

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. Juli 2010 (08.07.2010)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/075981 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
C12M 1/107 (2006.01) *B65D 90/08* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/009063

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Dezember 2009 (17.12.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
20 2008 016 776.0
17. Dezember 2008 (17.12.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **MT-ENERGIE GMBH & CO. KG** [DE/DE];
Ludwig-Elsbett-Strasse 1, 27404 Zeven (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MARTENS, Chri-
stoph** [DE/DE]; Vor dem Seemoor 5, 27404 Rockstedt
(DE). **BEHRENS, Jan, C.F.** [DE/DE]; Haasseler Weg
22, 27404 Seedorf (DE). **MAACK, Peter** [DE/DE]; Lü-
neburger Str.15, 21376 Salzhausen (DE).

(74) Anwalt: **MÖNKEMEYER, Philipp**; Hack Patent- und
Rechtsanwälte, Neuer Wall 50, 20354 Hamburg (DE).

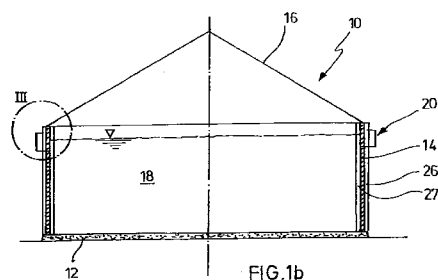
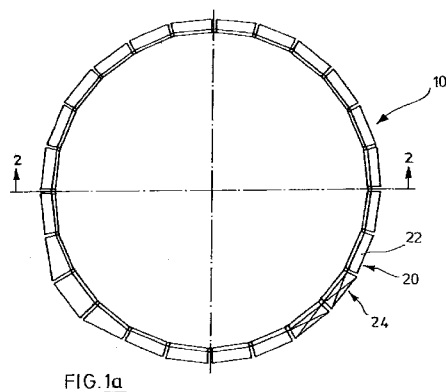
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT,
LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI,
SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: TANK WALL FOR A TANK COVERED BY A FILM AND OUTER SHELL FOR PRODUCING THE TANK
WALL

(54) Bezeichnung : BEHÄLTERWAND FÜR EINEN VON EINER FOLIE ABGEDECKTEN BEHÄLTER UND AUSSEN-
SCHALUNG ZUR HERSTELLUNG DER BEHÄLTERWAND



(57) Abstract: The invention relates to a tank wall, preferably made of concrete, in particular for tanks for storing and fermenting ferment materials, comprising a clamping channel having an undercut near the upper edge and open to the outside for clampingly receiving an edge of a plastic film cover, wherein the clamping channel comprises a constricted side entry slit formed by an upper and a lower protrusion, the height thereof being less than the height of an elongated insert profile that can be placed in the clamping channel and about which the film can be wrapped. A lower wall of the channel is preferably only somewhat wider than the thickness of the clamping rail at the facing longitudinal edge, while the upper wall of the channel is preferably at least double the width of the clamping rail at the facing longitudinal edge. The cross-sectional dimensions of the channel, entry slit, and insert profile are such that the insert profile can be inserted by means of the entry slit and at a diagonal orientation thereto into the clamping channel, and is retained against moving out of the clamping channel in approximately parallel orientation to the protrusions, when the film wrapped around the insert profile is under tension.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2010/075981 A2

**Veröffentlicht:**

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

Behälterwand, vorzugsweise aus Beton, insbesondere für Behälter zum Lagern und Gären von Gärstoffen, die nahe dem oberen Rand einen nach außen offenen Klemmkanal mit Hinterschnitt für die klemmende Aufnahme eines Randes einer den Behälter an der Oberseite abdeckende Folie aus Kunststoff aufweist, wobei der Klemmkanal einen durch einen oberen und einen unteren Vorsprung gebildeten, verengten seitlichen Eintrittsschlitz aufweist, dessen Höhe kleiner ist als die Höhe eines in den Klemmkanal einsetzbaren, länglichen Einlegeprofils, um welche die Folie herumlegbar ist. Eine untere Wandung des Kanals ist vorzugsweise nur etwas breiter als die Dicke der Klemmschiene an der zugekehrten Längskante ist, während die obere Wandung des Kanals vorzugsweise mindestens doppelt so breit wie die Dicke der Klemmschiene an der zugekehrten Längskante ist. Die Querschnittsabmessungen von Kanal, Eintrittsschlitz und Einlegeprofil sind derart, dass das Einlegeprofil in Schrägstellung zum Eintrittsschlitz über diesen in den Klemmkanal einführbar und in annähernd paralleler Lage zu den Vorsprüngen gegen ein Herausbewegen aus dem Klemmkanal durch die Vorsprünge im Klemmkanal gehalten ist, wenn die um das Einlegeprofil herumgelegte Folie unter Spannung steht.

Behälterwand für einen von einer Folie abgedeckten Behälter und Außenschalung
zur Herstellung der Behälterwand

Die Erfindung bezieht sich auf eine Behälterwand nach Anspruch 1 oder 3 und eine Außenschalung zur Herstellung der Behälterwand nach Anspruch 22.

Behälter zum Lagern und Gären von Gärstoffen, beispielsweise in sogenannten Biogasanlagen, haben erhebliche Abmessungen. Sie sind zumeist siloartig ausgebildet und haben dementsprechend zumeist eine kreisrunde Grundfläche. Die Wand ist z.B. aus Beton gegossen, und die Abdichtung nach oben erfolgt oftmals mit Hilfe einer dachförmigen Folie, die durch Gasentwicklung oder durch Einfuhr von Druckluft in einem gespannten und angehobenen Zustand gehalten wird. Um die Folie am Rand wirksam an der Behälterwandung festzulegen, ist auch bekannt, im oberen Außenbereich der Wand ein Klemmprofil anzubringen, in welches der Folienrand hineingelegt und mit Hilfe eines Klemmschlauchs festgelegt wird.

Aus DE 10 64 869 A ist bekannt geworden, den Randbereich einer einen Behälter nach oben abdichtenden Folie in einen umlaufenden im Querschnitt U-förmigen nach oben offenen Schlitz einzulegen und anschließend einen aufblasbaren Schlauch einzulegen, um den Folienrand festzulegen. Aus DE 10 2006 035 227 B3 ist bekannt geworden, sowohl eine Gasspeicher- als auch Abdeckhaube aus Folienmaterial in einer C-förmigen außen am Behälter angebrachten Schiene festzulegen, wobei ein Klemmschlauch in die Schiene eingelegt wird zur Fixierung der Folien innerhalb der Schiene.

Je nach dem im Behälter herrschenden Gasdruck, Stützluftdruck oder den äußeren Einflüssen werden über die Folien dementsprechende Zugkräfte in die Schiene eingebracht. Es besteht daher die Gefahr, dass durch Verformung des Klemmprofils

BESTÄTIGUNGSKOPIE

- 2 -

oder mangelnde Klemmkraft des Klemmschlauchs die Folie aus der Schiene herausrutscht.

Diesem kann in der Praxis durch festes Verflanschen der Folie(n) mit dem Behälter auch entgegengewirkt werden. Die Folie kann bis zum Zerreißen belastet werden. Nachteilig ist der erhöhte Aufwand beim Öffnen der Abdeckung, z.B. zu Wartungszwecken. Außerdem kann die Abdeckung beim Reißen der Folie ihre Funktion verlieren, was vermieden werden muss.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Behälterwand für einen Behälter mit einer Vorrichtung zur Festlegung einer den Behälter an der Oberseite dachförmig abschließenden Folie aus Kunststoff zu schaffen, die einfach herstellbar und montierbar ist und insbesondere auch hohen Zugkräften an der Folie widersteht. Ferner stellt sich die Aufgabe eine einfachen Außenschalung für die Behälterwand zu schaffen.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 3 gelöst bzw. des Anspruchs 21.

Bei der erfindungsgemäßen Behälterwand, die vorzugsweise aus Beton hergestellt ist, ist am oberen Bereich ein nach außen offener Klemmkanal vorgesehen mit einem vorzugsweise seitlichen Eintrittsschlitz, dessen Höhe kleiner ist als die Höhe eines in den Klemmkanal einsetzbaren länglichen Einlageprofils, um welche die Folie herumlegbar ist. Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist die untere Wandung des Klemmkanals nur wenig breiter als die Dicke des z.B. als Flachprofil ausgebildeten Einlageprofils an der zugekehrten Längskante, während die obere Wandung des Kanals mindestens doppelt so breit ist wie die Dicke des Flachprofils an der zugekehrten Längskante. Das Einlageprofil wird mit herumgeschlungener

- 3 -

Folie zum Eintrittsschlitz gekippt über diesen in dem Klemmkanal eingeführt und anschließend z. B. in eine vertikale Lage gebracht, so dass es bei einer Zugkraft an der Folie von innen gegen die Vorsprünge, welche den Eintrittsschlitz begrenzen, angedrückt wird. Mit Hilfe einer derartigen Konstruktion lassen sich hohe Zugkräfte auffangen, ohne dass Gefahr besteht, dass die Folie aus dem Klemmkanal herausgleitet. Nach einer Ausgestaltung der Erfindung weist das Einlageprofil eine Sollbruchstelle auf, wobei es im Wesentlichen um eine horizontale Achse knickt, wenn auf die Folie eine vorgegebene maximale Kraft wirkt. Das Einlageprofil ist vorzugsweise aus Flachmaterial, z.B. aus Stahlblech oder Kunststoff. Es kann als flacher Streifen oder gebogen oder geknickt geformt sein oder ein mehr oder weniger flacher Profilstreifen sein. Der flache Streifen kann einen rechteckigen, trapezförmigen oder winkligen Querschnitt haben.

Je nach den Druckverhältnissen im Behälter und der an der Dachfolie angreifenden Windkraft werden erhebliche Zugkräfte auf den Folienrand ausgeübt. Daher besteht die Gefahr, dass der Folienrand herausgezogen wird, wenn die Zugkräfte einen bestimmten Wert übersteigen. Diese Gefahr wird erhöht, wenn der Winkel des Folienrandes zum zugeordneten Schenkel eines schienenförmigen Klemmprofils einen größeren Wert annimmt, so dass der Schenkel eine Verformung erleidet und nach oben gebogen und der Kraftschluss zwischen Folienrand und Klemmprofil reduziert wird.

Bei der Lösung nach Anspruch 3 ist dafür gesorgt, dass insbesondere bei höherer Zugbelastung der Folie die auf den zugewandten oberen Schenkel einwirkende Zugkraft im Wesentlichen als Druckkraft in den Schenkel eingeleitet wird und nur als kleineres Biegemoment auf den Schenkel wirkt. Es kommt daher nicht zu einer nachteiligen Verformung des Klemmprofils mit der Folge, dass der Folienrand herausgezogen wird.

- 4 -

Der Eintrittsschlitz des Klemmkanals liegt im Querschnitt gesehen in einer Ebene, die schräg nach unten gerichtet ist, d. h., er liegt im spitzen Winkel zur darüber liegenden Behälterwand. Erhöht sich im Behälter der Druck, führt dies zu einem Anheben der Dachfolie, wodurch der Winkel, vergrößert wird. Dadurch verringert sich die Auszugskraft am Klemmprofil. Durch ein Schrägstellen des Klemmprofils wird hingegen ein größerer Auszugswiderstand erreicht. Der Folienrand erstreckt sich z.B. in einem Winkel von 30° bis 45° zur Horizontalen. Der dem Folienrand zugekehrte Schenkel des Klemmprofils erstreckt sich vorzugsweise im gleichen Winkel. Somit ist bei der Erfindung auch bei höheren Auszugskraftwerten eine sichere Verankerung des Folienrands in dem Klemmprofil gewährleistet.

Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist der Klemmkanal bzw. das Klemmprofil von einer im Querschnitt U- oder vorzugsweise C-förmigen Profilschiene gebildet und vorzugsweise gekippt angeordnet. Die Behälterwand ist vorzugsweise aus Beton geformt und die Schiene kann in die Betonwand eingegossen sein.

Alternativ kann eine derartige Profilschiene außen an der Behälterwand befestigbar sein. Hierfür gibt es verschiedene Konstruktionsmöglichkeiten. Eine besteht nach einer Ausgestaltung der Erfindung darin, dass außen an die Behälterwand in Abständen vertikale Befestigungsprofile anbringbar sind, die vorzugsweise eine dem Querschnitt der Schiene angepasste Aussparung aufweisen, in welcher die Profilschiene gekippt eingesetzt, und vorzugsweise durch Verschweißung darin befestigt ist. Die Schiene, die vorzugsweise aus Längsabschnitten besteht, die anschließend miteinander verbunden werden, wird zunächst gebogen und anschließend mit den Befestigungsprofilen kraftschlüssig verbunden. Diese werden danach mit der Behälterwand verbunden, beispielsweise durch geeignete Anker. In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist in diesem Zusammenhang

- 5 -

vorgesehen, dass das Befestigungsprofil im Querschnitt U-förmig ist, wobei die Aussparung in den Schenkeln geformt und der Steg des Befestigungsprofils mit der Behälterwand verbindbar ist.

Alternativ weist ein Haltemittel für die Profilschiene ein Winkelprofil auf, das z.B. mit der Schiene verschweißt ist, wobei das Winkelprofil mit der Außenseite der Behälterwand verbindbar ist.

Das Klemmprofil in Form einer im Querschnitt vorzugsweise C-förmigen Profilschiene kann in die Behälterwand eingegossen sein. Auch bei dieser erfindungsgemäßen Lösung kann eine hohe Auszugskraft erzielt werden, wenn das Klemmprofil in einem bestimmten Abstand zur oberen Kante der Behälterwand angeordnet ist. Eine Verformung des dem Folienrand zugekehrten Schenkels der Schiene ist nicht zu befürchten.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die obere Kante oder der obere Schenkel der Profilschiene mit der Oberseite der Behälterwand bündig. Die Oberseite der Behälterwand kann nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung zur Außenseite hin ansteigen.

Ist das Klemmprofil bzw. die Profilschiene mit Abstand zur Oberseite der Behälterwand in diese eingegossen ist nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung die äußere obere Kante der Wand gerundet. Auf diese Weise wird die Folie nicht so stark beansprucht.

Wie schon angedeutet ist die Erfindung besonders vorteilhaft, wenn die Profilschiene eine gekippte Position einnimmt, um die Auszugskraft zu erhöhen bzw. die Biegebelastung am zugeordneten Schenkel zu verringern. Bei außen an der

- 6 -

Wand angebrachten Profilschiene wird vor allen Dingen der obere Schenkel stark mit der Zugkraft in der Folie belastet. Die Zugbelastung erzeugt ein Biegemoment. Die gekippte Anordnung ermöglicht einen Verlauf des der Folie zugekehrten Schenkels der Profilschiene, dass seine Erstreckungsrichtung annähernd parallel zu der Folie ist oder nur einen kleinen Winkel zu dieser einschließt. Dadurch kann eine geringer dimensionierte Profilschiene verwendet werden, um die gleichen Auszugskräfte wie bei einer herkömmlich angebrachten Profilschiene zu erreichen, deren Eintrittsschlitz z.B. in der Vertikalen liegt bzw. deren obere Schenkel einen größeren Winkel zur Folie bildet. Bei einer Einformung einer Profilschiene in das Material der Behälterwand braucht die Dicke des Materials der Profilschiene, die vorzugsweise aus Flachmaterial geformt ist, nur sehr gering sein, da die Kräfte weitgehend von dem umgebenden Material der Behälterwand aufgefangen werden. Auch bei der Anordnung einer Profilschiene in Aussparungen von vertikalen Befestigungsprofilen ist dafür gesorgt, dass einer Verbiegung des oberen Schenkels der Profilschiene ein erheblicher Widerstand entgegengesetzt ist, wodurch die Gefahr eines Herausziehens des Folienrandes stark reduziert ist.

Die Erfindung bezieht sich auch auf eine Außenschalung zur Herstellung einer Behälterwand aus Beton. Mit Hilfe einer Schalung kann auf einfache Weise in der Betonwand ein Klemmprofil hergestellt werden. Eine Möglichkeit besteht erfindungsgemäß darin, dass eine im Querschnitt U- oder C-förmige Profilschiene an Außenschalungselementen lösbar anbringbar ist, wobei die Verbindung zwischen diesen Teilen von außen zugänglich ist. Beim Ausgießen der Schalung mit Beton wird die Profilschiene automatisch in die Wand eingebettet. Vor dem Entfernen der Schalung wird die Verbindung der übrigen Schalung mit der Profilschiene gelöst. Die Profilschiene kann auch in der Weise an einer Schalung angebracht sein, dass ihr oberer Schenkel der Erstreckungsrichtung der Folie angenähert ist bzw. ihr Eintrittsschlitz im Querschnitt in einer Ebene verläuft, die schräg nach unten weist.

- 7 -

Generell ist es erfindungsgemäß auch möglich, das Klemmprofil durch ein geeignetes Positivprofil an der Außenschalung zu bilden. Für das Positivprofil verwendeter Kunststoff ist geeignet, mit Hilfe von Wärme und/oder chemischer Substanzen entfernt werden, so dass in der Wandung ein Klemmkanal für die Befestigung des Folienrandes mit Hilfe eines geeigneten Klemmelements gebildet ist. Das Klemmelement ist entweder ein aufblasbarer Klemmschlauch oder das schon erwähnte Einlageprofil, um welches der Folienrand herumgelegt wird. Bei Auftreten einer Zugkraft wird der Folienrand zusammen mit dem Klemmelement im Bereich des Eintrittsschlitzes gegen die Innenseite des Klemmprofils bzw. seine Vorsprünge angelegt.

Nach einer Ausgestaltung der Erfindung weisen die Anbringmittel mindestens ein Loch an der Oberseite der Schalungselemente auf sowie eine Steck- oder Schraubverbindung für einen Profilhalter, der seinerseits so ausgebildet ist, dass er eine Profilschiene oder eine Schalungsschiene vor dem Gießen des Betons vorübergehend am Schalungselement nach dem Gießen des Betons durch Lösen der Anbringmittel und durch eine Kippbewegung mit der Profilschiene bzw. der Schalungsschiene außer Eingriff bringbar ist. Zu diesem Zweck kann der Profilhalter einen ersten Blechabschnitt aufweisen, der im annähernd rechten Winkel zum Eintrittsschlitz die einen Eintrittsschlitz für die Folie begrenzenden Vorsprünge der Profilschiene bzw. der Schalungsschiene von innen hintergreift und einen quer dazu angeordneten zweiten Blechabschnitt aufweist, der auf die Oberseite des Schalungselements auflegbar ist und mit dem Loch im Schalungselement ausrichtbares Befestigungsloch aufweist. Die Steckverbindung kann einen Stift aufweisen sowie einen Klemmabschnitt zur klemmenden Festlegung des zweiten Blechabschnitts an der Oberseite der Schalungselements durch Drehung von Stift und Klemmelement.

Schließlich kann unterhalb der Oberseite der Schalungselemente und unterhalb des Klemmprofils bzw. Schalungsprofils eine C-förmige Fahrschiene, die sich aus einzelnen Fahrschienenelementen zusammensetzt, mit dem Schalungselement verbunden werden, um die Fahrschiene in den Beton der Behälterwand einzubetten. Eine derartige Fahrschiene ermöglicht das Ansetzen eines Wagens an der Außenseite der Behälterwand, wobei er an Rollen, die in der Fahrschiene rollen, aufgehängt ist. Eine solche Konstruktion erübrigt unter Umständen die Anbringung eines um die Behälterwand herum erstreckten Laufsteges. Die Fahrschienenelemente können mit Profilschienenelementen von vorneherein verbunden sein, vorzugsweise durch Schweißung.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1a zeigt schematisch die Draufsicht auf einen Behälter.

Fig. 1b zeigt einen Schnitt durch die Darstellung nach Fig. 1 entlang der Linie 2-2.

Fig. 2 zeigt eine Einzelheit III nach Fig. 1b zur Festlegung einer Dachfolie.

Fig. 3 zeigt eine weitere Ausführungsform der Festlegung einer Dachfolie.

Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform zur Festlegung einer Dachfolie.

Fig. 5 zeigt eine weitere Ausführungsform zur Festlegung einer Dachfolie.

- 9 -

Fig. 6 zeigt eine weitere Ausführungsform zur Festlegung einer Dachfolie.

Fig. 7 zeigt eine weitere Ausführungsform zur Festlegung einer Dachfolie.

Fig. 8 zeigt vergrößert z. B. eine Profilschiene gem. Fig. 6.

Fig. 9 zeigt eine Profilschiene, jedoch an der Außenseite einer Behälterwandung in gekippter Position.

Fig. 10 zeigt ein Befestigungsprofil für eine Profilschiene nach Fig. 9.

Fig. 11 zeigt angedeutet eine Außenschalung für eine Behälterwandung nach der Erfindung.

Fig. 12 zeigt die Anbringung einer Profilschiene an der Schalung Fig. 11.

Fig. 13 zeigt die Ansicht der Profilschiene nach Fig. 12 in Richtung Pfeil 13.

Figuren 14

bis 16 zeigen verschiedene Ansichten eines Klemmbefestigungselements für einen Profilhalter nach Fig. 12 bzw. 13.

In den Fig. 1a und b ist ein Behälter 10 angedeutet, der eine Grundplatte 12 aus Beton aufweist und eine zylindrische Wand 14, ebenfalls aus Beton. Die Betonwand wird z. B. mit Hilfe einer Vielzahl von außen und innen angeordneten Schalungselementen hergestellt. Nach oben spannt sich mindestens eine Kunststoffolie 16 über den Behälter 10, wobei ihr Rand im oberen Bereich an der Außenseite der Wand 14 festgelegt wird, wie weiter unten noch zu beschreiben sein

- 10 -

wird. Im Behälter befindet sich z. B. ein Gärstoff 18. An der Außenseite der Wand 14 ist ein umlaufender Laufsteg 20 mit Geländer gezeigt. Der Laufsteg besteht aus einzelnen Laufstegelementen, die auch miteinander verbunden sein können. Der Laufsteg ist für die Erfindung nicht von Bedeutung. In Fig. 1b ist außerdem eine Außenschalung 26 und eine Innenschalung 27 angedeutet. Sie dient, wie erwähnt, zur Herstellung der Wand, wobei die Schalung nach Errichtung der Betonwand 14 entfernt wird.

In Figur 2 ist bei 110 der obere Teil der Behälterwand dargestellt, wie sie etwa auch in Figur 3 zu erkennen ist. Sie enthält einen Klemmkanal 112, der einen Boden 114, eine obere Wand 116 und eine untere Wand 118 aufweist. An den Übergängen sind die Wände im Querschnitt gekrümmt. Durch nach unten und nach oben weisende Vorsprünge 120 bzw. 122 (im Querschnitt) ist ein verengter Eintrittsschlitz 124 zum Kanal 112 gebildet. Ein Klemmelement in Form eines Flachprofils 126 hat über seine Höhe bzw. Dicke annähernd gleiche Abmessungen und ist an den Kanten gerundet. Die Breite des Flachprofils 126 ist größer als die Höhe des Eintrittsschlitzes 124 und ist so bemessen, dass er durch die Innenseite der Vorsprünge 120, 122 gehalten wird, wenn das Flachprofil 126 an der unteren Wand 118 aufsetzt. Diese ist in ihrer Höhe bzw. Breite nur gefügig größer als die Dicke des Flachprofils 126, wie sich deutlich aus Figur 2 ergibt. Die obere Wand 116 ist jedoch deutlich höher bzw. breiter als die Dicke des Flachprofils 126, mindestens um das Doppelte seiner Dicke. In der gestrichelt gezeigten, gekippten Lage des Flachprofils 126, die bei 126' gezeichnet ist, kann diese über den Eintrittsschlitz 124 in die Nut 112 eingeführt werden. Bevor dies geschieht, wird um das Flachprofil 126 eine Folie 130 geschlungen. Nach dem Einsetzen des Flachprofils 126 mit der Folie 130 und dem Aufsetzen des Flachprofils 126 auf der Wandung 118 erfolgt durch einen Zug an der Folie 130 ein Zurückkippen des Flachprofils 126 in eine annähernd

- 11 -

vertikale Position parallel zum Eintrittsschlitz. Dadurch ist die Folie 130 in dem Kanal 112 geklemmt und kann nicht herausgezogen werden.

Wie ferner zu erkennen, weist das Flachprofil 116 eine Einkerbung 132 auf, welche eine Sollbruchstelle bildet. Die Sollbruchstelle verhindert im Fall einer Havarie in letzter Instanz ein Reißen der Folie und kann für eine Notentlastung sorgen.

Es versteht sich, dass der Klemmkanal 112 auch von z.B. einer separaten Profilschiene herstellbar ist, was weiter unten noch beschrieben wird. Für die Festlegung der Folie ist hierbei das Profil des Klemmkanals und das Klemmelement in dem Klemmkanal wesentlich.

In den Fig. 3 - 5 ist ein Schnitt durch den oberen Bereich der Behälterwandung 14 gezeigt, die jedoch im oberen Bereich unterschiedlich ausgestaltet ist, wie nachfolgend beschrieben wird. Man erkennt außerdem wiederum eine Außen- und Innenschalung 26, 27 nach Fig. 1b in Herstellung der Behälterwand aus Beton.

In Fig. 3 ist eine kastenförmige bzw. im Schnitt C-förmige Profilschiene 36 dargestellt, die beispielsweise eine Form hat, wie sie in Fig. 2 gezeigt ist. Hierauf wird weiter unten noch eingegangen. Wie erkennbar, ist die Profilschiene 36 in die Wand 14 so eingebracht, dass die obere Seite bzw. der obere Schenkel bündig mit der horizontalen Oberseite der Wand 14 ist. Bei der Herstellung wird die Profilschiene 36 mit der Außenschalung 26 lösbar verbunden (nicht gezeigt). Nach dem Formen der Wand 14 wird naturgemäß die Schalung 26, 27 entfernt, wobei zuvor die lösbare Verbindung zur Außenschale 26 getrennt wird. Die Profilschiene 36 ist dann mit der Wand 14 verbunden.

Die Profilschiene besteht aus einzelnen Abschnitten bestimmter Länge, die vorzugsweise deutlich kleiner ist als die Umfangslänge des Behälters 10. Dabei kann

- 12 -

ein Schienenabschnitt mit einem oder mehreren benachbarten Schalungselementen verbunden sein. Die Profilschiene 36 bzw. ihre einzelnen Abschnitte sind mit Ankerabschnitten versehen, die, wie bei 38 gezeigt, schräg nach unten in die Wand 14 hineinragen. Sie befinden sich bereits an der Profilschiene 36, wenn sie an der Außenschalung 26 angebracht ist. In Fig. 3 ist mit den Pfeilen 40 die Zugrichtung einer Folie angedeutet, die in Fig. 1b mit 16 bezeichnet ist. Sie ist in der Profilschiene 36 festgelegt. Dies wird weiter unten noch beschrieben. Die unterschiedlichen Winkel der Zugrichtung 40 ergeben sich aus der Art der Folie (Gasspeicherfolie, Traglufthaube) und konstruktiven Gegebenheiten. Je nach Winkelgröße verändern sich Druck und Biegekraft am oberen Schenkel der Profilschiene.

Die Ausführungsform nach Fig. 4 unterscheidet sich von der nach Fig. 3 dadurch, dass die Profilschiene 36 im Abstand zur Oberseite der Wand 14 eingebettet ist. Auch hier wird die Profilschiene 36 zunächst mit der Außenschalung 26 verbunden. Die Folie, die mit ihrem Rand in der Profilschiene 36 festgelegt wird, erstreckt sich zunächst vertikal an der Außenseite der Wand 14 und wird über eine gerundete Kante 42 der Wand 14 schräg nach oben geführt. Die Rundung 42 reduziert die Beanspruchung, die durch die Umlenkung der Folie stattfindet.

In Fig. 9 oder 12 ist eine C-förmige Profilschiene dargestellt, wie sie in der Ausführungsform nach den Fign. 3 und 4 in die Wand 14 eingebettet sein kann. Daher sollen Einzelheiten dieser Schiene später erläutert werden.

Die im Querschnitt C-förmige Profilschiene 18a nach Fig. 9 weist einen Steg 20a und zwei parallel beabstandete Schenkel 22a, 24a auf. Die Schenkel sind bei 26a umgebogen. Die gezeigte Profilschiene 18a ist leicht abgekippt mit schräg nach

- 13 -

unten weisenden Schenkeln 22a, 24a. Ein Eintrittsschlitz 21 liegt somit in einer Ebene (im Querschnitt gesehen), die nach unten zeigt.

In Fig. 5 ist die Profilschiene 18a nach Fig. 9 ebenfalls so in die Wand 14 eingebettet, dass seine obere Kante mit der Oberseite der Wand 14 bündig ist. Diese Oberseite weist jedoch eine Steigung auf, wie bei 44 angedeutet. Die Steigung ist zur Außenseite hin gerichtet. Die Klemmschiene 18a ist wiederum mit der Außenschalung 26 lösbar verbunden, wenn die Wand 14 hergestellt wird. Anschließend wird diese Verbindung gelöst, damit die Außenschalung 26 entfernt werden kann. Eine abgekippte Anbringung des Klemmprofils 18a hat den Vorteil, dass deutlich größere Auszugswiderstände für den Folienrand erzielt werden bzw. eine günstige Beanspruchung der Profilschiene. Der obere Schenkel wird im wesentlichen in seiner Erstreckungsrichtung beansprucht und weniger auf Biegung. Der Folienrand ist mithin besonders sicher im Klemmprofil 18a gehalten.

Die Klemmung einer Folie 28 in Fig. 9 findet mit Hilfe eines aufblasbaren Schlauches 30 statt, der in dem von der C-förmigen Profilschiene 18a gebildeten Klemmkanal eingelegt und anschließend aufgeblasen wird. Die Klemmung erfolgt vorzugsweise an der Innenseite von Steg 20a und Schenkeln 22a, 24a, wie ohne weiteres zu erkennen. Die nach innen gebogenen Abschnitte 26 verhindern, dass bei entsprechender Belastung der Schlauch 30 aus der Klemmschiene 18a herausgezogen wird.

Es besteht auch die Möglichkeit, einen Klemmkanal unmittelbar mit Hilfe einer Schalung in die Betonwand einzuformen. Diese Möglichkeit ist in Figur 8 angedeutet. In Figur 8 sind ein oberes Profilteil 50 und ein unteres Profilteil 52 vorgesehen, die mit Hilfe einer Schraubverbindung 54 miteinander verbunden sind. Im Bereich beidseits der Schraubverbindung bilden die Profilteile 50, 52 einen Vor-

- 14 -

sprung 56, der in die Betonwand 58 beim Gießen einen Kanal einformt, wie er beispielsweise in mehreren der voranstehenden Figuren angedeutet ist. Es versteht sich, dass eine Vielzahl von Profilteilen 50, 52 in Umfangsrichtung vorgesehen sind, die miteinander verbunden werden, und zwar über die Schraubverbindungen 60 bzw. 62. Das untere Profilteil 52 wird außerdem über einen Flansch 64 mit einem darunter befindlichen, nicht dargestellten Schalungselement über eine Schraubverbindung 66 verbunden. Nach dem Gießen und Aushärten des Betons zur Errichtung der Wand 58 werden die Schraubverbindungen 54, 60, 62 gelöst. Die Schraubverbindungen 60, 54, 62 weisen einen Schraubenbolzen 68 und eine Muttermutter 70 auf. Wie erkennbar, verbleiben die Muttermutter 70 in der Wand 58, während die Schraubenbolzen 68 herausgedreht werden. Nach dem Lösen dieser Schraubverbindungen kann zunächst das untere Profilteil 52 durch schräges Anheben und seitliches Herausziehen entfernt werden, und anschließend wird durch eine Diagonalbewegung auch das obere Profilteil 56 aus dem so geformten Kanal herausbewegt.

In Fig. 9 ist die Profilschiene 18a an der Außenseite einer Behälterwand 10a angebracht. An der Rückseite des Stegs 20a ist mit der Wand 10a ein Schenkel eines Winkelprofils 12 verschweißt, wie bei 16a angedeutet. Der andere Schenkel des Winkelprofils 12 ist, wie bei 14a angedeutet, in geeigneter Weise mit der Wand 10a verankert.

In Fig. 10 ist wiederum die Profilschiene 18a gemäß Fig. 9 dargestellt. Es soll dabei im Einzelnen nicht mehr beschrieben werden. In Fig. 10 ist ferner ein Befestigungsprofil 80 gezeigt. Es hat eine gewisse vertikale Länge, von z.B. 0,15 m. Es ist im Querschnitt U-förmig mit einem Steg 82 und zwei Schenkeln, von denen einer bei 84 gezeigt ist. Die Schenkel 84 sind im oberen Bereich des Befestigungsprofils 80 mit einer dreieckigen Aussparung 86 versehen. In diese wird

- 15 -

die Profilschiene 18a in gekippter Stellung, beispielsweise mit einem Winkel von 45°, eingesetzt und darin befestigt. Die Befestigung wird jedoch erst vorgenommen, nachdem Abschnitte der Profilschiene 18a in die richtige Rundform gebogen werden, entsprechend dem Außenradius des Behälters, an dem die Profilschiene 18a angebracht werden soll. Im Steg des Befestigungsprofils 80 sind Löcher 86a geformt, so dass das Befestigungsprofil 80 mit Hilfe von Schrauben bzw. Ankern vertikal an die Außenwand eines Behälters angebracht werden kann, beispielsweise der Wand 10a in Fig. 9.

Statt ein Klemmprofil in Form einer Profilschiene in die Wand einzubetten, kann ein Positiv-Profil aus Kunststoff mit der Schalung verbunden werden, das anschließend aus der Wand entfernt wird, z. B. durch Wärme oder ein Reagens. Danach verbleibt in der Wand ein Klemmprofil mit der gleichen Funktion wie der einen Klemmschiene.

In den Figuren 6 und 7 sind andere Möglichkeiten zur Bildung eines Klemmprofils angedeutet. In Fig. 6 ist ein Außenschalungselement 40a lösbar mit einem Faserbetonteil 42a verbunden, wobei die lösbare Verbindung, die von außen zugänglich sein muss, nicht gezeigt ist. Das Faserbetonteil 42a weist einen vorgefertigten Kanal 44a auf und wird beim Gießen des Betons in diesen eingebettet (Wand 14a). Das Faserbetonteil 42a kann vorgefertigt sein. Es kann entfernt von der Baustelle mit dem Schalungselement 40a schon verbunden werden, bevor es zur Baustelle kommt oder an der Baustelle mit dem Schalungselement 40a verbunden werden.

Es sei nur der Vollständigkeit halber erwähnt, dass immer nur von einem Schalungselement bzw. einem Profilschalungsteil die Rede ist. Es versteht sich, dass in

- 16 -

Umfangsrichtung gesehen eine Vielzahl von Außenschalungselementen 40a vorgesehen ist und auch eine Vielzahl von Schalungsprofilteilen 42a.

In Figur 7 ist eine andere Möglichkeit dargestellt. Hierbei ist auf die Oberseite der Betonwand 14b ein Betonelement 46a aufgesetzt, das mit einem Klemmkanal 44a versehen ist. Das Betonelement 46a ist vorgefertigt und weist eine nach unten und außen stehende Bewehrung 48a auf, die in den weichen Beton nach dem Gießen der Wand 14b eingesetzt werden kann, um das Betonelement 46a mit der Wand 14b zu verbinden. In diesem Fall sind die Schalungselemente 40a, 40b etwas niedriger als die Höhe der Behälterwand 14b, nämlich verringert um die Höhe des Fertigbetonelements 46a.

Fig. 11 zeigt angedeutet eine Schalung 200 für einen eine Betonwand aufweisenden Behälter, und zwar die Außenschalung. Die Außenschalung besteht aus unteren Schalungselementen 202, die ringförmig aufgestellt werden und dadurch die Außenwand des nicht gezeigten Behälters formen. Auf der Oberseite der unteren Schalungselemente 202 sind obere Schalungselemente 204 aufgesetzt und beispielsweise durch eine Schraubverbindung miteinander verbunden. Zu diesem Zweck weisen die Schalungselemente 202, 204 ausgerichtete Befestigungslöcher 206 bzw. 208 auf. Die oberen Befestigungselemente 204 formen den oberen Behälterrand aus. Sie haben an der Oberseite ebenfalls Löcher, von denen eines bei 210 dargestellt ist. In Fig. 11 ist außerdem ein Blechabschnitt 212 zu erkennen mit einem Befestigungsloch 214, so dass der Blechabschnitt 212 an der Oberseite der Schalungselemente 204 befestigt werden kann.

In Fig. 12 ist ein oberes äußeres Schalungselement 204 angedeutet und auch der Blechabschnitt 212 mit seinem Befestigungsloch 214. Man erkennt, dass mit dem horizontalen Blechabschnitt 212 ein vertikaler Blechabschnitt 216 verschweißt ist,

- 17 -

der am oberen Ende einen rechteckigen Schlitz 218 und am unteren Ende einen Vorsprung 220 aufweist. In Fig. 12 ist außerdem im Querschnitt eine Profilschiene 222 angedeutet, die in Form eines leicht zusammengedrückten C-Profils ausgebildet ist mit einer schrägen oberen Wand 224 oder Schenkel, einer weitgehend gekrümmten unteren Wand 226 oder Schenkel und einem Boden 228. Die Abmessungen der oberen und unteren Wand sind derart, dass die Breite des Klemmkannels 230 innerhalb der Profilschiene 222 im oberen Bereich deutlich größer ist als im unteren Bereich. Zu diesem Zweck ist auch der Boden 228 schräg angeordnet. Der Querschnitt des Klemmkannels 230 gleicht dem nach Fig. 2, wobei aber anders als in Fig. 2 die obere Wand 224 schräg nach oben verläuft. Dadurch wird der Vorteil erhalten, dass wie etwa in Fig. 9 die Profilschiene 222 den Zug an der nicht gezeigten Folie als Druckkraft im oberen Schenkel 224 aufnehmen kann. Der Klemmkanal 230 ist im Übrigen zur Aufnahme eines Flachprofils (gemäß Fig. 2) geeignet, um eine Folie im Klemmkanal 230 festzulegen.

Die Blechabschnitte 212, 216 sind Teil eines Profilhalters, um die Profilschiene 222 vor dem Einbetten in die Wand 232 an dem Schalungselement 204 zu halten. Mit Hilfe einer Vorrichtung, die in den Figuren 14 bis 17 dargestellt ist, kann der Profilhalter wirksam an dem Schalungselement 204 befestigt werden. Zu diesem Zweck weist die Vorrichtung nach den Figuren 14 bis 17 einen Stift 240 auf, der an einem Winkelabschnitt 242 aus Stahlblech befestigt ist, beispielsweise durch Schweißung. An dem dem Stift 240 entfernten Schenkel des Winkelabschnitts 242 ist ein Schlitz 244 geformt. Mit dem Winkelabschnitt 242 ist ein Griffabschnitt 246 verbunden. Bei der Befestigung des Blechabschnitts 212 am Blechabschnitt an der Oberseite des Schalungselements 204 wird der Stift durch die Löcher 214, 210 gesteckt. Dadurch ist der Schlitz 244 annähernd zum Blechabschnitt 212 und dem Blech des Schalungselements 204 ausgerichtet. Durch eine entsprechende Drehung der Vorrichtung nach den Figuren 14 bis 17 wird der Schlitz über die zugeordneten

- 18 -

Bleche geschoben, die dadurch gegeneinander geklemmt werden. Auf diese Weise ist der Profilhalter sicher am Schalungselement festgelegt, kann jedoch auf einfache Weise auch wieder entfernt werden.

Wie in Fig. 12 ferner zu erkennen, ist dort die Betonwand 232 bereits fertig erstellt, wobei die Innenschalungselemente nicht gezeigt sind. Die Betonwand weist Bewehrungen 252 auf. Außerdem ist zu erkennen, dass eine Fahrschiene 254 mit C-Profil mit der Profilschiene 222 an der Unterseite durch Schweißung befestigt ist. Sie wird daher ebenfalls vom Profilhalter gehalten, bis eine Aushärtung des Betons erfolgt. Die Fahrschiene 254 dient zur Aufnahme einer oder mehrerer Rollen 256 für einen nicht gezeigten Wagen, der an der Außenseite der Wand 232 aufgehängt ist und mit Hilfe der Fahrschiene 254 um den Behälter herum gefahren werden kann.

Ansprüche

1. Behälterwand, vorzugsweise aus Beton, insbesondere für Behälter zum Lagern und Gären von Gärstoffen, die nahe dem oberen Rand einen nach außen offenen Klemmkanal mit Hinterschnitt für die klemmende Aufnahme eines Randes mindestens einer den Behälter an der Oberseite abdeckende Folie aus Kunststoff aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der Klemmkanal (112) einen durch einen oberen und einen unteren Vorsprung (120, 122) gebildeten, verengten seitlichen Eintrittsschlitz (124) aufweist, dessen Höhe kleiner ist als die Höhe eines in den Klemmkanal einsetzbaren, länglichen Einlageprofils (126), um welche die Folie (130) herumlegbar ist, wobei die Querschnittsabmessungen von Kanal (112), Eintrittsschlitz (124) und Einlageprofil (126) derart sind, dass das Einlageprofil (126) in Schrägstellung zum Eintrittsschlitz über diesen in den Klemmkanal (112) einführbar und in annähernd paralleler Lage zu den Vorsprüngen gegen ein Herausbewegen aus dem Klemmkanal durch die Vorsprünge (110, 122) im Klemmkanal gehalten ist, wenn die um das Einlageprofil herumgelegte Folie (130) unter Spannung steht.
2. Behälterwand nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Einlageprofil (126) eine Sollbruchstelle (132) aufweist, wobei das Einlageprofil (126) im Wesentlichen um eine horizontale Achse knickt, wenn an der Folie (130) eine vorgegebene Kraft angreift.
3. Behälterwand, vorzugsweise aus Beton, insbesondere für Behälter zum Lagern und Gären von Gärstoffen, die nahe dem oberen Rand einen Klemmkanal zur Festlegung des Randes mindestens einer den Behälter an der Oberseite abdeckenden Folie aus Kunststoff aufweist, mit einem im oberen Bereich der Behälterwand angeordneten ringförmigen Klemmprofil, das den inneren

- 20 -

Klemmkanal mit einem nach außen offenen Eintrittsschlitz aufweist, wobei der Folienrand über den Eintrittsschlitz in den Klemmkanal einlegbar und mit Hilfe eines länglichen Klemmelements im Klemmkanal festlegbar ist, wobei der wandnahe Bereich der Folie einen Winkel zur Horizontalen einschließt und wobei das Klemmprofil einen oberen und einen unteren Schenkel hat, dadurch gekennzeichnet, dass der der Folie zugewandte obere Schenkel des Klemmprofils so geneigt ist, dass er sich bis zur maximalen zulässigen Zugbelastung der Folie annähernd parallel oder in einem kleinen Winkel zur Folie so erstreckt, dass eine von der Folie auf den oberen Schenkel aufgebrachte Kraft zu ihrem größeren Teil als Druckkraft auf diesen Schenkel wirkt.

4. Behälterwand nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Klemmkanal bzw. das Klemmprofil von einer im Querschnitt U- oder C-förmigen Profilschiene (18a, 36, 50, 222) gebildet und die Schiene vorzugsweise gekippt angeordnet ist, so dass ihr Eintrittsschlitz im Querschnitt der Schiene gesehen in einer schräg nach unten gerichteten Ebene angeordnet ist.
5. Behälterwand nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Klemmkanal bzw. das Klemmprofil in das Material der Betonwand eingeformt ist.
6. Behälterwand nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine Profilschiene (36, 56, 222) zumindest teilweise in die Betonwand eingegossen ist.
7. Behälterwand nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Profilschiene (18a, 222) an der Behälterwand von außen befestigbar ist.
8. Behälterwand nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel der Eintrittsschlitzebene des Klemmprofils gegenüber der sich darüber erstreckenden Behälterwand etwa 45° beträgt.

9. Behälterwand nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass außen an die Behälterwand in Abständen vertikale Befestigungsprofile (80) anbringbar sind, die vorzugsweise eine dem Querschnitt der der Profilschiene (18a, 36) angepasste Aussparung (86) aufweisen, in welche die Profilschiene (18a, 36) eingesetzt und an welchen die Profilschiene befestigbar ist.
10. Behälterwand nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Befestigungsprofil (80) im Querschnitt U-förmig ist, die Aussparung (86) in den Schenkeln vorgesehen ist, und der Steg (82) des Befestigungsprofils (80) mit der Behälterwand verbindbar ist, vorzugsweise mit Hilfe von Schraublöchern (86a) im Steg zur Aufnahme von Befestigungsschrauben.
11. Behälterwand nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein Haltemittel für die Profilschiene (18a, 222) ein Winkelprofil (12) aufweist, das mit der Schiene (18a, 222) kraftschlüssig verbunden ist, wobei das Winkelprofil mit der Behälterwand (10a) verbindbar ist.
12. Behälterwand nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die obere Kante oder der obere Schenkel der Profilschiene mit der Oberseite der Behälterwand (14) bündig ist.
13. Behälterwand nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberseite (44) der Behälterwand zur Außenseite hin ansteigt.
14. Behälterwand nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Profilschiene (36) mit Abstand unterhalb der Oberseite der Behälterwand (14) angeordnet und die äußere Kante der Wandoberseite gerundet ist.

- 22 -

15. Behälterwand nach Anspruch 4, 6, 7, 9, 12 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Profilschiene aus zwei oder mehreren Schienenabschnitten zusammengesetzt ist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Profilschiene (56) aus in der Längsebene geteilten Schienenabschnitten besteht, die im Stegbereich kraftschlüssig miteinander verbunden sind.
17. Behälterwand nach einem der Ansprüche 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Klemmkanal bzw. das Klemmprofil (36, 18a, 222) von einer verlorenen Schalung gebildet ist.
18. Behälterwand nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die verlorene Schalung schienenförmig (36, 18a, 222) ist bzw. aus Schienenabschnitten besteht.
19. Behälterwand nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die verlorene Schalung aus schalenförmigen Faserbetonteilen (42a, 46a) besteht, die in die Betonwand (14a) eingegossen bzw. auf die Betonwand aufgesetzt sind.
20. Behälterwand nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass eine Positivform eines im Querschnitt U- oder C-förmigen Klemmprofils an Außenschalungselementen (26) lösbar anbringbar ist und die Positivform aus einem Kunststoffmaterial besteht, das durch Wärme oder eine chemische Substanz aus der Behälterwand entfernbar ist.
21. Außenschalung zur Errichtung einer Behälterwand aus Beton, die aus ringförmig angeordneten flachen Schalungselementen besteht, insbesondere zur Herstellung einer Behälterwand nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekenn-

- 23 -

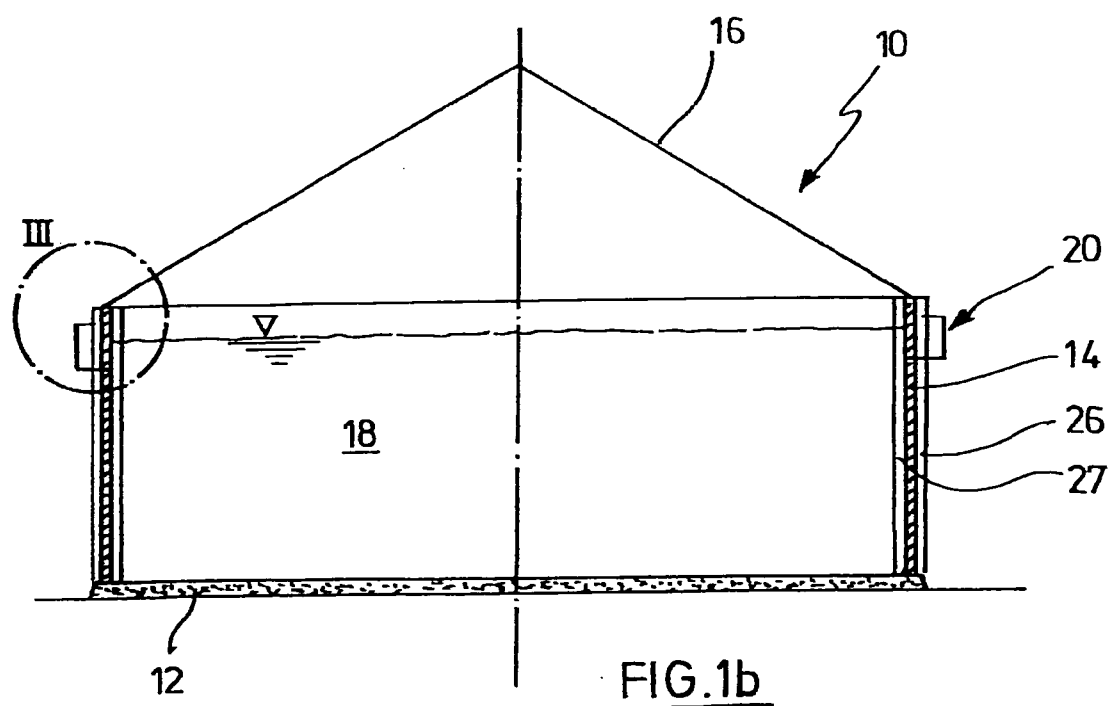
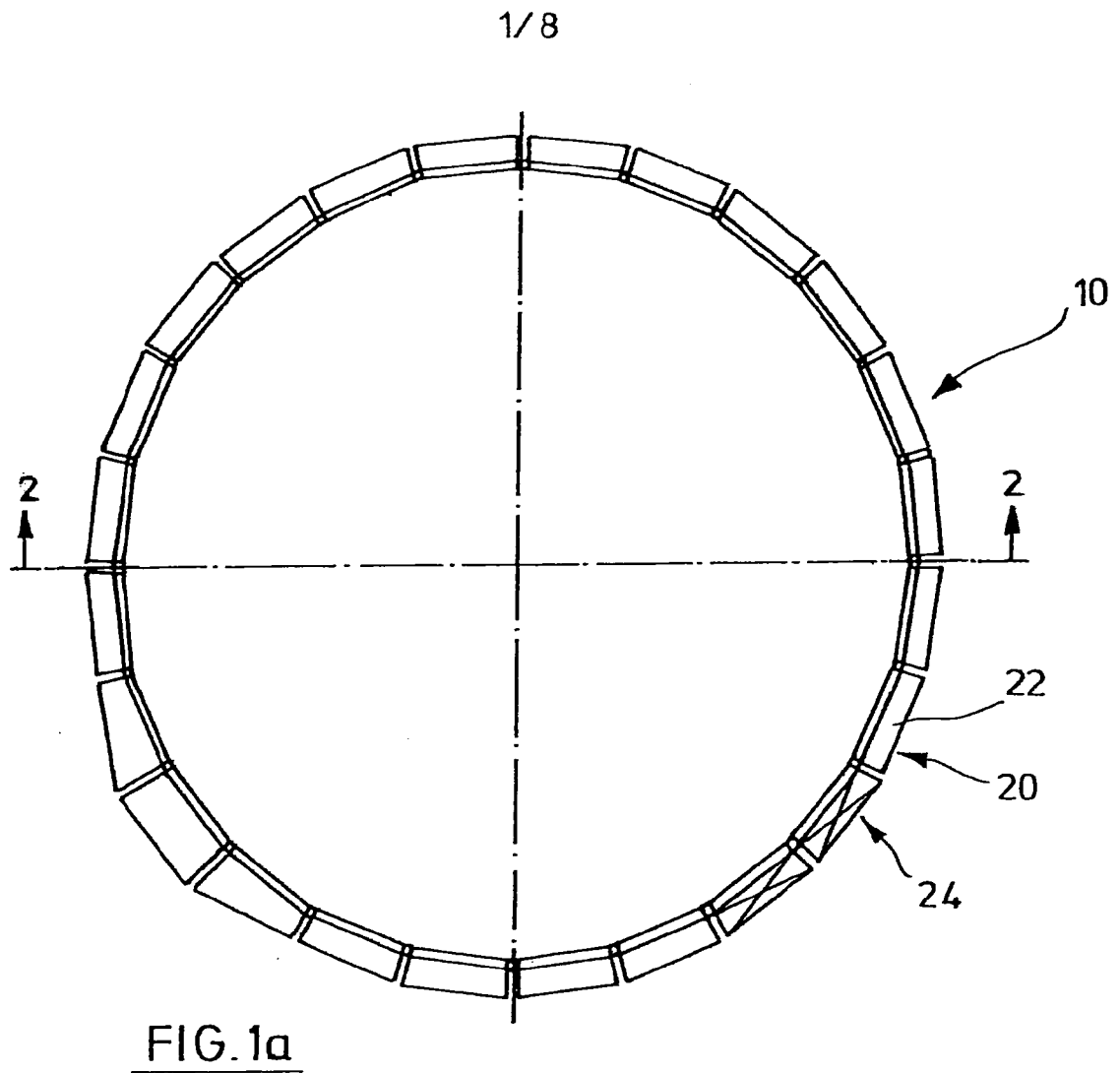
zeichnet, dass die Schalungselemente (26, 27) Anbringmittel zur lösbaren Anbringung eines Schalungsprofils für einen Klemmkanal oder eines Klemmprofil zumindest teilweise innerhalb der Wand oder einer Profilschiene aufweist, wobei das Schalungsprofil oder die Profilschiene zur klemmenden Befestigung des Randes einer den Behälter abdeckenden Folie geformt ist.

22. Schalung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass Schalungs- bzw. Profilschienenelemente (36) mit den Schalungselementen (30) verbindbar sind, wobei die Länge der Schienenelemente vorzugsweise ein Vielfaches der Länge eines Schalungselementes (30) ist.
23. Schalung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass schalenförmige Faserbetonprofilteile (42a) lösbar mit Schalungselementen (40a) verbindbar sind und die lösbare Verbindung von außen zugänglich ist.
24. Schalung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass das Schalungsprofil aus einem oberen und einem unteren Profilteil (50, 52) besteht, die zusammen eine Positivform (56) für einen Klemmkanal bzw. ein Klemmprofil mit Hinterschnitt bilden, wobei die Profilteile (50, 52) so lösbar verbindbar sind, dass nach dem Lösen der Verbindung die Profilteile (50, 52) einzeln nacheinander aus dem in Beton geformten Klemmkanal bzw. Klemmprofil entfernbar sind.
25. Schalung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass die lösbare Verbindung der Profilteile mindestens einen Schraubenbolzen (68) und eine Hutmutter (70) aufweist, wobei die Hutmutter (70) auf der Behälterwandseite der Profilteile (50, 52) liegt.
26. Schalung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Anbringmittel zumindest ein Loch an der Oberseite der Schalungselemente sowie eine Steck- bzw. Schraubverbindung für einen Profilhalter aufweisen, wobei der Profilhalter

- 24 -

so ausgebildet ist, dass er eine Profilschiene oder eine Schalungsschiene vor dem Gießen des Betons vorübergehend an den Schalungselementen festlegt, nach dem Aushärten des Betons jedoch durch Lösen der Anbringemittel und durch eine Kippbewegung mit der Profilschiene bzw. der Schalungsschiene außer Eingriff bringbar ist.

27. Außenschalung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Profilhalter einen ersten Blechabschnitt aufweisen, der im annähernd rechten Winkel die einen Eintrittsschlitz für die Folie begrenzenden Vorsprünge der Profilschiene bzw. der Schalungsschiene hintergreift und einen quer dazu angeordneten zweiten Blechabschnitt aufweist, der auf die Oberseite der Schalungselemente auflegbar ist und ein mit dem Loch in den Schalungselementen ausrichtbares Befestigungsloch aufweist.
28. Außenschalung nach Anspruch 26 oder 27, dadurch gekennzeichnet, dass die Steckverbindung einen Stift und einen damit verbundenen Klemmabschnitt aufweist zur klemmenden Festlegung des zweiten Blechabschnitts an der Oberseite des Schalungselements durch Drehung von Stift und Klemmabschnitt.
29. Außenschalung nach einem der Ansprüche 21 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass unterhalb der Oberseite der Schalungselemente und unterhalb des Klemmprofils oder Schalungsprofils C-förmige Fahrschienenelemente mit dem Schalungselementen verbindbar sind.
30. Außenschalung nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, dass die Fahrschienenelemente mit den Profilschienenelementen verbunden sind, vorzugsweise durch Schweißung.



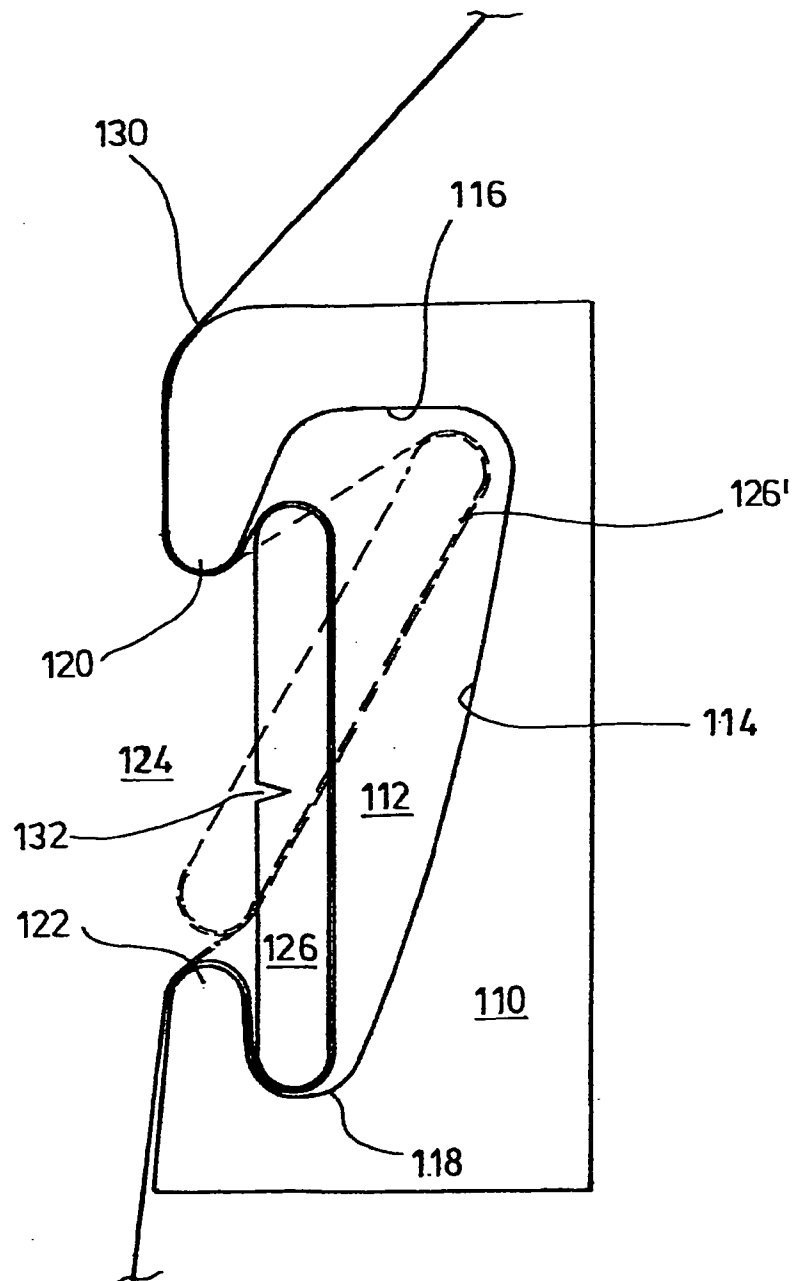


FIG. 2

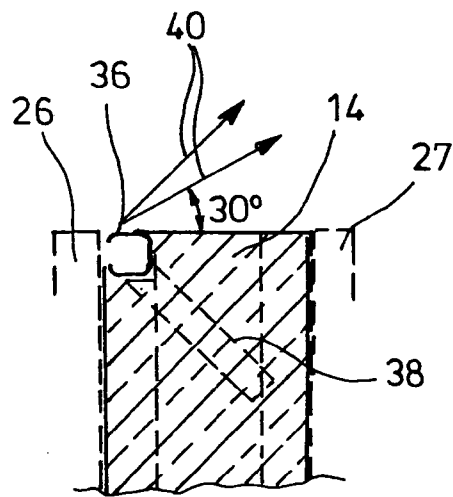


FIG. 3

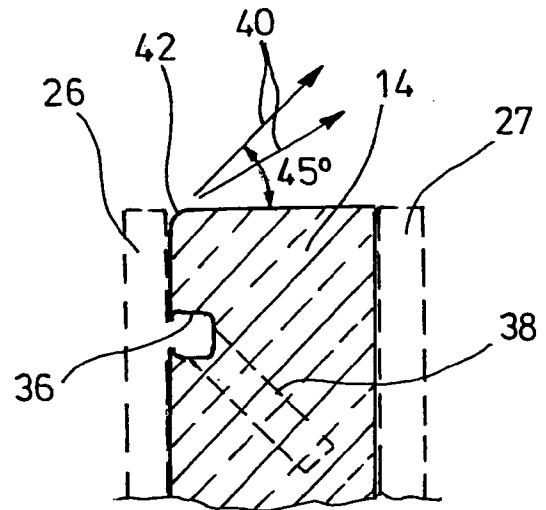


FIG. 4

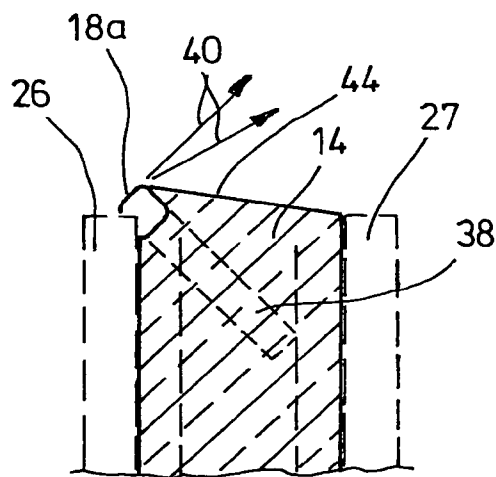


FIG. 5

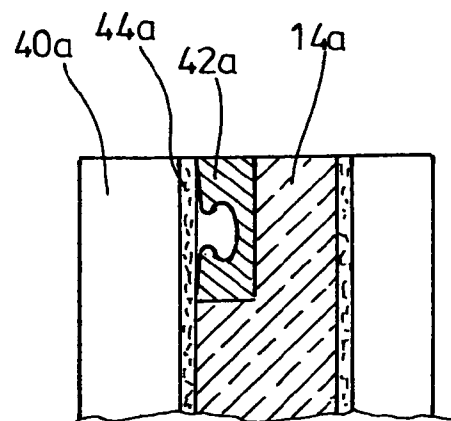


FIG. 6

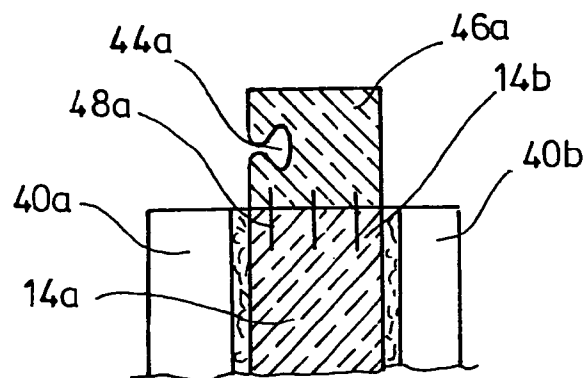


FIG. 7

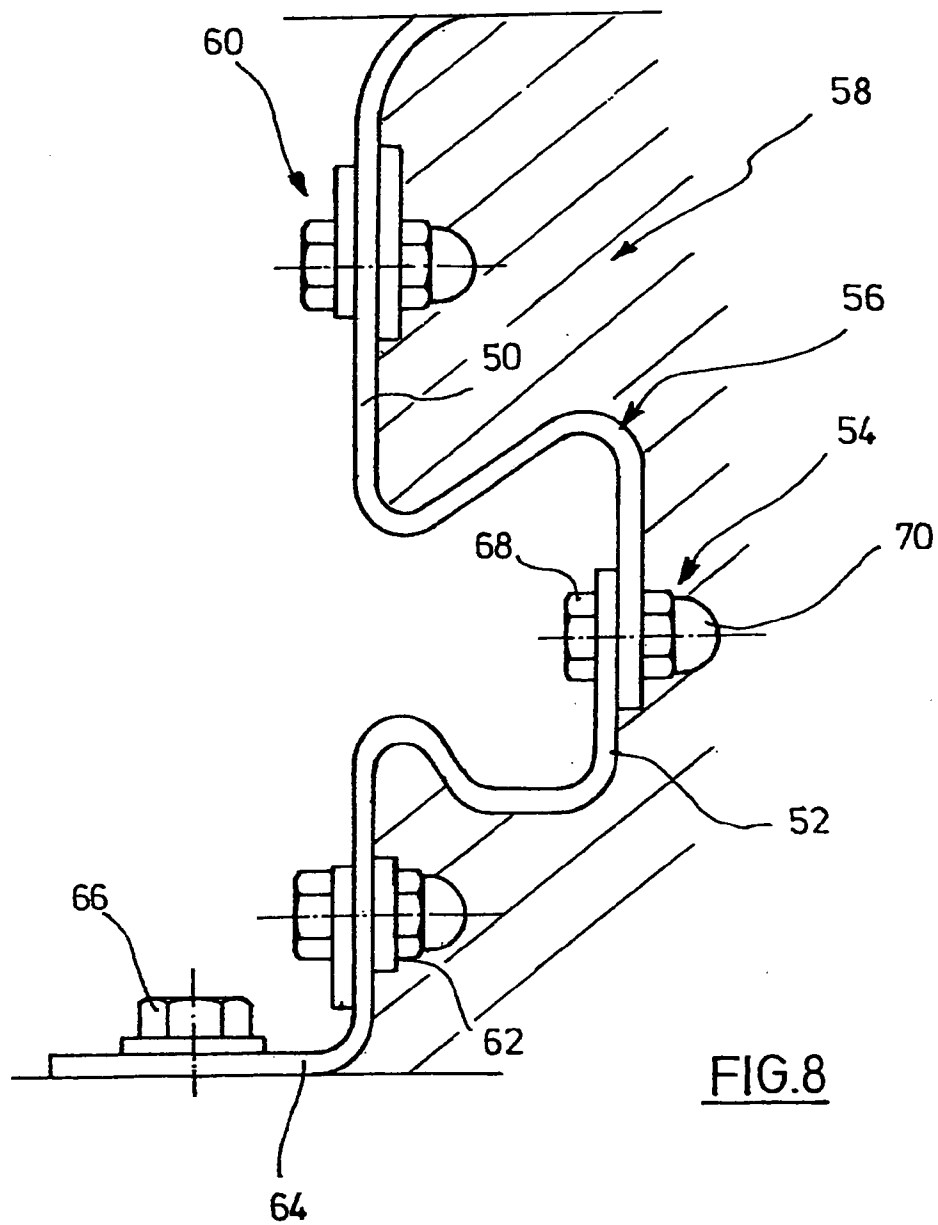


FIG.8

5/8

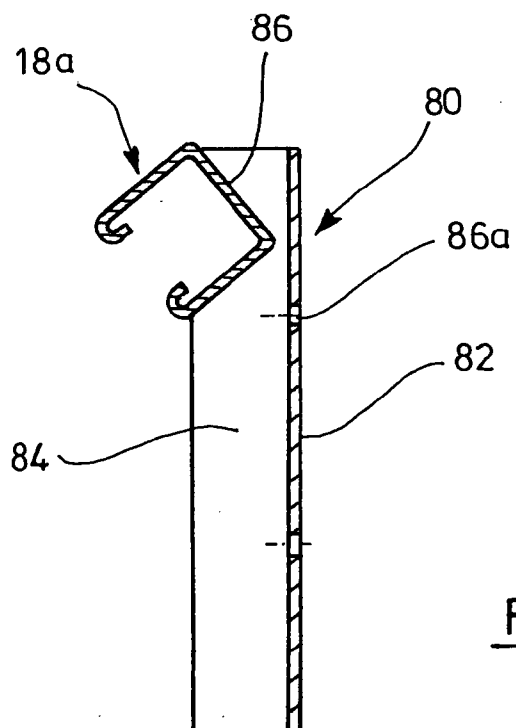
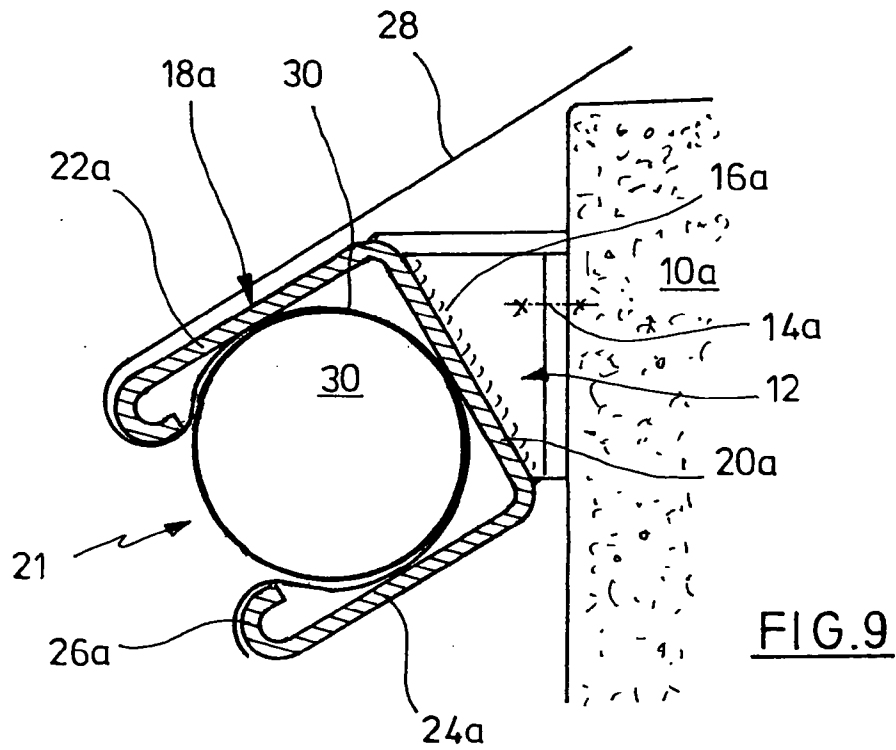


FIG.10

6/8

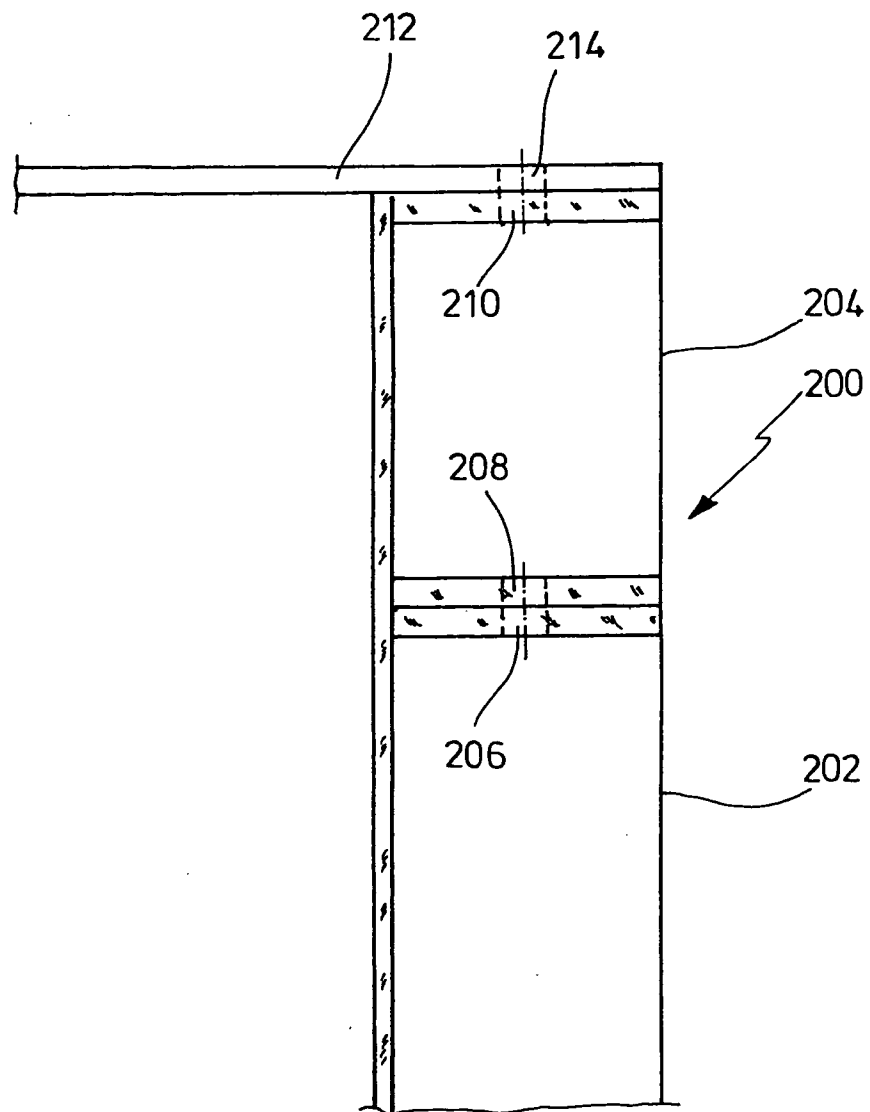


FIG.11

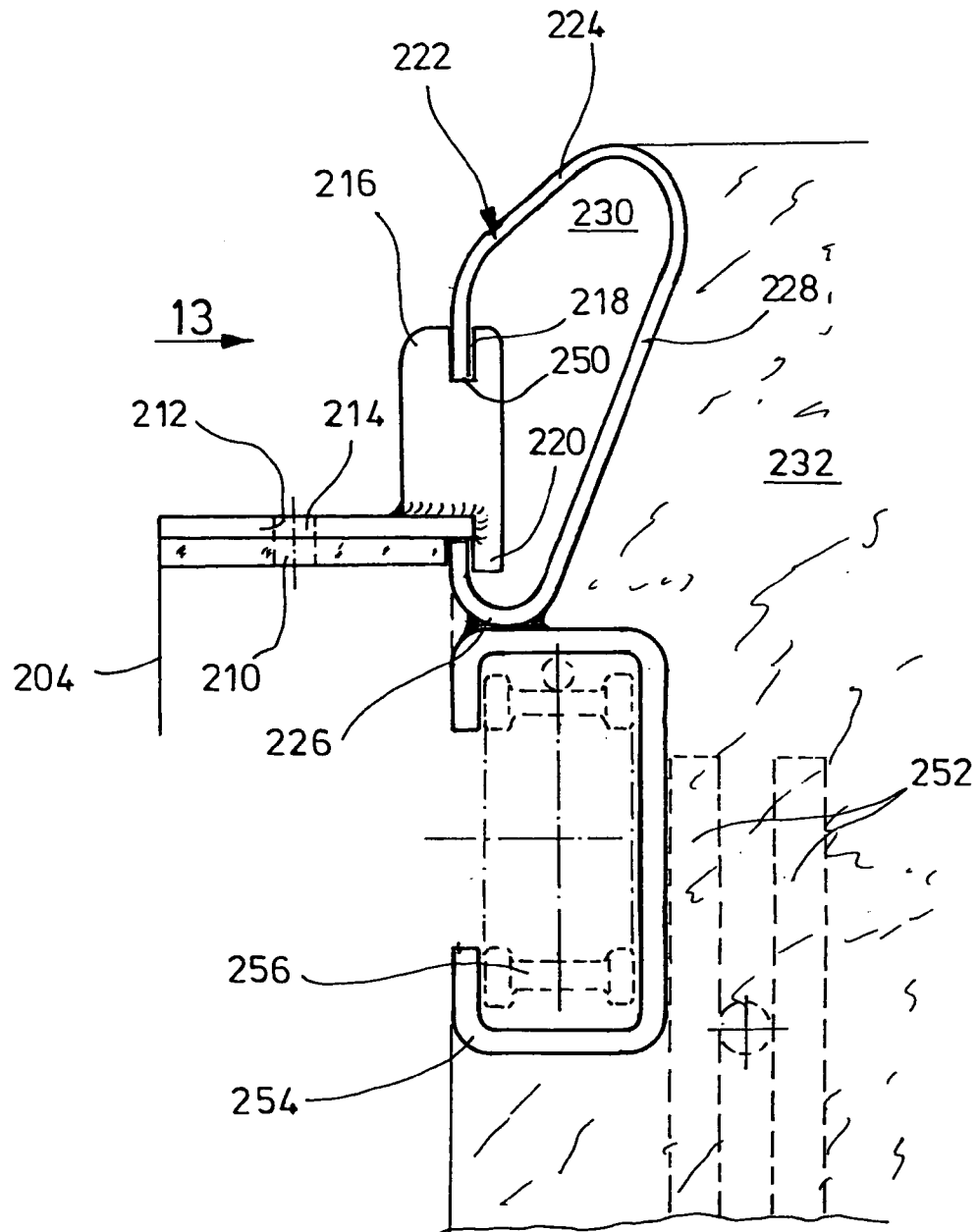


FIG.12

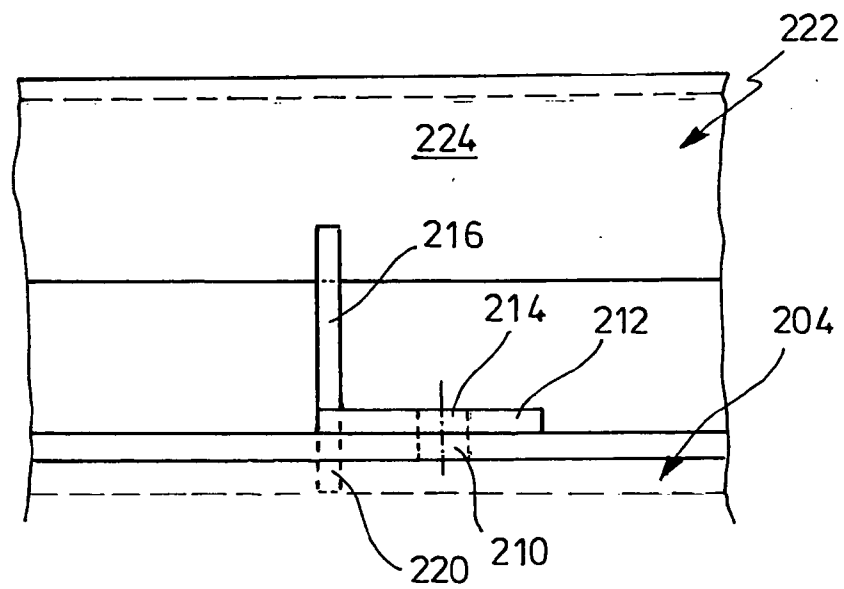


FIG. 13

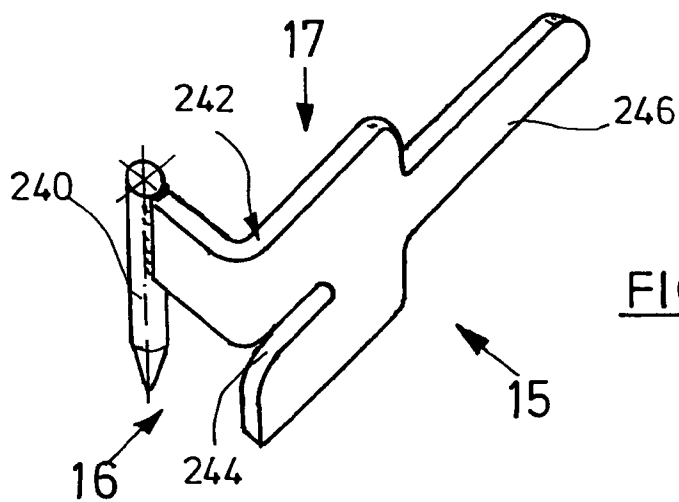


FIG. 14

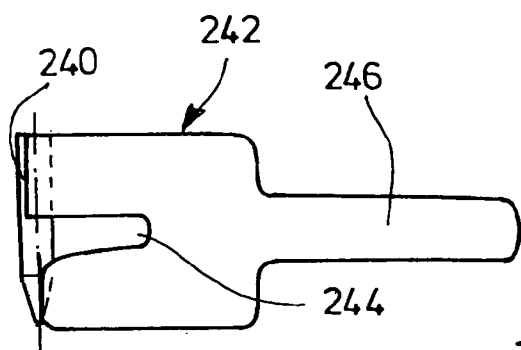


FIG. 15

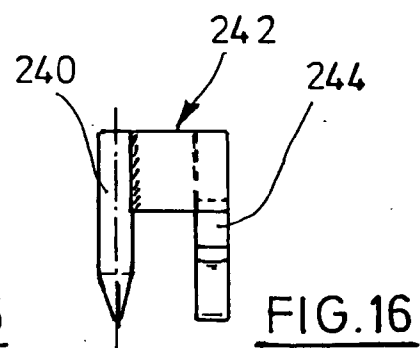


FIG. 16

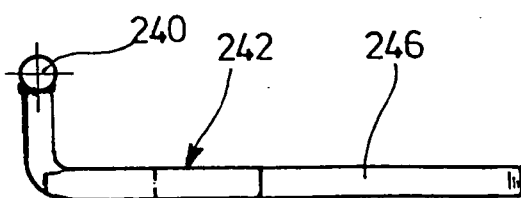


FIG. 17