

⑫

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑳ Numéro de dépôt: **84400497.8**

⑥① Int. Cl.<sup>3</sup>: **E 02 D 19/18**

㉑ Date de dépôt: **12.03.84**

③⑦ Priorité: **18.03.83 FR 8304439**  
**28.04.83 FR 8306998**

④③ Date de publication de la demande:  
**21.11.84 Bulletin 84/47**

⑧④ Etats contractants désignés:  
**AT BE CH DE FR IT LI LU NL**

⑦① Demandeur: **INTRAFOR-COFOR (Société Anonyme)**  
**15 rue des Sablons**  
**F-75016 Paris(FR)**

⑦② Inventeur: **Mastikian, Léon**  
**3 bis, rue des Villarmains**  
**F-92210 Saint Cloud(FR)**

⑦② Inventeur: **Pickaert, Albert**  
**26, allée Claude Monet**  
**F-78160 Marly Le Roi(FR)**

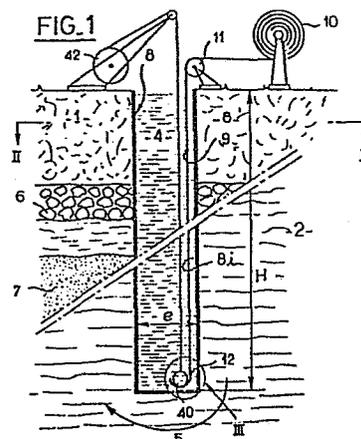
⑦④ Mandataire: **Lerner, François**  
**5, rue Jules Lefebvre**  
**F-75009 Paris(FR)**

⑤④ **Procédé de construction de barrières d'étanchéité.**

⑤⑦ L'invention concerne un procédé de construction de sites isolés ou de barrières d'étanchéité dans le sol.

Selon l'invention, on réalise la cloison (4) séparant le terrain environnant (1) du site (2) à isoler en noyant au moment de la construction dans le matériau souple constituant la cloison (4) au moins un film plastique mince (9) le long d'une face de la tranchée (8).

L'invention s'applique notamment à l'équipement de sites pour la décharge de produits polluants.



TITRE MODIFIÉ  
page de garde

"Procédé de construction de sites isolés en particulier pour la décharge de produits polluants ou la formation de barrages ou barrières d'étanchéité et ouvrages ainsi réalisés"

La présente invention a pour objet un procédé de construction de sites isolés en particulier pour la décharge de produits polluants et concerne en outre la construction de barrages aux liquides, disposés dans le sol.

5 Les exigences parallèles croissantes et contradictoires de protection des sites naturels posent le problème, de plus en plus difficile et coûteux à résoudre, de la construction de sites isolés suffisamment sûrs pour que les produits polluants, ou des liquides à arrêter ou à stocker, ne puissent  
10 pas migrer dans le milieu environnant, notamment sous l'effet de l'écoulement naturel ou provoqué de l'eau dans le sol.

Un tel problème se pose de façon très générale pour le stockage des déchets industriels et urbains, et pour les ouvrages hydrauliques, barrages, réservoirs, captages, où  
15 l'on veut retenir les eaux.

Si l'on ne prend pas de précaution particulière d'isolation, les eaux en question migrent dans le sol et rendent le site ou l'ouvrage impropre à leurs usages.

Pour résoudre de tels problèmes, on a proposé  
20 d'entourer ou de barrer localement le site au moyen d'une cloison d'étanchéité descendant suffisamment profondément dans le sol.

En effet, si le terrain est normalement stratifié en strates sensiblement horizontales ou pas trop inclinées (ce qui est le cas le plus fréquent), les phénomènes de migration sont en pratique limités aux couches supérieures de terrain souvent plus perméables que le substratum, la profondeur dépendant évidemment de la structure et de la constitution des terrains considérés.

Dans ces conditions, la construction d'un "cuvelage" isolant empêchera ou diminuera toute migration des produits stockés dans le site à isoler vers le milieu environnant.

Actuellement, la technique la plus appropriée de construction d'un tel "cuvelage" est celle consistant à construire dans le terrain une cloison souple coulée dans une tranchée, cette cloison souple étant habituellement constituée par un mélange en proportions adéquates d'un produit faisant prise et contenant notamment, des fillers, de l'eau, de la bentonite et du ciment.

Une telle cloison relativement souple permet en effet de suivre sans se fissurer les éventuelles déformations locales du terrain, assurant la pérennité de la construction durant de longues années.

Malheureusement, cette technique ne permet pas, avec des épaisseurs de cloisons économiquement viables, d'obtenir, au moins, pendant la première phase d'exploitation du site, des étanchéités suffisantes et en tout cas parfaites. L'invention a pour objet de résoudre cette difficulté.

A cet effet, conformément à l'invention, on met en oeuvre un procédé d'étanchéification de cloisons souples noyées dans des terrains, lequel se caractérise en ce que, juste après coulée en place dans la tranchée qui le reçoit, du mélange constituant la cloison souple, et quelle que soit sa nature, on fait descendre sensiblement jusqu'au fond de la tranchée dans ledit mélange au moins un film d'étanchéité lesté à cet effet sur sa tranche inférieure et l'on procède successivement de proche en proche par lés de largeur correspondant à celle de la feuille utilisée en laissant se recouvrir lesdits lés sur une largeur suffisante pour assurer

l'imperméabilité entre deux lés voisins.

De cette façon, sans augmentation notable du prix de revient de construction de la cloison, on peut assurer une étanchéité totale de la cloison qui garde son caractère de souplesse lui permettant de s'adapter aux mouvements de déplacement des terrains.

Bien entendu, la qualité du film doit être choisie de façon que le film puisse résister chimiquement et mécaniquement aux produits qui viendront en contact avec lui, soit notamment les eaux de qualité déterminée du milieu naturel ambiant, soit les effluents provenant des produits polluants déchargés sur le site.

Il n'est pas nécessaire que le produit d'étanchéité soit coulé immédiatement après forage de l'excavation; il est de plus en plus commun de faire directement le forage "en continu" de la tranchée avec un fluide de forage qui se raidira ou fera prise ultérieurement lorsque le liquide en question est laissé au repos.

Evidemment, le procédé évoqué ci-dessus est aussi applicable aux tranchées dans lesquelles on coule après forage un produit d'étanchéité qui se raidit ou fait prise ultérieurement par exemple du béton ou du coulis.

L'invention et ses caractéristiques apparaîtront plus clairement à l'aide de la description qui va suivre faite en référence aux dessins annexés illustrant à titre d'exemple un mode de mise en oeuvre.

Dans ces dessins :

- la figure 1 montre une vue en coupe verticale schématique illustrant la construction d'une cloison étanche conforme à l'invention,

- la figure 2 est une vue en coupe horizontale faite sensiblement au niveau du plan II-II de la figure 1,

- la figure 3 montre le détail agrandi entouré III à la figure 1, de moyens de mise en place du film d'étanchéité,

- la figure 4 montre à plus petite échelle et en vue par-dessus le site isolé,

- la figure 5 montre de façon schématique en coupe horizontale une phase de réalisation d'une cloison étanche

conforme à l'invention

- les figures 6 et 7 montrent de façon semblable à la figure 5 des cloisons réalisées selon des variantes;

5 - la figure 8 montre en vue perspective avec arrachement et de façon schématique et à plus grande échelle un élément de film d'étanchéité utilisable selon le mode de mise en oeuvre de la figure 7.

Selon le mode de réalisation illustré aux figures 1 à 4, on isole localement ou totalement du terrain environnant 1, un site 2 comportant un produit 3 à isoler.

L'isolation du site 2 par rapport au terrain environnant 1 est réalisée au moyen d'une cloison de séparation 4 entourant complètement ou partiellement le site, par exemple sensiblement circulaire.

15 Cette cloison 4 doit descendre à une profondeur H suffisante dans le terrain pour empêcher les infiltrations possibles d'effluents par en-dessous la cloison 4 par exemple comme l'inquiderait la flèche 5 à la figure 1.

20 La hauteur H peut être déterminée en pratique à partir de la connaissance des terrains, cette hauteur étant d'autant plus faible que le terrain comporte suffisamment de couches ou strates sensiblement horizontales relativement étanches.

25 Par contre, dans les couches voisines de la surface, par exemple une couche caillouteuse telle que 6 ou sableuse 7, la perméabilité est très grande et l'isolation du site 2 par rapport au terrain 1 ne peut être assurée que pour autant que la cloison 4 soit bien effectivement étanche.

30 On décrira maintenant en relation aux figures 1 et 2 la manière particulière de réaliser la cloison 4 conformément à l'invention.

On creuse dans le terrain 1 une tranchée 8 selon des procédés connus d'excavation jusqu'à la hauteur H déterminée en procédant par tranches de longueurs déterminées, 35 la largeur  $e$  de la tranchée étant égale à la largeur de la cloison que l'on mettra en place.

Cette excavation se fait normalement en milieu de fluide de forage, de nature et densité appropriées pour

empêcher l'éboulement des cloisons latérales.

Lorsqu'une tranche de longueur suffisante a été excavée, on procède si nécessaire, et pour le cas où le produit définitif est différent du fluide de forage, progressivement au soutirage du fluide utilisé lors du creusement de la tranchée et à son remplacement par le mélange convenable qui, après prise ou raidissement, constituera la cloison 4 semi-souple.

Dès que la tranche correspondante de cloison est constituée, on met en place, comme il apparaît plus clairement à la figure 2 le long d'une des deux cloisons de la tranchée, par exemple la cloison "intérieure" 8i de la tranchée un "film" d'étanchéité repéré 9 à partir d'un rouleau de stockage 10 et de galets de guidage 11 placés au bord de la tranchée.

Le film descend à proximité de la cloison 8i de la tranchée dans le milieu encore fluide de la cloison 4 grâce à un lest 12 suspendu au préalable à l'extrémité inférieure du film 9. On dispose ainsi, au voisinage de la cloison 8i, un lé de largeur  $L$ , en prenant soin d'assurer un recouvrement suffisant de valeur  $\ell$  avec le lé de la tranche précédemment coulée en place.

Ainsi, à la figure 2, on voit que le lé 9k vient se superposer sur une largeur  $\ell$  avec un lé précédent 9j. On expliquera maintenant comment peut être réalisé de façon pratique le processus d'excavation pour la mise en place de la tranche suivante de cloison et du lé suivant d'étanchéification.

A la figure 2, on vient de mettre en place le lé 9k noyé dans la tranche de cloison 4k laquelle a été coulée jusqu'au bord extrême de l'excavation repéré en 13. Ce rebord peut être matérialisé par une plaplanche par exemple si la nature des terrains le conseille ou par tout autre procédé de repérage du bord de forage.

On vient alors creuser en une ou plusieurs passes l'espace de tranchée 8 prolongeant la tranche de cloison 4k en place, en laissant entre la séparation 13 et cette tranche de largeur  $E$  un volume de terrain 14 de largeur réduite.

La largeur de l'espace E doit être telle qu'en tenant compte du recouvrement  $\ell$  que l'on désire avoir du lé 9k on dispose d'une longueur  $L + \Delta L$  suffisante comme indiqué au dessin pour laisser un certain espace entre la bordure à droite repérée 15 du lé 9l et la paroi d'excavation extrême 16 de la nouvelle tranche de largeur L.

Après cela, on élimine la partie 14 de terrain séparant la tranche qui vient d'être excavée de la tranche de cloison 4k qui a été terminée derrière la séparation 13 que l'on retire si elle était matérialisée, par une palplanche comme indiqué plus haut. On coule alors la nouvelle tranche de cloison dans le volume de la tranchée qui vient d'être excavée si cette opération est nécessaire en procédant comme précédemment par remplacement progressif du fluide de forage par le mélange adéquat.

Immédiatement après ou avant, on met en place le film 9l d'étanchéité qui recouvre de la longueur  $\ell$  voulue le film 9k déjà en place dans la tranche 4k dont la prise n'est pas encore faite.

On continue ainsi de proche en proche jusqu'à faire tout le tour du site protégé. Bien évidemment, il est possible de progresser tout autour du site simultanément en tournant dans les deux directions opposées. Au cas où l'on ne procéderait pas de cette façon, on réserverait avantageusement au niveau de la première tranche de cloison 4l une bande de largeur  $\ell$  du film d'étanchéité pour assurer la jonction étanche avec la dernière tranche de cloison qui viendra la rejoindre après qu'on aura fait tout le tour du site.

Sur cette longueur L, on viendra poser un guide de forage par exemple une palplanche ou tout autre dispositif permettant de guider le forage sur toute la hauteur de l'excavation derrière la bande L afin de la protéger. Après forage, le lé de la dernière tranche viendra s'appuyer sur le guide de forage ou sur la bande jusqu'au lé de la première tranche afin d'étancher le dispositif.

On observera que le procédé de l'invention permet le creusement des diverses tranches successives de forage en toute liberté sans que l'on soit gêné par le lé de la

tranche précédente déjà en place dans la tranchée. En outre la largeur de recouvrement des lés est suffisante pour permettre d'éviter tout défaut d'étanchéité en cas de divergence de verticalité à la mise en place des lés.

5            La mise en place des lés peut nécessiter dans certain cas, notamment pour des profondeurs de tranchées importantes, l'utilisation d'un lest complémentaire lourd 40 descendu lors de la mise en place du film 9 par un filin 41 enroulé sur un treuil 42 et qui est par exemple reçu par des crochets de suspension 43 solidaires du lest 12 fixé sur la tranche inférieure du film 9 (figure 1 et 3). Après mise en place du film 9 le lest de pose 40 est remonté.

15            On note enfin que par la mise en place du film 9 au sein du fluide durcissable déjà en place, le film est efficacement protégé des bords de la tranchée et donc de toute déchirure.

20            L'étanchéité au droit du recouvrement des lés peut être améliorée par le remplissage d'un boudin de diamètre au moins égal à l'épaisseur de la tranchée (e) ce boudin étant obtenu par soudure sur le film sur toute la hauteur de la tranchée ou bien par liaison étanche de l'extrémité repliée du film sur lui-même, et comme il apparaîtra plus clairement plus loin.

25            Ce boudin fermé à sa base sera ultérieurement rempli avant le raidissement du produit constituant le remplissage de la tranchée afin de plaquer film sur film deux lés successifs, une surpression dans ce cylindre suffira à obtenir cet effet.

30            Comme film étanche, on choisira un film plastique ou tout autre produit étanche aux liquides et de souplesse adéquate.

35            En se référant maintenant à la figure 5, on aperçoit, à l'intérieur d'une tranchée 8 formée dans des terrains 1, tranchée dans laquelle a été coulé le mélange fluide formant la cloison semi-souple 4 proprement dite, différents lés 19i, 19j, 19k d'un film d'étanchéité mis en place comme décrit plus haut, deux lés adjacents se superposant sur une longueur de chevauchement  $\ell$ .

Comme décrit ci-avant, on obtient un meilleur plaquage des lés adjacents dans leur zone de recouvrement en prévoyant au voisinage dans la zone de recouvrement un boudin vertical 20i, 20j, 20k que l'on gonfle après mise en place des 5 lés dans la tranchée. De façon préférentielle, le boudin 20 fait partie du film 19 dont il est solidaire le long d'une de ses tranches (à droite sur la figure 5), étant formé soit par repliement d'une boucle du film sur lui-même le long de cette tranche soit par un boyau soudé ou fixé sur le film.

10 Au moment de la mise en place du lé, le boudin a une forme aplatie, n'étant pas gonflé, comme schématisé en pointillé en 20'j, 20'k, le boudin n'étant gonflé qu'après mise en place des deux lés venant se recouvrir partiellement au droit du boudin correspondant. Avantagement, le diamètre 15 tre circulaire du boudin est supérieur à la largeur D de la tranchée, de façon qu'après son gonflage, il applique bien effectivement les deux lés en recouvrement partiel l'un contre l'autre et contre la paroi adjacente 8i de la tranchée, même si la tranchée a une largeur légèrement supérieure à D.

20 Comme mentionné plus haut, les boudins sont à cet effet fermés à leur base avant descente du lé correspondant. Ils sont avantagement gonflés par introduction dans le boudin d'un fluide durcissable de densité voisine de celle qui constitue la cloison semi-souple 4. Le boudin déborde 25 en altitude suffisamment du niveau de liquide de telle manière que lors du remplissage du boudin, on obtienne une surpression sur toute la hauteur du boudin plongé dans le liquide. Cette opération a pour but l'obtention d'un effort de plaquage des feuilles sur la paroi suffisant pour obtenir le 30 déplacement des feuilles et l'étanchéité désirée.

D'autre part, on laisse avantagement les lés déborder au-dessus de la tranchée d'une longueur suffisante pour permettre leur repliement par-dessus la tranchée, ce qui protégera le mélange constituant la cloison semi-souple 35 d'une dessiccation risquant de nuire à ses propriétés ultérieures.

A la figure 5, les éléments du film d'étanchéité 19, 20 servant à parfaire l'étanchéité de la cloison, sont constitués par des bandes planes de film comportant sur une

de leurs tranches un boudin gonflable. De nombreuses variantes peuvent être imaginées pour constituer des éléments équivalents.

Ainsi, à la figure 6, on a montré la combinaison  
5 de lés adjacents 21i, 21j, 21k, placés bord à bord sans recouvrement et sur lesquels on vient plaquer des lés 22i, 22j, 22k qui les chevauchent et qui comportent à chacune de leurs extrémités un boudin gonflable<sup>23,24</sup>. Eventuellement, un  
10 troisième boudin intermédiaire 25 peut être prévu. Bien qu'un peu plus longue à mettre en oeuvre, à l'intérieur de la tranchée 8, une telle structure d'étanchéification peut être mise en place à l'intérieur de la tranchée sans plus de difficulté que la structure illustrée à la figure 5 ou à la  
15 figure 1. On note que dans ce cas, la structure de recouvrement des films est améliorée; en d'autres termes, le trajet de fuite préférentiel d'infiltration entre deux lés qui se chevauchent est allongé par rapport à la structure illustrée aux figures 2 et 5. Une telle structure peut encore être  
20 améliorée en faisant chevaucher également les lés 21 par exemple de la façon illustrée à la figure 2.

En 26, on a d'autre part montré à la figure 6 schématiquement une matelassure équipant le film 21 qui sera comprimé contre la paroi 8i des terrains. Une telle matelassure qui peut être constituée en tout matériau approprié a pour objet d'éviter des perforations et poinçonnements  
25 du film d'étanchéité par des éléments de la paroi de la tranchée tels que des silex ou autres corps durs acérés. Une telle matelassure peut être prévue de façon générale au moins sur la paroi du film qui viendra porter contre la paroi de  
30 la tranchée. En effet, on peut aussi imaginer que le boudin soit lui aussi protégé de la même manière. Cependant cette matelassure pourra la plupart du temps être omise, le film restant protégé dans le mélange relativement impénétrable et très protecteur en train de se durcir.

35 Selon une variante de mise en oeuvre préférée illustrée à la figure 7, les éléments de film 27 dont la structure apparaît plus clairement à la figure 8, ont une section générale sensiblement en X aplati. Comme il apparaît à la

figure 8, chaque élément comporte avantageusement deux ou quatre feuilles 28,29,30,31 réunies par exemple par collage ou soudure 32 formant l'axe de croisement du X. L'une des feuilles 28, comporte sur sa tranche éloignée du centre du X, un boudin gonflable 33 fermé à sa base comme schématisé en 34. Pour permettre une descente aisée des éléments, les feuilles sont lestées à leur base par des lests tels que schématisé en 35, 36, 37, 38. En outre un lest auxiliaire tel que décrit aux figures 1 et 3 peut être utilisé si nécessaire.

Les éléments sont mis en place dans la tranchée avant que les boudins soient gonflés et en étant imbriqués de façon à obtenir une surface de recouvrement partiel des lés de longueur  $l$ . Après mise en place des lés qui se chevauchent, on peut gonfler les boudins pour obtenir une bonne application des lés imbriqués. On voit sur la figure 7 qu'on obtient ainsi un trajet de fuite de longueur égale à au moins  $3l$ , tandis qu'en tout endroit de la tranchée, on trouve au moins deux films d'étanchéité à traverser pour passer d'un côté à l'autre de la tranchée. Une telle structure est de mise en place particulièrement aisée et son efficacité s'est révélée excellente.

Bien entendu, il est possible, sans sortir du cadre de l'invention, d'imaginer bien d'autres structures de type équivalent assurant le chevauchement de lés successifs sur une longueur suffisante pour assurer une bonne étanchéité et convenablement plaqués les uns contre les autres de façon à réduire au minimum les infiltrations entre lés. Ainsi par exemple les éléments tels que 27 illustrés aux figures 7 et 8 peuvent être formés de la réunion de plusieurs X imbriqués.

## REVENDEICATIONS

1. Procédé d'étanchéification de cloisons souples noyées dans les terrains pour la construction de sites isolés des terrains avoisinants, notamment pour la décharge de produits polluants, ou pour barrages enterrés dans le sol, caractérisé en ce que, juste après coulée en place, dans la tranchée (8) qui le reçoit, du mélange constituant la cloison souple (4), on fait descendre sensiblement jusqu'au fond de la tranchée dans ledit mélange au moins un film d'étanchéité (9), lesté à cet effet sur sa tranche inférieure (12) et l'on procède successivement de proche en proche par lés de largeur correspondant à celle de la feuille utilisée en laissant se recouvrir lesdits lés sur une largeur  $\ell$  suffisante pour assurer l'imperméabilité entre deux lés voisins.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on creuse la tranchée par tranches successives de largeur au moins sensiblement équivalente à celle (L) des lés précités et l'on procède ensuite successivement au remplissage de la nouvelle tranche au moyen du mélange constitutif de la cloison et puis, à la mise en place du lé correspondant de la feuille d'étanchéité.

3. Procédé selon la revendication 1, ou la revendication 2, caractérisé en ce qu'on réalise la mise en place de chaque lé précité que l'on fait descendre le long d'une paroi de la tranchée (8) en favorisant sa descente au moyen d'un lest récupérable (40) que l'on descend en même temps que le film (9) d'étanchéité et qui s'accroche de façon séparable à la tranche inférieure dudit film.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'on met en place les différents lés successifs (19, 22, 27) qui comportent au moins un boudin gonflable (20, 23, 34) formant enveloppe déformable, alors que lesdits boudins se sont pas gonflés, et on les gonfle après mise en place des lés correspondants et du ou des lé(s) venant en recouvrement au moins partiel au droit dudit boudin.

5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'on choisit le diamètre desdit boudins gonflables (20, 23, 34) de façon qu'il soit supérieur à la largeur D de la

tranchée (8).

6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on protège par une matelassure (26) la surface des lés pouvant venir en contact contre une paroi (8i) de la tranchée (8).

7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on gonfle lesdits boudins (20, 23, 34) au moyen d'une injection d'un matériau semblable en densité à celui qui constitue la paroi d'étanchéité (4) coulée dans la tranchée (8).

8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on replie par-dessus la tranchée (8) le ou les film (s) souple (s) d'étanchéité (19, 22, 27).

9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on fait en sorte qu'au niveau de lés venant en recouvrement, plus de deux lés (30, 29, 31, 28) soient superposés.

10. Eléments de films d'étanchéité pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisés en ce qu'ils comprennent au moins un boudin gonflable (20, 23, 34) sur une de leurs tranches latérales.

11. Eléments de films d'étanchéité selon la revendication 10, caractérisés en ce que ledit boudin gonflé (20, 23, 34) a un diamètre supérieur à la largeur  $D$  de la tranchée (8).

12. Eléments de films d'étanchéité pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisés en ce que ledit élément (27) présente en section transversale une forme générale de X aplati.

13. Emplacements de terrains isolés du milieu extérieur contruits selon le procédé de l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisés en ce qu'ils comprennent une cloison latérale d'isolation (4) noyée dans le terrain sur leur périmètre, laquelle cloison est formé essentiellement d'un mélange qui raidit ou fait prise et dans lequel est noyée une couche d'un film mince étanche aux liquides (9) ladite couche étant constituée de lés sensiblement verticaux se chevauchant les uns les autres sur une bande de recouvre-

ment sensiblement verticale.

14. Emplacements selon la revendication 12 caractérisés en ce que lesdits lés (19, 22, 27) sont plaqués les uns contre les autres à leur endroit de chevauchement au moyen de boudins gonflés (20, 23, 34) s'appuyant sensiblement sur les deux parois de la tranchée.

15. Emplacements selon la revendication 12 ou la revendication 13, caractérisés en ce que lesdits lés ont en coupe transversale une forme générale de X aplati, et les X successifs sont imbriqués en partie les uns dans les autres sur une longueur  $l$  de recouvrement.



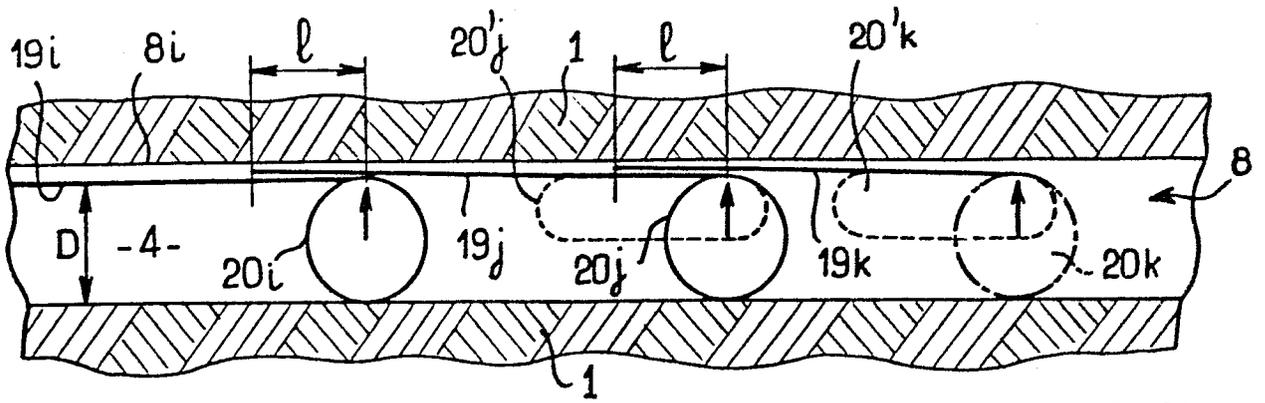


FIG. 5

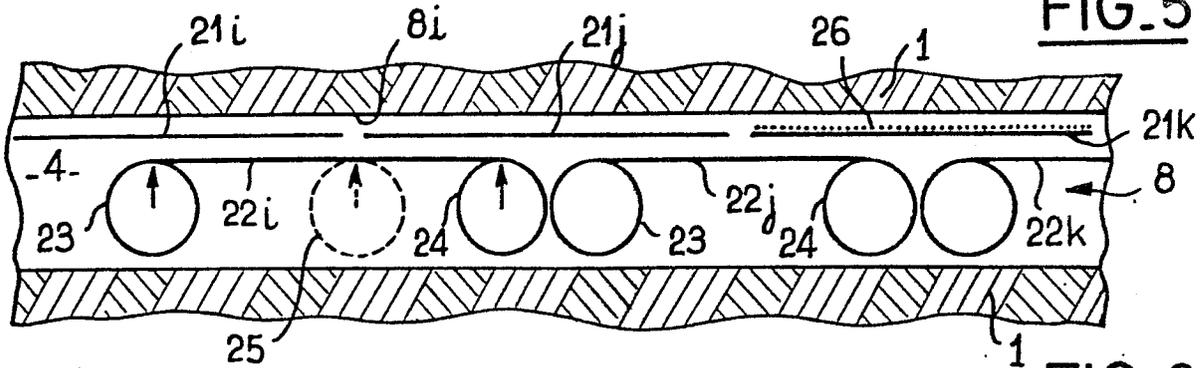


FIG. 6

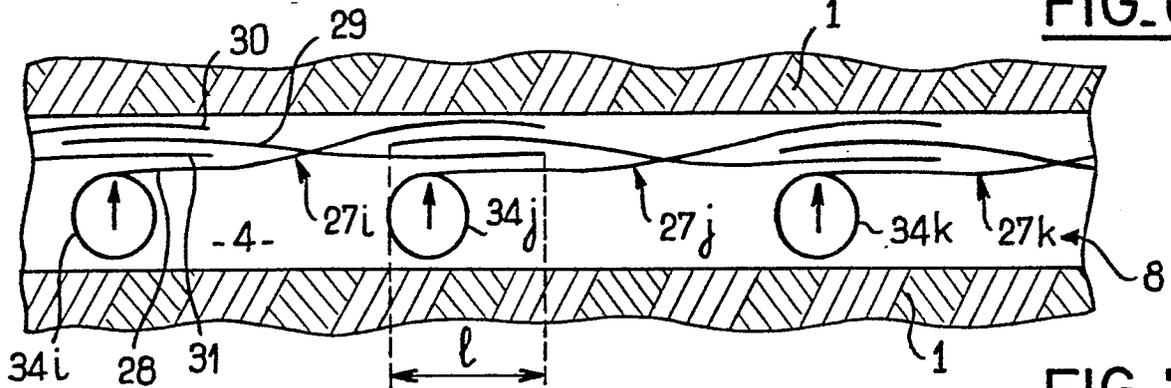


FIG. 7

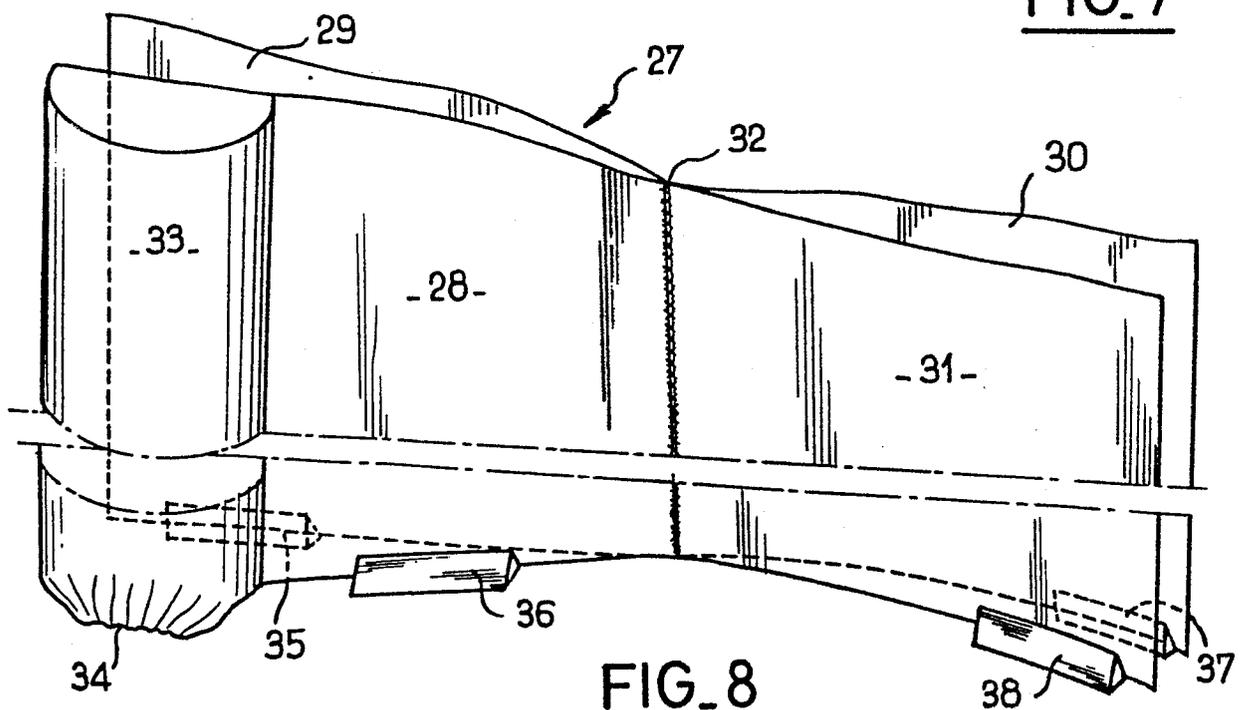


FIG. 8



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
X	FR-A-2 038 719 (SIF)  * Page 1, lignes 4-10, 23-40; page 2, lignes 1,2, 16-40; page 3, lignes 1-6, 14-22; page 4, lignes 2-7, 11-13; figures 1-9 *	1,3,8,13	E 02 D 19/18
X	DE-A-2 546 946 (EUROSOND)  * Page 1; page 2, paragraphes 2,3; page 3, paragraphes 2,3; page 4, paragraphe 3; page 5, paragraphes 2,3; page 6, paragraphe 3; page 7, paragraphe 1; page 8, paragraphe 2; page 12; page 13, paragraphe 1; page 14, paragraphe 2; page 19, paragraphe 2; page 20, paragraphe 4; figures 1-6 *	1-4,8,13,14	
X	FR-A-2 492 864 (PORTIER)  * Page 1, lignes 7-23; page 2, lignes 10-18, 31-40; page 3, lignes 1-13; figures 1,2 *	1-4,8,10,13	E 02 D
A	DE-A-2 138 123 (VEB BRAUNKOHLBOHRUNGEN UND SCHACHTBAU WELZOW NL)		
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 25-06-1984	Examineur RUYMBEKE L.G.M.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	