

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 843 049 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
20.05.1998 Bulletin 1998/21

(51) Int Cl.⁶: **E02D 19/18**

(21) Numéro de dépôt: **97402757.5**

(22) Date de dépôt: **17.11.1997**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeurs:
• **Deniau, Alain Maurice**
94000 Creteil (FR)
• **Gessay, Jean-Claude, Louis, Félix**
77680 Roissy En Brie (FR)

(30) Priorité: **18.11.1996 FR 9614021**

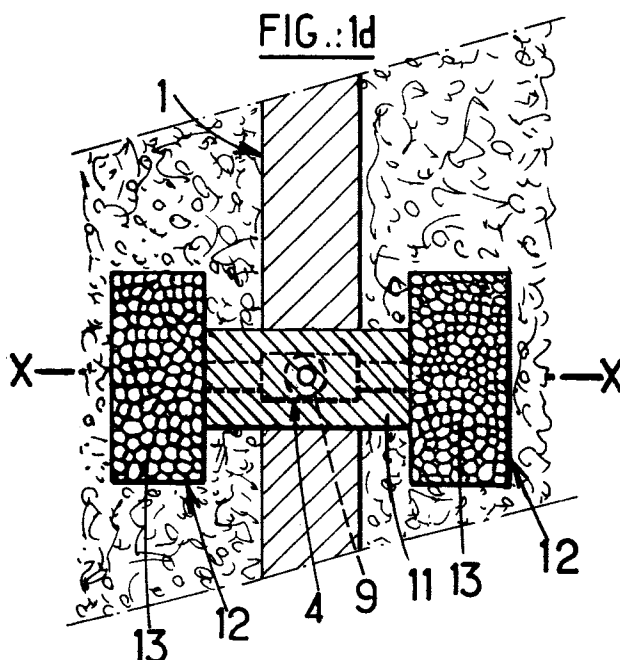
(74) Mandataire: **Aron, Georges**
Cabinet de Boisse
37, Avenue Franklin D. Roosevelt
75008 Paris (FR)

(71) Demandeur: **SOLETANCHE BACHY FRANCE**
92000 Nanterre (FR)

(54) Dispositif et procédés pour créer une perméabilité dans une paroi étanche dans le sol

(57) L'invention concerne notamment un dispositif de création d'une perméabilité à l'eau dans une paroi étanche (1) dans le sol, comprenant un élément tubu-

laire (4) pour le passage de l'eau à travers la paroi, caractérisé en ce qu'il comprend, en outre, des moyens (9) actionnables depuis la surface du sol permettant d'obturer, puis de dégager la lumière dudit élément.



EP 0 843 049 A1

Description

L'invention concerne un dispositif et des procédés pour créer une perméabilité dans une paroi étanche dans le sol.

On a souvent besoin de réaliser une ou plusieurs parois étanches dans le sol, par exemple pour protéger un chantier souterrain vis-à-vis d'inondations qui pourraient être provoquées par la nappe aquifère environnante. Une fois le chantier achevé, les parois étanches demeurent en place et font obstacle à la circulation naturelle des eaux souterraines, ce qui peut présenter des inconvénients notables. En particulier il peut se produire une remontée du niveau de la nappe aquifère ayant pour conséquence l'exercice d'une poussée considérable sur la ou les parois étanches pouvant engendrer des dégâts sur la paroi elle-même et provoquer aussi des infiltrations dans des ouvrages voisins.

Il n'existe pas à ce jour, à la connaissance de la Demanderesse, de procédé ou système permettant de créer facilement une perméabilité dans une paroi étanche dans le sol. Jusqu'à présent, il fallait avoir recours à de pénibles travaux d'excavation et perforer ou détruire localement la paroi, une fois une profondeur adéquate atteinte.

Il serait donc souhaitable de pouvoir créer facilement une perméabilité dans une paroi étanche afin que la circulation des eaux souterraines soit rétablie.

La présente invention vise justement à fournir un système et un procédé permettant de créer facilement, au moment désiré, une perméabilité localisée dans une paroi étanche dans le sol.

Plus précisément, l'invention concerne un dispositif de création d'une perméabilité à l'eau dans une paroi étanche dans le sol, comprenant un élément tubulaire pour le passage de l'eau à travers la paroi, caractérisé en ce qu'il comprend, en outre, des moyens actionnables depuis la surface du sol permettant d'obturer, puis de dégager la lumière dudit élément.

L'élément peut être centré par rapport à la paroi étanche et, donc, noyé dans ladite paroi, ou bien être au contraire, excentré par rapport à la paroi étanche, l'élément tubulaire étant alors noyé dans un élément moulé dans le sol voisin de la paroi.

L'invention concerne également des procédés pour la réalisation d'un tel dispositif.

Un premier procédé de réalisation d'un tel dispositif, utile lorsque la paroi étanche est réalisée en un matériau de faible résistance mécanique, comme un coulis durcissable, est caractérisé en ce qu'il comprend la réalisation d'une excavation, sous fluide d'excavation, venant couper transversalement la paroi avec positionnement dans ladite excavation d'un élément tubulaire comportant une partie tubulaire centrale pérenne en un matériau relativement résistant, des parties extrêmes tubulaires obturées éliminables en un matériau relativement fragile, et un moyen obturant temporairement ladite partie centrale actionnable depuis la surface par un

moyen de commande, ledit élément tubulaire s'étendant transversalement à la paroi étanche avec les parties extrêmes éliminables faisant saillie par rapport à la paroi, puis, après durcissement du fluide d'excavation ou remplacement de celui-ci par un coulis durcissable et durcissement de ce dernier, à éliminer les parties extrêmes obturées éliminables de l'élément tubulaire et enfin à amener le moyen d'obturation en position ouverte au moment désiré pour la création de la perméabilité.

De préférence, on réalise, en outre, au moins une tranchée remplie de matériau perméable dans laquelle débouche une des extrémités de l'élément tubulaire après élimination des parties extrêmes éliminables.

Selon un mode de mise en oeuvre particulier, l'élimination d'au moins une des parties extrêmes est réalisée en excavant sous fluide d'excavation, une tranchée à l'aplomb de la partie extrême à éliminer à l'aide d'un outil d'excavation qui vient recouper le fluide ou coulis durci et détruire lesdites parties extrêmes éliminables, ladite tranchée étant ensuite remplie d'un matériau perméable, de manière à faire office de tranchée collectrice ou distributrice de l'eau.

Un deuxième procédé de réalisation d'un tel dispositif, utile notamment lorsque la paroi étanche est réalisée en un matériau de haute résistance mécanique, comme un béton armé ou non, et délimite un radier ou une fosse, est caractérisé en ce qu'il consiste : (a) à réaliser, sous fluide d'excavation, une excavation adjacente à et perpendiculaire à la paroi étanche à réaliser, (b) à mettre en place dans celle-ci un élément tubulaire comportant une partie tubulaire centrale pérenne en un matériau relativement résistant, des parties extrêmes tubulaires obturées éliminables en un matériau relativement fragile, et un moyen obturant temporairement ladite partie centrale et actionnable depuis la surface par un moyen de commande, à durcir le fluide d'excavation ou à substituer à celui-ci un coulis durcissable et à durcir ce dernier, de façon à former une barrette en coulis durci incluant l'élément tubulaire, puis (c) à réaliser avec un outil d'excavation la tranchée où sera moulée la paroi étanche en faisant en sorte de recouper avec l'outil d'excavation la barrette précédemment réalisée et de détruire la partie extrême éliminable de l'élément tubulaire tournée vers la paroi, (d) à couler le béton dans la tranchée avec pour résultat que l'extrémité de l'élément tubulaire, adjacente à la paroi, se trouve prise dans le béton après prise de celui-ci, (e) à excaver le terrain du côté de la paroi étanche opposé à la barrette jusqu'à un niveau inférieur à celui de l'élément tubulaire, (f) à réaliser, à l'extrémité de la barrette opposée à la paroi étanche, une excavation en faisant en sorte de recouper avec l'outil d'excavation ladite barrette et de détruire l'autre partie extrême éliminable de l'élément tubulaire, (g) à percer la paroi étanche, à partir du côté de la paroi dégagé dans l'étape (e), à l'endroit où se trouve l'élément tubulaire, pour établir un passage prolongeant la lumière de l'élément tubulaire à travers la paroi étanche, et enfin (h) à amener le moyen d'obturation en position

ouverte au moment désiré pour la création de la perméabilité. Il est à noter que l'ordre d'exécution des étapes (e) à (h) n'est pas critique et pourrait être différent de celui indiqué. Par exemple, l'étape (e) pourrait suivre l'étape (f) plutôt que la précéder, et l'étape (h) pourrait être réalisée à un stade plus précoce.

De préférence, l'excavation réalisée à l'étape (f) est ensuite remplie de matériau perméable.

L'excavation dans laquelle est positionné l'élément tubulaire peut avoir une section horizontale quelconque par exemple rectangulaire ou circulaire. Une excavation de section rectangulaire peut être réalisée à l'aide d'une excavatrice du type benne. Une excavation circulaire peut être produite par une foreuse.

La partie centrale pérenne de l'élément tubulaire est constituée d'un matériau relativement résistant (par exemple en métal), tandis que les parties extrêmes obturées éliminables sont en un matériau relativement fragile (par exemple en matière plastique).

Le moyen d'obturation peut consister en un élément gonflable, tel qu'un ballon, pouvant être gonflé et dégonflé depuis la surface du sol. En variante, une vanne pourrait être utilisée comme moyen d'obturation réversible.

La description qui va suivre faite en se référant aux dessins annexés fera bien comprendre l'invention.

Les figures la à ld sont des vues schématiques en plan illustrant la réalisation, selon l'invention, d'un système de création d'une perméabilité dans une paroi étanche.

La figure le est une vue en coupe transversale selon la ligne X-X de la figure 1d.

La figure 2 est une vue schématique en perspective d'un élément tubulaire mis en oeuvre dans cette réalisation.

Les figures 3a à 3e sont des vues schématiques en plan (figures 3a à 3d) et en coupe verticale (figure 3e) illustrant une variante du système de l'invention et sa réalisation.

La référence générale 1 désigne une paroi étanche réalisée, par exemple, par coulée dans une tranchée d'un coulis durcissable. A l'endroit de la paroi 1 désiré pour l'implantation du système, on réalise de façon classique, sous fluide d'excavation 2, une excavation 3 en travers de la paroi en venant recouper cette dernière. La profondeur de l'excavation est sensiblement égale à celle de la paroi, bien que cela ne soit pas indispensable (figure la). On descend alors dans la tranchée, jusqu'à la profondeur désirée (habituellement jusqu'au fond de l'excavation) un élément tubulaire, désigné par la référence générale 4, disposé transversalement à la paroi et la traversant de part en part.

Cet élément tubulaire 4, illustré en détail sur la figure 2, comprend une partie centrale 5 par exemple en métal dans laquelle est enfilé, de façon centrée, un conduit 6, clos à ses extrémités par des opercules 7, par exemple en matière plastique, de longueur supérieure à celle de la partie 5, mais légèrement inférieure à la

longueur de l'excavation 3. L'élément 4 comporte en outre un tube 8 perpendiculaire à la partie centrale 5, raccordé à celle-ci et communiquant avec l'intérieur du conduit 6 grâce à des perçages adéquats prévus sur la partie centrale et le conduit 6 et s'étendant jusqu'au dessus de la surface du sol. L'élément comporte enfin un ballon gonflable 9 situé à l'intérieur du conduit 6, au droit du tube 8, qui peut être gonflé ou dégonflé depuis la surface du sol grâce à un petit tuyau 10 courant dans le tube 8.

Après substitution du fluide d'excavation par un coulis durcissable et prise de ce dernier, ou après durcissement du fluide d'excavation lui-même, l'élément tubulaire 4 se trouve noyé dans la masse durcie de la barrette 11 moulée dans l'excavation 3 (figure 1b). Les opercules 7 ont empêché toutefois que l'intérieur de l'élément tubulaire 2 ne soit envahi par le coulis. On excave alors, sous fluide d'excavation, deux tranchées 12 parallèles à la paroi 1 et perpendiculaires à l'élément tubulaire 4 en faisant en sorte que l'outil d'excavation utilisé vienne recouper les parties extrêmes de la barrette 11 et détruire les parties extrêmes operculées du conduit 6 de l'élément tubulaire 4 (figure 1c). Ensuite, on substitue au fluide d'excavation remplissant les tranchées 12 un matériau perméable approprié, tel que des graviers 13 ou similaires, pour obtenir le système représenté sur les figures 1d et 1e.

Il suffit, ensuite, lorsqu'on désire créer une perméabilité dans la paroi étanche, de dégonfler le ballon 9 pour permettre à l'eau souterraine de passer d'un côté de la paroi à l'autre en empruntant le passage ménagé par l'élément tubulaire.

Il est à noter que, si désiré, l'élément tubulaire pourrait être muni d'une membrane laissant passer sélectivement l'eau et arrêtant des agents polluants ou autres substances indésirables. Egalement, si désiré, l'une ou les deux tranchées 13 pourraient être garnies de matériaux réactifs destinés à arrêter de façon sélective des agents polluants ou autres substances indésirables. Enfin, toujours si désiré, l'élément tubulaire pourrait être pourvu d'un clapet, par exemple du type à bille, afin de n'autoriser le passage de l'eau que dans une seule direction, ce qui est intéressant lorsque la paroi étanche délimite un volume de terrain pollué ou contaminé.

Les figures 3a à 3e illustrent la réalisation d'une variante du système selon l'invention dans lequel l'élément tubulaire, au lieu d'être centré par rapport à la paroi, est excentré d'un côté de celle-ci. Cette variante est utile notamment lorsque la paroi étanche est réalisée en béton, armé ou non, et délimite un radier ou une fosse.

En effet, dans ce cas là, il n'est pas possible de réaliser aisément une barrette au travers de la paroi étanche et on doit donc procéder différemment, par exemple comme suit :

On commence par réaliser l'excavation 3 sous fluide d'excavation à un endroit qui sera adjacent à la future paroi étanche à réaliser, on met en place un élément tubulaire 4 semblable à celui de la figure 2 au fond de

la tranchée en l'orientant sensiblement perpendiculairement à la future paroi étanche, on durcit le fluide d'excavation ou on lui substitue un coulis durcissable et on laisse faire prise pour former la barrette 11 (figure 3a).

On réalise ensuite la paroi étanche proprement dite, en faisant en sorte que, lors de l'excavation de la tranchée dans laquelle sera moulée la paroi étanche, l'outil d'excavation utilisé vienne recouper la barrette 11 et détruire l'extrémité operculée 7 de l'élément tubulaire, tournée vers la paroi étanche. Après coulée du béton et durcissement, la partie extrême subsistante de l'élément tubulaire, tournée vers la paroi, se trouve noyée dans le béton (figure 3b). On excave ensuite, sous fluide d'excavation 2, une tranchée 12 du côté de l'autre extrémité à l'élément tubulaire, en faisant en sorte que l'outil d'excavation utilisé vienne recouper le coulis durci de la barrette 11 et éliminer l'autre extrémité operculée 7 de l'élément tubulaire. Ensuite on vient remplir la tranchée 12 d'un milieu perméable 13 (gravier, par exemple) (figure 1d). On réalise alors une excavation 20 de l'autre côté de la paroi étanche 1 jusqu'à une profondeur supérieure à celle où se trouve l'élément tubulaire, puis on perfore la paroi étanche, ainsi mise à nu, en regard de l'élément tubulaire 4, pour créer un passage 21 faisant communiquer l'élément tubulaire avec l'excavation 20. Il suffit, enfin, de dégonfler le ballon 9 pour établir la perméabilité à travers la paroi.

Il est à noter que lorsque l'excavation 20 se trouve entre deux parois étanches (cas par exemple où un radier doit être exécuté entre deux parois étanches ou plus), il peut être nécessaire de réaliser un ouvrage similaire à celui qui vient d'être décrit dans l'autre paroi étanche et de relier les passages 21 par un conduit, afin de permettre à l'eau souterraine de franchir le rideau de parois étanches.

Il va de soi que les modes de réalisation décrits ne sont que des exemples et qu'on pourrait les modifier, notamment par substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour cela du cadre de l'invention.

Revendications

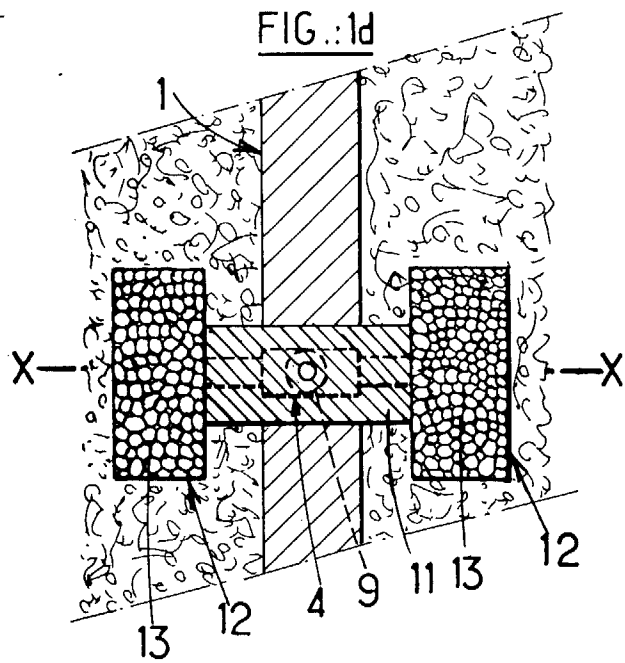
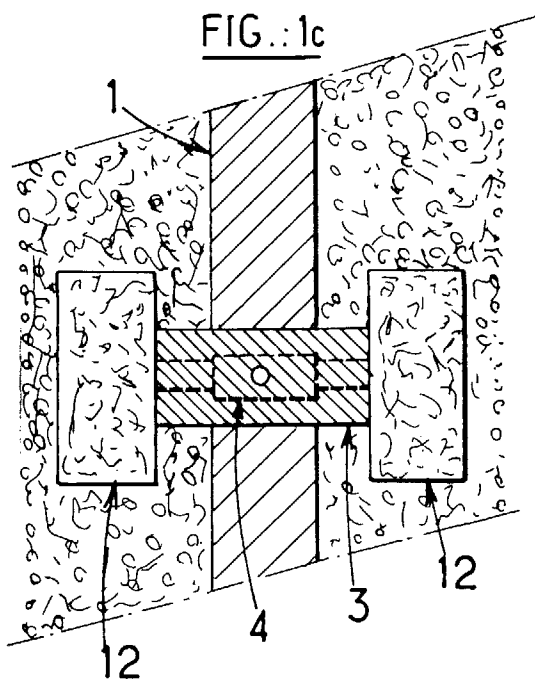
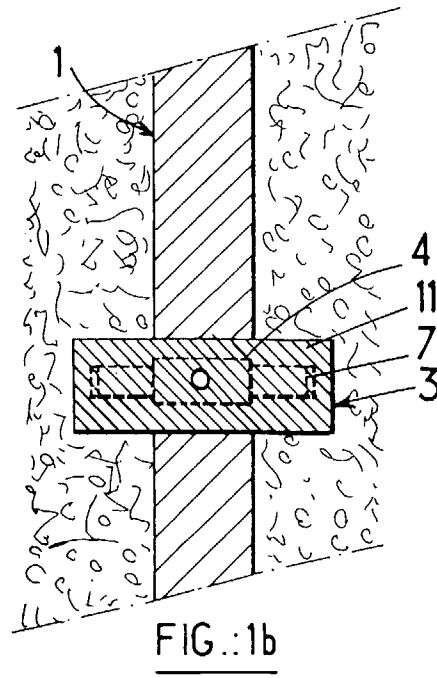
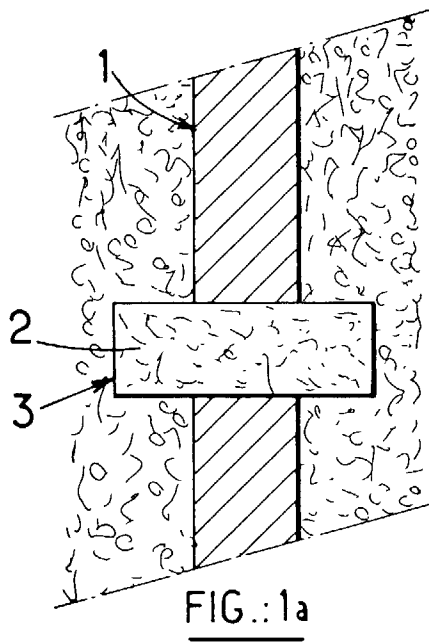
1. Dispositif de création d'une perméabilité à l'eau dans une paroi étanche (1) dans le sol, comprenant un élément tubulaire (4) pour le passage de l'eau à travers la paroi, caractérisé en ce qu'il comprend, en outre, des moyens (9) actionnables depuis la surface du sol permettant d'obturer, puis de dégager la lumière dudit élément.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte, en outre, au moins une tranchée remplie de matériau perméable dans laquelle débouche une des extrémités de l'élément tubulaire.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'élément tubulaire est centré par rapport

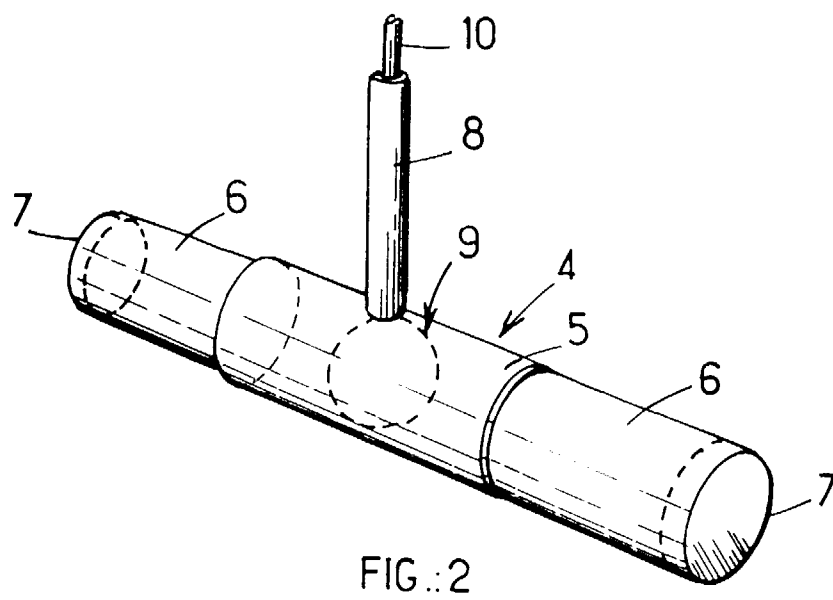
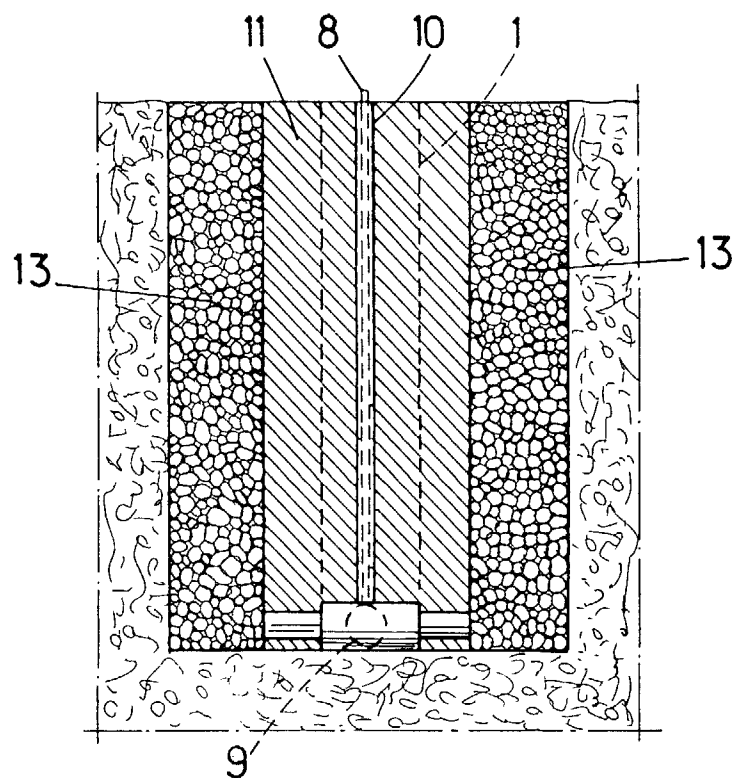
à la paroi étanche et noyé dans celle-ci.

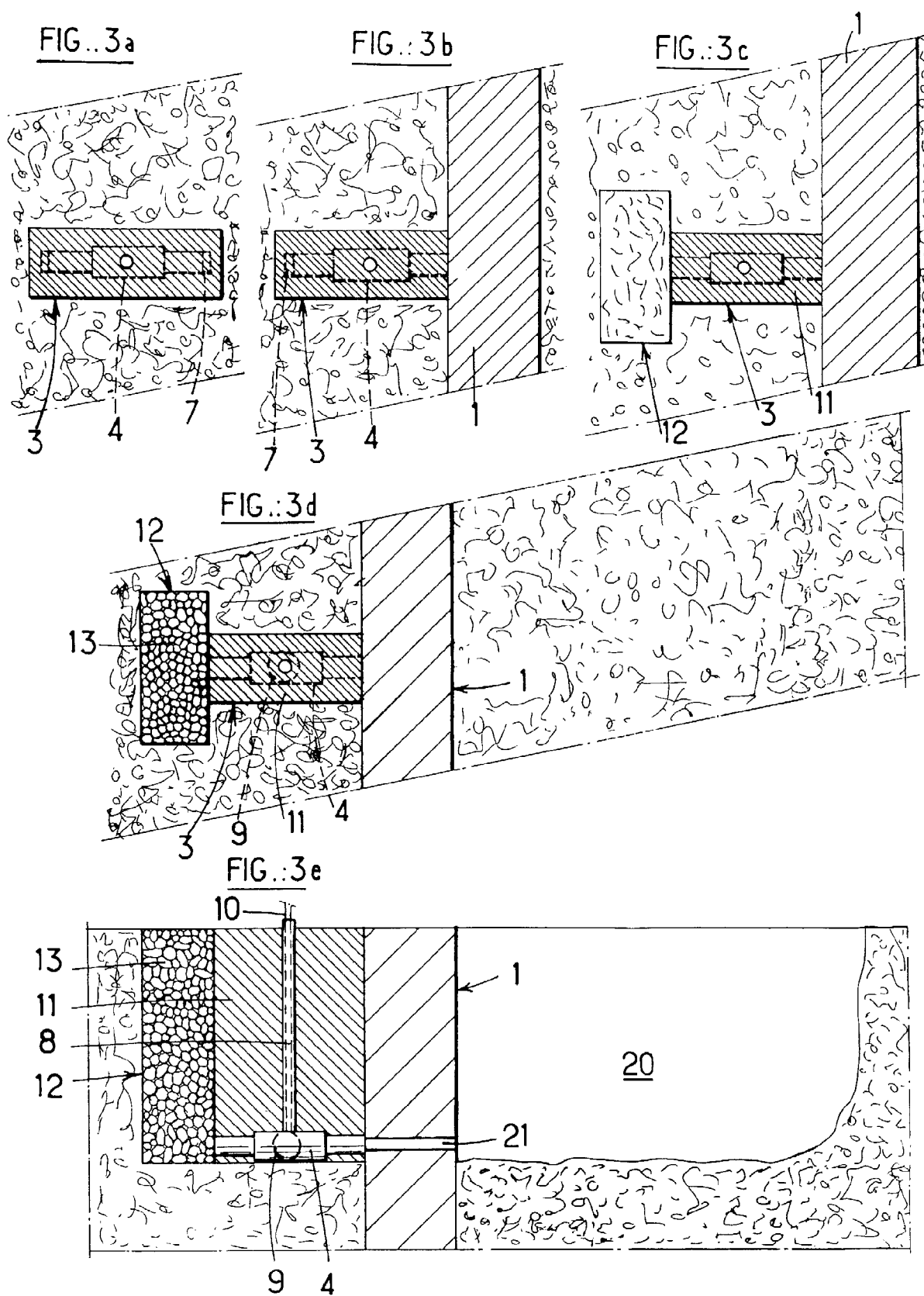
4. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'élément tubulaire est excentré par rapport à la paroi étanche et noyé dans un élément moulé dans le sol voisin de la paroi.
5. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens d'obturation comprennent un ballon gonflable.
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'élément tubulaire comporte, en outre, un clapet ne permettant le passage de l'eau que dans une seule direction.
7. Procédé de réalisation d'un dispositif tel que défini à la revendication 1 ou 3, caractérisé en ce qu'il comprend la réalisation d'une excavation (3), sous fluide d'excavation (2), venant couper transversalement la paroi (1) avec positionnement dans ladite excavation d'un élément tubulaire (4) comportant une partie tubulaire centrale pérenne (5) en un matériau relativement résistant, des parties extrêmes tubulaires obturées éliminables (7) en un matériau relativement fragile, et un moyen (9) obturant temporairement ladite partie centrale actionnable depuis la surface par un moyen de commande (10), ledit élément tubulaire s'étendant transversalement à la paroi étanche (1) avec les parties extrêmes éliminables faisant saillie par rapport à la paroi, puis, après durcissement du fluide d'excavation ou remplacement de celui-ci par un coulis durcissable (11) et durcissement de ce dernier, à éliminer les parties extrêmes obturées éliminables de l'élément tubulaire et enfin à amener le moyen d'obturation en position ouverte au moment désiré pour la création de la perméabilité.
8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une tranchée remplie de matériau perméable dans laquelle débouche une des extrémités de l'élément tubulaire après élimination des parties extrêmes éliminables.
9. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'élimination d'au moins une des parties extrêmes est réalisée en excavant sous fluide d'excavation, une tranchée à l'aplomb de la partie extrême à éliminer à l'aide d'un outil d'excavation qui vient recouper le fluide ou coulis durci et détruire lesdites parties extrêmes éliminables, ladite tranchée étant ensuite remplie d'un matériau perméable, de manière à faire office de tranchée collectrice ou distributrice de l'eau.
10. Procédé de réalisation d'un dispositif tel que défini à la revendication 1 ou 4, utile lorsque la paroi étan-

che est réalisée en un matériau de haute résistance mécanique et délimite un radier ou une fosse, caractérisé en ce qu'il consiste : (a) à réaliser, sous fluide d'excavation, une excavation (3) adjacente à et perpendiculaire à la paroi étanche à réaliser, (b) à mettre en place dans celle-ci, un élément tubulaire (4) comportant une partie tubulaire centrale pérenne (5) en un matériau relativement résistant, des parties extrêmes tubulaires obturées éliminables (7) en un matériau relativement fragile, et un moyen (9) obturant temporairement ladite partie centrale et actionnable depuis la surface par un moyen de commande (10), à durcir le fluide d'excavation ou à substituer à celui-ci un coulis durcissable et à durcir ce dernier, de façon à former une barrette (11) en coulis durci incluant l'élément tubulaire, puis (c) à réaliser avec un outil d'excavation la tranchée où sera moulée la paroi étanche (1) en faisant en sorte de recouper avec l'outil d'excavation la barrette précédemment réalisée et de détruire la partie extrême éliminable de l'élément tubulaire tournée vers la paroi, (d) à couler le béton dans la tranchée avec pour résultat que l'extrémité de l'élément tubulaire, adjacente à la paroi, se trouve prise dans le béton après prise de celui-ci, (e) à excaver le terrain (20) du côté de la paroi étanche opposé à la barrette jusqu'à un niveau inférieur à celui de l'élément tubulaire, (f) à réaliser, à l'extrémité de la barrette opposée à la paroi étanche, une excavation (12) en faisant en sorte de recouper avec l'outil d'excavation ladite barrette et de détruire l'autre partie extrême éliminable de l'élément tubulaire, (g) à percer la paroi étanche, à partir du côté de la paroi dégagé dans l'étape (e), à l'endroit où se trouve l'élément tubulaire, pour établir un passage (21) prolongeant la lumière de l'élément tubulaire à travers la paroi étanche, et enfin (h) à amener le moyen d'obturation (9) en position ouverte au moment désiré pour la création de la perméabilité ; les étapes (e) à (h) pouvant être effectuées dans un ordre différent de celui mentionné.

11. Procédé selon la revendication 10, caractérisé en ce que l'excavation réalisée à l'étape (f) est ensuite remplie de matériau perméable.
12. Installation comprenant deux parois étanches comprenant chacune un dispositif tel que défini à l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que les éléments tubulaires des dispositifs sont reliés entre eux par une conduite.









Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 97 40 2757

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.6)
A	US 5 354 149 A (BREAUX) * colonne 12, ligne 17 - colonne 13, ligne 28; figures 1-3 *	1,3	E02D19/18
A	GB 2 078 342 A (OBLASTINI) * page 1, ligne 102 - page 2, ligne 49; figures 1-3 *	1,5	
A	US 4 671 705 A (NUSSBAUMER)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			E02D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 11 février 1998	Examineur Kergueno, J
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 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 & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03/82 (P04/C02)