

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 80104347.2

51 Int. Cl.³: F 27 D 1/12

22 Anmeldetag: 24.07.80

30 Priorität: 01.09.79 DE 2935394

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.03.81 Patentblatt 81/10

84 Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB IT SE

71 Anmelder: Klöckner-Humboldt-Deutz
Aktiengesellschaft
Deutz-Mülheimer-Strasse 111 Postfach 80 05 09
D-5000 Köln 80(DE)

72 Erfinder: Megerle, Friedrich
Utestrasse 10
D-5000 Köln 90(DE)

74 Vertreter: Beisner, Klaus, Dipl.-Ing. et al,
c/o KHD Humboldt Wedag AG Patente und Lizenzen
Wiersbergstrasse Postfach 91 04 04
D-5000 Köln 91(DE)

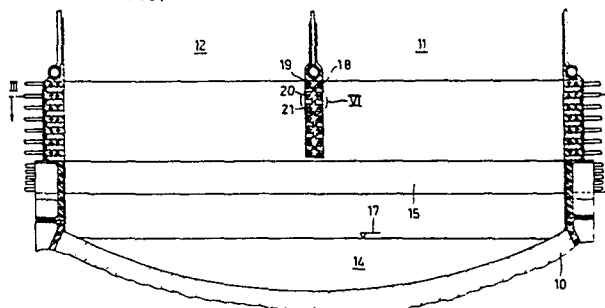
54 Ofenanlage, insbesondere zum Schmelzen von Erzkonzentrat.

57 Bei einer pyrometallurgischen Ofenanlage mit einem Schmelzreaktor und einem Herd zur Weiterbehandlung der Schmelze sind die Ofenwände, insbesondere die Ofentrennwände (15a, 18) aus einzelnen, von Kühlmedium durchströmten metallischen Kühlelementen (19, 20, 21) zusammengesetzt, die balkenförmig übereinander angeordnet sind. Die übereinanderliegenden balkenförmigen metallischen Kühlelemente (19, 20, 21) können jeweils die Form eines T-Balkens haben.

Die metallischen Kühlelemente (19, 20, 21) können jeweils die Form eines T-Balkens haben.

Die metallischen Kühlelemente (19, 20, 21) haben hauptsächlich den Zweck, die daraus aufgebaute Ofenwand, insbesondere Ofentrennwand stabil, thermisch hoch belastbar und einfach montierbar zu machen, Wärmespannungen auszugleichen und eine selbsttragende Tragkonstruktion für den übrigen Teil der Ofenwand zu bilden.

FIG. 4



Anlage zum Patentgesuch der
Klöckner-Humboldt-Deutz
Aktiengesellschaft

- 1 -

K H D
H 79/43

Ofenanlage, insbesondere zum Schmelzen von Erz-
konzentrat

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Ofenanlage, insbesondere zum Schmelzen von Erzkonzentrat.

Bei einer bekannten pyrometallurgischen Ofenanlage
5 (US-PS 3,555,164) wird feinkörniges Erzkonzentrat in einem Schmelzaggregat in einer sauerstoffreichen Gasatmosphäre kontinuierlich geröstet und geschmolzen. In einer Schmelzkammer werden die Schmelze und das gebildete Gas sowie
10 Staub voneinander getrennt. Gas und Staub werden in einem zur Schmelzkammer benachbarten Abgasschacht abgezogen, während die am Boden der Schmelzkammer gesammelte Schmelze und Schlacke unter einer von oben in das Schmelzbad eintauchenden Ofentrennwand hindurch in einen Absetzherd zur Weiterbehandlung der Schmelze und Entfernung der Schlacke
15 eintreten.

Die mit den heißen aggressiven Gasen sowie mit dem heißen Metall- bzw. Schlackenbad in Berührung kommenden Ofenwände müssen unbedingt feuerfest ausgekleidet und gekühlt sein. Bei der bekannten Ofenanlage ist zum Beispiel die

5 von oben in das Schmelzbad eintauchende und sich über die gesamte Ofenbreite erstreckende Trennwand zur Trennung des Schmelzesammelraums vom Absetzherd eine hohle, mit Kühlkanälen versehene Wand. Besteht die bekannte Ofentrennwand, die sich über die gesamte Ofenbreite erstreckt,

10 aus einem einzigen Stück, so wäre die Trennwand infolge ihres Gewichts und ihrer Größe praktisch nicht mehr transport- und montierfähig. Wärmespannungen in der Trennwand könnten sich nicht ausgleichen. Wäre die Ofenwand dagegen gemauert und würde die Funktion einer in ein

15 Schmelzbad eintauchenden Trennwand übernehmen, so kann dies unter Berücksichtigung des Verschleißes durch die aggressive Schlackenschmelze nicht praktiziert werden. Es versteht sich von selbst, daß eine solche Wand gekühlt und außerdem in selbsttragender Konstruktion ausgeführt

20 sein müßte.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diese Nachteile zu vermeiden und eine Ofenanlage zu schaffen, deren Wände, insbesondere thermisch hoch belasteten Trennwände trotz

25 vorhandener Kühlkanäle eine hohe Festigkeit aufweisen, einfach montierbar sind, Wärmespannungen ausgleichen können sowie noch weitere Vorteile aufweisen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die

30 Ofenwände, insbesondere die Ofentrennwände aus einzelnen, von Kühlmedium durchströmten metallischen Kühlelementen bestehen, die balkenförmig übereinander angeordnet sind.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung weisen die balkenförmigen Kühlelemente entlang deren Mittellängsachsen je einen nach oben und unten vorspringenden Steg auf, mittels denen benachbarte Kühlelemente verbunden
5 sind, insbesondere durch Schweißung. Nach einem besonderen Merkmal der Erfindung haben die Kühlelemente jeweils die Form eines einstückigen T-Balkens, wobei die T-Balken mit ihren Schenkeln übereinander liegen. Die Ausbildung der metallischen und mit Kühlkanälen
10 versehenen Kühlelemente in Form eines T-Balkens bringt den besonderen Vorteil mit sich, daß man beim Aufeinandersetzen derartiger Kühlelemente gleichzeitig zwei Ofentrennwände erhält, nämlich eine Stirnbalkenwand und eine Schenkelbalkenwand, wobei die Stirnbalken-
15 wand die in die Schmelze eintauchende Trennwand zur Trennung von Schmelz- bzw. Abgasschacht und Absetzherd und die quer zur Stirnbalkenwand verlaufende Schenkelbalkenwand die Trennwand zwischen Schmelzschacht und Abgasschacht einer pyrometallurgischen Ofenanlage bilden
20 können.

Auf jeden Fall haben die einzelnen metallischen balkenförmigen Kühlelemente im Vergleich zu einer einstückigen Kühlwand ein geringes Gewicht, wodurch Transport und
25 Montage sehr vereinfacht sind. Durch Form und Aufbau der Kühlelemente, insbesondere durch deren Verbindungsstege, ist ein Wärmespannungsausgleich der Ofentrennwand möglich, besonders bei unterschiedlicher Wärmebelastung an beiden Seiten der Wand. Die erfindungsge-
30 mäßen balkenförmigen Kühlelemente müssen sich nicht über die gesamte Höhe einer Ofentrennwand erstrecken, sondern brauchen nur im thermisch besonders beanspruchten unteren Wandbereich vorhanden sein, so daß die erfindungs-

gemäßen Kühlelementen besonders geeignet sind als Unter-
stützungs- bzw. Tragkonstruktion, die fest genug ist,
um darauf ein Mauerwerk mit eingebundenen Kühlelementen,
eine Rohrmembranwand als Kesselwand oder eine andere
5 Wand aufbauen zu können.

Die Erfindung und deren weiteren Vorteile werden anhand
des in den Figuren schematisch dargestellten Ausführungs-
beispieles näher erläutert. Es zeigt:

10

Fig. 1 in perspektivischer Darstellung zwei recht-
winklig zueinander angeordnete Ofentrennwände,
die aus geradlinigen balkenförmigen Kühlele-
menten und aus T-balkenförmigen Kühlelementen
15 aufgebaut sind,

Fig. 2 die Draufsicht auf ein T-balkenförmiges Kühl-
element,

20 Fig. 3 einen Horizontalschnitt durch eine pyrometall-
urgische Ofenanlage längs der Linie III - III
der Fig. 4,

25 Fig. 4 einen Vertikalschnitt durch die Ofenanlage
längs der Linie IV - IV der Fig. 3,

Fig. 5 einen Vertikalschnitt längs der Linie V - V
der Fig. 3,

30 Fig. 6 in vergrößerter Darstellung die Einzelheit VI
der Fig. 4,

Fig. 7 in vergrößerter Darstellung die Einzelheit VII der Fig. 5.

Zunächst werden die Figuren 3 bis 5 kurz erläutert.

- 5 Diese zeigen eine pyrometallurgische Ofenanlage, die zum Beispiel zur Erschmelzung von feinkörnigem sulfidischem Bleierzkonzentrat dienen soll, mit einem gemeinsamen Gehäuse 10, in welchem ein Schwebeschmelzschacht 11, ein Abgasschacht 12 und ein Absetzherd 13 zur Weiterbe-
- 10 handlung der Schmelze angeordnet sind. In den vertikalen Schmelzschacht 11 wird von oben das sulfidische Erzkonzentrat mit einem Strom technisch reinen Sauerstoffs eingeblasen.
- 15 Das Erzkonzentrat wird im Schmelzschacht bei momentaner Erhitzung auf hohe Temperatur in Bruchteilen von Sekunden, noch während es sich im Schwebezustand befindet, geröstet und geschmolzen. Die Verbrennung des Sulfidschwefels und gegebenenfalls anderer oxidierbarer Bestandteile in der Sauerstoffatmosphäre liefert meist
- 20 bereits genügend Wärme, um den Röst- und Schmelzvorgang autogen ablaufen zu lassen. Die Schmelze sammelt sich im Schmelzesammelraum 14, während das Abgas zusammen mit gebildetem Staub nach oben durch den Abgasschacht 12
- 25 abgezogen wird. Im Sammelraum 14 bildet sich auf der gesammelten Schmelze eine Primärschlacke. Die Schmelze fließt unter der Unterkante einer vertikalen, von oben in das Schmelzbad bzw. Schlackenbad eintauchenden Trennwand 15 in den Absetzherd 13 ein. Im Absetzherd 13 wird
- 30 die Schmelze reduziert und sie erhält Gelegenheit, sich in Blei und sich bildende Sekundärschlacke zu trennen, welche aus dem Absetzherd getrennt abgestochen werden.

Die Schlackenbadoberfläche 16 und die Bleibadoberfläche 17 stehen im Schmelzesammelraum 14 und im Absetzherd 13 gleich hoch. Die Trennwand 15 verhindert die Vermischung von Gasen der Oxidationszone und der Reduktionszone und
5 sie ermöglicht, daß in beiden Zonen eine voneinander unabhängige Atmosphäre aufrechterhalten werden kann.
Durch die Ofentrennwand 18 sind Schmelzschacht 11 und Abgasschacht 12 voneinander getrennt. Durch den Zwischenraum zwischen dem Schlackenbadspiegel 16 und der Unter-
10 kante der Ofentrennwand 18 zieht das Abgas vom Schmelzschacht 11 in den Abgasschacht 12 ab.

Die beiden senkrecht zueinander stehenden vertikalen Ofentrennwände 15 bzw. 15a und 18 sind thermisch sehr
15 hoch belastet und müssen unbedingt gekühlt sein. Diese beiden Ofentrennwände bestehen gemäß dem die Erfindung erläuternden Ausführungsbeispiel aus metallischen, mit Kühlmittelkanälen versehenen Kühlelementen 19, 20, 21 usw., die jeweils die Form eines einstückigen T-Balkens
20 haben und mit ihren Schenkeln übereinanderliegen. Bei den übereinander angeordneten T-balkenförmigen Kühlelementen 19, 20, 21 usw. bildet die Stirnbalkenwand die in die Schmelze eintauchende Trennwand 15a zur
Trennung von Schmelz- bzw. Abgasschacht 11 bzw. 12 und
25 Absetzherd 13 und die quer zur Stirnbalkenwand verlaufende Schenkelbalkenwand bildet die Trennwand 18 zwischen Schmelzschacht 11 und Abgasschacht 12. Die balkenförmigen Kühlelemente weisen entlang deren Mittellängsachsen je einen nach oben und unten vorspringenden Steg 22, 23, 24
30 usw. auf, mittels denen benachbarte Kühlelemente durch Schweißung verbunden sind, deutlich zu sehen in Fig. 6.

- Die Kühlelemente haben zu beiden Seiten der vertikalen Mittellängsebene im Querschnitt betrachtet je einen Kühlmittelkanal. Insgesamt weisen die T-balkenförmigen Kühlelemente drei durchgehende Kühlmittelkanäle auf,
5 von denen ein Kanal 25 längs des Stirnbalkens und die zwei anderen Kanäle 26, 27 durch je eine Stirnbalkenhälfte und durch den sich daran anschließenden, quer dazu angeordneten Schenkelbalken verlaufen.
- 10 Im vorliegenden Fall bestehen die T-balkenförmigen Kühlelemente aus Kupfer und die ebenfalls aus Kupfer bestehenden drei wasserführenden Rohre 25, 26, 27 sind in die Kupferelemente eingegossen. Die Kühlelemente können aber auch aus Stahl oder aus einem anderen Metall be-
15 stehen, je nachdem welches Erzkonzentrat in der Ofenanlage geschmolzen wird. Die Kühlwasserführung jeweils durch die drei Kühlmittelkanäle 25, 26, und 27 ist durch die Pfeile in Fig. 3 deutlich angezeigt. Wie insbesondere aus Fig. 3 klar hervorgeht, ist die aus den T-Balken
20 aufgebaute Wandeinheit freitragend nur an den drei Balkenendstellen gelagert. An die Kühlmittelkanäle 25, 26, 27 sind an allen drei Endstellen der T-balkenförmigen Kühlelemente Anschlußrohrleitungen angeschlossen. Die Anschlußrohrleitungen 28 und 29 sind im feuerfesten
25 Material der thermisch weniger belasteten Ofenaußenwände 30, 31, 32 eingebettet, so daß die thermisch hochbelasteten Ofentrennwände 15a, 18 infolge des metallischen Kühlbalkenmaterials entsprechend stark gekühlt sind, während die an die Ofentrennwände anschließenden Ofenaußenwände,
30 die weniger wärmebelastet sind, infolge des Fehlens des metallischen Kühlbalkenmaterials in diesen Ofenaußenwänden entsprechend weniger stark gekühlt werden. Der Wärmeabfluß aus den Ofenwänden kann also je nach Wärmebelastung

der Wände durch mehr oder weniger starke Anhäufung von metallischem Kühlbalkenmaterial in der Wand individuell eingestellt werden.

- 5 Die Zwischenräume zwischen benachbarten Kühlelementen 19, 20, 21, sind mit feuerfestem Material 33 ausgefüllt. Die Zwischenräume können auch mit feuerfesten Steinen ausgemauert sein. Die Außenflächen der Ofentrennwände können noch durch eine feuerfeste Bestampfung geschützt
10 sein. Aus Fig. 7 geht noch hervor, daß in der Ofenaußenwand 30 der Zwischenraum zwischen übereinanderliegenden Kühlrohren mit feuerfesten Steinen 34 ausgefüllt ist, während die übrigen noch verbleibenden Zwischenräume mit feuerfestem Material ausgestampft sind.

- 15 Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen hauptsächlich darin, daß die einzelnen metallischen balkenförmigen Kühlelemente ein geringes Gewicht haben im Vergleich zu einer einstückigen Kühlwand, wodurch
20 Transport und Montage sehr vereinfacht sind (Art Baukastenprinzip). Durch Form und Aufbau der Kühlelemente, insbesondere durch deren Verbindungsstege, ist ein Wärmespannungsausgleich der Ofentrennwände möglich, besonders bei unterschiedlicher Wärmebelastung an beiden
25 Seiten der Wände. Die erfindungsgemäßen balkenförmigen Kühlelemente brauchen sich nicht über die gesamte Höhe einer Ofentrennwand zu erstrecken, sondern nur über deren unteren, besonders belasteten Bereich, so daß die erfindungsgemäße Ofenwandkonstruktion ideal als Unter-
30 stützungskonstruktion bzw. Tragkonstruktion geeignet ist, die fest genug ist, um darauf ein Mauerwerk mit eingebundenen Kühlelementen, eine Rohrmembranwand als Kesselwand oder eine andere Wand aufbauen zu können. Bei aus T-balkenförmigen Kühlelementen aufgebauten Ofentrenn-

- wänden ist die Stirnbalkenwand, die sich über die gesamte Ofenbreite von z.B. 8 m freitragend erstreckt, im kritischen mittleren Bereich von der quer zur Stirnbalkenwand verlaufenden Schenkelbalkenwand stabil gehalten,
- 5 wodurch die Ofenkonstruktion in ihrer Stabilität insgesamt verbessert wird. Durch die Höhe der Verbindungsstege und damit durch den Abstand der einzelnen balkenförmigen Kühlelemente voneinander kann die Wärmeabführung durch die Ofentrennwand eingestellt werden; so kann zum
- 10 Beispiel der Abstand der Kühlelemente voneinander von der Wandunterseite zur Wandoberseite hin weiter werden entsprechend der von unten nach oben abnehmenden thermischen sowie auch mechanischen Belastung der Ofenwand.

Patentansprüche

1. Ofenanlage, insbesondere zum Schmelzen von Erzkonzentrat, dadurch gekennzeichnet, daß die Ofenwände, insbesondere die Ofentrennwände (15a, 18) aus einzelnen, von Kühlmedium durchströmten metallischen Kühlelementen (19, 20, 21) bestehen, die balkenförmig übereinander angeordnet sind.
2. Ofenanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die balkenförmigen Kühlelemente entlang deren Mittellängsachsen je einen nach oben und unten vorspringenden Steg (22, 23, 24) aufweisen, mittels denen benachbarte Kühlelemente verbunden sind, insbesondere durch Schweißung.
3. Ofenanlage nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlelemente (20) zu beiden Seiten der vertikalen Mittellängsebene im Querschnitt betrachtet je einen Kühlmediumkanal (25 bzw. 26 bzw. 27) aufweisen.
4. Ofenanlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenräume zwischen benachbarten Kühlelementen (19, 20, 21) mit feuerfestem Material (33) ausgefüllt sind.
5. Ofenanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die metallischen Kühlelemente (19, 20, 21) jeweils in Form eines einstückigen T-Balkens haben und mit ihren Schenkeln übereinanderliegen.

6. Ofenanlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die T-balkenförmigen Kühlelemente (19, 20, 21) wenigstens die Tragkonstruktion für zwei Ofentrennwände einer pyrometallurgischen Ofenanlage bilden, wobei die Stirnbalkenwand die in die Schmelze eintauchende Trennwand (15a) zur Trennung von Schmelz- bzw. Abgasschacht (11 bzw. 12) und Absetzherd (13) und die quer zur Stirnbalkenwand verlaufende Schenkelbalkenwand die Trennwand (18) zwischen Schmelzschacht (11) und Abgasschacht (12) bilden.
7. Ofenanlage nach den Ansprüchen 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß die aus den T-Balken aufgebaute Wandeinheit freitragend nur an den drei Balkenendstellen gelagert ist.
8. Ofenanlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die T-balkenförmigen Kühlelemente drei Kühlmediumkanäle aufweisen, von denen ein Kanal (25) längs des Stirnbalkens und die zwei anderen Kanäle (26, 27) durch je eine Stirnbalkenhälfte und durch den sich daran anschließenden, quer dazu angeordneten Schenkelbalken verlaufen.
9. Ofenanlage nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß sich an die Kühlmediumkanäle (25, 26, 27) an allen drei Endstellen der T-balkenförmigen Kühlelemente Rohrleitungen (28, 29) anschließen, die wenigstens zum Teil im feuerfesten Material der thermisch weniger belasteten Ofenaußenwände (30, 31, 32) eingebettet sind.

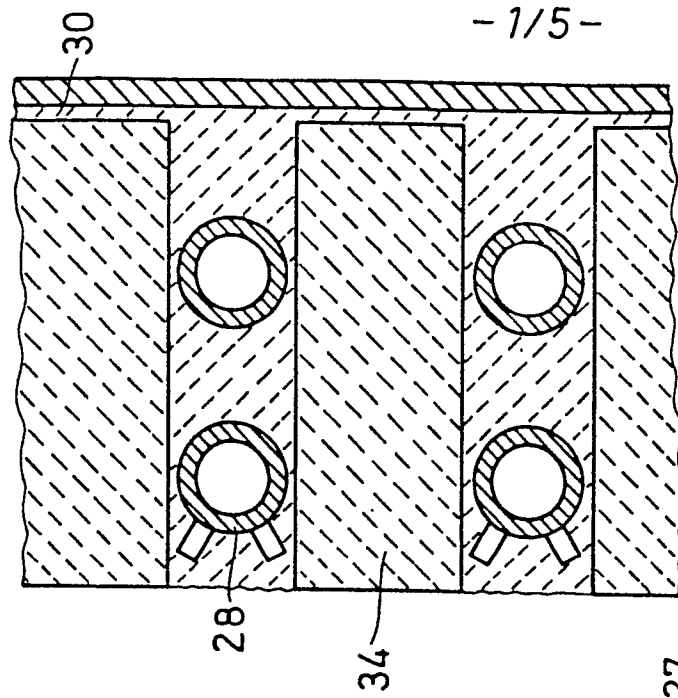


FIG. 7

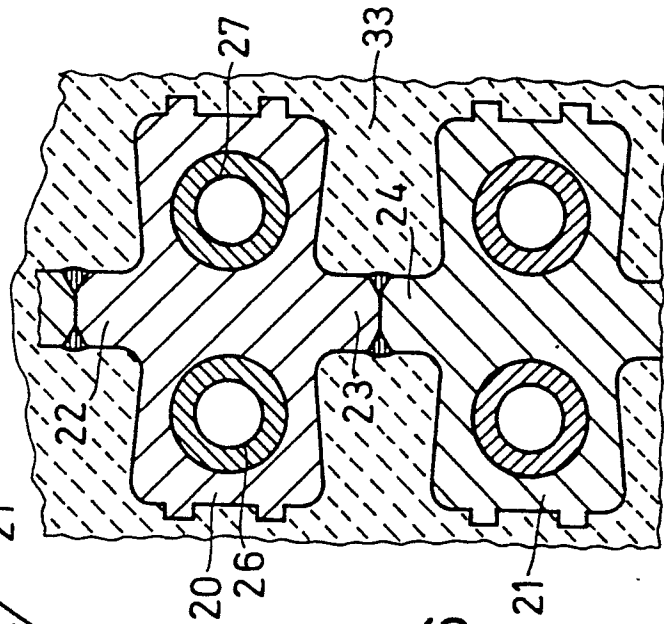


FIG. 6

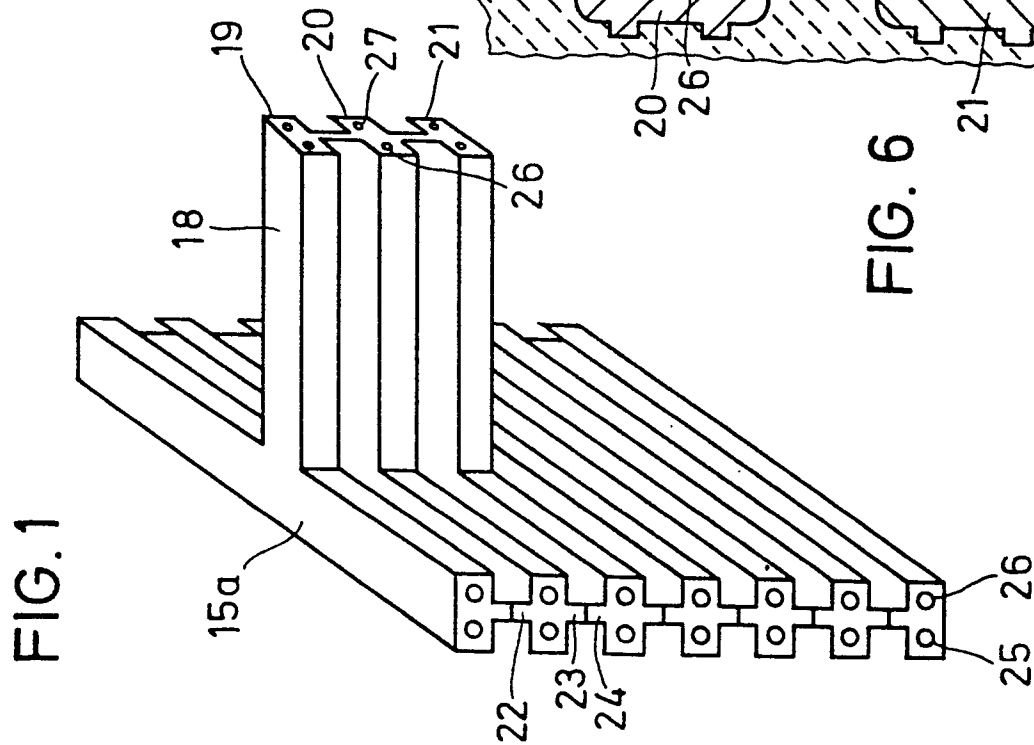


FIG. 1

-2/5-

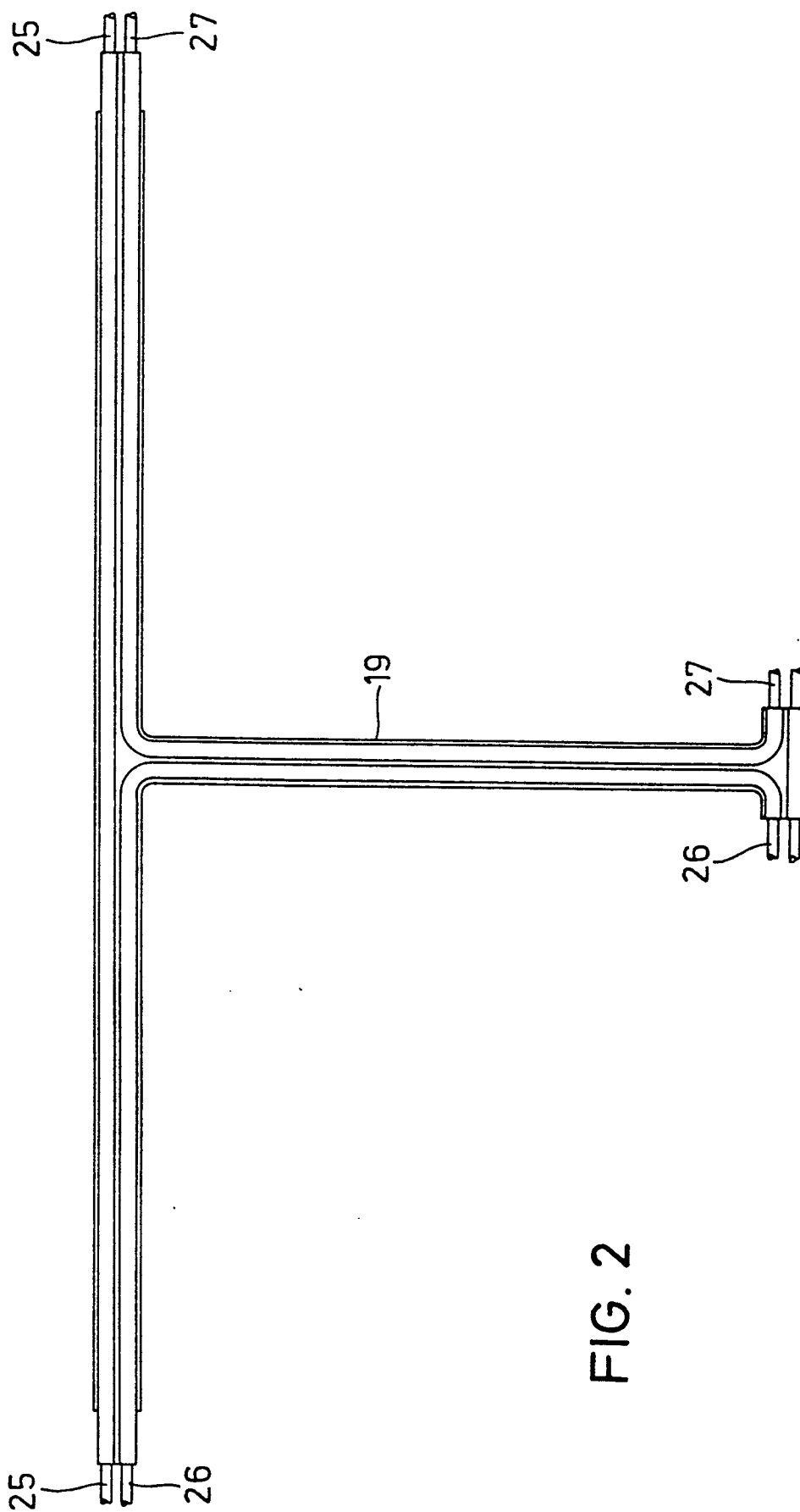


FIG. 2

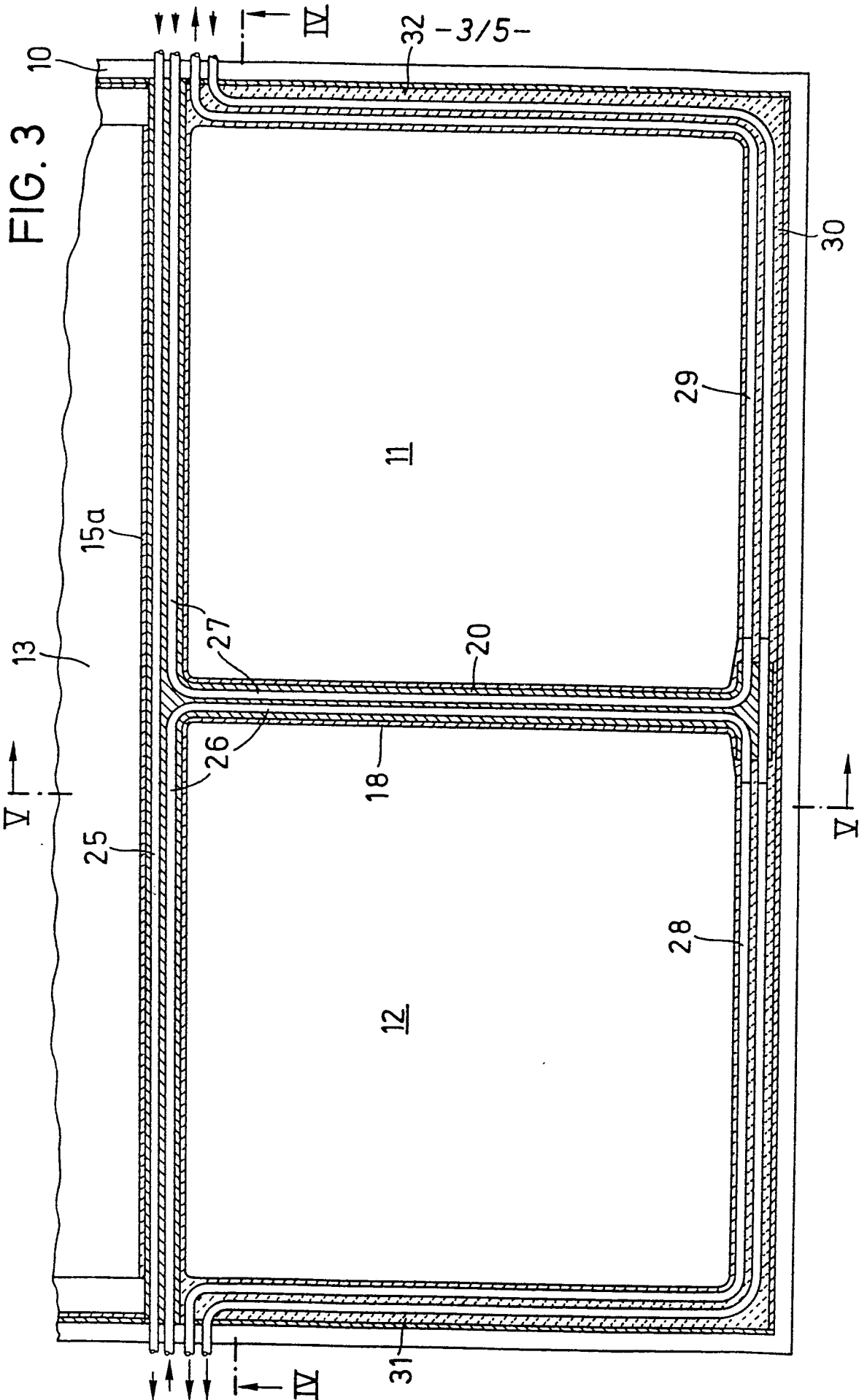


FIG. 4

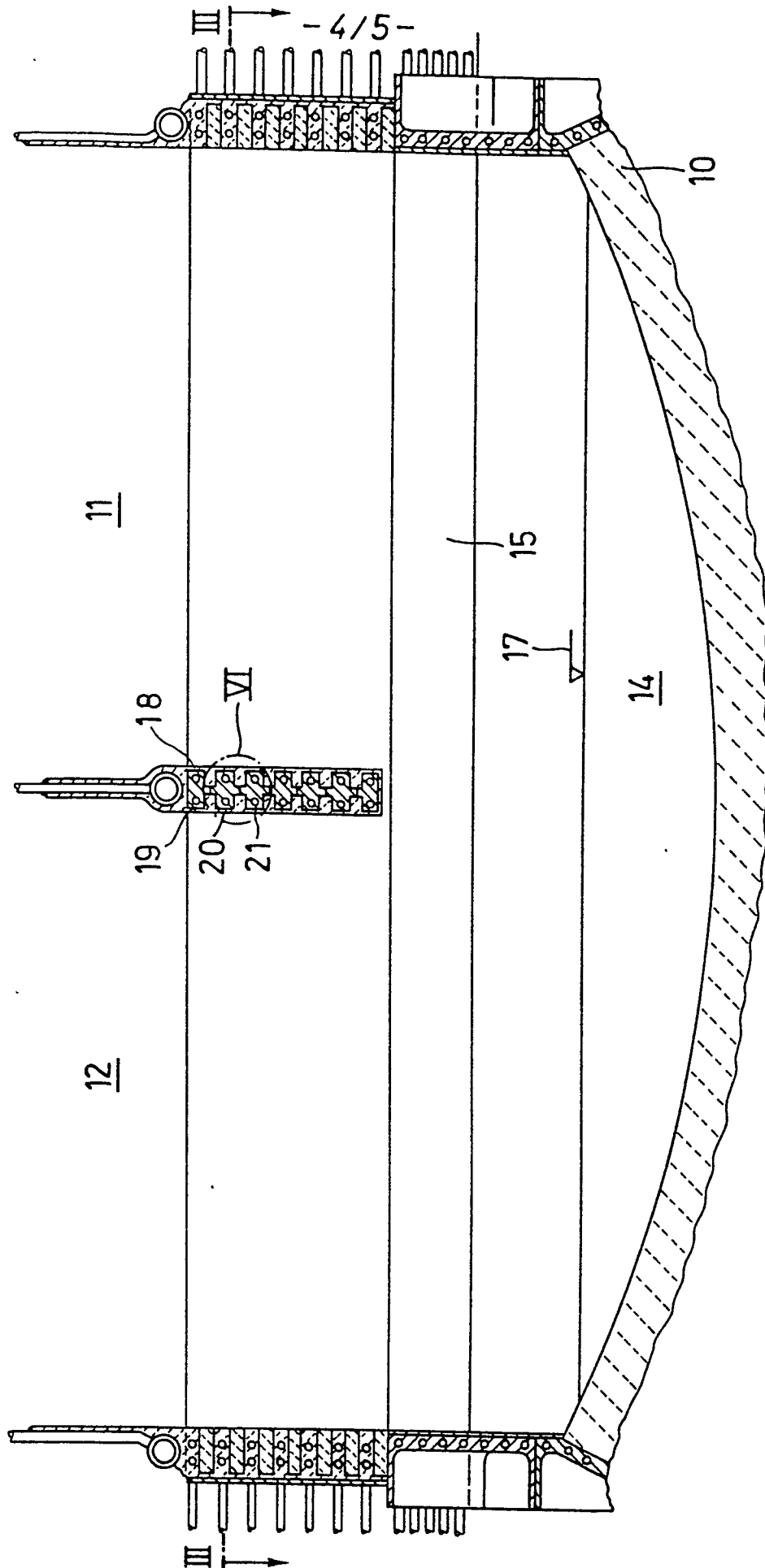


FIG. 5

