

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①① N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 638 435

②① N° d'enregistrement national :

88 14247

⑤① Int Cl⁸ : B 65 D 90/04.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 27 octobre 1988.

③③ Priorité :

⑦① Demandeur(s) : *DURAND Alain.* — FR.

⑦② Inventeur(s) : Alain Durand.

④③ Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 18 du 4 mai 1990.

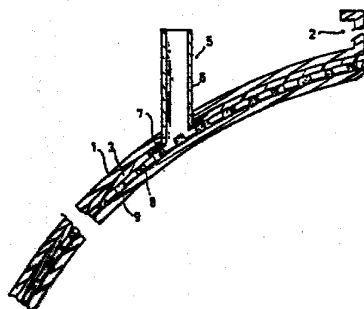
⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : Cabinet Barre-Gatti-Laforge.

⑤④ Procédé de réhabilitation de réservoirs de stockage, réservoirs obtenus et application au stockage enterré d'hydrocarbure.

⑤⑦ L'invention concerne un procédé de réhabilitation de réservoirs de stockage en vue de permettre une détection de fuites sur ces réservoirs et une mise en conformité de ceux-ci avec les normes. Ce procédé consiste : *a.* à appliquer une première couche composite de résine synthétique renforcée 3 sur la face interne du réservoir, *b.* à fixer sur cette première couche une nappe alvéolaire 8 délimitant un espace alvéolaire et possédant une face continue à l'opposé de la première couche, *c.* à appliquer sur la face continue de la nappe alvéolaire une deuxième couche composite de résine synthétique renforcée 9 isolant étanchément l'espace alvéolaire de celle-ci par rapport à l'intérieur du réservoir, *d.* à remplir d'un liquide témoin ledit espace alvéolaire et à équiper le réservoir d'un dispositif de surveillance de la quantité de liquide mis en place.



FR 2 638 435 - A1

D

PROCEDE DE REHABILITATION DE RESERVOIRS DE STOCKAGE,
RESERVOIRS OBTENUS ET APPLICATION AU STOCKAGE
ENTERRE D'HYDROCARBURE

5

L'invention concerne un procédé de
réhabilitation de réservoirs de stockage ; elle s'applique
tout particulièrement mais non exclusivement à la
réhabilitation des réservoirs métalliques à simple enveloppe
10 permettant le stockage enterré d'hydrocarbures.

La substitution complète d'un réservoir de
stockage d'hydrocarbure par un réservoir neuf est une
opération très onéreuse (dépose et pose du réservoir, des
tuyauteries, coûts de fournitures...) et actuellement,
15 lorsqu'un réservoir est endommagé (corrosion...), il est
généralement réhabilité, c'est-à-dire réparé pour le rendre à
nouveau opérationnel.

Deux procédés de réhabilitation sont à
l'heure actuelle mis en oeuvre. Le premier consiste à
20 appliquer à l'intérieur du réservoir une couche de polyester
renforcé. Toutefois, le réservoir ainsi réhabilité ne possède
aucune détection de fuite ; en cas de défaut d'étanchéité de
la couche de réhabilitation, le produit peut s'écouler
directement vers l'extérieur, entraînant une pollution du
25 milieu. Un autre procédé consiste à réparer localement les
défauts du réservoir et à disposer à l'intérieur de celui-ci
une enveloppe souple en P.V.C. ; une pompe à vide permet de
faire le vide entre le réservoir et cette enveloppe ; la
détection d'une dérive de la dépression entre ces éléments
30 fournit une indication de défaut d'étanchéité. Toutefois, les
enveloppes souples utilisées ne sont pas compatibles avec
certains hydrocarbures et sont de toute façon un organe
fragile qui rend ce procédé peu fiable ; en outre, il requiert
un appareillage de mise sous vide délicat et coûteux.

35 La présente invention se propose d'indiquer
un nouveau procédé de réhabilitation, exempt des défauts des
procédés existants.

Un objectif de l'invention est en particulier
de fournir un procédé dans lequel la réhabilitation est
40 réalisée par application de couches classiques de résine

synthétique renforcée en l'absence de toute enveloppe souple, l'invention visant à fournir une détection de fuite et à éviter une pollution extérieure en cas d'apparition d'un défaut sur le réservoir réhabilité.

Un autre objectif est de fournir un procédé mettant le réservoir réhabilité en conformité avec les normes et, à cet égard, le procédé de l'invention peut notamment être appliqué pour la mise en conformité de réservoirs simple enveloppe déjà en place, même en dehors de tout besoin de réparation.

A cet effet, le procédé de réhabilitation conforme à l'invention consiste :

(a) à appliquer une première couche de résine synthétique renforcée sur la face interne du réservoir,

(b) à fixer notamment par collage sur cette première couche une nappe alvéolaire, délimitant un espace alvéolaire apte à contenir un liquide et possédant une face continue à l'opposé de la première couche,

(c) à appliquer sur la face continue de ladite nappe alvéolaire une deuxième couche de résine synthétique renforcée, isolant étanchément l'espace alvéolaire précité par rapport à l'intérieur du réservoir,

(d) à remplir de liquide témoin l'espace alvéolaire précité et à équiper le réservoir d'un dispositif de surveillance de la quantité de liquide mise en place.

L'on peut en particulier choisir une nappe alvéolaire en caoutchouc ou élastomère, dont les alvéoles débouchent sur une seule face, cette face discontinue étant collée sur la première couche de résine synthétique.

Ainsi le procédé de l'invention utilise des techniques en elles-mêmes connues (collage et applications de résine renforcée) qui ne soulèvent aucune difficulté de mise en oeuvre ; ce procédé se trouve de la sorte totalement exempt des défauts du procédé antérieur utilisant des enveloppes souples. La première couche (a) et la deuxième couche (b) peuvent en particulier être appliquées de façon traditionnelle par projection de résine du type polyester, époxy ou vinyle ester et applications successives de matériau de renfort du type fibres ou tissus de verre. En cas de défaut d'étanchéité

de l'une de ces couches (pour quelque cause que ce soit), la variation de la quantité de liquide remplissant l'espace alvéolaire permet de déclencher une alarme ; de plus, le milieu extérieur n'est pas pollué par le produit stocké (à l'exception du cas très improbable où une fuite se produirait simultanément dans les deux couches). Le réservoir ainsi réhabilité répond aux exigences des normes françaises pour le stockage enterré des hydrocarbures, et le procédé de l'invention permet ainsi d'opérer non seulement une remise en état des réservoirs mais également leur mise en conformité avec les normes.

L'invention s'étend, en tant que tel, aux réservoirs de stockage réhabilités par le procédé précité, notamment réservoirs à enveloppe métallique ; ces réservoirs se caractérisent en ce que leur paroi comprend :

- . une première couche de résine synthétique renforcée appliquée sur la face interne de l'enveloppe,
- . une nappe alvéolaire fixée sur ladite première couche, ladite nappe délimitant un espace alvéolaire apte à contenir un liquide et possédant une face continue à l'opposé de la première couche,
- . et une seconde couche de résine synthétique renforcée, appliquée sur la face continue de la nappe alvéolaire et isolant étanchément son espace alvéolaire par rapport à l'intérieur du réservoir.

D'autres caractéristiques de l'invention ressortiront de la description qui suit en référence aux dessins annexés qui illustrent un mode de mise en oeuvre du procédé de l'invention ; sur ces dessins :

- la figure 1 est une vue en coupe transversale par un plan A d'un réservoir réhabilité conformément à l'invention,
- la figure 2 en est une vue en coupe longitudinale par un plan B,
- la figure 3 illustre en coupe de détail la première opération du procédé,
- la figure 4 illustre en coupe partielle la deuxième opération, cependant que la figure 5 montre en perspective la structure de la nappe alvéolaire mise en place

à cette opération,

- les figures 6 et 7 illustrent la troisième opération du procédé.

5 Le réservoir à réhabiliter visé dans le présent exemple est un réservoir cylindrique d'axe horizontal, à simple enveloppe en acier, servant au stockage enterré d'hydrocarbure ; ce réservoir, dont on aperçoit l'enveloppe en
10 supérieure 2 (ou trou d'homme) ; il est réhabilité soit en raison de défauts d'étanchéité dus notamment à la corrosion, soit en vue d'une mise en conformité avec les normes.

L'enveloppe est d'abord soumise aux opérations de nettoyages mécaniques classiques (brossage,
15 grattage, meulage, grenaillage...) de façon que sa face interne présente un état de surface approprié pour l'application de la première couche de revêtement.

Cette première couche est mise en place (figure 3) en projetant sur la face interne de l'enveloppe 1
20 une résine polyester renforcée de fibres de verre en vue de constituer une couche stratifiée 3.

Au cours de cette opération, deux piquages tubulaires 4 et 5 sont fixés en partie haute du réservoir au voisinage du trou d'homme 2. A cet effet, l'enveloppe 1 est
25 percée de deux lumières et chaque piquage constitué d'un tube en résine composite 6 notamment polyester pourvu à sa base d'une collerette 7 est introduit dans une de ces lumières par l'intérieur du réservoir, sa collerette étant appliquée contre l'enveloppe 1. Ensuite la couche de résine composite notamment
30 polyester renforcée 3 est confectionnée de façon que la collerette 7 soit noyée dans celle-ci. Après polymérisation, cette couche 3 est percée en regard des piquages 4 et 5 pour ouvrir leur orifice.

La couche 3 est appliquée de la façon
35 habituelle prescrite par les normes (application de résine sur la paroi, application de couches successives et croisées de fibres de verre imprégnées de résine, application de résine pour le vernissage en surface du stratifié) ; ces opérations sont effectuées avec un contrôle de température et d'humidité.

40 En l'exemple, cette couche 3 est appliquée

sur toute la face interne de l'enveloppe jusqu'à l'extrémité supérieure du trou d'homme.

La deuxième opération du procédé consiste à
5 coller sur la couche 3 une nappe alvéolaire 8 (figures 4 et 5). Cette nappe est en l'exemple formée par un matelas alvéolaire en caoutchouc, comportant une face continue 8a et une face discontinue 8b sur laquelle débouchent les alvéoles. Cette nappe délimite ainsi un espace alvéolaire du côté de sa
10 face discontinue.

Cette nappe est découpée en trois découpes, deux d'entre elles de forme correspondant aux deux fonds circulaires du réservoir et l'autre de forme correspondant à sa paroi cylindrique. Cette dernière découpe présente une
15 dimension transversale adaptée pour pouvoir, une fois mise en place, affleurer la base du trou d'homme.

Chaque découpe est collée, au moyen d'une colle classique telle que colle néoprène ou directement appliquée sur la résine avant polymérisation, par sa face
20 discontinue 8b sur la couche 3 de résine. Dans les angles du réservoir, les bords de deux découpes contiguës sont disposés à proximité l'un de l'autre, comme le montre la figure 4.

Une deuxième couche de résine renforcée 9 est ensuite appliquée sur la face continue de la nappe 8
25 (figures 6 et 7). Cette couche identique à la couche 3 réalise l'étanchéité de l'espace alvéolaire de la nappe 8 en bordure des découpes. En l'exemple, cette couche 9 affleure la base du trou d'homme.

Le réservoir est ensuite équipé d'un conduit
30 d'admission de liquide 10 qui est assujetti sur le piquage 4 ; ce conduit est doté d'un réservoir de trop-plein 11 situé au-dessus du niveau du trou d'homme 2. Ce réservoir contient une sonde classique de surveillance de niveau 12 reliée à une alarme 13.

35 Le réservoir est également équipé d'un conduit de purge 14 assujetti sur le piquage 5, ce conduit étant doté d'une vanne 15.

L'espace alvéolaire délimité par la nappe alvéolaire 9 est rempli d'un liquide témoin (en particulier un
40 mélange d'eau et de glycol), en quantité telle que le

niveau N_2 de ce liquide dans le trop-plein mouille la sonde 12 sur une hauteur déterminée.

On a représenté à la figure 1 le niveau N_1 5 maximum d'hydrocarbure dans le réservoir. En cas de défaut d'étanchéité de la couche 3, le mélange eau/glycol s'échappe vers le milieu extérieur et la baisse de niveau permet de détecter la fuite.

En cas de défaut d'étanchéité de la couche 9, 10 le mélange eau/glycol s'échappe vers l'intérieur du réservoir (en raison de la surpression existant dans l'espace alvéolaire) et, là encore, la baisse de niveau permet de détecter la fuite. Dans les deux cas, on constate qu'il n'y a aucun risque de pollution du milieu extérieur par des 15 hydrocarbures.

REVENDECATIONS

1/ - Procédé de réhabilitation de réservoirs de stockage, consistant (a) à appliquer une première couche de
5 résine synthétique renforcée (3) sur la face interne du réservoir, ledit procédé étant caractérisé en ce que :

(b) l'on fixe sur cette première couche une nappe alvéolaire (8), délimitant un espace alvéolaire apte à contenir un liquide et possédant une face continue (8a) à
10 l'opposé de la première couche (3),

(c) l'on applique sur la face continue (8a) de ladite nappe alvéolaire une deuxième couche de résine synthétique renforcée (9), isolant étanchément l'espace alvéolaire par rapport à l'intérieur du réservoir,

15 (d) l'on remplit de liquide témoin l'espace alvéolaire précité et l'on équipe le réservoir d'un dispositif de surveillance de la quantité de liquide mise en place (10-13).

2/ - Procédé de réhabilitation selon la
20 revendication 1, caractérisé en ce que (b) l'on choisit comme nappe alvéolaire un matelas alvéolaire (8) en caoutchouc ou élastomère, dont les alvéoles débouchent sur une seule face dite discontinue (8b), laquelle est appliquée sur la première couche de résine synthétique (3).

25 3/ - Procédé de réhabilitation selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que (b) la nappe alvéolaire (8) est collée sur la première couche de résine synthétique (3) par sa face discontinue (8b).

4/ - Procédé selon la revendication 3 pour la
30 réhabilitation de réservoirs cylindriques d'axe horizontal, à ouverture d'accès supérieure, caractérisé en ce que (b) la nappe alvéolaire (8) est collée séparément sur les deux fonds circulaires et sur la paroi cylindrique du réservoir, après avoir exécuté des découpes de nappe alvéolaire de forme
35 correspondant à ces éléments, la découpe correspondant à la paroi cylindrique étant adaptée pour affleurer l'ouverture d'accès.

5/ - Procédé de réhabilitation selon l'une des revendications 1, 2, 3 ou 4, dans lequel (a) (c) la
40 première couche (3) et la deuxième couche (9) sont appliquées

par projection de résine de type polyester, époxy ou vinyle ester et applications successives de matériau de renfort de type fibres ou tissus de verre.

5 6/ - Procédé de réhabilitation selon l'une des revendications 1, 2, 3, 4 ou 5, dans lequel (d) l'on équipe le réservoir en partie haute, d'une part, d'un conduit (10) d'admission de liquide témoin doté d'un réservoir de trop plein (11) contenant une sonde de surveillance de niveau (12), 10 d'autre part, d'un conduit de purge (14) doté d'une vanne (15).

7/ - Procédé de réhabilitation selon la revendication 6, caractérisé en ce que (d) le conduit d'admission de liquide témoin et le conduit de purge sont 15 chacun mis en place au moyen d'un piquage tubulaire (4, 5) pourvu d'une collerette inférieure (7) noyée dans la première couche de résine synthétique (3).

8/ - Application du procédé conforme à l'une des revendications 1 à 7 pour la réhabilitation de réservoirs 20 métalliques à simple enveloppe en vue du stockage enterré d'hydrocarbure.

9/ - Réservoir de stockage réhabilité par le procédé conforme à l'une des revendications 1 à 7, comprenant une enveloppe notamment métallique (1), caractérisé en ce que 25 la paroi dudit réservoir comprend :

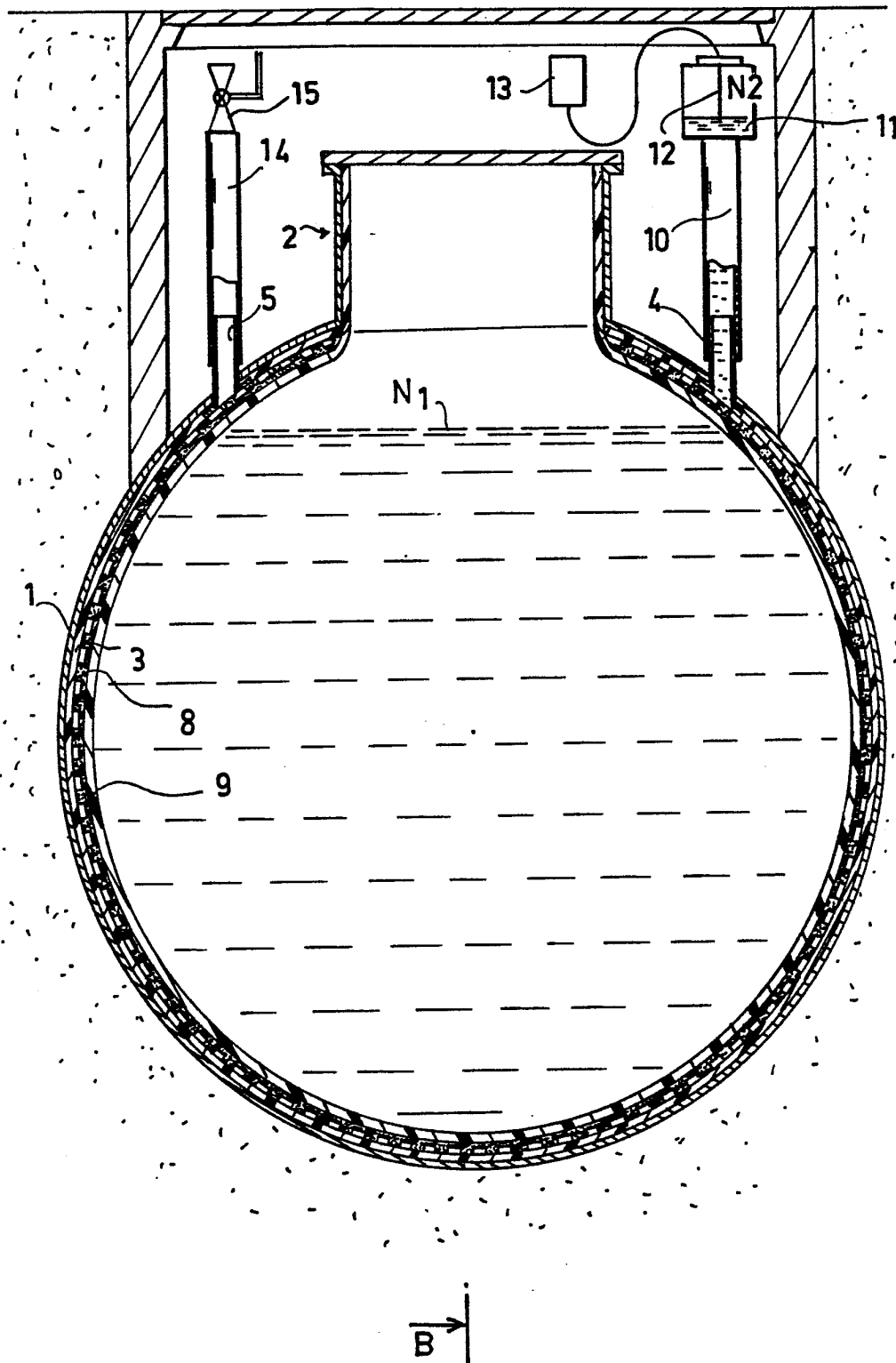
. une première couche de résine synthétique renforcée (3) appliquée sur la face interne de l'enveloppe (1),

. une nappe alvéolaire (8) fixée sur ladite 30 première couche, ladite nappe délimitant un espace alvéolaire apte à contenir un liquide et possédant une face continue (1a) à l'opposé de la première couche,

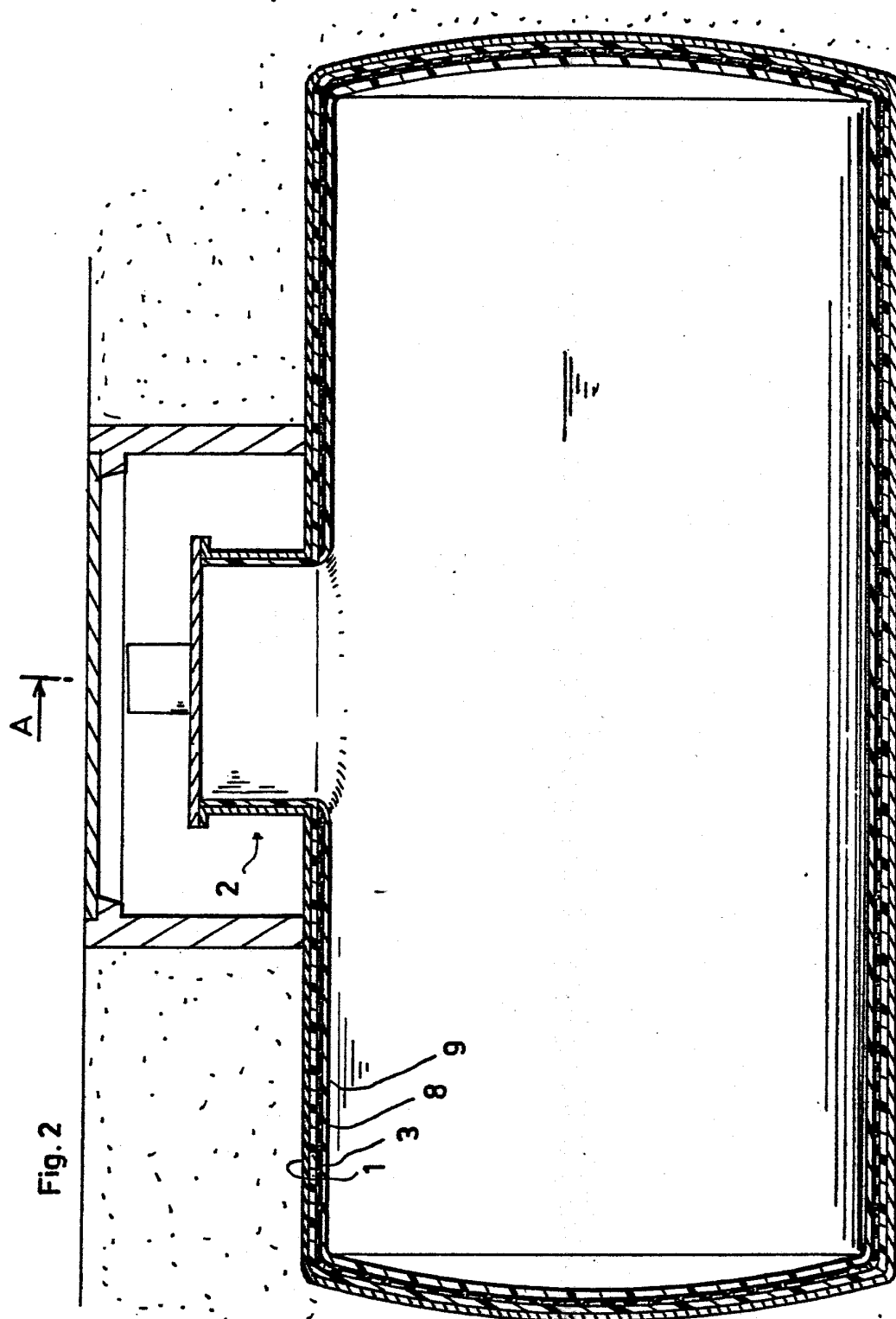
. et une seconde couche de résine synthétique renforcée (9), appliquée sur la face continue (1a) de la nappe 35 alvéolaire et isolant étanchéement son espace alvéolaire par rapport à l'intérieur du réservoir.

Fig 1

1/5



2 / 5



3/5

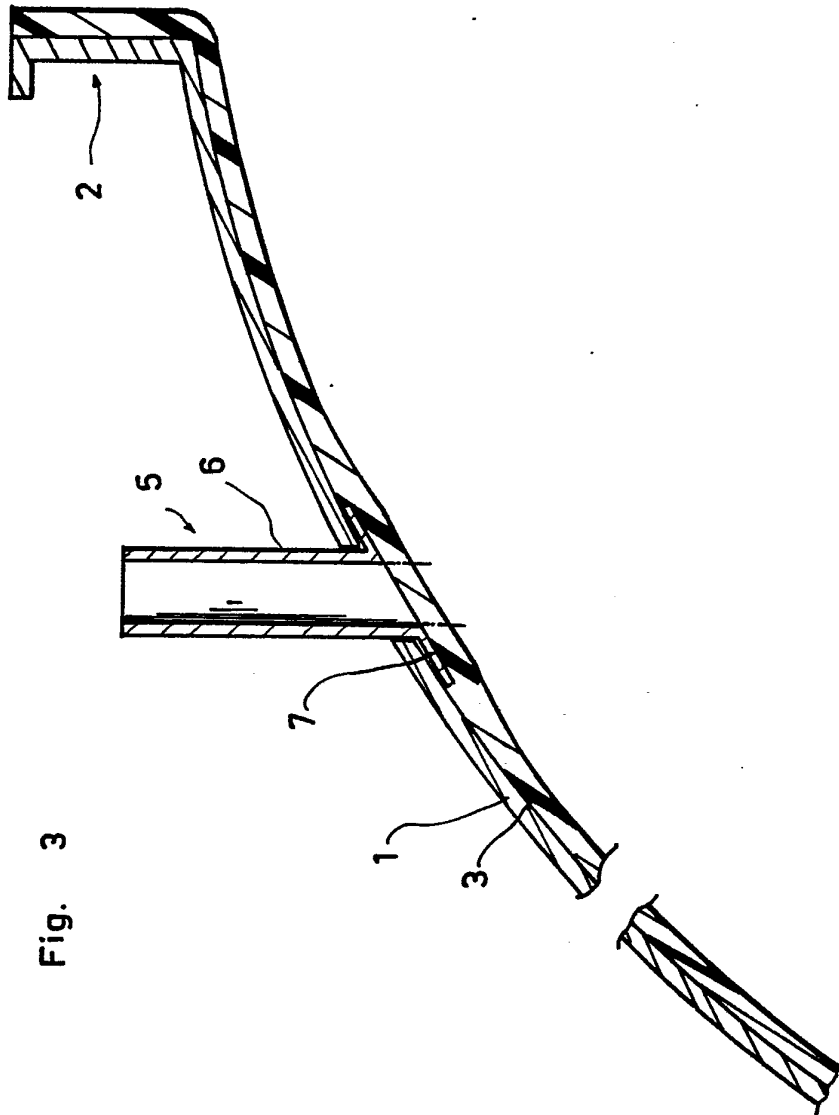


Fig. 3

4/5

Fig. 4

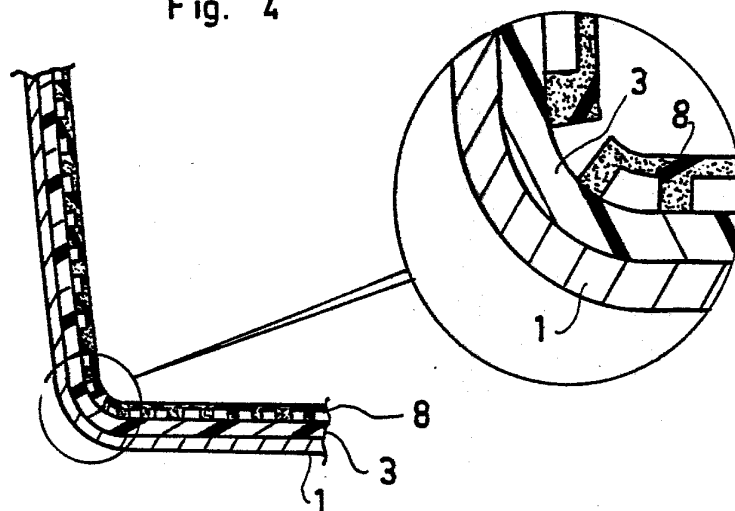
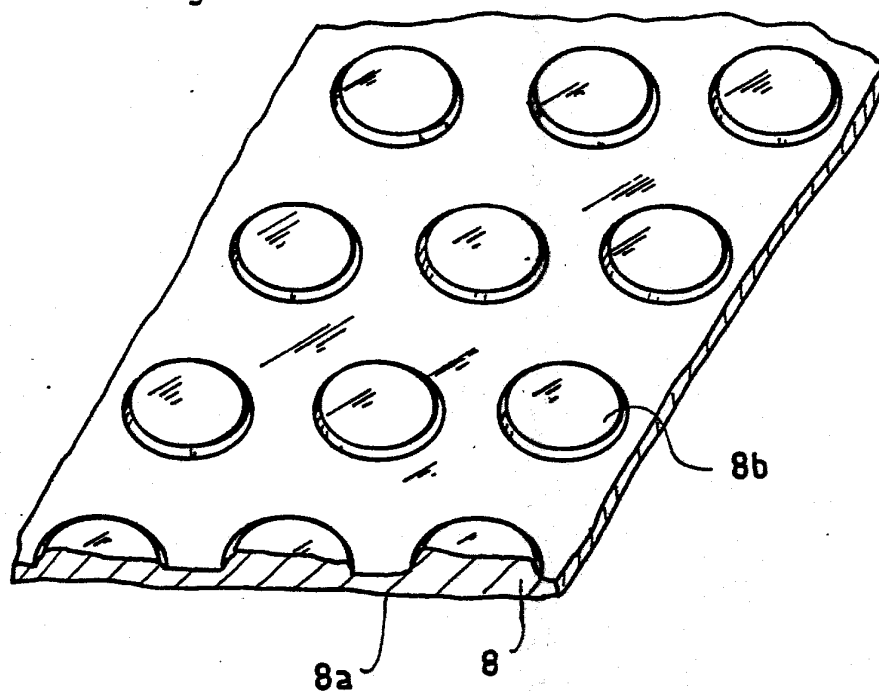


Fig. 5



5 / 5

