

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑳ Numéro de dépôt: 82104068.0

⑤① Int. Cl.³: E 02 B 17/02

㉔ Date de dépôt: 11.05.82

③① Priorité: 15.05.81 FR 8109708

④③ Date de publication de la demande:
01.12.82 Bulletin 82/48

⑧④ Etats contractants désignés:
DE FR GB IT NL

⑦① Demandeur: ATELIERS ET CHANTIERS DE BRETAGNE
ACB Société anonyme dite:
Prairie-au-Duc
F-44200 Nantes(FR)

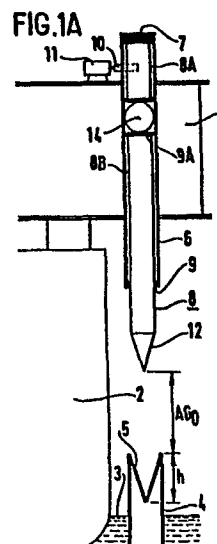
⑦② Inventeur: Ninet, Jean-Louis
19, rue Joncours
F-44100 Nantes(FR)

⑦④ Mandataire: Weinmiller, Jürgen et al,
Zeppelinstrasse 63
D-8000 München 80(DE)

⑤④ Jambe d'une plate-forme marine et procédé de mise en place de la plate-forme.

⑤⑦ L'invention a pour objet une jambe d'une plate-forme marine s'engageant sur une pile d'une structure fixe et dont la tête présente un cône récepteur, ladite plate-forme présentant des jambes en nombre égal aux piles chaque jambe étant destinée à être fixée à une pile, ladite jambe étant creuse et enfermant un insert pouvant coulisser dans la jambe et destiné à solidariser la jambe et la pile correspondante par son introduction partielle dans le cône récepteur, caractérisé en ce que l'insert (8) est associé à un moyen (10, 11) qui permet de le solidariser à la jambe et de le désolidariser brusquement, provoquant la chute de l'insert par gravité

Application à la mise en place de plate-formes marines.



Jambe d'une plate-forme marine et procédé de mise en place de la plate-forme

L'invention s'applique à toute plate-forme destinée à être placée en mer sur une structure fixe préinstallée et qui est donc soumise, au moment de sa pose, à l'action de la houle.

La plate-forme, acheminée depuis son lieu de construction sur une barge de transport, comporte des jambes qui, en fin d'opération, doivent reposer sur des emplacements déterminés de la structure, (généralement des piles qui dépassent de la surface de l'eau) et être solidarisées à cette structure, le plus généralement par soudure.

Cette opération se réalise facilement en rivière ou en site protégé de la houle par simple ballastage de la barge de transport.

En mer, une des principales difficultés réside, au moment du contact entre la plate-forme et la sous-structure, dans le fait que, la barge de transport, et par conséquent la plate-forme qui repose sur elle, étant soumises à la houle, sont animées à un mouvement horizontal alternatif de période égale à celle de la houle.

Pour réaliser la connexion entre plate-forme et structure, il est nécessaire que les piles de la structure et les jambes de la plate-forme soient en coïncidence.

Du fait que la houle n'est pas régulière, mais présente des trains de vagues entrecoupés de périodes de calme relatif, il est impératif de disposer d'un système permettant d'assurer la liaison dans le plan horizontal entre plate-forme et structure dans un temps inférieur à la durée des périodes de calme, c'est-à-dire, dans la majorité des cas, inférieur à la minute.

Une solution classique est de suspendre la plate-forme au bout d'une grue portée par une barge et de la laisser tomber brusquement, au moment de la coïncidence entre les piles de la structure et les jambes de la plate-forme. Les grutiers sont assez habiles pour réussir une telle manoeuvre.

Ce type de solution conduit à la mise en oeuvre des moyens navals très onéreux dès que les plate-formes atteignent un poids de l'ordre du millier de tonnes.

Un but de l'invention est donc de définir un dispositif permettant de réaliser de manière beaucoup plus économique, une

connexion quasi-instantanée entre une plate-forme équipée de jambes et les têtes des piles d'une structure fixe destinée à recevoir la plate-forme.

L'invention a pour objet une jambe d'une plate-forme marine
5 s'engageant sur une pile appartenant à une structure fixe et dont la tête présente un cône récepteur femelle, ladite plate-forme présentant des jambes en nombre égal aux piles, chaque jambe étant destinée à être fixée à une pile, ladite jambe étant creuse et enfermant un insert pouvant coulisser dans la jambe et destiné à solidariser la
10 jambe et la pile correspondante par son introduction partielle dans le cône récepteur, caractérisé en ce que l'insert est associé à un moyen qui permet de le solidariser à la jambe et de le désolidariser brusquement, provoquant la chute de l'insert par gravité.

Dans un mode particulier de réalisation le moyen comprend au
15 moins un doigt traversant la jambe et coopérant avec un alésage de l'insert.

L'invention a également pour objet un procédé de mise en oeuvre d'un dispositif pour la mise en place d'une plate-forme sous-marine portée par une barge sur une structure fixe au moyen d'un
20 dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend les phases suivantes :

- a/ on approche la barge de la structure de manière à mettre les jambes au-dessus des têtes de piles
- b/ on désolidarise brusquement au moins deux inserts de leur jambe
25 respective par action simultanée des moyens de solidarisation correspondants.
- c/ on désolidarise les autres inserts éventuels
- d/ on balaste la barge jusqu'à permettre son éloignement de la structure
- 30 e/ on effectue la liaison définitive entre chaque jambe et pile correspondante.

Avantageusement entre les phases c/ et d/ on insère dans chacune des jambes concernées une cale traversant la jambe au-dessus de l'insert par des orifices se faisant face deux à deux.

35 L'invention sera bien comprise par la description donnée ci-après de deux modes préférés de réalisation de l'invention, en

référence au dessin annexé dans lequel :

-les figures 1A et 1E représentent schématiquement le dispositif de l'invention et illustrent un procédé pour sa mise en oeuvre.

5 - les figures 2A à 2E illustrent une variante du dispositif du procédé pour sa mise en oeuvre.

10 La figure 1A représente schématiquement une plate-forme 1 portée par une barge de transport 2. Sur le fond de la mer 3 est ancrée une structure destinée à recevoir la plate-forme. Cette structure comporte des piles dont les têtes peuvent émerger de l'eau ; l'une de ces têtes de pile, référencée 4, est représentée dans les figures. Elle possède un cône de réception 5, femelle.

 A chaque pile 4 correspond une jambe 6 solidaire de la plate-forme 1. Une plate-forme pourra comprendre par exemple quatre jambes qui seront solidarisiées à 4 piles.

15 Au moins deux des jambes sont constituées d'un cylindre creux fermé à l'extrémité supérieure par une butée 7 appelée généralement palonnier. Ce sont des jambes de ce type qui sont représentées dans les figures.

20 A l'intérieur du tube est disposé un insert 8 dont les caractéristiques sont les suivantes :

 - il peut coulisser dans la jambe dans laquelle il est guidé par des moyens 9 tels que des bossages, (et/ou des plaques telle que 9A).

25 - il est maintenu à l'intérieur de la jambe, en butée contre le palonnier, au moyen d'un dispositif mécanique, qui peut par exemple être un doigt 10, traversant la jambe par un orifice approprié, et s'engageant dans un alésage correspondant de l'insert. Le doigt est escamotable au moyen d'un vérin 11. En variante, il peut y avoir plusieurs doigts déplaçables simultanément.

30 - il est terminé par un cône 12 destiné à faciliter son centrage dans le cône récepteur 5 de la tête de pile 4.

 - il dépasse de la jambe à son extrémité inférieure.

35 - il est constitué de deux tubes 8A et 8B coaxiaux, fixés chacun par l'une de leur extrémité à un dispositif amortisseur 14, de préférence constitué d'un bloc en matériau élastomère.

Le fonctionnement du dispositif est le suivant :

Durant le transport, l'insert 8 est rentré à l'intérieur de la jambe et est maintenu en butée contre le palonnier 7.

La barge de transport est positionnée à l'aide de lignes d'ancrage, la plate-forme et ses jambes passant librement au-dessus des têtes de piles.

Au moment de l'introduction de la barge, la distance (ou clair) entre l'extrémité inférieure de l'insert et la tête de pile est fonction de la marée, de l'amplitude des mouvements verticaux de la barge et de certains facteurs de sécurité. Cette valeur est désignée par AGO.

L'ensemble barge de transport/plate-forme étant positionné à l'aide des lignes d'ancrage, oscille, du fait de la houle, autour d'une position moyenne de coïncidence parfaite entre piles et jambes.

La barge de transport est dans un premier temps ballastée jusqu'à réduire le clair AGO à une valeur minimale compatible avec les mouvements verticaux de l'ensemble et de telle manière qu'il n'y ait pas de contact entre tête de pile et jambe de la plate-forme. C'est la position représentée dans la figure 1A.

Au cours d'une accalmie de houle, la coïncidence verticale étant assurée pour un temps de l'ordre de la minute, des inserts sont largués simultanément et tombent dans les cônes de réception des têtes de piles, réalisant instantanément la connexion horizontale entre la plate-forme et la structure. On opère ce largage par manoeuvre simultanée des vérins correspondants 11. On pourra se contenter de larguer deux inserts ce qui suffit à assurer l'immobilisation horizontale de la plate-forme. Mais bien entendu on peut larguer plus de deux inserts simultanément et même la totalité d'entre eux. Le nombre d'inserts à larguer simultanément dépend de leur capacité et de celle des piles de la structure à supporter les efforts horizontaux engendrés par les trains de vagues. Leur nombre est de deux au minimum pour éviter toute rotation de la plate-forme qui pourrait se produire après connexion sur un seul insert et qui interdirait de descendre les autres dans les cônes récepteurs.

- 5 -

Une fois les inserts largués (figure 1B), l'ensemble barge-plate-forme reste libre de se mouvoir verticalement au gré de la houle, le long de l'insert. A titre de sécurité, la profondeur du cône de réception sera avantageusement prise au moins égale à la
5 valeur du pilonnement maximal envisageable pour interdire tout déboîtement accidentel d'un insert après connexion par frottement de l'insert à l'intérieur de la jambe, au moment du passage de trains de vagues.

Le cône récepteur peut avantageusement être monté sur un amortisseur 14 en caoutchouc, élastomère ou tout autre matériau élastique approprié, pour amortir le choc créé par la chute de l'insert et assurer que celle-ci n'endommage pas la tête de pile de la structure, si le centrage de la plate-forme n'est pas parfait au moment du largage des inserts.

15 La dépose de la plate-forme sur la structure est ensuite réalisée par ballastage de la barge jusqu'à ce que le palonnier de la jambe de la plate-forme vienne en butée sur la tête de l'insert, la position relative jambe/insert étant redevenue la même qu'avant largage de l'insert (figure 1C).

20 Au cours de ce ballastage, les mouvements verticaux de la barge et de la plate-forme occasionnent des chocs entre le palonnier et l'insert, qui sont amortis par l'amortisseur intégré à l'insert.

La poursuite du ballastage de la barge permet ensuite de dégager la plate-forme de celle-ci, la plate-forme reposant en fin
25 d'opération sur la tête de pile de la structure, par l'intermédiaire des inserts. La figure 1D montre l'écrasement de l'amortisseur en fin de ballastage.

La longueur de l'insert et l'emplacement du palonnier à l'intérieur de la jambe sont étudiés de manière à ce que la distance, en
30 fin d'opération, entre extrémité inférieure de la jambe de plate-forme et la tête de pile de la structure soit suffisante pour permettre de souder deux demi-viroles métalliques (16A et 16B) qui assurent en finale la continuité de la structure installée entre pile et jambe de la plate-forme.

35 On peut alors détruire l'amortisseur, par exemple par action chimique (figure 1E).

La hauteur de ballastage, c'est-à-dire la hauteur dont la barge doit pouvoir s'enfoncer pour permettre l'opération ci-dessus est au moins égale à la somme de quatre termes :

- la hauteur D correspondant à l'allègement du poids de la plate-
5 forme,
- le clair initial AGo
- la valeur H du demi-pilonnement
- la profondeur h du cône de réception ($h = 2H$).

Pour une barge de dimension 120 m x 30 m, supportant une
10 plate-forme de 6000 tonnes, la hauteur d'allègement D est voisine de 2 mètres. Si le clair initial est de 0,6 mètre et le pilonnement de 0,9 m, la hauteur de ballastage est voisine de 4 mètres ; le ballastage nécessite alors une quantité d'eau très importante, de l'ordre de 13 000 tonnes.

15 Une variante du système permet de réduire cette hauteur de ballastage ; cette variante s'appliquera de préférence aux très grosses plate-formes.

La variante repose sur la considération ci-après :

Immédiatement après le largage de l'insert 8, la distance
20 entre le palonnier 7 de la jambe 6 et le sommet de l'insert est devenue :

$AGo + h \pm H$, H étant toujours le pilonnement de la barge.

Si on interpose alors, entre le palonnier et le sommet de
l'insert, une cale d'épaisseur totale : $(AGo + h - H)$, la hauteur du
25 ballastage est réduite d'autant.

Dans l'exemple numérique considéré précédemment, le gain est de :

$(0,60 + 0,90 - 0,45) = 1,05$ m, soit plus de 25% sur la hauteur de ballastage.

30 Les figures 2A à 2E représentent la variante du dispositif de l'invention utilisant cette cale.

La jambe est munie d'orifices 20A, 20B, 21A, 21B se faisant face deux à deux. La paire la plus basse est située à une distance maximale du palonnier telle que la distance entre le palonnier et la
35 partie inférieure de la cale soit égale à $d' = AGo + h - H$, où ces symboles ont les mêmes significations que précédemment.

Comme le montre la figure 2C qui représente le dispositif au début de l'opération de ballastage, une cale 19 est introduite par une paire d'orifices (ici les orifices 21A, 21B inférieurs), de manière à servir de butée à l'insert en fin de ballastage
5 (figure 2D).

En fonction du niveau de la marée, de l'état de la mer au moment de l'opération, en particulier de la valeur du pilonnement, on choisit la paire d'orifices qui convient le mieux.

La figure 2E montre la position finale des divers éléments après soudage de deux demi-viroles 16A et 16B et destruction de
10 l'amortisseur.

La cale est montée sur une glissière (non représentée) qui traverse la jambe de la plate-forme de manière à ne pas entraver le coulisement de l'insert - en passant, par exemple, de part et d'au-
15 tre de l'insert à l'intérieur de la jambe -et est prolongée à l'extérieur de la jambe où la cale est en position d'attente avant la connexion.

L'introduction de la cale à l'intérieur de la jambe peut s'effectuer manuellement ou à l'aide d'un dispositif mécanique comme par
20 exemple un vérin (non représenté) dont la capacité requise se limite à la valeur du frottement dû au poids propre de la cale.

Un intérêt supplémentaire de cette variante réside dans le fait que, après largage des inserts, la reprise des efforts horizontaux dûs à la houle induit des moments plus faibles dans les inserts,
25 la distance entre le fond du cône de réception et le guidage 9 monté à l'extrémité inférieure de la jambe étant réduite par rapport au dispositif des figures 1A à 1E, d'une longueur égale à celle du dépassement de l'insert sous la jambe ; cette longueur peut atteindre 1,5 mètres.

30

35

REVENDECATIONS

- 1/ Jambe d'une plate-forme marine s'engageant sur une pile qui appartient à une structure fixe dont la tête présente un cône récepteur, ladite plate-forme présentant des jambes en nombre égal aux
5 piles chaque jambe étant destinée à être fixée à une pile, ladite jambe étant creuse et enfermant un insert pouvant coulisser dans la jambe et destiné à solidariser la jambe et la pile correspondante par son introduction partielle dans le cône récepteur, caractérisé en ce que l'insert (8) est associé à un moyen (10, 11) qui permet de le
10 solidariser à la jambe et de le désolidariser brusquement, provoquant la chute de l'insert par gravité.
- 2/ Jambe selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen comprend au moins un doigt (10) traversant la jambe (6) et coopérant avec un alésage de l'insert.
- 15 3/ Jambe selon la revendication 2, caractérisé en ce que le doigt (10) est associé à un vérin (11).
- 4/ Jambe selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'elle comporte au moins une paire d'orifices (21A, 21B) pour l'introduction d'une cale (19) limitant la course de l'insert.
- 20 5/ Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'insert (8) est constitué de deux parties tubulaires coaxiales (8A, 8B) fixées chacune par une extrémité à un même bloc amortisseur (14).
- 6/ Dispositif selon la revendication 5, caractérisé par le fait que
25 le bloc amortisseur est du type détruisible.
- 7/ Procédé de mise en place d'une plate-forme sous-marine portée par une barge et comportant au moins deux jambes selon la revendication 1, sur une structure fixe, caractérisé en ce qu'il comprend les phases suivantes :
- 30 a/ on approche la barge (2) de la structure de manière à mettre les jambes (6) au-dessus des têtes de piles (4)
b/ on désolidarise brusquement au moins deux inserts de leur jambe respective par action simultanée des moyens (10, 11) de solidari-
sation correspondants.
- 35 c/ on balaste la barge (2) jusqu'à permettre son éloignement de la structure

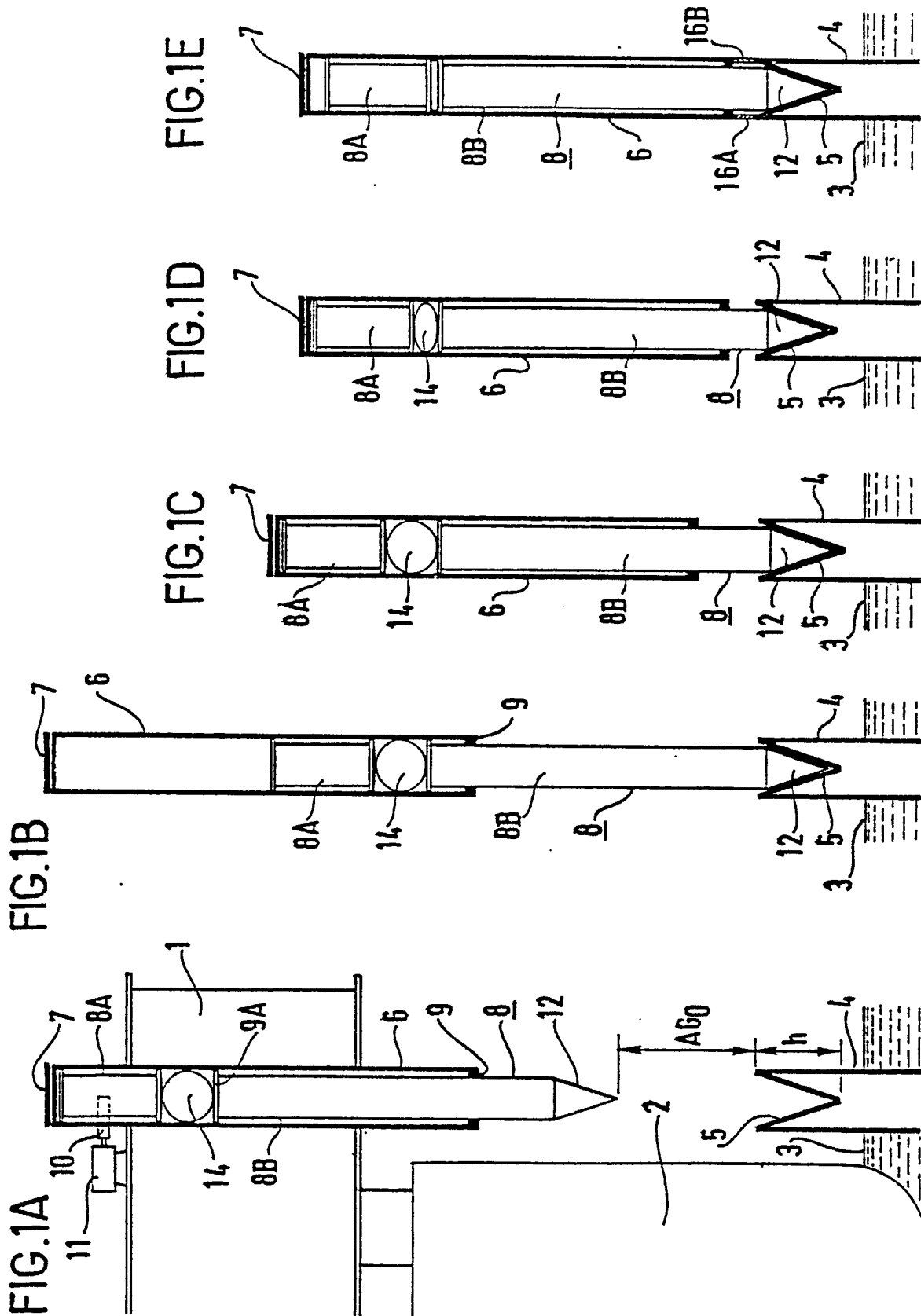
d/ on effectue la liaison définitive entre chaque jambe et la pile correspondante.

8/ Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'entre les phases c/ et d/ on insère dans chacune des jambes concernées une cale
5 (19) traversant la jambe au-dessus de l'insert par des orifices (21A, 21B) se faisant face deux à deux.

9/ Procédé selon l'une des revendications 7 et 8, caractérisé en ce qu'après la phase e/, on détruit le bloc amortisseur.

10/ Procédé selon l'une des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que la phase e/ est une phase de soudage avec apport éventuel, pour chaque couple jambe-pile, de deux demi-viroles métalliques.

1/2



2/2

FIG.2A

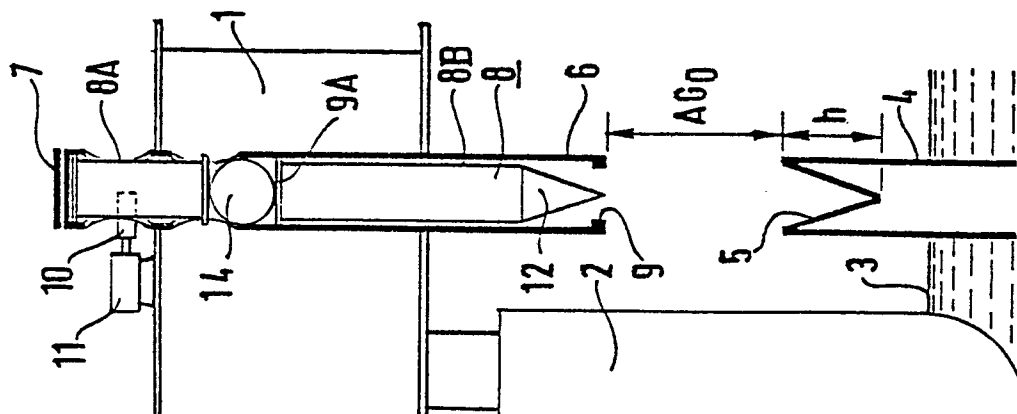


FIG.2B

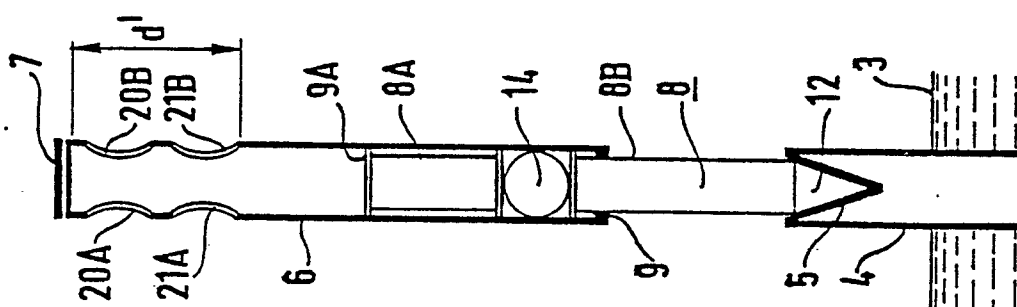


FIG.2C

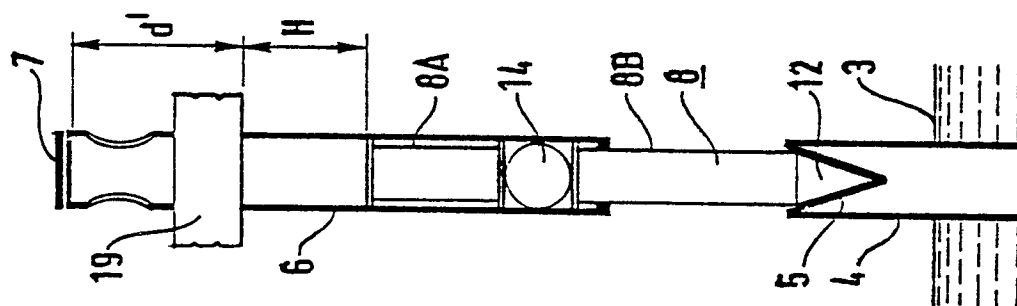


FIG.2D

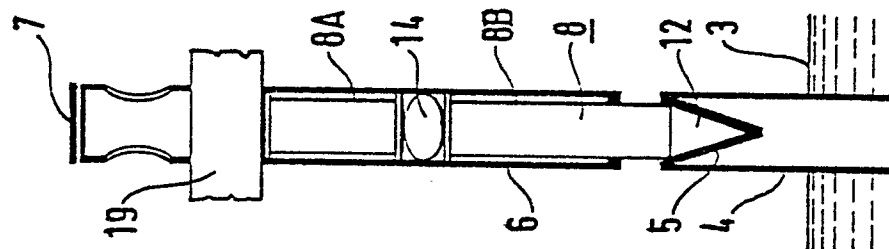
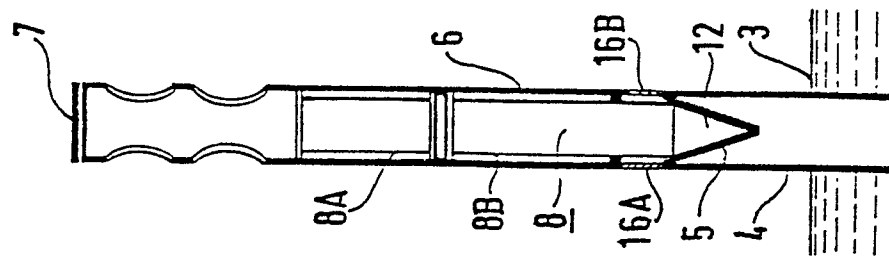


FIG.2E



0065695



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 82 10 4068

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)
A	FR-A-2 404 074 (BABCOCK) *Page 3, lignes 20-40; pages 5-7; figures 1,2,6,7,8*	1,7	E 02 B 17/02
A	US-A-3 826 099 (LOVIE) *Colonne 4, lignes 21-33; figures 5,8*	1	
E	EP-A-0 054 914 (ACB) *En entier*	1,7	
A	US-A-3 895 471 (KOLB)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
			E 02 B
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 27-08-1982	Examineur HANNAART J.P.
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 & : membre de la même famille, document correspondant	
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			