeübte Gesamtkraft dem um das Hebelverhältnis korrigierten Lastanteil entspricht, der auf das zugehörige Tragband 25 entfallen soll. Ist dieser Druck eingestellt, so wird die Mutter 52 nach unten gegen die Platte 53 geschraubt und mässig angezogen. Hierauf können die beiden hydraulischen Pressen 60 und 61 entspannt und entfernt werden.

Wie schon angedeutet, verlangt die seitlich flexible Abstützung durch Pendelstützen und Zugelemente, dass die Tragbänder 25 seitlich nicht ausweichen können. Diese Bedingung wird durch die seitliche Abstützung der Gurtungen 64 und 65 durch die Stützen 75 bzw. 75' und Laschen 76 bzw. 76' erfüllt. Es kann zweckmässig sein, auch die übrigen, nicht gezeichneten Gurtungen auf

analoge Weise am Kesselgerüst abzustützen.

Das Gewicht des Quersuges 15 kann durch zur Aufnahme von Schwerkräften verstärkte, lange Gurtungen auf die oberhalb der Tragsysteme 7 und 8 liegenden Wandabschnitte der Vertikalzüge übertragen werden. Es können aber auch Konstanthänger vorgesehen sein, über die der Querszug 15 am oberen Rahmen 4 des Kesselgerüsts aufgehängt werden kann.

Bei der Montage des Dampferzeugers werden zweckmässig von den Tragsystemen 7 und 8 aus, nach unten fortschreitend, die Rohrwände 12, 13 und 12', 13 und 12', 14 der Vertikalzüge 10 bzw. 11 erstellt. Unabhängig vom Fortschreiten dieser Arbeiten können die nicht dargestellten Bündelheizflächen über die Tragsysteme 7 und 8 hinweg eingebaut werden, während an der Brennkammer des Vertikalzuges 10 bereits die Brenner montiert werden. Von den Bündelheizflächen, die in dem Raum oberhalb der Brennkammer des Vertikalzuges 10 sowie im Vertikalzug 11 zu liegen kommen, sind in Fig. 1 die Tragrohre 81 bzw. 81' zu sehen, die die gemeinsame Decke der Züge 10, 15 und 11 gasdicht durchstossen und am Rahmen 4 in bekannter Weise befestigt sind.

So können schon die Steuerung und die Leitungen zu den Brennern in einem Zeitpunkt angebaut werden, in dem der Querszug 15 und die oberen Abschnitte der Vertikalzüge 10 und 11 montiert werden. Ein solches Vorgehen gestattet, den bei der Terminplanung kritischen Pfad des Montagevorganges beträchtlich zu verkürzen.

Um den Querszug 15 nicht nachgiebig ausführen zu müssen, kann es vorteilhaft sein, den Fixpunkt F' des zweiten Zuges 11 auf den Fixpunkt F des ersten Zuges 10 zu bringen, indem beispielsweise der Biegeträger 71' – statt von den Laschen 76' – von Armen geführt wird, die am Gasaustrittsende des Quersuges starr befestigt sind und nach unten auskragen.

Abweichend von der beschriebenen Ausführungsform können die den zweiten Vertikalzug bildenden Wände aus nicht gasdicht verschweissten Rohren bestehen; dieser Zug würde dann in Skincasing-Bauart erstellt.

Patentansprüche

1. Dampferzeuger mit einem ersten aus dicht verschweissten Rohren (17) gefertigten, eine Brennkammer umfassenden Vertikalzug (10), einem benachbarten zweiten Vertikalzug (11) und mit einem den zweiten mit dem ersten Vertikalzug verbindenden, im oberen Bereich der Vertikalzüge (10, 11) angeschlossenen kurzen Querszug (15) sowie mit einem Kesselgerüst (2, 4, 5) zum Tragen des Dampferzeugers, wobei zur Aufnahme des Gewichtes der Rohrwände (12, 13; 12', 14) des ersten und des zweiten Vertikalzuges (10 bzw. 11) im Höhenbereich nahe unterhalb des Quersuges (15) je ein Tragsystem (7, 8) angeordnet und nahe unterhalb des Quersuges mit dem Kesselgerüst (2, 4, 5) verbunden ist und wobei im Bereich jedes der Tragsysteme (7, 8) eine den zu-

gehörigen Vertikalzug (10, 11) umgebende Gurtung (64 bzw. 65) in den horizontalen Hauptrichtungen am Kesselgerüst (2, 4, 5) abgestützt ist, dadurch gekennzeichnet, dass jedes der Tragsysteme (7, 8) eine Vielzahl zweiarmer Hebel (30) umfasst, von denen jeder über eine Pendelstütze (35) und ein Zugelement (37) an einem horizontal sich erstreckenden Rahmen (5) des Kesselgerüsts (2, 4, 5) abgestützt und mit einem Ende mit einer der Rohrwände (12, 13; 12', 14) des zugehörigen Zuges verbunden ist.

2. Dampferzeuger nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge der Pendelstützen (35) und/oder jedes Zugelement (37) in Längsrichtung federnd ausgebildet ist.

3. Dampferzeuger nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge oder Pendelstützen (35) und/oder der Zugelemente (37) einstellbar ist.

4. Dampferzeuger nach den Ansprüchen 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass hydraulische Pressen (60, 61) vorgesehen sind, um die Federn beim Einstellen der Länge der Pendelstützen (35) oder der Zugelemente (37) zu spannen.

5. Dampferzeuger nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Rohrwänden (12, 13; 12', 14) und jedem der zweiarmer Hebel (30) mehrere Blechstreifen (21) und eine Waaglasche (24) vorgesehen sind.

6. Dampferzeuger nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Rohre des zweiten Vertikalzuges (11) und des Quersuges (15) dicht verschweisst sind.

Claims

1. A vapour generator comprising a first vertical flue (10) having a combustion chamber and made from vertical tubes (17) welded together to be sealing tight, an adjacent second vertical flue (11) and a short transverse flue (15) connecting the second vertical flue to the first and disposed in the top zone of the vertical flues (10, 11) and also comprising a boiler frame (2, 4, 5) to support the vapour generator, one support system each (7, 8) being disposed at a height immediately below the transverse flue (15) and being connected to the boiler frame (2, 4, 5) just below the transverse flue in order to take the weight of the tube walls (12, 13) of the first vertical flue (10) and of the tube walls (12', 14) of the second vertical flue (11), a strapping (64, 65) which extends around the associated vertical flue (10, 11 respectively) bearing near each support system (7, 8) on the boiler frame (2, 4, 5) in the main horizontal directions, characterised in that each of the support systems comprises a number of two-armed levers (30) each of which bears by way of a link suspension (35) and a tension element (37) on a horizontally extending subframe (5) of the boiler frame (2, 4, 5) and is connected at one end to one of the tube walls (12, 13; 12', 14) of the associated flue.

2. A vapour generator according to claim 1, characterised in that each link suspension or swing support (35) and/or each tension element (37) is longitudinally resilient.

3. A vapour generator according to one of claims 1 or 2, characterised in that the length of the swing supports (35) and/or of the tension elements (37) is adjustable.

4. A vapour generator according to claims 2 and 3, characterised in that hydraulic presses (60, 61) are provided to tension the springs during adjustment of the length of the swing supports (35) or of the tension elements (37).

5. A vapour generator according to one of claims 1 to 4, characterised in that a plurality of sheet-metal strips (21) and a levelling member (24) are provided between the tube walls (12, 13; 12', 14) and each of the two-armed levers (30).

6. A vapour generator according to one of claims 1 to 5, characterised in that the tubes of the second vertical flue (11) and of the transverse flue (15) are welded to be sealing-tight.

Revendications

1. Générateur de vapeur comportant un premier carneau vertical (10) fabriqué à partir de tubes (17) soudés étroitement et comportant une chambre de combustion, un second carneau vertical (11) voisin et un carneau transversal court (15) reliant le deuxième carneau vertical au premier et raccordé dans la zone supérieure des carnaux verticaux (10, 11), ainsi qu'une charpente de cuve (2, 4, 5) pour porter le générateur de vapeur, de telle manière que, pour recevoir le poids des parois tubulaires (12, 13; 12', 14) du premier et du second carneau vertical (10 ou 11) dans la zone haute près du dessous du carneau transversal (15), on dispose respectivement un système

porteur (7, 8) qui est relié près du dessous du carneau transversal à la charpente de cuve (2, 4, 5) et, au voisinage de chacun des systèmes porteurs (7, 8), une membrure (64 ou 65) entourant le carneau vertical correspondant (10, 11) et supportée dans les directions horizontales principales sur la charpente de cuve (2, 4, 5), générateur caractérisé en ce que chacun des systèmes porteurs (7, 8) comprend une pluralité de leviers (30) à deux bras dont chacun est supporté au moyen d'un appui oscillant (35) et d'un élément de traction (37) sur un châssis (5) s'étendant horizontalement de la charpente de cuve (2, 4, 5) et est relié à une extrémité à l'une des parois tubulaires (12, 13; 12', 14) du carneau correspondant.

2. Générateur de vapeur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que chaque appui oscillant (35) et/ou chaque tirant (37) est réalisé élastique dans le sens longitudinal.

3. Générateur de vapeur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que la longueur des appuis oscillants (35) et/ou des tirants (37) est ajustable.

4. Générateur de vapeur selon les revendications 2 et 3, caractérisé par le fait que des vérins hydrauliques (60, 61) sont prévus pour bander les ressorts lors de l'ajustement de la longueur des appuis oscillants (35) ou des tirants (37).

5. Générateur de vapeur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que plusieurs languettes de tôle (21) et un gousset oscillant (24) sont prévus entre les parois tubulaires (12, 13, 12', 14) et chacun des leviers (30) à deux bras.

6. Générateur de vapeur selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que les tubes du second carneau vertical (11) et du carneau transversal (15) sont soudés hermétiquement.

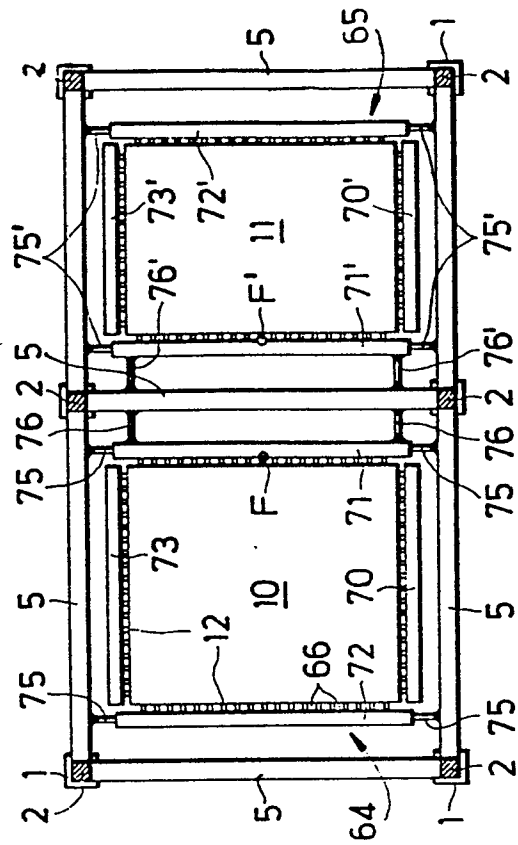
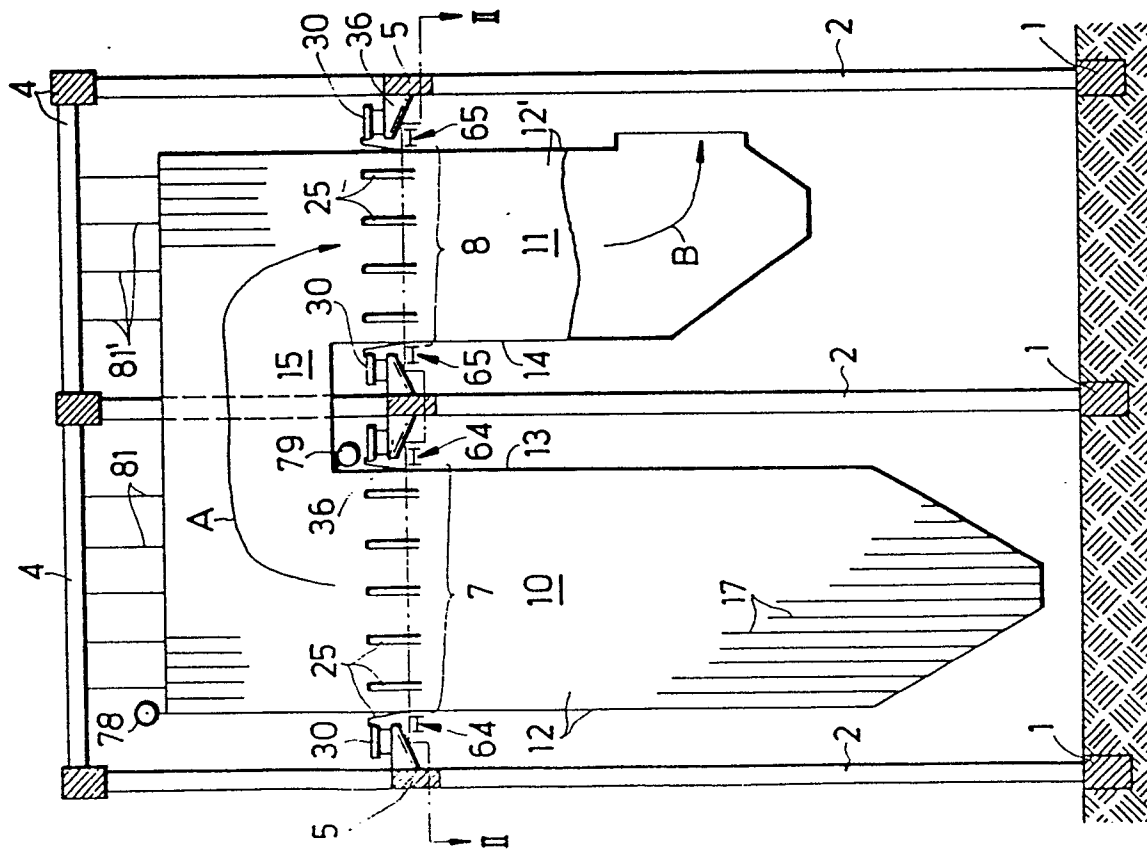


Fig. 1

Fig. 2



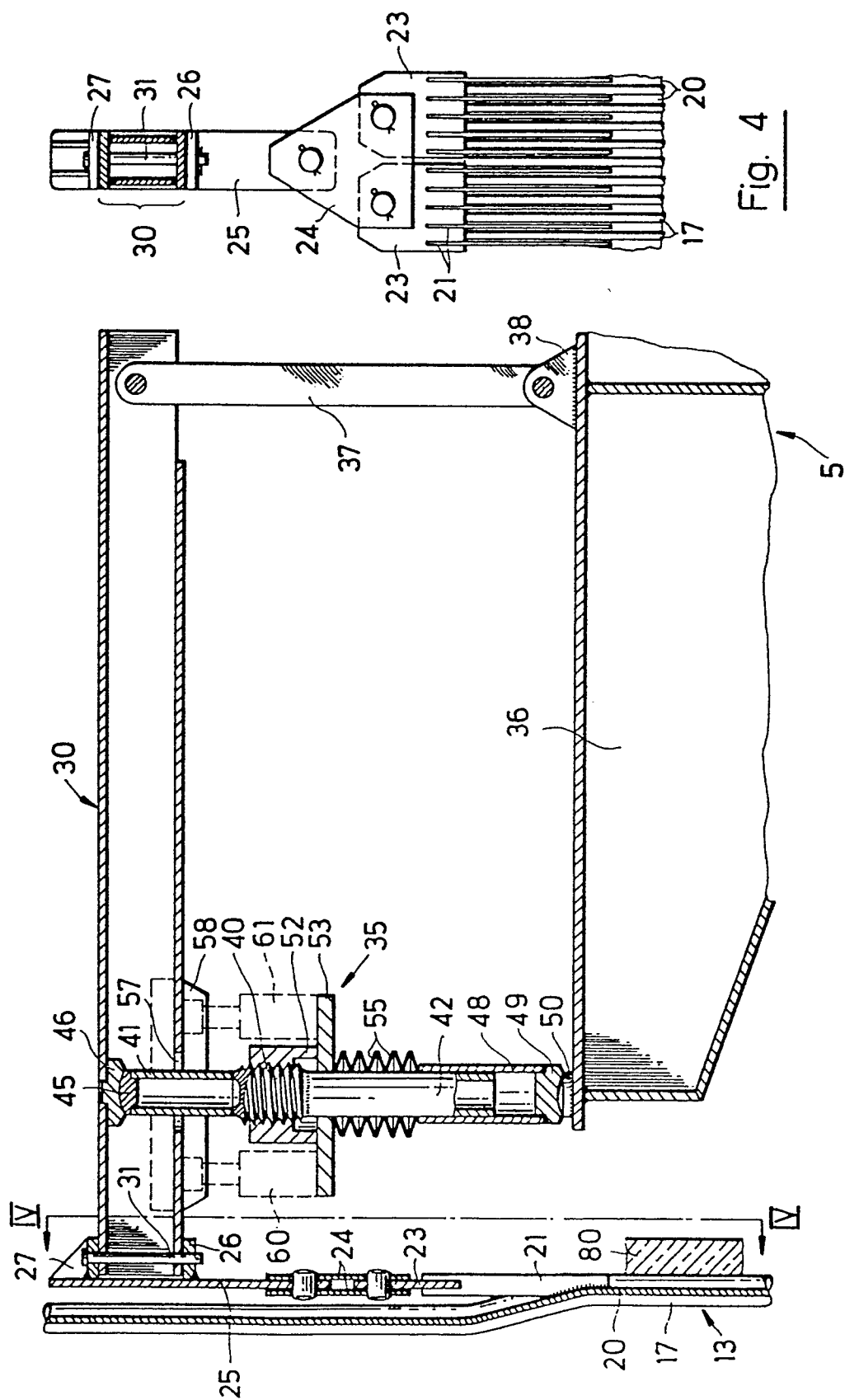


Fig. 3

Fig. 4