CH 631 904 A5

(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.³: B 22 D 41/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

ETH-BIBLIOTHEK ZÜRICH

(12) PATENTSCHRIFT A5

(11) 631 904

(21) Gesuchsnummer: 7432/78

(22) Anmeldungsdatum: 07.07.1978

(30) Priorität(en): 08.07.1977 SE 7707997

(24) Patent erteilt: 15.09.1982

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.09.1982

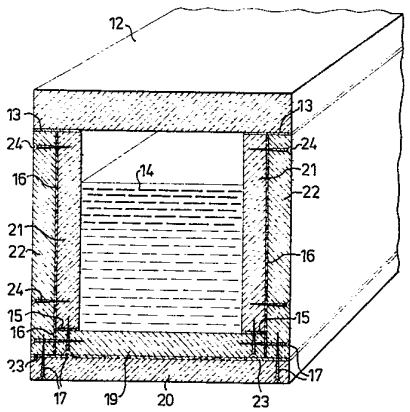
(73) Inhaber:
Gränges Weda AB, Upplands Väsby (SE)

(72) Erfinder:
Sven Ivar Sieurin, Upplands Väsby (SE)

(74) Vertreter:
Kirker & Cie, Genève

(54) Behälter für geschmolzenes Metall.

(57) Der Behälter (12) besteht aus Behälterwänden aus starren keramischen Platten (21, 22), deren gegeneinanderstossende Randabschnitte Dichtungsfugen mit mindestens zwei winklig zueinander stehenden Dichtungsflächen bilden, zwischen denen sich Dichtungseinlagen (15, 16, 23) befinden, wobei die jeweils einander gegenüberliegenden Dichtungsflächen fest gegeneinander gedrückt sind. Im Gegensatz zu bekannten einstückigen Behältern für geschmolzenes Metall, die schon bei ihrer Herstellung zu Riss- und Bruchbildung, insbesondere im Bereich der hitzebeständigen Innenauskleidungen, neigen, besteht bei dem erfindungsgemässen aus vorgefertigten Platten gebildeten Behälter im wesentlichen keine Gefahr zur Riss- und Bruchbildung. Die Herstellung kann auch bei kleinen Stückzahlen kostengünstig erfolgen.



PATENTANSPRÜCHE

1. Behälter für geschmolzenes Metall, dadurch gekennzeichnet, dass die Behälterwände (10, 11, 19 bis 22, 27) aus starren keramischen Platten bestehen, deren gegeneinanderstossende Randabschnitte zwischen sich Dichtungsfugen mit mindestens zwei winklig zueinanderstehenden Dichtungsflächen bilden, dass in diesen Dichtungsfugen aus keramischem Material bestehende Dichtungsstreifen (15, 16, 23) eingelegt sind und dass die sich gegenüberliegenden Dichtungsflächen gegeneinandergedrückt sind.

2. Behälter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Behälterwand aus zwei sich überdekkenden Platten gebildet ist, und dass der Umfangsrand einer dieser beiden Platten zur Bildung der Dichtungsflächen über den Umfangsrand der zugeordneten zweiten Platte ragt.

3. Behälter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtungsstreifen aus filzartigem, keramischem Material bestehen.

4. Behälter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die sich gegenüberliegenden Dichtungsflächen mittels Schrauben (17, 24) gegeneinandergepresst bzw. angezogen sind.

5. Behälter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Behälterwände von einem Isoliermantel umgeben sind, der seinerseits in einem Aussengehäuse aufgenommen ist.

6. Behälter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Isoliermantel aus porösen Platten (25, 26) aus keramischem Material besteht.

7. Behälter nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die den Isoliermantel bildenden Platten im Bereich ihrer gegeneinanderstossenden Randabschnitte zwischen sich Dichtungsfugen mit mindestens zwei winklig zueinanderstehenden Dichtungsflächen bilden.

8. Behälter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass in den Dichtungsfugen zwischen den den Isoliermantel bildenden Platten (25, 26) Isoliermaterial eingelegt ist.

9. Behälter nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Aussengehäuse aus starren keramischen Platten besteht.

10. Behälter nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass er mehrere Deckel (29, 30, 31) und eine Heizeinrichtung für die Zufuhr von Wärme zu dem in dem Behälter enthaltenen geschmolzenen Metall aufweist, dass der Behälter mittels Innenwänden (32, 33, 34, 35) in eine Beschickungskammer, eine Entnahmekammer und eine gegenüber den Beschickungs- und Entnahmekammern beträchtlich grössere Speicherkammer unterteilt ist, die mit der Beschickungskammer und der Entnahmekammer über Öffnungen in Verbindung steht, die im mittleren oder unteren Teil der Kammern liegen, und dass die Heizeinrichtung im Bereich der Speicherkammer angeordnet ist.

11. Behälter nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizeinrichtung bzw. Feuerung in der Speicherkammer an einer Stelle angeordnet ist, die oberhalb des von dem Behälter aufzunehmenden geschmolzenen Metalls liegt.

12. Behälter nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Entnahmekammer einen gesonderten Dekkel (31) aufweist.

13. Behälter nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschickungskammer und die Entnahmekammer in entfernt voneinander liegenden Ekkenbereichen des Behälters angeordnet sind und mit der Speicherkammer durch Verbindungsöffnungen (36 bzw. 37) in Verbindung stehen, die so ausgerichtet sind, dass das der Beschickungskammer zugeführte geschmolzene Material auf seinem Weg zur Entnahmekammer einen im wesentlichen maximalen Strömungsweg durch die Speicherkammer nimmt.

Die Erfindung betrifft einen Behälter zur Aufnahme von geschmolzenem Metall, zum Beispiel einen Schmelz- oder Speicherbehälter oder einen Transportbehälter zum Transport von flüssigem Metall.

Es sind bereits verschiedene Formen von Behältern zum Schmelzen, zur Speicherung oder zum Transport von flüssigem bzw. geschmolzenem Metall bekannt. So sind beispielsweise einstückige Schmelztiegel und Transportbehälter aus Graphit oder keramischem Material bekannt, oder metallische Behälter, die ausgekleidet sind mit einem Stampffutter oder einem Stampfmantel oder mit hitzebeständigen Blöcken oder Steinen aus beispielsweise keramischem Material. Bei der üblichen Herstellung derartiger Behälter werden aufwendige Zusatz- und Hilfseinrichtungen benötigt, beispielsweise aufwendige Formen, und hochqualifizierte Arbeitskräfte. Damit diese Behälter zu vertretbaren Kosten hergestellt werden können, ist es demzufolge notwendig, diese Behälter in relativ grossen Stückzahlen mit einer relativ kleinen Bandbreite herzustellen.

Ein weiterer Nachteil dieser üblichen Behälter liegt in der Gefahr der Riss- oder Bruchbildung beim Trocknen, Beheizen oder Erwärmen auf die erforderlichen Betriebstemperaturen, wobei diese Riss- oder Bruchbildung entweder zur Ausschussbildung während der Herstellung oder zu Schäden beim Einsatz bzw. der Verwendung der Behälter führen kann, und zwar insbesondere bei der jeweiligen Inbenutzungsnahme dieser Behälter.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen demgegenüber in der Herstellung einfacheren Behälter zu schaffen, bei dem insbesondere die wesentlichsten Gefahrenmomente ausgeschaltet sein sollen, die zur Riss- und Bruchbildung führen können.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist der erfindungsgemässe Behälter dadurch gekennzeichnet, dass die Behälterwände aus starren keramischen Platten bestehen, deren gegeneinanderstossende Randabschnitte zwischen sich Dichtungsfugen mit mindestens zwei winklig zueinanderstehenden Dichtungsflächen bilden, dass in diesen Dichtungsfugen aus keramischem Material bestehende Dichtungsstreifen eingelegt sind und dass die sich gegenüberliegenden Dichtungsflächen gegeneinandergedrückt sind.

Die für die Herstellung der erfindungsgemässen Behälter benötigte Ausrüstung ist von sehr einfacher Art, wobei trotz einer einfachen Herstellungsweise Behälter erhalten werden, die im Betrieb ausserordentlich zuverlässig sind. Mit ein und derselben Ausrüstung können entweder einzeln oder auch in kleinen Serien Behälter in praktisch allen erforderlichen Abmessungen und Formen hergestellt werden, so dass eine optimale Anpassung an die örtlichen Gegebenheiten beim Einsatz bzw. bei der Verwendung des Behälters möglich ist. Die erfindungsgemässen Behälter sind in erster Linie zur Aufnahme von Nichteisenmetallen geeignet, beispielsweise Gusslegierungen auf der Basis von Zink oder Aluminium. Für die Herstellung der erfindungsgemässen Behälter können auf dem freien Markt erhältliche und verfügbare bereits vorgearbeitete Keramikplatten verwendet werden, die entsprechend den Gegebenheiten etwa in der gleichen Weise wie Holz zersägt, gefräst und mit Bohrungen versehen werden können. Derartige Materialien sind in der Lage, Temperatu-

ren von 700–800 °C auszuhalten. Der erfindungsgemässe Behälter lässt sich jedoch auch aus keramischen Materialien herstellen, die höheren Temperaturen standhalten können. Die für die Behälterwände verwendeten Platten werden vorzugsweise in einer solchen Weise geformt, dass sie nicht von denjenigen flüssigen bzw. geschmolzenen Metallen, zu deren Aufnahme sie bestimmt sind, benetzt, imprägniert oder in sonstiger Weise angegriffen werden können. Bei einer üblichen, normalen Art und Weise der Benutzung des erfindungsgemässen Behälters besteht praktisch keine Gefahr für eine Riss- oder Bruchbildung, da die Platten, die mit dem geschmolzenen Metall in Berührung kommen, nach ihrem Zusammenbau nicht einer zusätzlichen Hitzebehandlung unterworfen werden müssen, wobei ausserdem die labyrinthähnlichen Dichtungen, die lecksicher sind, kleine wärmebedingte Relativbewegungen der einzelnen Platten zueinander zulassen.

Hinsichtlich der Dichtigkeit wird ein besonders zuverlässiger und vorgefertigter Behälter erhalten, wenn die Behälterwände aus zwei im wesentlichen sandwichartig gegeneinanderliegenden Platten bestehen, wobei der Umfangsrand einer dieser beiden Platten zur Bildung der Dichtungsflächen über den Umfangsrand der zugeordneten zweiten Platte ragt.

Als keramisches Dichtungsmaterial zum Auffüllen der Dichtungsfugen zwischen den gegeneinanderliegenden Dichtungsflächen kann ein pastenförmiges Material verwendet werden. Als besonders geeignetes Dichtungsmaterial haben sich jedoch Dichtungsstreifen aus filzartigem Keramikmaterial herausgestellt, und zwar gegebenenfalls in Verbindung mit einer pastenförmigen Dichtungsmasse.

Die sich gegenüberliegenden Dichtungsflächen der einzelnen Behälterwände werden vorzugsweise mittels Schrauben od. dgl. gegeneinandergedrückt, wobei diese Schrauben direkt in das keramische Plattenmaterial eingesetzt sind. An Stelle von Schrauben können jedoch auch andere geeignete Verbindungsmittel oder Befestigungsanordnungen verwandt werden, um die einzelnen Behälterwände in einem eine ausreichende Dichtigkeit gewährleistenden Umfang gegeneinanderzupressen.

Um Wärmeverluste zu vermeiden und auch eine durch Wärme bedingte Umweltbelastung auszuschalten und um ausserdem die Standzeit des Behälters zu vergrössern, ist es vorteilhaft, wenn die Behälterwände mit einem Isoliermantel umgeben sind, der vorzugsweise in ein Aussengehäuse eingesetzt ist. Der Isoliermantel kann ebenso wie das Aussengehäuse aus Platten aus keramischem Material bestehen bzw. daraus gefertigt sein, wobei das den Isoliermantel bildende Material vorzugsweise porös sein kann, während das Aussengehäuse insbesondere derart geschaltet und konstruiert sein soll, dass es in der Lage ist, das in Frage stehende geschmolzene Metall ausreichend lange zurückzuhalten, falls es wider Erwarten zu einem Bruch einer oder mehrerer der Behälterwände kommen sollte.

Die den Isoliermantel bildenden Platten haben vorzugsweise entlang ihrer gegeneinanderstossenden Randabschnitte winklige oder in anderer Form labyrinthförmige Dichtungsflächen, und zwar im wesentlichen in der gleichen Weise wie die eigentlichen Behälterwände des Behälters, um auf diese Weise eine ansonsten eventuell mögliche Gasströmung innerhalb der Isolierschichten bzw. innerhalb des Isoliermantels zu vermeiden. Zwischen die denIsoliermantel bildenden Platten können zu diesem Zweck vorzugsweise Dichtungsmaterialien zwischengelegt sein.

Eine erfindungsgemässe Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter Deckel und eine Heizeinrichtung für die Zufuhr von Wärme zu dem in dem Behälter enthaltenen geschmolzenen Metall aufweist, dass zusätzlich gegen die Aussenfläche zu Isolierzwecken mindestens eine poröse Platte aus keramischem Material anliegt, dass ein Aussengehäuse vorgesehen ist, dass der Behälter mittels Innenwänden in eine Beschickungskammer, eine Entnahmekammer und eine gegenüber den Beschickungs- und Entnahmekammern beträchtlich grössere Speicherkammer unterteilt ist, die mit der Beschickungskammer und der Entnahmekammer über Öffnungen in Verbindung steht, die im mittleren oder unteren Teil der Kammern liegen, und dass die Heizeinrichtung im Bereich der Speicherkammer angeordnet ist.

Auf diese Weise wird ein Behälter erhalten, der insbesondere im Hinblick auf den Wärmebedarf ausserordentlich wirtschaftlich ist, wobei eine gleichmässige Temperatur innerhalb der gesamten Schmelze bei gleichzeitiger minimaler Turbulenz bzw. Badbewegung an der Badoberfläche gewährleistet ist, so dass eine Oxydation des geschmolzenen flüssigen Metalls, wenn überhaupt, nur in minimalem Umfang stattfinden kann. Wenn der erfindungsgemässe Behälter in einer von einem Fachmann zu erwartenden Art und Weise ordnungsgemäss benutzt und gewartet wird, ist die Standzeit des Behälters praktisch unbegrenzt. Verglichen mit üblichen Behältern gleicher Grösse ist der Energieverbrauch des erfindungsgemässen Behälters bei weitem niedriger, wodurch die Wirtschaftlichkeit eines solchen Behälters beträchtlich erhöht wird.

Die Heizeinrichtung für die Wärmezufuhr zur Schmelze ist vorzugsweise in einem Bereich der Speicherkammer oberhalb der Schmelzenoberfläche angeordnet, wobei vorzugsweise elektrische Heizelemente verwendet werden. Dieser die Heizeinrichtung aufnehmende Raum ist vorzugsweise von der Umgebung und auch von den Beschickungs- und Entnahmekammern getrennt bzw. isoliert, so dass kein Austausch zwischen Luft oder Gas stattfinden kann. Die Beschickungskammer und die Entnahmekammer sind vorzugsweise mit gesonderten Deckeln versehen, so dass die Speicherkammer konstant gegenüber der den erfindungsgemässen Behälter aufnehmenden Atmosphäre abgeschirmt bzw. isoliert ist. Dadurch wird nur ein minimaler Teil der Oberfläche des Schmelzbades der Aussenluft ausgesetzt, wenn aus der Entnahmekammer geschmolzenes Metall entnommen wird, oder wenn der Beschickungskammer zu schmelzendes Metall zugeführt wird.

Um bei der Beschickung des erfindungsgemässen Behälters nicht das in der Entnahmekammer befindliche geschmolzene Metall in nachteiliger Weise zu beeinflussen, ist gemäss einer weiteren Ausführungsform vorgesehen, dass die Beschickungskammer und die Entnahmekammer in entfernt voneinanderliegenden Eckenbereichen des Behälters angeordnet sind und mit der Speicherkammer durch Verbindungsöffnungen bzw. in Verbindung stehen, die so ausgerichtet sind, dass das der Beschickungskammer zugeführte geschmolzene Material auf seinem Weg zur Entnahmekammer einen im wesentlichen maximalen Strömungsweg durch die Speicherkammer nimmt.

Auf diese Weise kann wirkungsvoll verhindert werden, dass das geschmolzene Metall begleitende Schlacke in die Entnahmekammer gelangt.

Die Erfindung wird im folgenden an Hand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. In den einzelnen Figuren sind einander entsprechende oder miteinander vergleichbare Elemente mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Es zeigen:

Fig. 1 einen Vertikalschnitt einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemässen Behälters,

Fig. 2 und 3 teilweise im Schnitt eine perspektivische Ansicht von zwei abgewandelten Ausführungsformen des erfindungsgemässen Behälters und

Fig. 3 in perspektivischer Darstellung eine weitere abgewandelte Ausführungsform des erfindungsgemässen Behälters.

Der in Fig. 1 dargestellte Behälter besteht aus einer Bodenplatte 10, Seitenwänden 11 und einem Deckel 12, der unter Zwischenschaltung von Dichtungen 13 auf die oberen Ränder der Seitenwände 11 aufgelegt ist. Der Behälter dient zur Aufnahme von geschmolzenem Metall 14. Um eine gute Abdichtung zu erreichen, sind die unteren Abschnitte der Seitenwände 11 mit Falzen, Abstufungen oder Nuten versehen, derart, dass im wesentlichen L-förmige Dichtungsfugen entstehen, wenn die Seitenwände 11 und die Bodenplatte 12 zusammengesetzt werden. In die Dichtungsfugen sind Dichtungsstreifen 15, 16 aus filzartigem keramischem Material eingelegt, wobei die Dichtflächen mittels Schrauben 17 gegeneinandergedrückt werden bzw. angezogen sind. Die Seitenwände 11 sind im Bereich der vertikal verlaufenden Behälterecken bzw. Behälterkanten im wesentlichen in der gleichen Weise gestaltet wie im Bereich der horizontal verlaufenden Stossstellen zwischen den Seitenwänden und der Bodenplatte, so dass abgewinkelte oder labyrinthähnliche Eckdichtungsfugen entstehen.

Der in Fig. 2 dargestellte Behälter unterscheidet sich von dem in Fig. 1 dargestellten Behälter in erster Linie dadurch, dass der Boden und die Seitenwände aus einerseits jeweils zwei keramischen Bodenplatten 19, 20 bzw. anderseits zwei Wandplatten 21, 22 bestehen. Die Randabschnitte der äusseren Platten 20 bzw. 22 stehen im Bereich der durch sie gebildeten Dichtungsfugen über die Randabschnitte der zugeordneten inneren Platten 19 bzw. 21 über, derart, dass im wesentlichen Z-förmige Dichtungsfugen gebildet sind, in die Dichtungsstreifen bzw. Dichtungseinlagen 15, 16, 23 aus beispielsweise filzartigem keramischem Material eingelegt sind. Die sich gegenüberliegenden Dichtungsflächen der einzelnen Behälterplatten werden mittels Schrauben 17 gegeneinandergepresst bzw. angezogen. Die Dichtungsstreifen bzw. Dichtungseinlagen 16 und 23 erstrecken sich über den Bereich der eigentlichen Dichtungsfugen zwischen senkrecht zueinanderstehenden Behälterplatten und haben vorzugsweise in der dargestellten Weise eine den äusseren Platten 20 bzw. 22 entsprechende Grösse. Um die äusseren und inneren Platten 19, 20 einerseits bzw. 21, 22 anderseits miteinander zu verriegeln, können zusätzliche Schrauben 24 vorgesehen sein, die dann durch die entsprechenden Dichtungsstreifen bzw. Dichtungseinlagen 16 bzw. 23 hindurchgeführt sind.

Der in Fig. 3 abgebildete Behälter stellt eine Weiterentwicklung des in Fig. 2 abgebildeten Behälters dar. Der Behälter gemäss Fig. 3 unterscheidet sich von dem in Fig. 2 dargestellten Behälter hauptsächlich dadurch, dass er einen Isoliermantel aufweist, der aus inneren und äusseren porösen Platten 25, 26 aus einem hitzebeständigen, beispielsweise keramischem Material besteht. Die porösen Platten 25 und 26 sind im Bereich ihrer in den Behälterecken liegende Stossflächen im wesentlichen in der gleichen Weise miteinander verbunden bzw. aneinander befestigt, wie es oben bereits an Hand der Platten 19, 20, 21 und 22 beschrieben ist. Der Isoliermantel ist von einem Aussengehäuse umgeben, das aus keramischen Platten 27 besteht, die mittels Schrauben 28 aneinander befestigt sind.

Der in Fig. 4 dargestellte Behälter 10' ist mit einer Wärmezufuhr versehen und weist Verschlussplatten bzw. Deckel 29, 30, 31 auf. Der Behälter 10' ist mittels Innenwänden 32, 33, 34, 35 in eine mit dem Deckel 30 verschlossene Beschikkungskammer, der das geschmolzene Material zugeführt wird, eine von dem Deckel 31 verschlossene Entnahmekammer, aus der das geschmolzene Material dann, wenn es benötigt wird, entnommen wird, und eine von dem Deckel 29 verschlossene Speicherkammer unterteilt, die beträchtlich grösser ist, als es die Beschickungskammer und die Entnahmekammer sind. Der die Speicherkammer verschliessende Deckel 29 ist an seiner Unterseite mit (nichtdargestellten) elektrischen Heizelementen versehen, um das geschmolzene Material auf der jeweils erforderlichen Temperatur zu halten. Die Beschickungskammer und die Entnahmekammer liegen in Eckbereichen des Behälters 10' und sind so gestaltet, dass sie mit der Speicherkammer an Stellen in Verbindung stehen, die sich in einem beträchtlichen Abstand von der vorgesehenen Oberfläche des sich in dem Behälter befindlichen geschmolzenen Metall befinden. Zu diesem Zweck sind die Verbindungsöffnungen 36 und 37 zwischen der Beschickungskammer und der Speicherkammer einerseits und der Speicherkammer und der Entnahmekammer anderseits im Bereich des Behälterbodens angeordnet. Gemäss Fig. 4 sind die Verbindungsöffnungen derart angeordnet, dass das der Beschickungskammer zugeführte geschmolzene Metall auf seinem Wege zur Entnahmekammer einen im wesentlichen maximalen Strömungsweg durch die Speicherkammer hat. Die Deckel 30 und 31 der Beschickungskammer bzw. der Entnahmekammer sind vorzugsweise jeweils mit (nichtdargestellten) Greifbügeln versehen, so dass sie leicht abgehoben und gegebenenfalls ersetzt werden können.

Wenn die Behälter für Temperaturen bis zu etwa 800 °C ausgelegt sein sollen, bestehen die Platten 10, 11, 12, 19 bis 22 und 27 vorzugsweise aus dem keramischen Plattenmaterial, das von der Firma Johns-Manville, Colorado, USA, unter dem Warennamen «Marinite-XL» auf den Markt gebracht wird. Die den Isoliermantel bildenden Platten 25 und 26 und die Dichtungen 13 können vorzugsweise aus den Materialien bestehen, die von der gleichen Firma unter den Warenbezeichnungen «Thermo-800» bzw. «Cerafelt CB-1000» vertrieben werden. Die Dichtungsstreifen bzw. Dichtungseinlagen 15, 16, 23 haben vorzugsweise eine Dicke von etwa 3 mm und bestehen aus einem filzartigen keramischen Material, das von der Firma Carborundum Co., N.Y., USA, unter der Bezeichnung «Fiberfrax Ceramic Fiber Paper », Grade 970 J, auf den Markt gebracht wird.

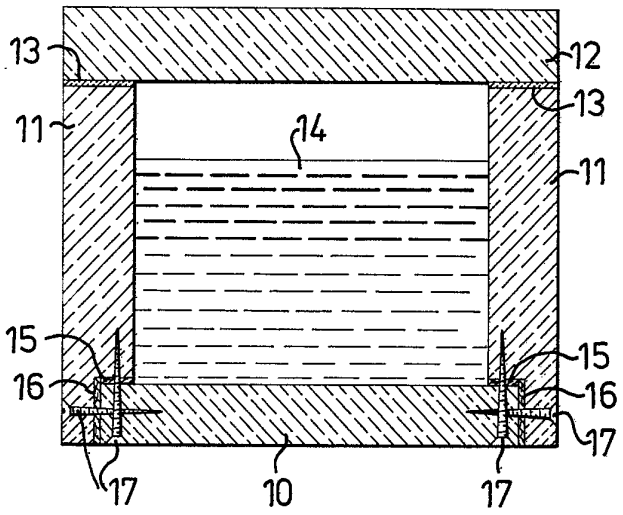

13
12
11
13
14
11
15
15
16
16
17
17
17
10

Fig. 1

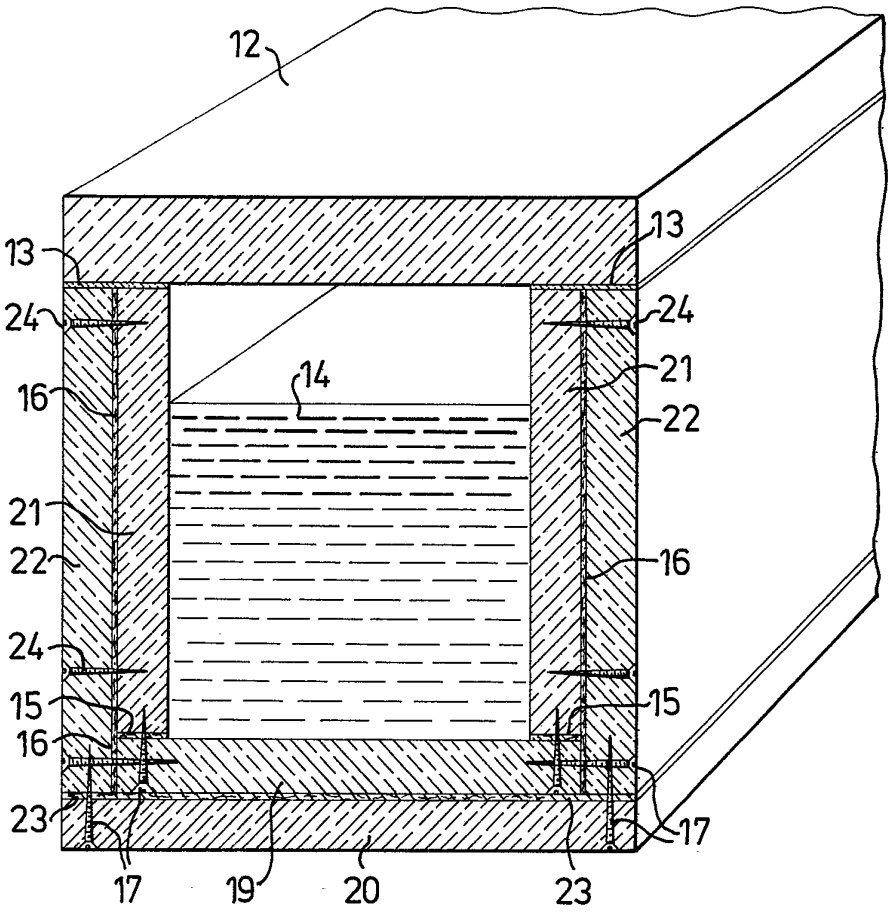

12
13
13
24
24
14
21
16
22
21
22
16
24
15
15
16
23
17
17
19
20
23

Fig. 2

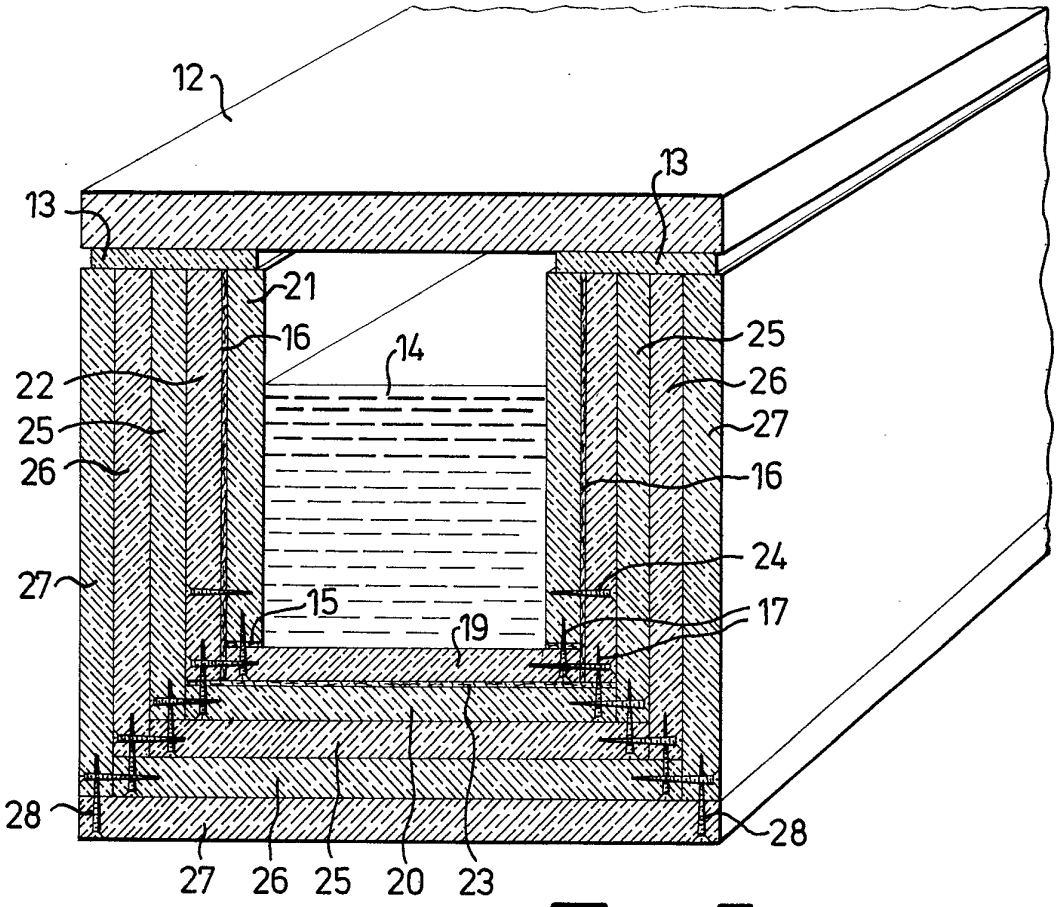

12
13
13
21
16
14
22
25
26
27
25
26
27
16
24
15
17
19
28
28
27
26
25
20
23

Fig. 3

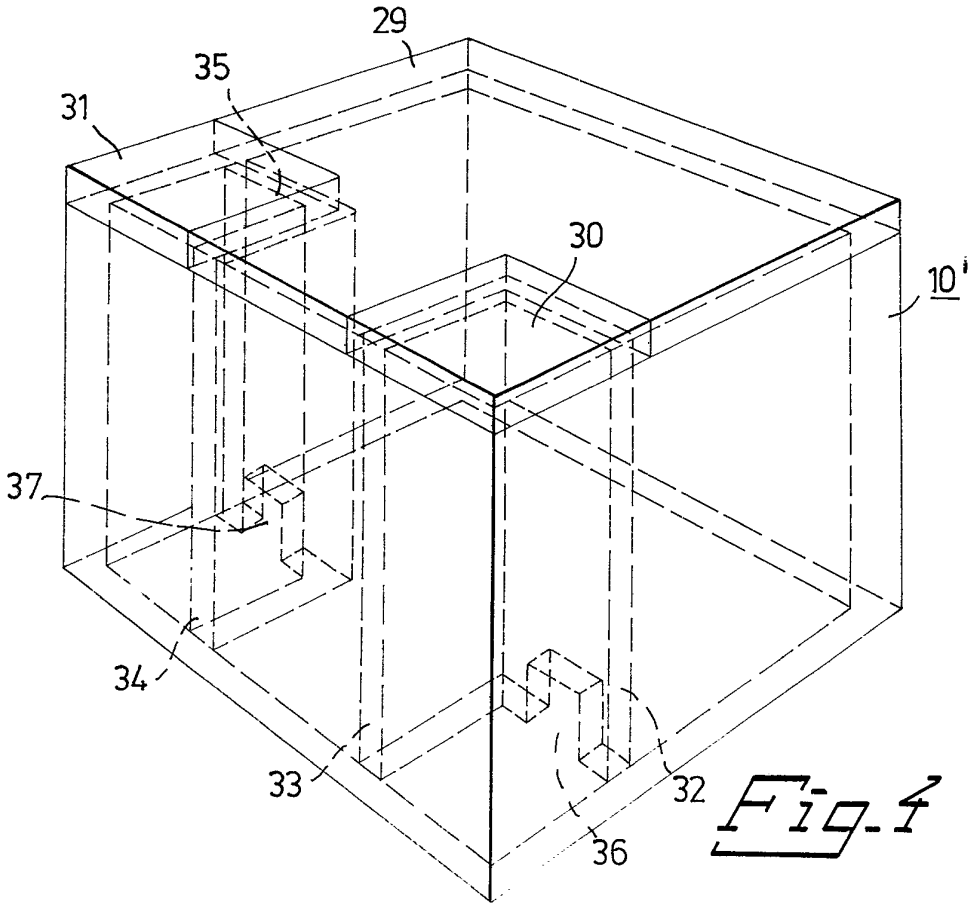

29
35
31
30
10'
37
34
33
32
36

Fig. 4