



(12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 34773 B1** (51) Cl. internationale : **B65D 90/043**
(43) Date de publication : **02.01.2014**

-
- (21) N° Dépôt : **33291**
(22) Date de Dépôt : **28.10.2010**
(71) Demandeur(s) : **VERTICAL, ZA LES VIGNEAUX 36210 CHABRIS (FR)**
(72) Inventeur(s) : **COUTON GILLES**
(74) Mandataire : **M. MEHDI SALMOUNI-ZERHOUNI**

-
- (54) Titre : **DISPOSITIF DE REVETEMENT POUR ETANCHEIFIER DES RESERVOIRS DE STOCKAGE DE PRODUITS SOLIDES OU LIQUIDES**
- (57) Abrégé : LA PRÉSENTE INVENTION CONCERNE UN DISPOSITIF DE REVÊTEMENT (1), DE PRÉFÉRENCE EN ACIER INOXYDABLE, DESTINÉ À ÉTANCHÉIFIER UNE STRUCTURE (20) APTE À STOCKER DES PRODUITS SOLIDES OU LIQUIDES. IL COMPREND UNE PLURALITÉ DE PANNEAUX DE REVÊTEMENT (10) PRÉSENTANT CHACUN UNE ÂME (11) DONT L'UNE DES FACES (15) EST DESTINÉE À FORMER LE REVÊTEMENT, ET DES RETOURS (12) S'ÉTENDANT SENSIBLEMENT PERPENDICULAIREMENT OU SELON UN ANGLE AIGU PAR RAPPORT À L'ÂME (11) ET SERVANT À L'ASSEMBLAGE DES PANNEAUX ABOUTÉS ENTRE EUX ET À LEUR FIXATION À LA SURFACE À RECOUVRIR. L'ASSEMBLAGE ET LA FIXATION DES PANNEAUX À DISTANCE DE LADITE SURFACE SE FONT GRÂCE À DES PIÈCES DE FIXATION (3) CONSTITUANT DES ENTRETOISES RÉGLABLES, ET PAR SOUDAGE DES PANNEAUX ABOUTÉS.

ABREGE

La présente invention concerne un dispositif de revêtement (1), de
préférence en acier inoxydable, destiné à étanchéifier une structure (20)
5 apte à stocker des produits solides ou liquides. Il comprend une pluralité
de panneaux de revêtement (10) présentant chacun une âme (11) dont
l'une des faces (15) est destinée à former le revêtement, et des retours
(12) s'étendant sensiblement perpendiculairement ou selon un angle aigu
par rapport à l'âme (11) et servant à l'assemblage des panneaux aboutés
10 entre eux et à leur fixation à la surface à recouvrir. L'assemblage et la
fixation des panneaux à distance de ladite surface se font grâce à des
pièces de fixation (3) constituant des entretoises réglables, et par soudage
des panneaux aboutés.

15 Figure de l'abrégé : figure 2a

2112A3
02 JAN 2014

DISPOSITIF DE REVÊTEMENT POUR ETANCHEIFIER DES RESERVOIRS DE STOCKAGE DE PRODUITS SOLIDES OU LIQUIDES

L'invention concerne un dispositif de revêtement, de préférence en acier inoxydable, pour étanchéifier tous types d'ouvrages stockant des produits solides ou liquides tels que des réservoirs de châteaux d'eau, des réservoirs au sol ou enterrés, des cuves à vin, bassins, silos, etc...

L'invention sera plus particulièrement décrite en regard du cuvelage d'un réservoir de château d'eau, sans toutefois y être limitée.

Différentes méthodes sont connues pour étanchéifier l'intérieur d'un ouvrage de stockage de produits liquides ou solides, lors de sa rénovation ou de sa construction :

- l'application sur la surface intérieure de l'ouvrage d'un enduit, en ciment ou à base de produits bitumeux pour les milieux ne contenant pas d'eau potable ;
- la mise en place sur ladite surface intérieure d'un revêtement étanche en matière plastique, dit aussi «liner» ;
- l'application sur ladite surface intérieure d'un revêtement à base de liant hydraulique ou de résines polymérisables du type époxy.

Toutefois, l'emploi de tels matériaux de revêtement, en particulier en matière plastique ou résine, nécessite au préalable de traiter la surface, notamment par un décapage puis un ragréage, afin que celle-ci soit propre et exempte de défauts.

En outre, ces dispositifs présentent une durée de vie limitée, le revêtement se détériorant au cours du temps par l'apparition de cloquage

bullage, fissures, ou déchirures pour le liner, ou encore autres dégradations pouvant en particulier impacter sur les exigences sanitaires.

Une solution à ces inconvénients ci-dessus décrits est de fournir un cuvelage en acier inoxydable, dit «inox» par la suite. L'inox présente l'avantage d'un matériau étanche et pérenne. Il est de plus recyclable.

La demande de brevet FR 2 769 657 enseigne une telle utilisation. Le cuvelage décrit dans ce document consiste à disposer contre l'ensemble de la surface de la paroi du réservoir une ossature en toile d'araignée sur laquelle sont rapportés par soudage des tôles planes en inox. L'ossature est formée de tubes à section rectangulaire fixés au réservoir en béton par des pattes de fixation qui sont soudées aux tubes d'une part, et solidarisées à la paroi du réservoir par des chevilles chimiques d'autre part.

Les tôles de cette dernière solution sont planes en présentant deux faces générales opposées. Chaque tôle est plaquée en périphérie par l'une de ses faces contre plusieurs tubes parallélépipédiques formant cadre de support pour la tôle. Une soudure est réalisée en bord de la tôle et contre les faces des tubes sur lesquelles est appliquée la tôle.

Certes, l'avantage de cette solution est de fournir un cuvelage qui n'est pas posé à même la surface du réservoir. Aucun ragréage n'est à effectuer, et les déformations au cours du temps que pourrait subir la surface du réservoir n'influent pas sur l'étanchéité de ce revêtement totalement désolidarisé de ladite surface.

Néanmoins, cette structure présente l'inconvénient de procéder à la mise en œuvre d'une ossature préalable, impliquant la conception de l'ossature

par la réalisation d'une multitude de tubes aux dimensions diversifiées pour reproduire la géométrie intérieure du réservoir, ainsi que son montage sur site.

5 Par ailleurs, les tubes étant plaqués contre la surface du réservoir adoptant de la sorte son profil, un défaut important de planéité de la surface peut engendrer une absence de coplanarité entre deux tôles adjacentes et le tube les raccordant. Malgré un cordon de soudure qui sera réalisé de manière conséquente pour rattraper le jeu en résultant,
10 l'étanchéité peut ne pas être garantie.

En outre, les tôles étant planes, elles présentent une épaisseur adaptée à la résistance nécessaire au type de contenu du réservoir. L'augmentation d'épaisseur implique nécessairement un poids plus élevé pour chacune
15 des tôles, ne facilitant pas la manutention et le soudage de celles-ci en vue de leur installation dans le réservoir.

L'invention a donc pour but de fournir un dispositif de revêtement étanche formant ainsi un cuvelage pour l'intérieur de réservoirs, en particulier des
20 réservoirs de château d'eau, ne présentant pas les inconvénients de l'art antérieur et procurant notamment une mise en œuvre aisée sur site, le dispositif pouvant en outre avantageusement intégrer un système d'ancrage antisismique pour s'adapter à des milieux soumis à de fortes contraintes.

25 Selon l'invention, le dispositif de revêtement, de préférence en acier inoxydable, destiné à étanchéifier une structure apte à stocker des produits solides ou liquides, comprend une pluralité de panneaux de revêtement présentant chacun une âme dont l'une des faces est destinée
30 à former le revêtement en regard des produits stockés, des pièces de

fixation destinées à assurer la fixation de ces panneaux à distance de ladite structure en étant fixées aux panneaux d'une part, et à la surface de la structure à revêtir d'autre part, ainsi que des cordons de soudure, et est caractérisé en ce que chaque panneau de revêtement, se présentant sous forme de caisson ouvert en regard de la structure à parer, comporte des retours périphériques s'étendant sensiblement perpendiculairement ou selon un angle α par rapport à l'âme, en direction de la structure et de manière opposée à la face formant revêtement, les panneaux étant aboutés entre eux par accolement de leurs retours, fixés entre eux au niveau desdits retours grâce aux pièces de fixation et soudés entre eux par les cordons de soudure au niveau de la jointure des âmes et dans l'alignement des retours, et en ce que chaque pièce de fixation comporte des moyens de réglage aptes à adapter la distance de séparation d'un panneau à la surface de la structure.

Ainsi, la constitution de panneaux sous forme de caissons et la mise en place de pièces de fixation localisées au niveau des retours latéraux périphériques des panneaux procurent un assemblage facilité de ces panneaux entre eux ainsi qu'une fixation rapide de ceux-ci à la surface à revêtir. Le soudage, qui assure la résistance de l'ensemble du dispositif de revêtement, peut ensuite être opéré pour garantir la fonction d'étanchéité dudit revêtement.

Un tel dispositif permet également, grâce aux moyens de réglage de la distance de séparation des panneaux à la structure, ces moyens étant avantageusement associés aux pièces de fixation qui forment ainsi des entretoises réglables, de parer la surface en étant parfaitement à l'aplomb de celle-ci quelle que soit la nature de son profil.

Par ailleurs, la fixation des panneaux entre eux impose de les monter au fur et à mesure, assurant d'ajuster en temps réel et aisément l'aplomb des panneaux par rapport à la surface de la structure, et gagnant ainsi en temps de mise en œuvre du dispositif.

En outre, cette forme de panneau avec retours permet de rigidifier davantage le panneau qu'une forme totalement plane lorsque l'épaisseur est relativement réduite (de l'ordre de 2 mm) et fournit ainsi une meilleure résistance mécanique.

Enfin l'aboutement des panneaux via les retours procure un volume plein à l'arrière de la jointure destinée à être soudée, évitant de ce fait tout phénomène de rochage lors de l'opération de soudage et prévenant ainsi tout risque de corrosion.

D'autres avantages peuvent encore être avancés tels que :

- un gain de temps dans la mise en œuvre en comparaison aux procédés usuels de rénovation car ne nécessitant aucun décapage ou traitement de la surface à revêtir;
- une adaptation aisée quant à la reproduction de la géométrie du réservoir;
- la possibilité de corriger certains défauts liés à la structure initiale du réservoir, tels que la forme des pentes de façon à assurer une vidange complète du réservoir et faciliter son nettoyage;
- limiter le temps de mise en œuvre sur site et par conséquent abréger le temps d'immobilisation du réservoir, en calculant au préalable les besoins en panneaux et pièces de fixation (quantité, dimensions, formes) et en préparant l'ensemble du dispositif en atelier.

Selon une caractéristique, chaque pièce de fixation comporte deux parties de fixation, une première partie étant destinée à être solidaire de la structure, tandis que la seconde partie est rendue solidaire des retours de deux panneaux aboutés, les deux parties étant reliées par des moyens de liaison constituant les moyens mobiles de réglage de la distance de séparation du panneau à la surface de la structure. Ces moyens de liaison sont par exemple une vis filetée combinée à un écrou et un contre-écrou.

Selon une autre caractéristique les retours de panneaux comportent des lumières et orifices recevant des moyens d'assemblage, du type par boulonnage, coopérant avec les pièces de fixation, la lumière d'au moins un panneau associé à une pièce de fixation présentant une forme oblongue de façon à ajuster la coplanarité des âmes des deux panneaux adjacents et permettant la pose des panneaux en quinconce.

Avantageusement, le dispositif comporte au moins un conduit d'évacuation agencé de manière à traverser les retours des panneaux, le conduit étant destiné à être associé à ses extrémités libres à des tuyaux d'écoulement. L'espace de séparation de la surface de la structure aux âmes des panneaux de revêtement est ainsi employé pour loger un conduit qui sert par exemple, en étant relié via un tuyau d'écoulement à l'extérieur de la coupole d'un réservoir de château d'eau, à l'évacuation des eaux de pluie. Les eaux de pluie sont récupérées sans être déversées le long des parois extérieures du château d'eau, évitant la dégradation de celles-ci et même la gêne éventuelle qu'occasionne le bruit du ruissellement de l'eau.

Des moyens d'isolation, par exemple sous forme de panneaux isolants prédécoupés ou du type injectable tels que du coulis de mortier isolant, peuvent être logés à l'intérieur du panneau entre l'âme et les retours, et

destinés à remplir l'espace de séparation des panneaux à la structure, évitant la présence de condensats.

Si de tels moyens d'isolation ne sont pas prévus, les retours des panneaux sont pourvus de lumières ou orifices, qui pour ceux ne servant pas à l'assemblage des panneaux entre eux, constituent un moyen de guidage pour l'évacuation des condensats le long et à l'intérieur des panneaux en regard de la structure. Les condensats générés en raison du gradient de température pouvant exister entre l'intérieur et l'extérieur du réservoir et se formant le long de du dispositif mis en place à l'opposé de la face des panneaux en contact des produits stockés tels que de l'eau, peuvent ainsi être évacués vers le point bas du réservoir.

Avantageusement, pour limiter de manière accrue, voire annuler, tout risque de corrosion, les cordons de soudure, de préférence réalisés par le procédé de soudage TIG ou MIG, sont traités par passivation.

Avantageusement, le dispositif peut comporter des systèmes d'amortissement de type antisismique associés aux pièces de fixation et destinés à être pris en sandwich entre les pièces de fixation et la surface de la structure. Ces systèmes permettent avantageusement d'assurer une résistance supplémentaire du dispositif en zone sismique. De tels systèmes seront également associés aux canalisations sous forme de manchon d'interface à compensateur à brides.

Au niveau des canalisations ou poteaux traversant la structure, les panneaux agencés contre ces canalisations ou poteaux comportent des alésages et/ou découpes périphériques dont la section ou le profil correspond au passage d'une canalisation et/ou d'un poteau, des moyens

d'étanchéité étant destinés à être appliqués à la jonction des panneaux et de la canalisation ou du poteau.

Après différents relevés dimensionnels de la structure de stockage à cuveler, les multiples panneaux de revêtement sont fabriqués en usine aux formes et dimensions souhaités, puis le dispositif est donc fixé sur site contre la surface intérieure de la structure, celle-ci pouvant notamment être un réservoir de château d'eau, une cuve à vin, un bassin, un silo.

La présente invention est maintenant décrite à l'aide d'exemples uniquement illustratifs et nullement limitatifs de la portée de l'invention, et à partir des illustrations ci-jointes, dans lesquelles :

- La figure 1 représente une vue schématique partielle en coupe, selon un plan vertical médian, d'un dispositif de revêtement de l'invention formant le cuvelage de la surface interne d'un réservoir de château d'eau;
- La figure 2a est une vue schématique partielle en coupe de l'assemblage de trois panneaux du dispositif et de leur fixation à la paroi plane de la structure de la figure 1;
- La figure 2b est similaire à la figure 2a sur une partie courbe de la paroi de la structure;
- La figure 3a représente une vue en perspective d'un exemple de réalisation de panneau de revêtement selon l'invention;
- La figure 3b est une vue en coupe d'une variante de réalisation du panneau de revêtement de la figure 3a;
- La figure 4a illustre différentes variantes de la section d'un panneau de revêtement;
- Les figures 4b et 4c sont des vues schématiques de dessus d'exemples de réalisation de panneaux avec des découpes;
- La figure 5 est une vue agrandie de la vue de détail A de la figure 1;

- La figure 6 est une vue partielle en coupe du dispositif autour d'une canalisation traversant le réservoir ;
- La figure 7 est une variante de réalisation de la figure 1 incorporant des moyens d'isolation entre la structure et le cuvelage;
- 5 - La figure 8 est une autre variante de la figure 1 intégrant des moyens d'amortissement antisismique;
- La figure 9 est une vue de détail la figure 8 intégrant un système antisismique;
- Les figures 10 et 11 sont des vues en perspective de l'intérieur d'un réservoir paré du dispositif de l'invention selon deux variantes d'assemblage des panneaux, respectivement de manière droite et en quinconce.

15 La figure 1 illustre un dispositif de revêtement 1 de l'invention parant de manière étanche la surface intérieure 2 d'un réservoir 20 de château d'eau.

20 Le dispositif comporte selon l'invention des panneaux de revêtement 10 et des pièces de fixation 3, les panneaux étant aboutés latéralement les uns aux autres, fixés entre eux et à la surface 2 du réservoir via les pièces de fixation 3, et soudés à leur jointure 4 pour obtenir l'étanchéité requise.

25 Les panneaux de revêtement 10 sont fixés à distance de la surface 2 du réservoir. Selon l'invention, les pièces de fixation 3 autorisent un réglage de la distance de séparation des panneaux à la surface 2.

La figure 2a illustre une vue agrandie schématique en coupe de la fixation de plusieurs panneaux adjacents, les pièces de fixation 3 étant associés d'une part aux panneaux 10 par des moyens d'assemblage 5A de type

boulonnage, et d'autre part à la surface 2 du réservoir par des moyens d'ancrage 5.

Cette figure 2a présente une association à une paroi plane, tandis que la figure 2b montre une association à une paroi courbe.

Les panneaux de revêtement 10, les pièces de fixation 3 et leurs moyens d'assemblage et d'ancrage sont en acier inoxydable pour assurer la pérennité du dispositif et éviter tout risque de corrosion lié une contamination ferrique par l'eau destinée à être stockée dans le réservoir.

Les panneaux de revêtement 10 sont pré-fabriqués en étant dimensionnés tels que l'agencement d'une multiplicité de panneaux soit adapté à la géométrie et aux cotes dimensionnelles de la surface à couvrir. Les panneaux sont transportés sur site et sont prêts à être assemblés entre eux, fixés à la surface 2, et soudés à leur jonction pour présenter une surface d'exposition qui soit plane et étanche au contact du contenu du réservoir.

La figure 3a illustre en perspective un panneau de revêtement 10 de l'invention. Il présente une forme générale de caisson en comportant une âme 11 et des retours latéraux périphériques 12.

Les retours 12 s'étendent sensiblement perpendiculairement à l'âme dans une même direction et tels qu'illustrés sur la figure 3a, lorsqu'il s'agit de couvrir une surface plane conformément à la figure 2a.

Lorsque la surface à parer est courbe (figure 2b), les retours 12 s'étendent par rapport à l'âme 11 selon un angle aigu α tel qu'illustré sur la figure 3b.

La face interne 13 de l'âme du panneau délimite avec les retours 12 un espace intérieur 14 du caisson destiné à être disposé en regard de la surface 2 du réservoir en position montée du panneau, tel que visible sur les figures 2a et 2b.

La face externe opposée 15 du fond du panneau est plane et destinée à être en regard de l'intérieur du réservoir 20 en contact avec l'eau.

Tel qu'illustré sur les figures 2a et 2b, deux panneaux adjacents 10 sont aboutés en plaquant le retour 12 de l'un des panneaux contre le retour correspondant 12 de l'autre panneau et en les disposant de façon que les faces externes 15 des âmes suivent le profil de la paroi 2 en lui étant parallèles, et forment une surface de parement continue en regard de l'eau.

L'étanchéité du dispositif est obtenue par des cordons de soudure 40 établis à la jointure 4 des panneaux au niveau de la face externe 15 des âmes et de l'initialisation des retours 12 depuis chacune des faces externes.

Chaque panneau 10 (figure 3a) comprend dans au moins deux retours 12 se faisant face, sur deux côtés opposés et sur un troisième côté, des lumières 16 agencées de préférence aux extrémités distales des retours (selon le bord libre desdits retours), formant des échancrures ouvertes, et destinées à coopérer avec des moyens d'assemblage du type boulonnage pour leur assemblage et leur association à des pièces de fixation 3. L'assemblage sera mieux décrit ultérieurement en regard de la figure 5.

Sur le quatrième retour, en regard des lumières 16 à échancrure ouverte et réparties régulièrement, sont agencés des orifices 16A qui seront

destinés à coopérer avec lesdites lumières 16 d'un panneau adjacent. Certains orifices sont de forme circulaire, d'autres plutôt oblongs, en ellipse. En particulier, les orifices 16A médians et en ellipse des retours autorisent un assemblage en quinconce des panneaux.

5

De préférence, les lumières 16 et les orifices 16A sont répartis sur l'ensemble des retours périphériques 12 d'un panneau sans pour autant être tous employés pour la fixation du panneau mais pour faciliter la fabrication des panneaux par reproductibilité industrielle, quel que soit ensuite le mode d'assemblage en quinconce ou droit.

10

Les panneaux peuvent présenter diverses formes géométriques. L'exemple donné en figure 3a propose un fond de section rectangulaire engendrant un caisson de forme parallélépipédique rectangle.

15

Tout type de forme géométrique peut être envisagé selon la géométrie initiale de l'ouvrage et donc le profil de la surface à recouvrir. La figure 4a illustre plusieurs exemples de réalisation de la section de l'âme 11 d'un panneau (carrée, rectangulaire, trapézoïdale, triangulaire). Les formes triangulaire et trapézoïdale seront notamment conçues pour revêtir le fond du réservoir.

20

L'âme des panneaux est pleine pour assurer le parement. Toutefois, elle peut présenter sur sa surface et dans son épaisseur (figure 4b) une ou plusieurs découpes formant alésages 11A, ce qui permet comme il sera vu par la suite de s'adapter à la présence de canalisations traversant la surface à revêtir en assurant ainsi un parement tout autour d'une canalisation.

25

De manière similaire, le périmètre de l'âme peut présenter une ou des découpes spécifiques 11B (figure 4b) pour épouser le contour de poteaux inhérents à la construction du réservoir.

5 Les panneaux présentent généralement une aire de couverture n'excédant pas 2 m^2 pour l'exemple présent d'application (château d'eau) afin de fournir une reprise homogène des efforts exercés sur ces panneaux et faciliter leur transport et leur montage sur site, notamment pour des ouvrages imposant des contraintes de hauteur et difficultés d'accès.

10 Bien entendu, la surface de l'âme 11 de chaque panneau sera appropriée au type d'application de cuvelage. La dimension des retours 12, en particulier leur largeur définissant la profondeur du caisson, sera également adaptée aux dimensions de l'âme 11 afin d'assurer une reprise adéquate des charges mécaniques auxquelles est soumis le dispositif et engendrées par le type de produits stockés.

15 Les retours 12 ont en effet non seulement la fonction de support pour la fixation des panneaux mais également de fournir la reprise des charges mécaniques sans devoir ainsi sur-dimensionner l'épaisseur de l'âme du panneau. Typiquement, l'âme des panneaux présente une épaisseur de l'ordre de 2 mm pour une étendue surfacique de 2 m par 1 m.

20 En fonction de l'emplacement du panneau, en particulier dans le fond du réservoir, il est envisageable de renforcer sa structure mécanique par l'addition (figure 3a) d'un raidisseur 10A destiné à être rapporté à l'intérieur du caisson de manière médiane et transversale, entre deux retours 12. Le raidisseur sera fixé par boulonnage par exemple au niveau de ses extrémités 10B via des trous 10C coopérant avec des orifices correspondants 17 au milieu de deux retours opposés 12a.

25

30

Comme déjà vu, les retours latéraux périphériques 12 s'étendent sensiblement perpendiculairement ou selon un angle α par rapport à l'âme 11. Un panneau étant fabriqué à partir d'une seule tôle, les retours 12 sont usinés par pliage de la tôle le long d'une arête de jonction 18. Cette arête 18 telle que visible sur la figure 3b présente de préférence un bord arrondi selon un rayon de courbure r choisi de 2 à 3 mm.

Pour assurer la pérennité du dispositif, les panneaux sont en acier inoxydable; l'inox préconisé dépendra du type de contenu du réservoir. A titre d'exemple, l'inox dit «316L» sera utilisé pour un réservoir d'eau potable dont les eaux font l'objet d'un traitement à base de chlore.

La face externe 15 de l'âme 11 des panneaux, hormis sur une marge périphérique de quelques millimètres correspondant à la zone d'application des cordons de soudure 40, est de préférence recouverte d'un film de protection visant à éviter tout risque d'endommagement de cette face externe lors du transport et de la manutention des panneaux. Ce film est ôté une fois le panneau fixé sur site et soudé.

Les panneaux 10 sont donc fixés à la surface 2 grâce à des éléments de fixation 3 formant entretoises réglables.

En raison des différences de pente ou d'éventuels défauts de la surface 2, les pièces de fixation 3 sont aptes à fournir un ajustement de la distance entre le fond d'un panneau et la surface 2 de sorte que les panneaux suivent le profil de la surface et soient à l'aplomb de celle-ci.

Chaque pièce de fixation 3 comporte, de manière plus détaillée sur la vue de la figure 5, deux parties amovibles dont une première partie ou patte 30

est ancrée dans la surface 2, tandis que la seconde partie 31 est associée au panneau, les deux parties étant reliées par une pièce de liaison 32 apte à régler la distance de séparation des deux parties. La configuration de la pièce de fixation formant une entretoise réglable est ci-après décrite à titre d'exemple. D'autres variantes d'entretoise réglable peuvent être envisagées sans sortir du cadre de l'invention.

La première partie 30 est de forme allongée et présente une première extrémité 33 qui coopère avec la surface 2 via les moyens d'ancrage 5 de manière à rendre solidaire la pièce de fixation de la surface du réservoir.

Les moyens d'ancrage 5 sont adaptés à la nature de la surface 2. Il s'agira par exemple pour une surface en béton, de chevilles 51 logées dans la surface 2 et de vis ou goujons 50 traversant l'extrémité 33 et s'insérant dans les chevilles. Pour une surface métallique, il sera plus adapté de réaliser une soudure.

La patte 30 présente une seconde extrémité 34 avec laquelle coopère la pièce de liaison 32, elle-même solidaire de la seconde partie 31 de la pièce de fixation.

La seconde partie de fixation 31 se présente sous la forme d'une cornière dont une aile 35 est associée à la pièce de liaison 32 et l'autre aile 36 est associée aux retours 12 de deux panneaux adjacents 10. Les retours 12 des panneaux sont chacun pourvu d'orifices de type 16A pour le panneau inférieur et d'une lumière de type 16 à échancrure ouverte pour le panneau supérieur. Une vis de fixation 52 est engagée dans l'orifice de type 16A, traverse l'aile 36 de la pièce de fixation ainsi que la lumière de type 16, et est associée à un écrou 53 pour verrouiller l'assemblage.

La pièce de liaison 32 est par exemple constituée d'une tige filetée dont une extrémité 32A est soudée à la cornière de fixation 31 et l'extrémité opposée 32B est associée à la seconde extrémité 34 de la patte 30 via un écrou 32C et un contre-écrou 32D.

5

La distance de séparation des deux parties 30 et 31 de la pièce de fixation est ajustée pour régler la distance des panneaux à la surface 2. L'ajustement est obtenu en serrant ou desserrant l'écrou 32C disposé autour de la tige filetée 32 et en bloquant la position choisie par le serrage du contre-écrou 32D.

10

Bien que l'aplomb des panneaux soit établi par le réglage de la pièce de fixation 3, des imperfections de planéité de la surface 2 du réservoir peuvent néanmoins influencer sur la coplanarité des faces externes 15 des panneaux 10. Afin d'assurer une coplanarité parfaite, la lumière 16 à échancrure ouverte présente une forme oblongue de manière à pouvoir décaler l'un des panneaux par rapport à l'autre tout en autorisant le passage des moyens d'assemblage 5A.

15

20

Le dispositif de l'invention comporte en outre des cordons de soudure 40 assurant l'étanchéité de la surface intérieure du cuvelage fournie par les faces externes 15 des panneaux.

25

Ces cordons de soudure 40 sont établis sur toute la périphérie des panneaux au niveau de l'arête de jonction 18 des faces 15 et des retours 12. Ils permettent de combler l'interstice séparant deux panneaux adjacents entre deux arêtes de jonction 18.

30

L'intérêt d'abouter les panneaux en plaquant l'un contre l'autre deux retours 12 est de constituer un volume plein à l'arrière de l'interstice

séparant deux arêtes de jonction 18. Ce volume plein permet d'éviter la présence d'une zone d'air à l'arrière de la soudure en train d'être effectuée, ne risquant pas ainsi de générer un phénomène de rochage.

5 Le soudage est effectué à l'aide d'un procédé en continu de type usuel tel que le procédé MIG (pour "Metal Inert Gas" en anglais) ou TIG (pour "Tungsten Inert Gas" en anglais). Les cordons de soudure ainsi réalisés seront avantageusement nettoyés, décapés et surtout passivés quel que soit le contenu du réservoir.

10 Il peut être envisagé de contrôler les soudures par des essais du type ressuage, de manière à valider l'étanchéité du dispositif et donc sa pérennité.

15 Un réservoir de château d'eau est traversé usuellement par des canalisations telles qu'une canalisation pour l'alimentation en eau du réseau d'eau extérieur, une canalisation de remplissage du réservoir, une canalisation d'évacuation de trop plein du réservoir, et une canalisation de vidange. Eventuellement, des poteaux participant à l'armature de l'ouvrage
20 sont disposés à l'intérieur du réservoir, leur section pouvant présenter diverses formes, carrée, ronde, rectangulaire.

25 La figure 6 illustre une vue partielle de détail d'une canalisation 6 logée à l'intérieur du réservoir 20 et traversant sa paroi. Selon l'invention, le panneau de revêtement 10 qui est destiné à être traversé par une canalisation comporte un alésage 11A dans son âme 11, de dimension adaptée à la section de la canalisation. Pour son association à la canalisation, celle-ci est de préférence, en cas de rénovation, remplacée
30 en ou du moins tronçonnée partiellement en la substituant, sur la longueur de traversée de la paroi 20A du réservoir, à une portion ou tronçon 60 de

5 conduite en inox. Le panneau 10 est agencé autour du tronçon de conduite 60 en insérant l'extrémité 61 du tronçon au travers de l'alésage 11A du panneau. L'extrémité 61 est connectée avec le reste de la canalisation à l'intérieur du réservoir par une bride 62 en inox pourvu d'un joint d'étanchéité.

10 L'étanchéité à la périphérie de l'alésage entre le panneau et la canalisation est établie en réalisant un cordon de soudure périphérique cheminant sur la totalité du périmètre de l'alésage et en y soudant des goussets de renfort mécanique 41.

15 Il peut être envisagé lors de l'insertion du tronçon 60 de conduite au travers de la paroi 20A du réservoir d'introduire dans cette paroi et autour de la conduite, un matériau de scellement 63 pour garantir le maintien en place de ce tronçon 60 de conduite. A noter que ce matériau de scellement ne sera surtout pas agencé dans le cas d'une construction située dans une zone à contrainte sismique.

20 Pour un poteau existant lié à l'armature du château d'eau, sera alors disposée autour de celui-ci une pluralité de panneaux de dimensions appropriées à leur association avec d'autres panneaux adjacents et à leur adjonction contre le poteau. Le profil du bord de chacun des panneaux venant en butée contre le poteau présentera une découpe appropriée pour épouser la géométrie périphérique du poteau. L'étanchéité sera de même que pour les canalisations réalisée au moyen d'un cordon de soudure périphérique à la jonction du poteau et des panneaux et en y soudant des goussets de renfort.

30 L'agencement des panneaux 10 le long de la surface 2 du réservoir est approprié pour former une pente depuis le point le plus haut du réservoir

jusqu'au point le plus bas. Les lumières 16 et les orifices 16A prévues dans les retours 12 qui n'ont pas été utilisées pour l'assemblage des panneaux permettent l'écoulement des condensats cheminant ainsi à l'arrière des panneaux en suivant la pente imposée.

5 Dans une variante de réalisation telle qu'illustrée sur la figure 7, pour éviter toute formation de condensats, un matériau isolant 7, est disposé entre les panneaux et la surface 2 et est idéalement logé dans l'espace 14 des caissons 10. Ce matériau est introduit au fur et à mesure du montage des panneaux en étant injecté via les lumières 16 n'ayant pas servies à 10 l'assemblage. Dans une autre variante de réalisation, le matériau isolant se présente sous forme de panneaux prédécoupés.

15 L'espace de séparation entre la surface 2 et l'âme 11 des caissons 10 peut par ailleurs être avantageusement employé pour loger une conduite d'évacuation 8 (figure 7). Cette conduite est avantageusement reliée en partie supérieure du réservoir à une manchette 80 traversant la paroi de la 20 coupole 21 du réservoir, pour recevoir en extérieur l'eau de pluie et ainsi l'évacuer au point bas 22 du réservoir jusqu'à la canalisation de trop plein 6.

25 Le dispositif de l'invention peut également être mis en œuvre dans des zones sismiques. La figure 8 est une vue similaire à celle de la figure 1, intégrant des moyens d'amortissement antisismique 9.

30 Tel qu'illustré sur la figure 9, un système d'amortissement 9 comprenant des moyens amortissants, de type à ressorts par exemple, est associée de préférence à chaque pièce de fixation 3 en étant pris en sandwich entre la surface 2 du réservoir, et la pièce de fixation solidaire de deux panneaux adjacents 10.

5 Le système d'amortissement 9 est à titre d'exemple et de manière connue constitué de deux plaques 90 et 91 espacées et en regard, qui sont reliées par une ou plusieurs tiges 92 autour de chacune desquelles sont agencés un ou plusieurs ressorts 93.

10 Le système d'amortissement est donc agencé entre la surface 2 et la pièce de fixation 3. L'une des plaques 90 est fixée contre la surface 2 du réservoir par des moyens de fixation 94, tandis qu'est rapportée de manière solidaire contre la plaque opposée 91 grâce à d'autres moyens de fixation 95, la patte 30 de la pièce de fixation 3.

15 De tels systèmes d'amortissement sont également avantageusement associés aux canalisations 6 et poteaux lors de leur contournement avec les panneaux de revêtement, sous forme de manchon d'interface 96 à compensateur à brides. A noter que les canalisations ne sont pas scellées à la paroi 20A de la structure.

20 La mise en œuvre du dispositif de l'invention va à présente être décrite.

25 Avant l'installation du dispositif, il importe de mesurer les dimensions de l'intérieur du réservoir, repérer le passage des canalisations et autres éléments traversant la surface à recouvrir tels que des poteaux, et évaluer la pente jusqu'au fond du réservoir de manière à assurer le guidage des condensats en un seul point bas pour les évacuer.

30 En fonction de ces différents relevés, un plan de réalisation des panneaux (forme et dimensions des panneaux pleins et panneaux alésés ou profilés) est élaboré.

Les panneaux pré-dimensionnés sont fabriqués en atelier avant d'être transportés sur le chantier.

La fixation des panneaux débute par la paroi verticale, à partir de la partie inférieure du réservoir jusqu'à proximité de l'extrémité supérieure, se poursuit par l'encorbellement puis se termine par le fond.

Les qualificatifs "inférieur" et "supérieur" dans la suite de la description s'entendent par rapport à des éléments qui sont agencés les uns par rapport aux autres selon une orientation verticale.

La fixation des deux premiers panneaux, l'un dit inférieur et l'autre dit supérieur, est ainsi effectuée :

- Le panneau inférieur est présenté contre la paroi pour positionner correctement la partie 30 de deux pièces de fixation à fixer à la paroi, les deux pièces étant celles associées au retour 12 supérieur du panneau inférieur et au retour 12 inférieur du panneau supérieur.
- Après repérage, la partie 30 des pièces 30 est fixée à la paroi tandis que la cornière 31 des pièces est à l'aplomb et à la distance souhaitée de la paroi en étant serrée à cette partie 30 via la tige filetée 32.
- On positionne le panneau inférieur contre les cornières 31 des pièces en introduisant des vis de serrage 52 dans l'orifice de la cornière et dans les orifices de type 16A du retour supérieur du panneau. La vis ayant sa tête dirigée vers le bas, elle est par exemple maintenue par soudage.
- On adjoint le panneau supérieur en glissant son retour inférieur contre celui du panneau inférieur, les lumières oblongues de type 16 découpées en bord s'agençant autour des vis de serrage 52.

- On introduit les boulons 53 en accédant par l'arrière des panneaux; les boulons sont ensuite serrés autour des vis 52 et contre le retour inférieur du panneau supérieur à l'aide d'un outil du type clé à cardan. La clé est avantageusement introduite via le haut du panneau supérieur et par l'espace séparant la paroi du panneau.

Les deux panneaux sont alors fixés entre eux et à la paroi.

Les panneaux suivants sont des panneaux ajoutés de manière adjacente et sur les deux côtés desdits panneaux déjà fixés et en les fixant de manière similaire. Puis le montage et l'assemblage se poursuit vers le haut de la structure.

Les panneaux sont agencés en quinconce à joints décalés ou de manière droite à joints continus. Les figures 10 et 11 donnent un aperçu de parement selon un agencement respectivement de manière droite et en quinconce.

Une fois, les panneaux fixés à la surface 2 via les entretoises réglables 3, l'opération de soudage est effectuée. Cette opération est de préférence réalisée au fur et à mesure de la fixation, lorsqu'une multiplicité de panneaux ont déjà été fixés dans une zone de plusieurs m². En particulier, des échafaudages étant nécessaires pour assurer la pose des panneaux depuis la partie supérieure du réservoir, on assurera le soudage et donc la finalisation du revêtement d'une partie supérieure pour poursuivre plus bas, et en reproduisant ainsi séquentiellement les opérations de pose et de soudage.

L'assemblage du dernier panneau réalisé en fond du réservoir s'effectuera en l'insérant entre les panneaux adjacents et en le soudant à ces panneaux, sa fixation pas boulonnage n'étant pas réalisable en raison de

l'existence des panneaux adjacents. Ce dernier panneau comprendra en particulier un raidisseur.

5 Le positionnement précis de chaque panneau grâce aux pièces de fixation assurant un réglage de distance, l'assemblage aisé des panneaux par ces seules pièces de fixation en les montant au fur et à mesure sans ossature préalable, contrairement à l'art antérieur, fournit un dispositif de revêtement de mise en œuvre facilitée, qui est également résistant
10 mécaniquement sans employer de panneaux trop lourds, garantissant un confort de mise en œuvre. En outre, les panneaux et pièces de fixation en acier inoxydable fournit un dispositif à la fois sécuritaire dans le domaine sanitaire, et pérenne.

REVENDEICATIONS

5
10
15
20

1. Dispositif de revêtement (1), de préférence en acier inoxydable, destiné à étanchéifier une structure (20) apte à stocker des produits solides ou liquides et comprenant, une pluralité de panneaux de revêtement (10) présentant chacun une âme (11) dont l'une des faces (15) est destinée à former le revêtement, des pièces de fixation (3) destinées à assurer la fixation de ces panneaux à distance de ladite structure en étant fixées aux panneaux d'une part, et à la surface (2) de la structure à revêtir d'autre part, ainsi que des cordons de soudure (40), caractérisé en ce que chaque panneau de revêtement (10) comporte des retours périphériques (12) s'étendant sensiblement perpendiculairement ou selon un angle α par rapport à l'âme (11) en direction de la structure et de manière opposée à la face (15) formant revêtement, les panneaux étant aboutés entre eux par accolement de leurs retours (12), fixés entre eux au niveau desdits retours (12) grâce aux pièces de fixation (3) et soudés entre eux par les cordons de soudure (40) au niveau de la jointure (4) des âmes (11), et en ce que chaque pièce de fixation (3) comporte des moyens de réglage (32) aptes à adapter la distance de séparation d'un panneau à la surface (2) de la structure.

25

2. Dispositif de revêtement selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque pièce de fixation (3) comporte deux parties de fixation (30, 31), une première partie (30) étant destinée à être solidaire de la structure, tandis que la seconde partie (31) est rendue solidaire des retours (12) de deux panneaux aboutés, les deux parties (30, 31) étant reliées par des moyens mobiles de liaison constituant les moyens de réglage (32), du type vis fileté combinée à un écrou et un contre-écrou.

3. Dispositif de revêtement selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les retours (12) de panneaux comportent des lumières (16) et orifices (16A) recevant des moyens d'assemblage (5A), du type par boulonnage, coopérant avec les pièces de fixation (3), la lumière d'au moins un panneau associé à une pièce de fixation présentant une forme oblongue.
4. Dispositif de revêtement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un conduit d'évacuation (8) agencé de manière à traverser les retours (12) des panneaux, le conduit étant destiné à être associé à ses extrémités libres à des tuyaux d'écoulement.
5. Dispositif de revêtement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens d'isolation (7) du type injectable ou panneaux prédécoupés isolants, logés à l'intérieur du panneau entre l'âme (11) et les retours (12), et destinés à remplir l'espace de séparation des panneaux à la structure.
6. Dispositif de revêtement selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les retours (12) des panneaux sont pourvus de lumières (16) ou orifices (16A) constituant un moyen de guidage pour l'évacuation des condensats le long et à l'intérieur des panneaux en regard de la structure.
7. Dispositif de revêtement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les cordons de soudure (4), de préférence réalisés par le procédé TIG ou MIG, sont traités par passivation.

- 5
8. Dispositif de revêtement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte des systèmes d'amortissement (9) de type antisismique associés aux pièces de fixation (3) et destinés à être pris en sandwich entre les pièces de fixation et la surface (2) de la structure.
- 10
9. Dispositif de revêtement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que des panneaux comportent des alésages (11A) et/ou découpes périphériques (11B) dont la section ou le profil correspond au passage d'une canalisation et/ou d'un poteau traversant la structure, des moyens d'étanchéité étant destinés à être appliqués à la jonction des panneaux et de la canalisation ou du poteau.
- 15
10. Dispositif de revêtement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est fixé contre la surface intérieure (2) d'une structure de stockage (20) telle qu'un réservoir de château d'eau, une cuve à vin, un bassin, un silo.

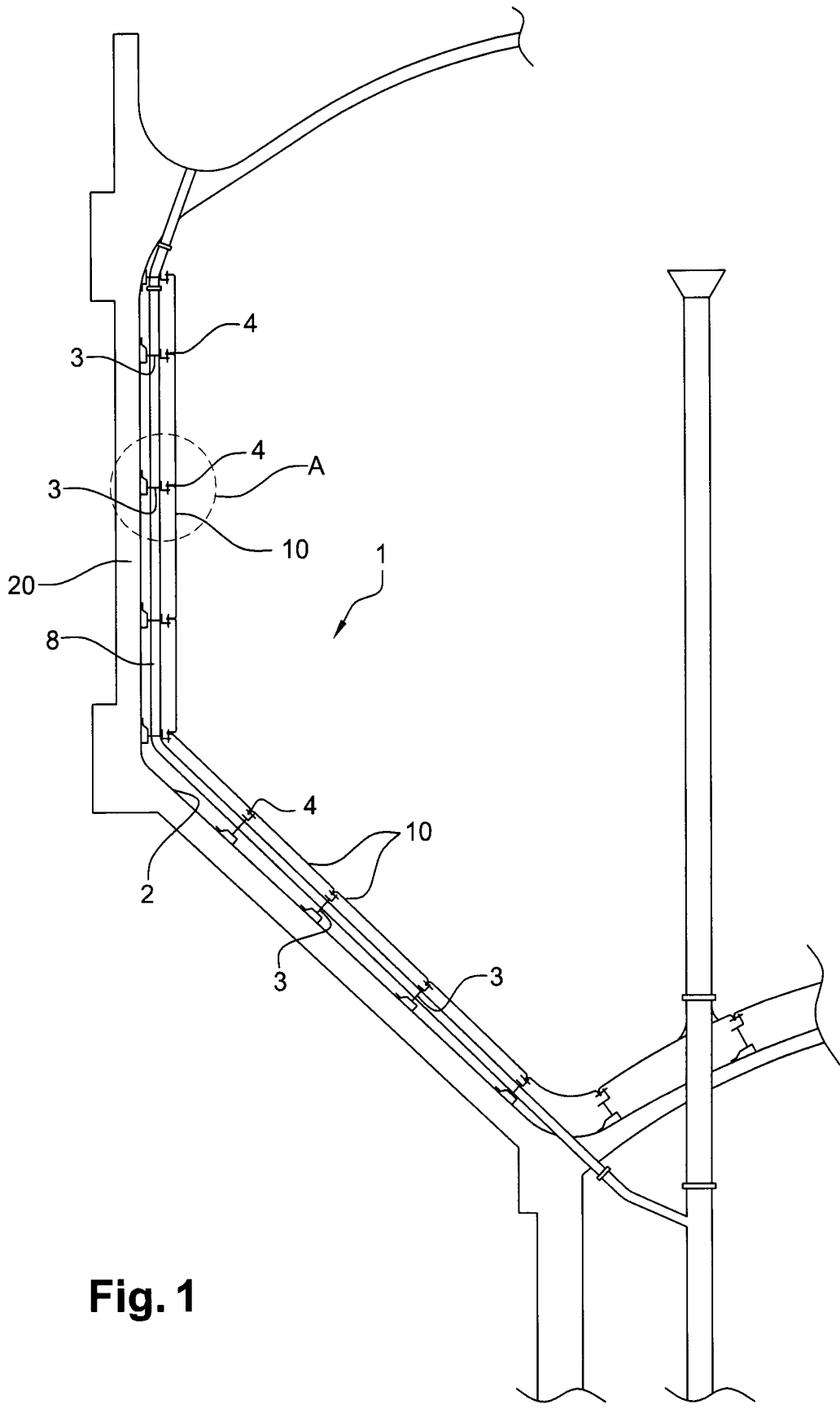


Fig. 1

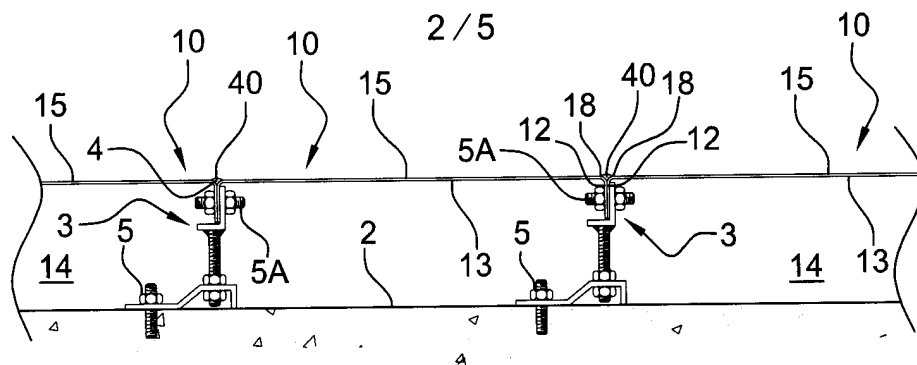


Fig. 2a

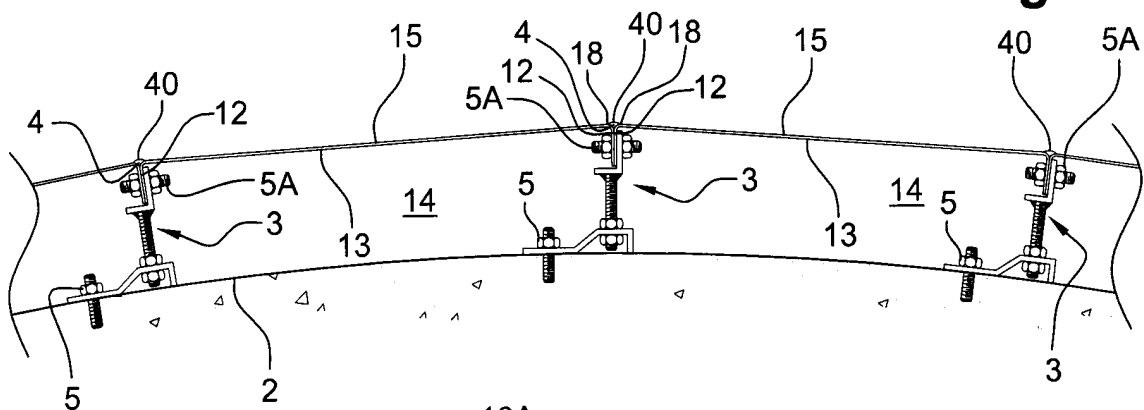


Fig. 2b

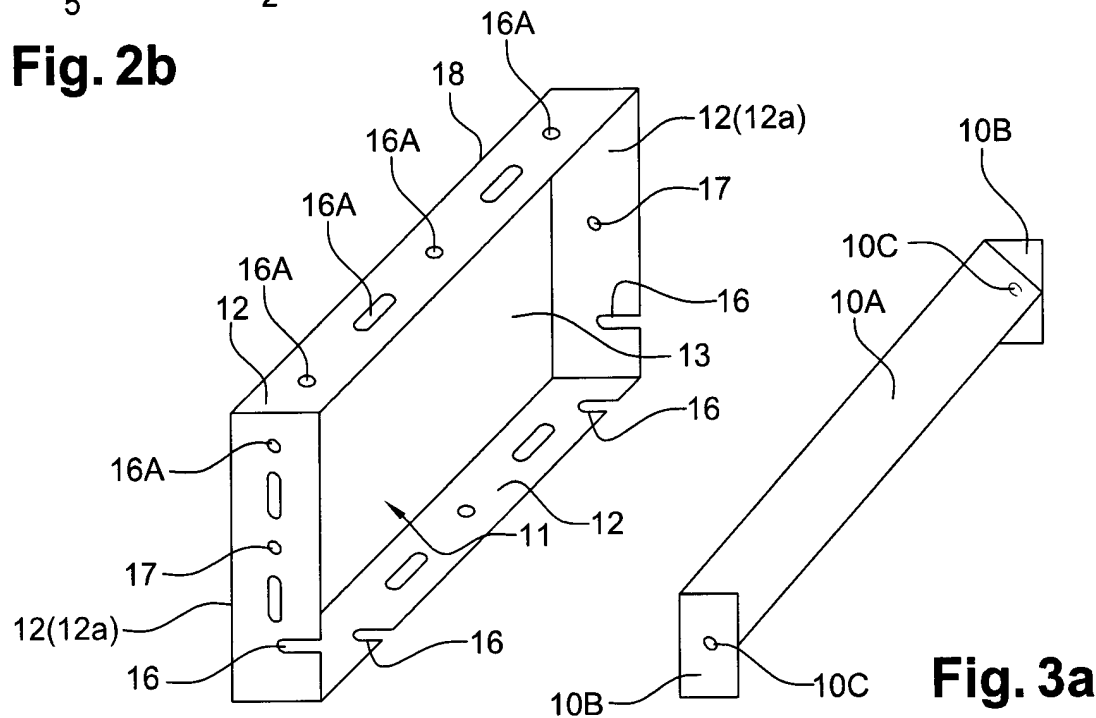


Fig. 3a

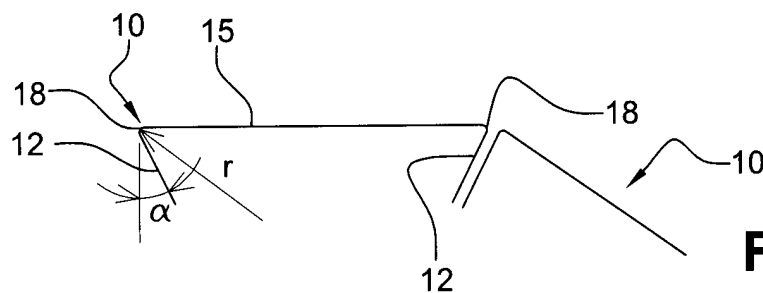


Fig. 3b

3/5

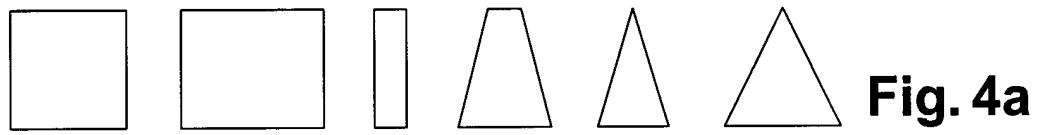


Fig. 4a

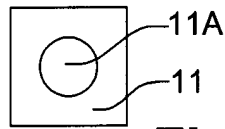


Fig. 4b

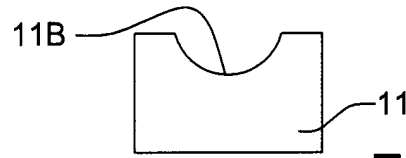


Fig. 4c

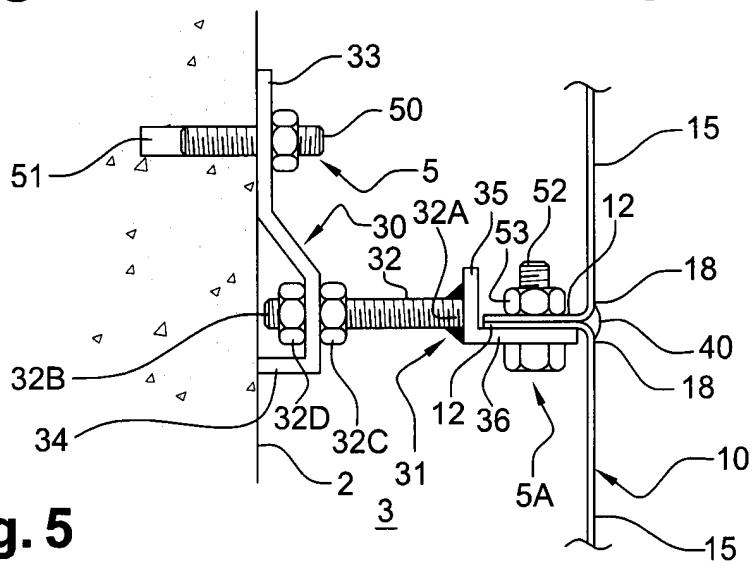


Fig. 5

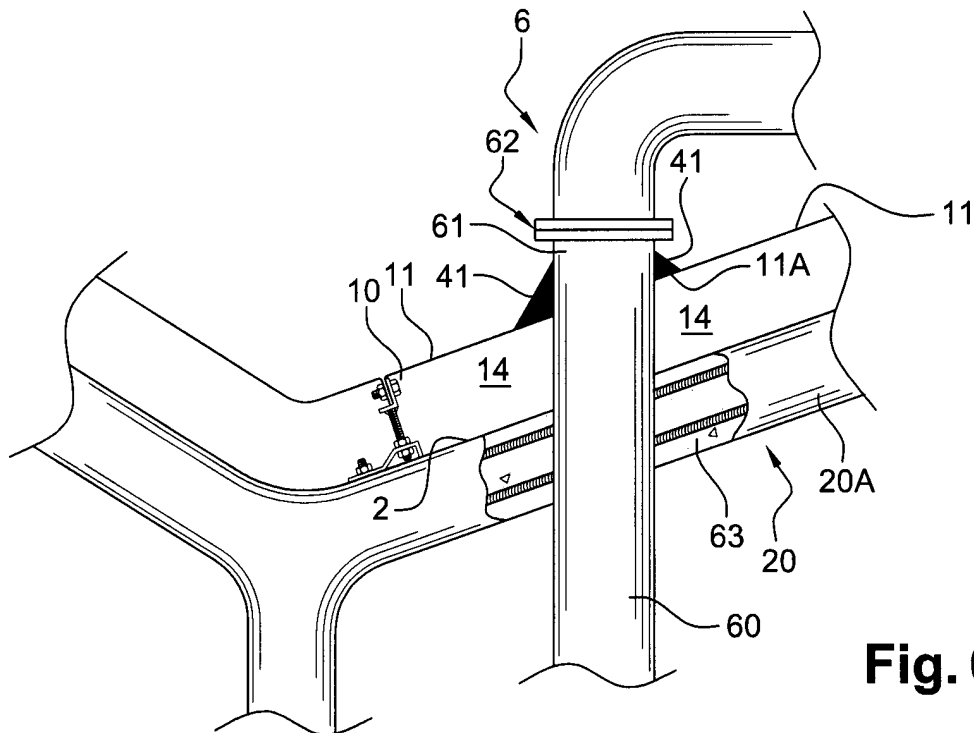


Fig. 6

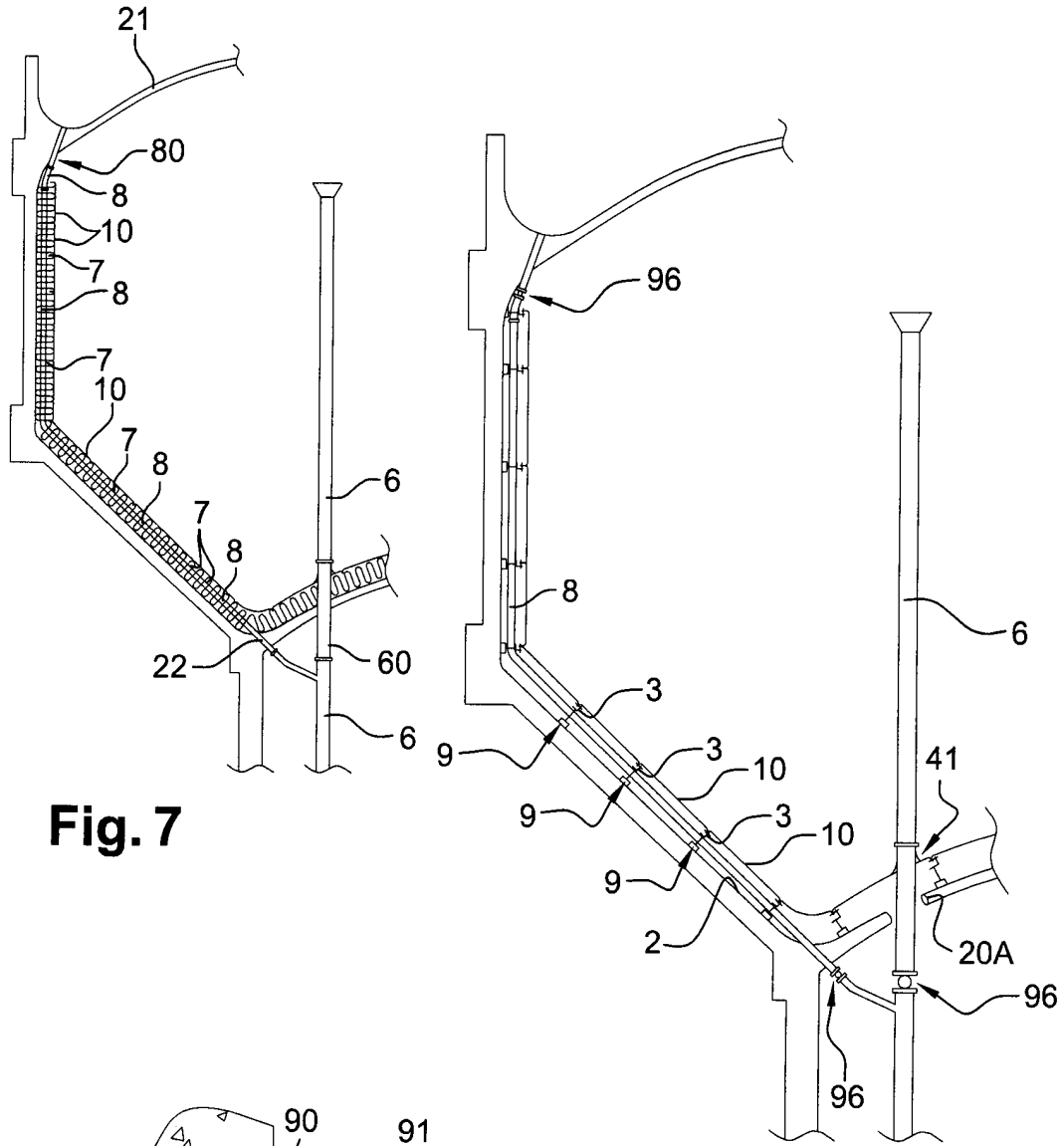


Fig. 7

Fig. 8

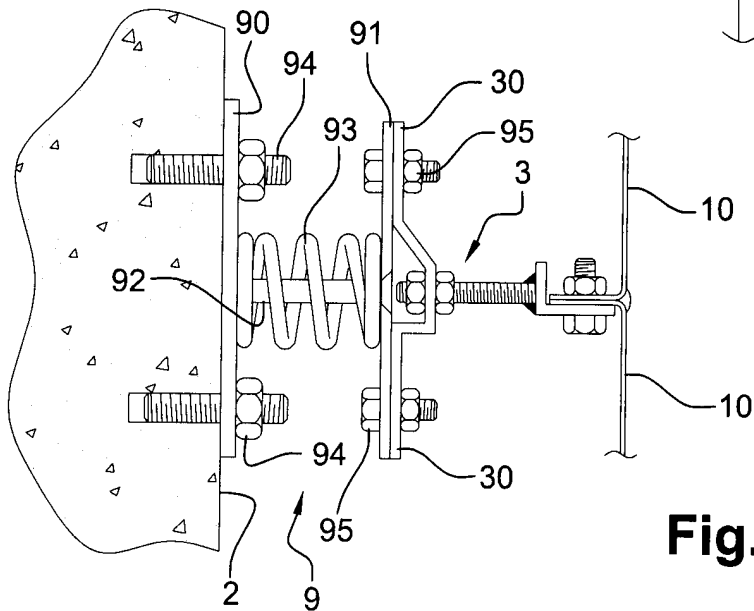


Fig. 9

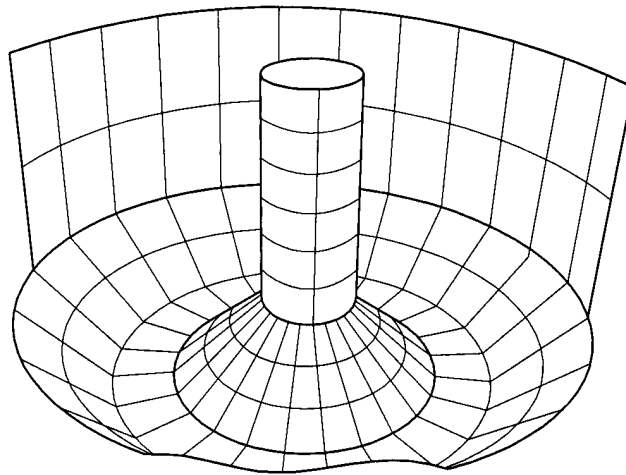


Fig. 10

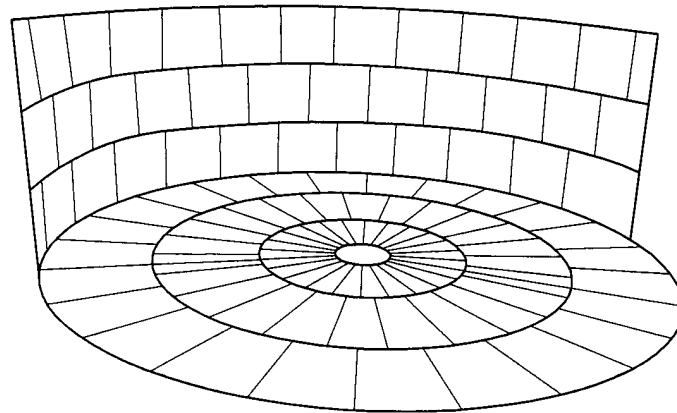


Fig. 11