



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 436 210 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **90125317.9**

51 Int. Cl.⁵: **B65D 90/04**, B65D 90/46,
B65D 90/50

22 Anmeldetag: **22.12.90**

30 Priorität: **03.01.90 DE 4000040**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.07.91 Patentblatt 91/28

64 Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR NL

71 Anmelder: **STRABAG BAU - AG**
Siegburger Strasse 241 Postfach 211120
W-5000 Köln 21(DE)

72 Erfinder: **Der Erfinder hat auf seine Nennung**
verzichtet

74 Vertreter: **Hennicke, Albrecht, Dipl.-Ing.**
Patentanwälte Dipl.-Ing. Buschhoff Dipl.-Ing.
Hennicke Dipl.-Ing. Vollbach
Kaiser-Wilhelm-Ring 24 Postfach 190 408
W-5000 Köln 1(DE)

54 **Lagerbehälter.**

57 Lagerbehälter für brennbare Flüssigkeiten mit einer zweischaligen Kunststoffauskleidung (15), deren Innenmantel (20) auf ihrer dem Innenraum (16) des Behälters (10) zugewandten Innenseite (20a) ein Kohlefaservlies (22) trägt, das in Innenmantel verankert ist und diesen gleichzeitig versteift und als elektrostatische Ableitung für den Behälter dient. Die Auskleidung kann hierdurch zweischalig ausgebildet werden, wobei ein Überwachungsraum im Inneren der Auskleidung (15) vorhanden ist, der eine Überwachung der Dichtigkeit der Auskleidung gestattet.

EP 0 436 210 A2

LAGERBEHÄLTER

Die Erfindung betrifft einen Lagerbehälter für brennbare Flüssigkeiten, wie Benzin, Heizöl od.dgl., mit einer gas- und flüssigkeitsdichten Auskleidung, welche mindestens den Boden und die Wände bedeckt und einen Außenmantel und einen Innenmantel aus schichtweise aufgetragenen Polyesterlaminaten sowie ein profiliertes Flächenelement aufweist, das Außenmantel und Innenmantel im Abstand voneinander hält und miteinander verbindet, wodurch zwischen Außenmantel und Innenmantel ein gas- und flüssigkeitsdichter Überwachungsraum gebildet wird.

Es ist ein Lagerbehälter dieser Art bekannt (DE-GM 19 74 383), bei dem der gas- und flüssigkeitsdichte Überwachungsraum an eine Sonde angeschlossen ist, mit der die Art einer in den Überwachungsraum eingedrungenen Flüssigkeit festgestellt werden kann und hieraus Rückschlüsse auf Undichtigkeiten im Innenmantel oder Außenmantel der Auskleidung gezogen werden können. Da die für die Auskleidung verwendeten Kunststoffe zwar eine hohe Beständigkeit gegen aggressive Flüssigkeiten aufweisen, aber elektrisch schlecht leitend sind, besteht beim Füllen und vollständigen oder teilweisen Entleeren des Behälters mit brennbaren Flüssigkeiten die Gefahr einer Funkenbildung, die zur Entzündung des Behälterinhalts und zu einer Explosion des Behälters führen kann.

Um diesen Nachteil zu vermeiden, ist es auch bereits bekannt, in die Auskleidung eines Behälters für brennbare Flüssigkeiten elektrisch leitendes Material einzubetten, beispielsweise ein dünnes Textilnetz mit einer Einlage aus feinen Metalldrähten in die Auskleidung einzubetten oder ein pulverförmiges, gut leitendes Material, wie Graphit od.dgl., dem Kunststoffmaterial beizumischen, aus dem die Auskleidung hergestellt ist (DE-PS 27 19 653). Ein solches, mit Metalldrähten verwobenes Textilnetz setzt jedoch die Festigkeit der Auskleidung ebenso herab wie das Einmischen von Graphitstaub in das Kunststoffmaterial, so daß derartige Auskleidungen nur einstückig, d.h. ohne einen Zwischenraum zwischen Innenmantel und Außenmantel, ausgeführt werden können, der zur Überwachung der Dichtigkeit der Auskleidung herangezogen werden kann.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und die Auskleidung für einen Lagerbehälter für brennbare, vorzugsweise hochexplosive Flüssigkeiten so auszubilden, daß mit ihr zugleich die Dichtigkeit der Auskleidung überwacht werden kann und bei hoher Festigkeit der Auskleidung ein sicherer Explosionsschutz gewährleistet ist.

Diese Aufgabe wird mit der Erfindung dadurch

gelöst, daß in der dem Behälterinnenraum zugewandten Oberfläche des Innenmantels der Auskleidung ein Kohlefaservlies eingebettet ist, das an das Erdpotential elektrisch angeschlossen ist. Durch das Einarbeiten eines Kohlefaservlieses in die Oberfläche des Innenmantels der Auskleidung wird der Innenmantel druck-, zug- und biegefest nach allen Richtungen versteift. Zugleich sichert das Kohlefaservlies, das unmittelbar an der Oberfläche des Innenmantels angeordnet werden kann, eine zuverlässige elektrostatische Ableitung. Da es zusammen mit den verwendeten Polyesterharzen gegenüber allen üblichen brennbaren Flüssigkeiten resistent ist, kann der Lagerbehälter praktisch für alle brennbaren und leicht entzündlichen Flüssigkeiten verwendet werden.

Es ist zweckmäßig, das Kohlefaservlies in die Oberfläche des Innenmantels punktwise derart einzudrücken, daß das Polyesterharz des Innenmantels teilweise auf die Oberfläche des Kohlefaservlieses gelangt und dieses auf dem Innenmantel verankert. Diese Verankerung kann beispielsweise so durchgeführt werden, daß das Kohlefaservlies mit einer Stachelwalze in die noch bildsame innere Oberfläche des aus Polyesterharz bestehenden Innenmantels eingedrückt wird. Das Kohlefaservlies befindet sich dann zwar noch immer an der Oberfläche des Innenmantels, ist aber mit diesem fest verbunden und kann sich vom Innenmantel nicht ablösen.

Um eine glatte Oberfläche zu erhalten, kann die Oberfläche des Kohlefaservlieses mit einer klebfrei aushärtenden, ungesättigten Polyesterharzschicht versiegelt sein. Für diese Versiegelung wird zweckmäßig ein Reinharz verwendet, um den Behälter bei Kontrollbesichtigungen leicht ausleuchten und inspizieren zu können. Durch die glatte Oberfläche läßt sich der Innenraum des Lagerbehälters leicht reinigen und es setzen sich auch weniger Schmutzstoffe an der Innenwand des Behälters ab.

Um einen guten Anschluß der Auskleidung am Behälter zu erreichen, endet das profilierte Flächenelement zweckmäßig oberhalb des höchsten Flüssigkeitsspiegels im Behälter. Oberhalb dieser Stelle können dann der Außenmantel und der Innenmantel vollflächig miteinander verbunden und dann in der Ecke von Behälterwand und Behälterdecke am Behälter befestigt werden. Dies kann dadurch geschehen, daß die Auskleidung in der oberen Ecke von Behälterwand und Behälterdecke angeklebt ist; es ist aber auch möglich, in der oberen Ecke von Behälterwand und Behälterdecke eine umlaufende Nute vorzusehen, in die der obere Rand der Auskleidung eingezogen und mit einem Kunstharzkitt verankert ist. Hierbei bildet die Nute

mit der Behälterwand zweckmäßig eine scharfe Kante, welche die um diese Kante herumgezogene Auskleidung sicher festhält, die zweckmäßig so in die Nute gedrückt wird, daß sie dicht an den Nutenwandungen anliegt. Der Kunstharzkitt füllt dann die Nute satt aus.

Um einen sicheren Anschluß an das Erdpotential zu gewährleisten, ist es zweckmäßig, unter dem Kohlefaservlies als Metallbänder ausgebildete Ableiter im Abstand voneinander anzuordnen, die Flächenkontakt mit dem Vlies haben und an mindestens einen mit dem Erdpotential verbundenen Sammelleiter angeschlossen sind. Hierdurch wird erreicht, daß sich die Auskleidung nicht bereichsweise stärker aufladen kann, sondern eine elektrostatische Aufladung sich sofort über den ganzen Behälter verteilt und an mehreren Stellen gleichzeitig abgeleitet wird.

Die Sammelleiter sind vorzugsweise Metallbänder, die an der Behälterwand umlaufend in geringem Abstand von der Behälterdecke und/oder vom Behälterboden befestigt sind. Sie verbinden auf diese Weise alle Ableiter miteinander, die im seitlichen Abstand vorzugsweise in vertikaler Lage unter dem Vlies am Innenmantel der Auskleidung aufgeklebt sind.

Um eine schnelle Ableitung zusätzlich zu sichern, können die Ableiter bis zur Behälterdecke geführt und dort angeklebt sein. Ferner ist zweckmäßig mindestens ein Sammelleiter an einen in einer Öffnung der Behälterdecke angeordneten, mit dem Erdpotential verbundenen Metallstutzen angeschlossen. Dies kann beispielsweise der Dom des Behälters oder ein die Einstiegs- oder Revisionsöffnung umgebender Metallring sein, der seinerseits in geeigneter Weise an das Erdpotential angeschlossen ist.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und den Zeichnungen, in denen bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung an Beispielen näher erläutert sind. Es zeigt:

- Fig. 1 einen Lagerbehälter nach der Erfindung im Grundriß,
- Fig. 2 den Gegenstand der Fig. 1 in einem vertikalen Teilschnitt nach Linie II-II,
- Fig. 3 den Gegenstand der Fig. 1 in einem vertikalen Teilschnitt nach Linie III-III,
- Fig. 4 die Einzelheit IV der Fig. 2 in vergrößertem Maßstab und
- Fig. 5 eine der Fig. 4 entsprechende Darstellung einer anderen Ausführungsform der Erfindung.

In den Zeichnungen ist mit 10 ein Lagerbehälter für Dieselöl oder Kerosin bezeichnet, dessen Boden 11, Decke 12, Umfangswand 13 und Innenstützen 14 aus Stahlbeton hergestellt und zu einem monolithischen Körper miteinander verbunden sind.

Der Lagerbehälter 10 kann ein oberirdischer Behälter sein, aber auch in den Boden eingelassen werden. Es ist auch denkbar, ihn aus Stahlblech, Kunstharzbeton oder einem anderen, hochfesten Material herzustellen. In jedem Falle muß der Behälter so dimensioniert werden, daß er den Flüssigkeitsdruck und alle anderen auf ihn einwirkenden Lasten aufnehmen kann.

Der Lagerbehälter 10 ist mit einer Auskleidung versehen, welche den Boden 11 und die Seitenwand 13 des Behälters bedeckt und in ihrer Gesamtheit mit 15 bezeichnet ist. Die Auskleidung 15 umschließt auch die Stützen 14, die im Behälterinnenraum 16 verteilt angeordnet sind und zusammen mit der Umfangswand 13 die Decke 12 des Behälters tragen. In der Decke 12 des Behälters befindet sich eine Einstiegöffnung 17, die mit einem Metallstutzen 18 ausgekleidet ist, der bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel über die Behälterdecke 12 hinausragt. In dieser Einstiegöffnung 17 oder an einer anderen Stelle des Behälters kann eine Sonde angeordnet sein, die bis zum Boden 11 des Behälters herabreicht und an den Überwachungsraum der Behälterauskleidung angeschlossen ist, wie dies an sich bekannt und deshalb hier nicht näher dargestellt ist.

Wie am besten aus den Fig. 4 und 5 hervorgeht, besteht die Auskleidung 15 aus einem Außenmantel 19, einem Innenmantel 20 und einem zwischen Außenmantel 19 und Innenmantel 20 angeordneten, profilierten Flächenelement 21, welches Außenmantel 19 und Innenmantel 20 in gegenseitigem Abstand voneinander hält, aber auch miteinander verbindet. Auf die innere Oberfläche der Wand 19 und des Bodens 11 des Lagerbehälters ist eine Grundierung aus ungesättigtem Polyester aufgetragen, auf der dann der Außenmantel in mehreren Schichten mit zwischengelegten Glasfasergelegen aufgetragen ist, so daß sich ein glasfaserverstärktes Polyesterlaminat ergibt, das vollflächig mit der Betonwand des Lagerbehälters verbunden ist.

Das profilierte Flächenelement besteht aus einer Aluminiumfolie, die eine Vielzahl von halbkugelförmig ausgeformten Vorsprüngen aufweist. Derartig profilierte Metallfolien sind als "Kugelschlagfolien" bekannt und beispielsweise in dem oben erwähnten DE-GM 19 74 383 näher beschrieben.

Diese Kugelschlagfolie ist mit ihren halbkugelförmig vorspringenden Noppen 21a auf der Innenfläche des Außenmantels 19 aufgeklebt oder in dieser Oberfläche auf andere Weise verankert, beispielsweise in den noch nicht ausgehärteten Polyesterkunststoff des Außenmantels eingedrückt, der dann beim Aushärten eine gute Klebwirkung entfaltet und das profilierte Flächenelement 21 festhält.

Auf die dem Innenraum 16 des Lagerbehälters

zugewandte Vorderfläche 21b des profilierten Flächenelementes 21 ist dann der Innenmantel 20 aufgetragen. Dieser besteht ebenso wie der Außenmantel aus einem schichtweise aufgetragenen Polyesterlaminat, beispielsweise aus Vinylesterharzen oder anderen ungesättigten Polyestern, in die zur Verstärkung ebenfalls ein oder zwei Schichten eines Glasfaserlaminates oder eines Glasfasergeleges eingebettet werden können.

Während der Außenmantel nur punktweise mit dem profilierten Flächenelement 21 verbunden ist, liegt der Innenmantel 21 nahezu auf der ganzen Fläche des Flächenelementes 21 auf und ist mit diesem vollflächig verbunden. In der dem Behälterinnenraum 16 zugewandten Oberfläche 20a des Innenmantels 20 ist zur elektrostatischen Ableitung ein Kohlefaservlies 22 derart eingebettet, daß es sich zwar im wesentlichen auf der inneren Oberfläche 20a des Innenmantels 20 befindet, aber doch an diesem Innenmantel 20 fest verankert ist. Um dies zu erreichen, wird das Kohlefaservlies mit einer Stachelwalze in das noch nicht ausgehärtete, klebrige Polyesterharz eingearbeitet und hierdurch punktweise eingedrückt, so daß das Polyesterharz des Innenmantels 20 teilweise auf die Oberfläche 22a des Kohlefaservlieses 22 gelangt und dieses durch die Verbindung mit der unter dem Kohlefaservlies liegenden Kunststoffinnenmantel auf diesem festhält. Auf der dem Innenraum 16 zugewandten Oberfläche wird das Kohlefaservlies 22 dann mit einer Schicht 23 aus einem klebfrei aushärtenden, ungesättigten Polyesterharz versiegelt, so daß sich eine glatte innere Oberfläche ergibt.

Wie aus Fig. 4 hervorgeht, endet das profilierte Flächenelement 21 kurz oberhalb des höchsten Flüssigkeitsspiegels 24 im Behälter 10. Oberhalb dieser Stelle sind der äußere Mantel 19 und der innere Mantel 20 vollflächig miteinander verklebt und in der Ecke 25 von Behälterwand 13 und Behälterdecke 12 am Behälter befestigt, vorzugsweise an der Wand 13 und an der Decke 12 angeklebt.

Bei einer anderen Ausführungsform, die in Fig. 5 gezeigt ist, befindet sich in der oberen Ecke 25 zwischen Behälterwand 13 und Behälterdecke 12 eine umlaufende Nute 26, in die der obere Rand 27 der Auskleidung 15 eingezogen und mit einem Kunstharzkitt 28 verankert ist. Der Kunstharzkitt 28 füllt hierbei die Nute 26 vollständig aus, die zweckmäßig scharfkantig ausgebildet ist, damit an der Kante 26a der Nute 26 die Auskleidung 15 sicher festgehalten wird.

Um eine gute Verteilung und Ableitung einer sich etwa bildenden elektrostatischen Aufladung zu erreichen, sind unter dem Kohlefaservlies 22 zahlreiche Ableiter 29 und 30 vorgesehen. Diese Ableiter sind Metallbänder, vorzugsweise aus dünnem Kupferblech, die in seitlichem Abstand voneinander

angeordnet sind und von denen die einen Ableiter 29 am Boden 11 des Behälters verlaufen und von denen die anderen Ableiter 30 in vertikaler Lage und in seitlichem Abstand voneinander an der Wand des Behälters 10 verlaufen. Die Ableiterbänder 29 und 30 sind auf der Innenfläche des Innenmantels 20 aufgeklebt und über den höchsten Flüssigkeitsstand 24 hinaus nach oben geführt, wo sie mit einem oberen Sammelleiter 31 verbunden sind, der im Kunststoff des Innenmantels 20 eingebettet ist und auf der Innenseite um den gesamten Lagerbehälter herumläuft. Ein gleicher Sammelleiter 32 befindet sich wenige Zentimeter oberhalb des Behälterbodens 11 und ist ebenso wie der obere Sammelleiter 31 im Innenmantel 20 eingebettet. Auch mit diesem unteren Sammelleiter, der ebenso wie der obere Sammelleiter 31 ein umlaufendes Kupferband ist, sind die Ableiter 30 und auch die im Boden verlegten Ableiter 29 elektrisch leitend verbunden.

Man erkennt aus Fig. 4, daß die vertikal verlaufenden Ableiter 30 ebenso wie das Kohlefaservlies 22 um die obere Ecke 25 des Behälters 10 herumgezogen sind. Während aber die vertikalen Ableiter 30 zusammen mit dem Innenmantel 20 enden, ist das Kohlefaservlies 22 noch weitergeführt und an der Decke 12 des Behälters befestigt. Hier befindet sich noch ein Kupferband 33, welches im Beton der Behälterdecke 12 eingebettet ist und hierdurch die Verbindung mit dem Erdpotential herstellt.

Wie aus Fig. 3 hervorgeht, ist der obere Sammelleiter 31 außerdem mit einem gut leitenden, zweckmäßig flexiblen Metallband 34, einem sogenannten "Kühlerband", mit dem Metallstützen 18 der Einstiegöffnung 17 elektrisch leitend verbunden. Wenn dieser Metallstützen 18 in die Behälterdecke 12 einbetoniert ist und der Behälter 10 im Erdboden eingebettet ist, erfolgt hierdurch ebenfalls ein Anschluß an das Erdpotential.

Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern es sind mehrere Änderungen und Ergänzungen möglich, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen. Beispielsweise kann das profilierte Flächenelement auch anders ausgebildet sein und es ist möglich, für die elektrostatische Ableitung vom Kohlefaservlies zum Erdpotential andere Ableitungen zu verwenden. Es ist auch möglich, den Anschluß an das Erdpotential auf andere Weise vorzunehmen.

Ansprüche

1. Lagerbehälter für brennbare Flüssigkeiten, wie Benzin, Heizöl od.dgl., mit einer gas- und flüssigkeitsdichten Auskleidung, welche mindestens den Boden und die Wände bedeckt und einen Außenmantel und einen Innenmantel aus

- schichtweise aufgetragenen Polyesterlaminaten sowie ein profiliertes Flächenelement aufweist, das Außenmantel und Innenmantel im Abstand voneinander hält und miteinander verbindet, wodurch zwischen Außenmantel und Innenmantel ein gas- und flüssigkeitsdichter Überwachungsraum gebildet wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der dem Behälterinnenraum (16) zugewandten Oberfläche (20a) des Innenmantels (20) der Auskleidung (15) ein Kohlefaservlies (22) eingebettet ist, das an das Erdpotential elektrisch angeschlossen ist.
2. Lagerbehälter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kohlefaservlies (22) in die Oberfläche (20a) des Innenmantels (20) punktwise derart eingedrückt ist, daß das Polyesterharz des Innenmantels (20) teilweise auf die Oberfläche (22a) des Kohlefaservlieses (22) gelangt und dieses auf dem Innenmantel (20) verankert.
 3. Lagerbehälter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Oberfläche (22a) des Kohlefaservlieses (22) mit einer klebfrei aushärtenden, ungesättigten Polyesterharzschicht (23) versiegelt ist.
 4. Lagerbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß oberhalb des höchsten Flüssigkeitsspiegels (24) im Behälter das profilierte Flächenelement (21) endet und der Außenmantel (19) und der Innenmantel (20) vollflächig miteinander verbunden und in der Ecke (25) von Behälterwand (13) und Behälterdecke (12) am Behälter (10) befestigt sind.
 5. Lagerbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Auskleidung (15) in der oberen Ecke (25) von Behälterwand (13) und Behälterdecke (12) aufgeklebt ist.
 6. Lagerbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der oberen Ecke (25) von Behälterwand (13) und Behälterdecke (12) eine umlaufende Nute (26) vorgesehen ist, in die der obere Rand (27) der Auskleidung (15) eingezogen und mit einem Kunstharzkitt (28) verankert ist.
 7. Lagerbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß unter dem Kohlefaservlies (22) als Metallbänder ausgebildete Ableiter (29, 30) im Abstand voneinander angeordnet sind, die Flächenkontakt mit dem Vlies (22) haben und an mindestens einen mit dem Erdpotential verbundenen Sammelleiter (31, 32) angeschlossen sind.
 8. Lagerbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sammelleiter (31, 32) Metallbänder sind, die an der Behälterwand (13) umlaufend in geringem Abstand von der Behälterdecke (12) und/oder vom Behälterboden (11) befestigt sind.
 9. Lagerbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ableiter (20) bis zur Behälterdecke (12) geführt und dort angeklebt sind.
 10. Lagerbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens ein Sammelleiter (31) an einen in einer Öffnung (17) der Behälterdecke (12) angeordneten, mit dem Erdpotential verbundenen Metallstutzen (18) angeschlossen ist.

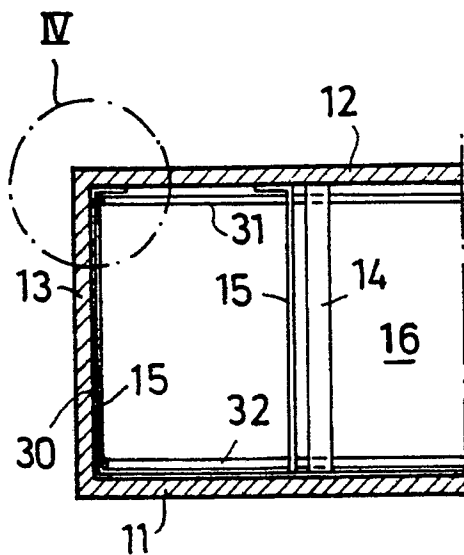
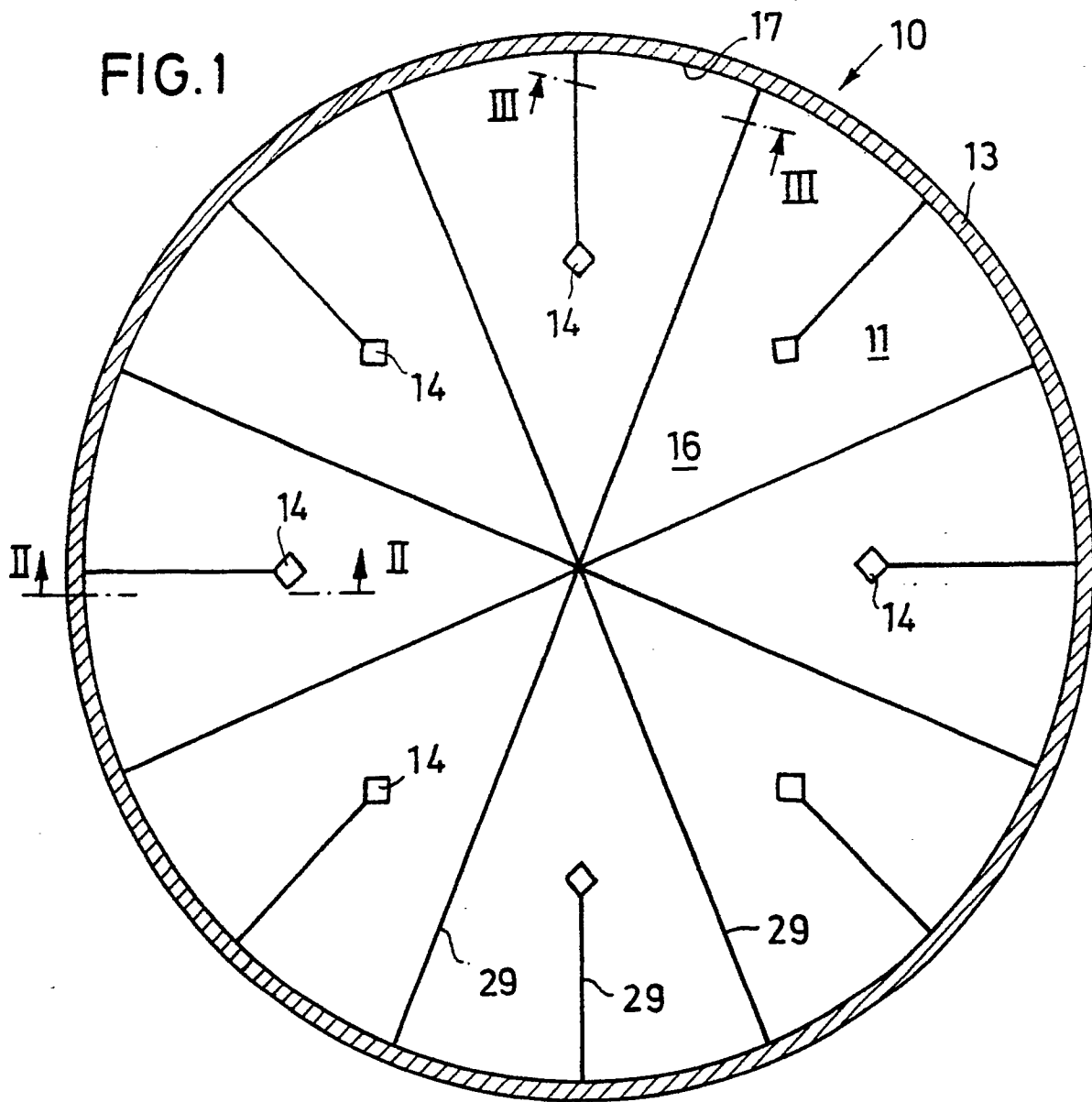


FIG. 3

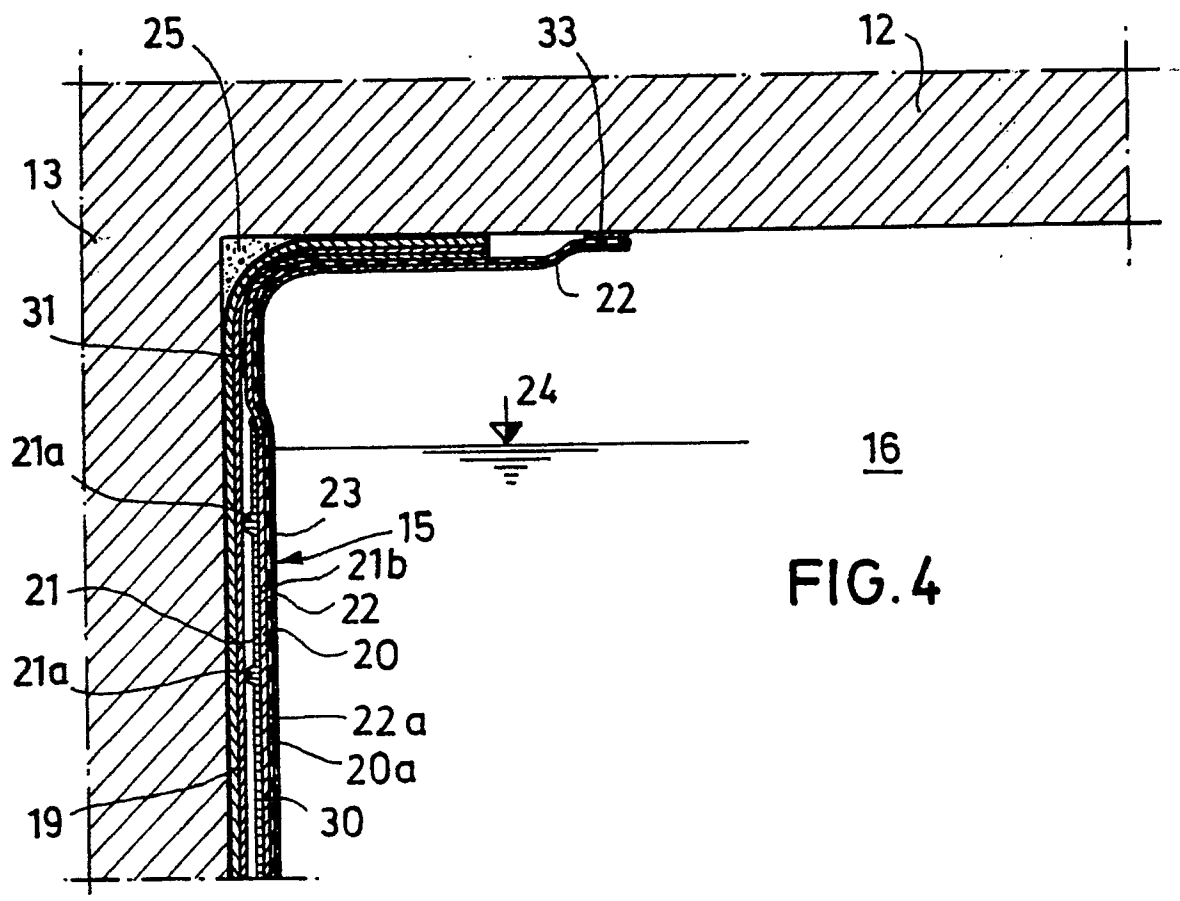
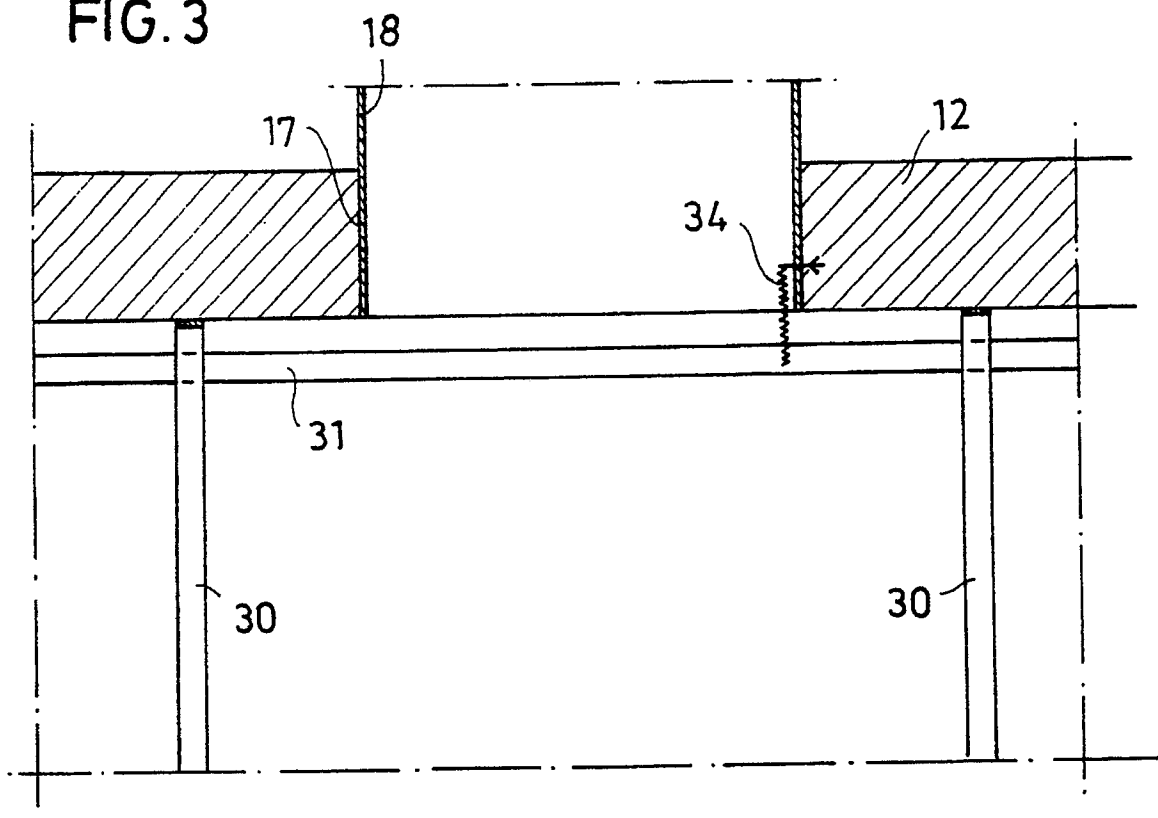


FIG. 4

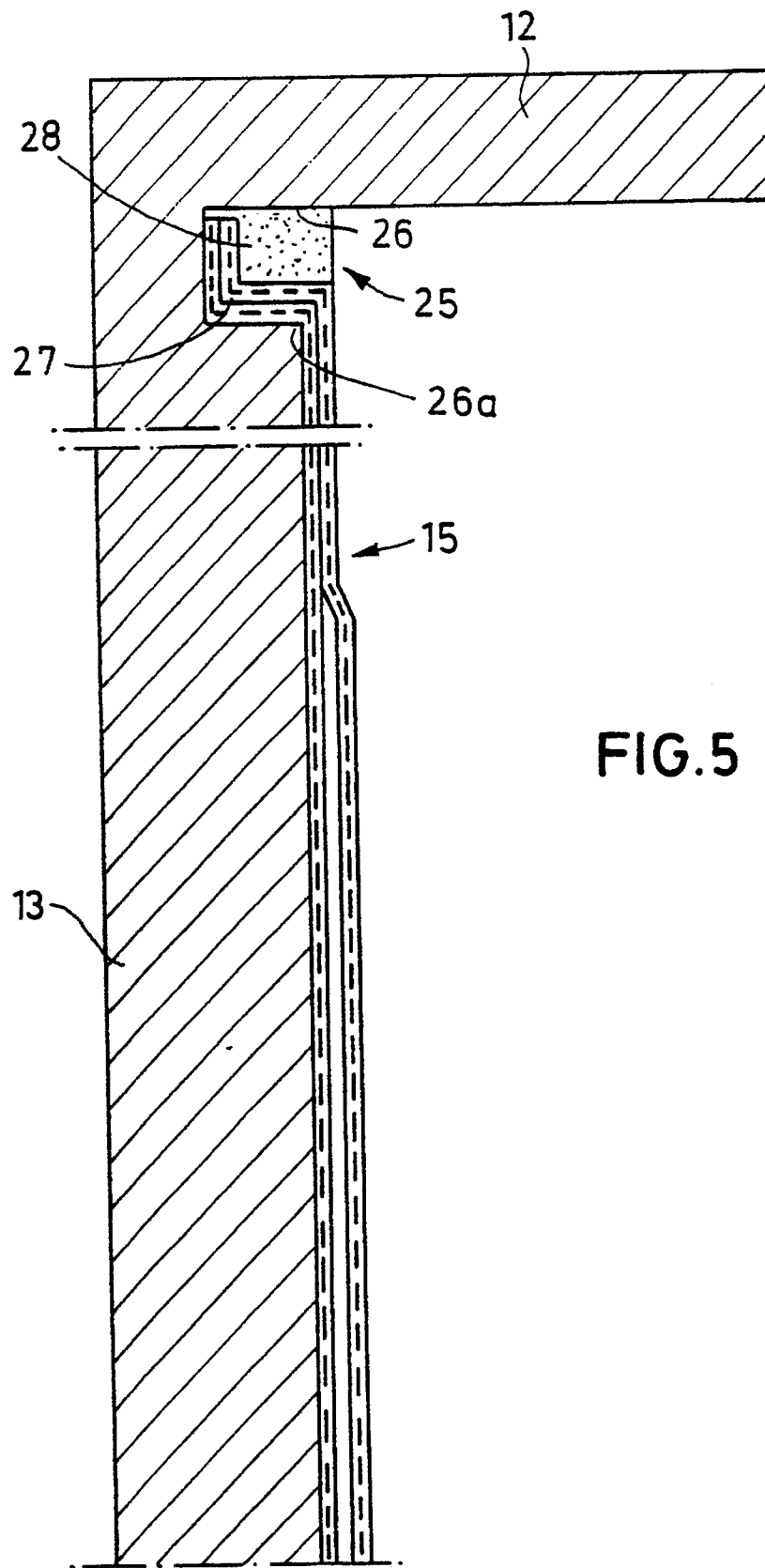


FIG.5