

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑰ Numéro de dépôt: 83400991.2

⑥ Int. Cl.³: **E 02 B 17/02**

⑱ Date de dépôt: 17.05.83

⑳ Priorité: 25.05.82 FR 8209036

⑦ Demandeur: **TECHNIP-GEOPRODUCTION, Tour TECHNIP 170, Place Henri Regnault, F-92090 Paris La Defense (FR)**

④③ Date de publication de la demande: 28.12.83
Bulletin 83/52

⑦② Inventeur: **Wautelet, Yves Pol, 7, Allée des Erables, F-78290 Croissy-sur-Seine (FR)**

④④ Etats contractants désignés: **BE DE GB IT NL**

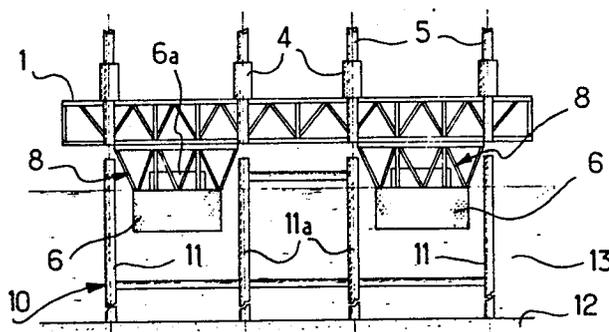
⑦④ Mandataire: **Durand, Yves Armand Louis et al, Cabinet Z. Weinstein 20, Avenue de Friedland, F-75008 Paris (FR)**

⑤④ **Procédé d'installation d'une plateforme en mer, superstructure de plateforme pour la mise en oeuvre de ce procédé, et plateforme ainsi obtenue.**

⑤⑦ La présente invention concerne un procédé d'installation d'une plateforme fixe en mer ainsi qu'une superstructure de plateforme pour la mise en oeuvre de ce procédé.

La superstructure (1) permettant de construire une plateforme selon l'invention est munie de flotteurs provisoires ou démontables (6) permettant notamment le positionnement horizontal et vertical de la superstructure (1) sur une infrastructure (10) reposant sur le fond (12) de la mer (13).

Le procédé de l'invention s'applique à la réalisation de plateformes fixes en mer pouvant recevoir des installations industrielles diverses.



EP 0 097 069 A1

-1-

Procédé d'installation d'une plateforme en mer,
superstructure de plateforme pour la mise en oeuvre
de ce procédé, et plateforme ainsi obtenue

La présente invention a essentiellement pour objet un procédé d'installation d'une plateforme fixe en mer.

Elle vise également une superstructure de plateforme
5 permettant l'exécution de ce procédé, ainsi que la
plate-forme finalement obtenue.

On sait que les plateformes fixes se composent, d'une
manière générale, de deux ensembles, à savoir une
10 infrastructure reposant sur le fond de la mer et une
superstructure qui est supportée, au-dessus du niveau
de la mer, par l'infrastructure. Pour réaliser l'as-
semblage en mer de ces deux ensembles sur un site
d'implantation choisi, on a déjà proposé diverses
15 solutions parmi lesquelles on citera les suivantes.

L'infrastructure et la superstructure, toutes deux
construites sous forme modulaire, sont transportées
sur des barge-grues jusqu'au site d'implantation où
20 l'on assemble les divers modules pour ainsi ériger
la plateforme. Comme on le comprend, cette manière
de procéder exige un travail important sur site
d'assemblage et de raccordement des divers modules, de
sorte qu'au total le coût résultant de la main d'œuvre

et de l'important travail à effectuer en mer, est actuellement prohibitif.

On a alors proposé d'acheminer la superstructure en un
5 seul bloc sur une barge jusqu'au site d'implantation, à
l'endroit où est fixée l'infrastructure au fond de la mer.
Plus précisément, on fait passer la barge entre les
piles ou colonnes de l'infrastructure, puis on ballaste
la barge pour positionner ainsi la superstructure au
10 droit de l'infrastructure, ce après quoi on retire la
barge et on procède bien entendu aux divers raccorde-
ments nécessaires des deux ensembles. Toutefois, cette
manière de faire présente encore de nombreux inconvé-
nients. En effet, il faut que la construction de l'ou-
15 vrage soit adaptée à la barge, et il y a de grosses
difficultés de dépose de la superstructure sur l'in-
frastructure en raison des mouvements de houle impartis
à la barge. En d'autres termes, le positionnement
tant horizontal que vertical de la superstructure pose
20 de gros problèmes en cas de houle, et il peut en résul-
ter des risques d'imprécision d'assemblage, et même
d'accidents lors de l'assemblage ou postérieurement
à celui-ci.

25 La présente invention a pour but de remédier notam-
ment aux incon vénients ci-dessus en proposant un
nouveau procédé d'installation d'une plateforme fixe,
lequel procédé exige un travail minimum en mer, permet
un positionnement rapide fiable et sûr de la super-
30 structure sur l'infrastructure de la plateforme, et
demeure par conséquent d'un coût total relativement
faible et en tout cas nettement inférieur aux procédés
classiques.

35 A cet effet, l'invention a pour objet essentiel un
procédé d'installation d'une plateforme fixe en mer

et du type consistant à acheminer une superstructure par barge par exemple vers le site d'implantation de la plateforme et à mettre en place cette superstructure sur une infrastructure reposant sur le fond de la mer pour ainsi ériger ladite plateforme, caractérisé en ce que ladite superstructure ayant elle-même été rendue flottante par des flotteurs provisoires amovibles, on l'achemine et on la positionne ainsi au droit de l'infrastructure, puis après avoir solidarisé la superstructure de l'infrastructure, on retire lesdits flotteurs du dessous de la superstructure.

On comprend donc déjà que le transport océanique de la superstructure depuis le chantier de construction est effectué par une barge par exemple jusqu'à proximité du site de pose et, à ce moment là, ce sont les flotteurs qui, substitués à la barge, permettent un acheminement et un positionnement précis et rigoureux de la superstructure sur l'infrastructure.

Suivant une autre caractéristique de ce procédé, la superstructure acheminée par la barge comporte initialement les flotteurs précités et on coule éventuellement la barge ou on la submerge à une profondeur suffisante à proximité de l'infrastructure pour permettre ensuite l'acheminement et le positionnement précités de la superstructure au droit de l'infrastructure.

Suivant une variante du procédé de l'invention, la superstructure acheminée par la barge ne comporte pas initialement les flotteurs précités, ceux-ci n'étant substitués à la barge qu'à proximité de l'infrastructure.

Dans ce cas là, pour substituer les flotteurs à la barge de transport, on maintient la superstructure

en appui sur ses piles, on ballaste la barge, et on interpose les flotteurs entre la barge et le dessous de la superstructure.

- 5 Suivant encore une autre caractéristique du procédé de l'invention, le positionnement dans le plan horizontal de la superstructure au droit de l'infrastructure est effectué par halage sur des aussières, chaînes ou analogues reliant l'infrastructure aux flotteurs
10 et/ou à la superstructure.

Le procédé de l'invention est encore caractérisé en ce que le positionnement de la superstructure sur l'infrastructure dans le sens vertical peut être effectué
15 par ballastage des flotteurs et/ou par actionnement de vérins solidaires de la superstructure, et/ou par traction verticale sur l'infrastructure au moyen d'au moins un treuil et de câbles par exemple.

- 20 L'invention vise également une superstructure de la plateforme pour l'exécution du procédé ci-dessus, caractérisée en ce qu'elle est pourvue d'au moins deux flotteurs démontables.

25 Cette superstructure est également caractérisée par le fait que chaque flotteur précité peut être relié à la superstructure par l'intermédiaire d'un support démontable formant par exemple une structure en treillis.

- 30 On ajoutera encore ici que les flotteurs précités présentent par exemple une forme parallélépipédique surmontée par deux parties en saillie et comportent éventuellement des volets de stabilisation pouvant être réglables.

35

Les flotteurs précités et/ou la superstructure sont

munis de treuils, tandis que des piles ou colonnes actionnables par vérins, comme connus en soi, peuvent être prévues sur la superstructure pour notamment la monter sur l'infrastructure.

5

On notera encore ici que l'invention vise en outre une plateforme fixe en mer obtenue par le procédé et à l'aide d'une superstructure répondant aux caractéristiques susmentionnées.

10

Mais d'autres avantages et particularités de l'invention apparaîtront mieux dans la description détaillée qui suit et se réfère aux dessins schématiques annexés, donnés uniquement à titre d'exemple, et dans lesquels :

15

La figure 1 est une vue schématique en élévation d'une superstructure de plateforme fabriquée sur un chantier,

20

La figure 2 est une vue en élévation de cette superstructure sous laquelle on a fixé des flotteurs provisoires amovibles conformément à l'invention.

25

La figure 3 est une vue schématique de la superstructure en position de transport sur une barge.

La figure 4 est une vue schématique de la superstructure en position de flottaison et prête à être acheminée au droit d'une infrastructure.

30

La figure 5 est une vue schématique de la superstructure en position de dépose sur l'infrastructure.

35

Les figures 6 et 7 sont des vues en plan illustrant un exemple d'arrimage et de halage de la superstructure pour l'amener au droit de l'infrastructure dans

le plan horizontal.

La figure 8 est une vue de l'ouvrage en position assemblée.

5

La figure 9 est une vue en perspective d'un flotteur, et

Les figures 10 et 11 illustrent schématiquement une variante du procédé selon l'invention.

10

On décrira simultanément, en se reportant aux dessins annexés, la séquence des opérations d'installation de la superstructure, en même temps que les moyens selon l'invention pour procéder à cette installation.

15

Suivant un exemple de réalisation et en se reportant à la figure 1, une superstructure de plateforme 1 est construite sur un chantier et repose sur le sol 2 par l'intermédiaire de rails 3 par exemple. Suivant l'exem-
20 ple représenté, la superstructure 1 forme une structure en treillis, mais pourrait être constituée autrement, et ce sans sortir du cadre de l'invention. Des vérins 4, d'un type connu en soi et par exemple au nombre de huit, sont solidaires de la superstructure 1
25 et sont susceptibles d'actionner des colonnes ou piles 5 permettant l'abaissement ou le soulèvement de la superstructure 1 .

Ainsi, après construction et comme on le voit sur la
30 figure 2, la superstructure 1 est soulevée par rapport au sol 2 au moyen des vérins 4, de façon à permettre, conformément à l'invention, l'insertion et le montage sous ladite superstructure, de deux flotteurs 6 mieux visibles sur la figure 9.

35

Ces flotteurs 6 présentent, suivant une réalisation préférée, une forme sensiblement parallélépipédique

et sont chacun surmontés, à leurs extrémités respectives, de deux parties en saillie 6a. Lorsque les flotteurs 6 sont ballastés, les parties 6a confèrent avantageusement à l'ensemble pont 1-flotteurs 6 un comportement proche de celui d'une plateforme semi-submersible, comme on le verra plus loin. Les flotteurs 6 peuvent être réalisés en tout matériau approprié et, comme on le voit sur la figure 9, peuvent comporter divers accessoires tels que des volets amovibles et/ou réglables de stabilisation 7.

Revenant à la figure 2, on voit que les flotteurs 6 sont reliés à la structure 1 par l'intermédiaire d'un support 8 formant de préférence une structure en treillis. Ces supports 8 sont avantageusement démontables, de même que le sont par conséquent les flotteurs 6 que l'on peut ainsi qualifier d'éléments flottants provisoires et amovibles.

Le montage des flotteurs 6 ayant été ainsi effectué, comme on le voit sur la figure 2, on relève les piles 5 à l'aide des vérins 4, de sorte que la superstructure 1 repose sur le sol 2 par l'intermédiaire des flotteurs 6. Et, l'ensemble pont 1-flotteurs 6 est chargé, par glissement sur les rails 3, sur une barge 9, comme cela est représenté sur la figure 3. Après arrimage de l'ensemble sur la barge 9, le remorquage transocéanique depuis le chantier de construction jusqu'à proximité du site de pose, est effectué.

30

A cet endroit, lorsque les conditions météorologiques sont favorables, l'arrimage de la superstructure 1 sur la barge 9 est enlevé, et ladite barge est ballastée, submergée ou éventuellement coulée. Ainsi, la superstructure 1 se trouve mise à l'eau et flotte par l'intermédiaire des flotteurs 6, comme on le voit

35

bien sur la figure 4.

On notera qu'à ce stade, la barge de transport 9 peut bien sûr être renflouée après déplacement de la super-
5 structure 1 sur ses flotteurs 6.

La superstructure 1 est alors remorquée jusqu'au site d'implantation définitif où a été installée une infra-
structure 10, à huit piles 11 par exemple, comme cela
10 apparaît clairement sur la figure 5 où l'on voit ladite infrastructure qui repose ou est fixée sur le fond 12 de la mer 13 par tout moyen approprié.

C'est à ce stade que les flotteurs provisoires 6 selon
15 l'invention trouvent leur pleine justification, car ils permettent un positionnement précis, fiable et rapide de la superstructure 1 au droit de l'infrastructure 10, et ce tant dans le plan horizontal que dans le plan vertical, comme on l'expliquera plus en détail ci-
20 après.

Comme on le voit sur les figures 6 et 7, des aussières, chaînes ou analogues 15 relient les flotteurs 6 (ou encore la superstructure 1), à l'infrastructure 10,
25 et plus particulièrement aux quatre piles centrales 11a de cette infrastructure. Ainsi, par halage sur les aussières ou analogues 15, la superstructure 1 peut être positionnée précisément dans le plan horizontal au-dessus de l'infrastructure 10. Autrement dit,
30 les flotteurs 6 qui supportent la superstructure 10, un peu à la manière d'un catamaran, se faufilent entre les piles 11 de l'infrastructure.

La superstructure 1 étant ainsi correctement position-
35 née dans le plan horizontal au-dessus de l'infrastructure, il convient de procéder à la dépose des piles 5

de la superstructure sur les piles correspondantes 11 de l'infrastructure. Pour procéder à cette dépose, on peut procéder au ballastage des flotteurs 6 comme on le voit sur la figure 5 si on la compare à la figure 4. Il est à noter ici, qu'un ballastage partiel de ces flotteurs peut être effectué avant la dépose de la superstructure 1, ce qui confère avantageusement à celle-ci un comportement d'engin semi-submersible lors du remorquage.

10

En plus du ballastage des flotteurs 6 pour la dépose sur l'infrastructure 10, on peut actionner les vérins 4 qui permettront aux piles 5 de coopérer avec les piles correspondantes 11 de l'infrastructure afin de permettre ainsi le blocage de la superstructure 1 dans le plan horizontal. Enfin, suivant une façon de procéder particulièrement avantageuse, on peut, pour réaliser la dépose, effectuer une traction verticale sur l'infrastructure 10 au moyen d'au moins un treuil (non représenté) et de câbles par exemple. Autrement dit, en actionnant le treuil, qui par exemple est monté sur l'un des flotteurs 6 et peut aussi servir pour le halage de la superstructure 1 comme expliqué précédemment, on fera plonger les flotteurs 6 et donc la superstructure 1 qui viendra, par approches successives par exemple, se positionner sur les piles 11 de l'infrastructure.

L'opération de dépose ayant ainsi été réalisée par l'un et/ou l'autre des moyens précités, la plateforme est pratiquement réalisée et se trouve dans la position illustrée par la figure 8. On peut si nécessaire actionner simultanément les vérins 4 pour lever la superstructure 1 à son niveau définitif au-dessus de la mer. Pendant ce soulèvement, les flotteurs 6 assistent avantageusement les vérins 4, et ensuite les

flotteurs 6 ainsi que la structure intermédiaire 8 peuvent être retirés, étant bien entendu qu'ils peuvent être réutilisables par la suite.

5 On n'insistera pas ici sur toutes les opérations annexes qui consistent à enlever les aussières 15, à exécuter les liaisons nécessaires entre la superstructure 1 et l'infrastructure 10 après assemblage ou à retirer les vérins 4 et les longueurs excédentaires des piles 5. Toutes ces opérations sont annexes,
10 et sont, d'une manière générale, connues en soi.

Par contre, il convient d'insister ici sur les nombreux avantages procurés par les flotteurs provisoires
15 6 dont les dimensions sont déterminées et optimisées afin notamment de permettre leur introduction entre les piles 11 de l'infrastructure 10, de réduire considérablement les mouvements de la superstructure 1 lors de son accostage sur l'infrastructure 10, ce qui ne
20 serait pas le cas avec une barge de transport, et de participer à la dépose de la superstructure dans le plan vertical.

Suivant la variante illustrée sur les figures 10 et 11, la superstructure 1 acheminée par la barge de transport
25 9 n'est pas initialement, c'est-à-dire sur le chantier de fabrication, équipée des flotteurs 6 selon l'invention. Autrement dit, cette superstructure 1 est transportée seule jusqu'à proximité de l'infrastructure
10, dans un site protégé et en eau relativement peu
30 profonde. C'est ici que l'on substitue les flotteurs 6 à la barge 9, de la façon suivante.

Comme on le voit sur la figure 10, la superstructure 1 est maintenue en appui par ses piles 5 sur le fond
35 12 de la mer, et ce par actionnement des vérins 4. La barge 9 est alors ballastée comme indiqué par la flèche 14, et on interpose les flotteurs 6 entre la barge 9

et le dessous de la superstructure 1. L'opération de transfert sur les flotteurs étant ainsi réalisée, comme on le voit sur la figure 11, il suffit alors de relever les piles 5 par action sur les vérins 4
5 et de remorquer le pont ou structure flottante 1 vers l'infrastructure 10 pour la positionner horizontalement et verticalement comme cela a été décrit en détail précédemment.

10 On ajoutera ici qu'au lieu de substituer les flotteurs à la barge par appui de la superstructure sur ses piles 5 de part et d'autre de ladite barge, comme on l'a dit précédemment, on pourrait parfaitement procéder
15 autrement, par exemple par glissement à terre de la superstructure 1, puis glissement de cette dernière sur les flotteurs. Dans cet ordre d'idées, on pourrait aussi créer deux bassins pour les flotteurs et construire et placer ces flotteurs dans les bassins pour
20 ensuite construire la superstructure au-dessus des flotteurs, étant entendu que la mise à l'eau se ferait par ouverture des bassins sur la mer.

Il résulte de ce qui précède que toutes les variantes possibles du procédé de l'invention permettent la
25 construction d'une plateforme fixe en mer au moindre coût en raison notamment de l'utilisation de flotteurs provisoires amovibles et qui permettent une installation précise fiable et sûre de la plateforme sur un site d'implantation choisi.

30

Bien entendu, la forme, les dimensions, les accessoires et même le nombre des flotteurs provisoires sous la superstructure peuvent être quelconques sans sortir du cadre de l'invention.

Revendications

1. Procédé d'installation d'une plateforme fixe en mer et du type consistant à acheminer une superstructure
5 par barge par exemple vers le site d'implantation de la plateforme et à mettre en place cette superstructure sur une infrastructure reposant sur le fond de la mer pour ainsi ériger ladite plateforme, caractérisé en ce que ladite superstructure ayant été elle-même rendue
10 flottante par des flotteurs provisoires amovibles, on l'achemine et on la positionne ainsi au droit de l'infrastructure, puis après avoir solidarisé la superstructure de l'infrastructure, on retire lesdits flotteurs du dessous de la superstructure.
15
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la superstructure acheminée par la barge comporte initialement les flotteurs précités et on coule éventuellement la barge ou on la submerge à une
20 profondeur suffisante à proximité de l'infrastructure pour permettre ensuite l'acheminement par flottaison de la superstructure au droit de l'infrastructure.
3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en
25 ce que la superstructure acheminée par la barge ne comporte pas initialement les flotteurs précités, ceux-ci n'étant substitués à la barge qu'à proximité de l'infrastructure.
- 30 4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que pour substituer les flotteurs à la barge de transport, on maintient la superstructure en appui sur ses piles, on ballaste la barge, et on interpose les flotteurs entre la barge et le dessous de la
35 superstructure.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le positionnement dans le plan horizontal de la superstructure au droit de l'infrastructure est effectué par halage sur des aussières, chaînes ou analogues reliant l'infrastructure aux flotteurs et/ou à la superstructure.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le positionnement de la superstructure sur l'infrastructure dans le sens vertical est effectué par ballastage des flotteurs et/ou par actionnement de vérins solidaires de la superstructure, et/ou par traction verticale sur l'infrastructure au moyen d'au moins un treuil et de câbles par exemple.
7. Superstructure de plateforme pour l'exécution du procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle est pourvue d'au moins deux flotteurs démontables.
8. Superstructure selon la revendication 7, caractérisée en ce que chaque flotteur précité est relié à la superstructure par l'intermédiaire d'un support démontable formant par exemple une structure en treillis.
9. Superstructure selon la revendication 7 ou 8, caractérisée en ce que les flotteurs précités présentent par exemple une forme parallélépipédique surmontée par deux parties en saillie et comportent éventuellement des volets de stabilisation pouvant être réglables.
10. Superstructure selon l'une des revendications 7 à 9, caractérisée en ce que les flotteurs précités sont

munis de treuils, tandis que des piles ou colonnes actionnables par vérins, comme connu en soi, peuvent être prévues sur la superstructure pour notamment la monter sur l'infrastructure.

5

11. Plateforme fixe en mer, caractérisée en ce qu'elle est obtenue par le procédé et à l'aide d'une superstructure selon l'une des revendications 1 à 10.

1/3

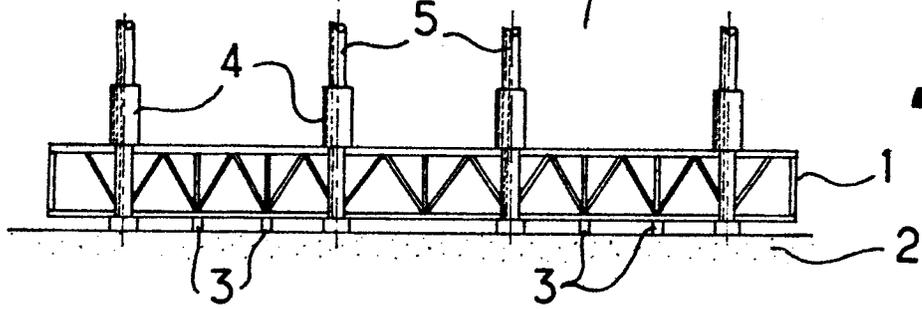


FIG. 1

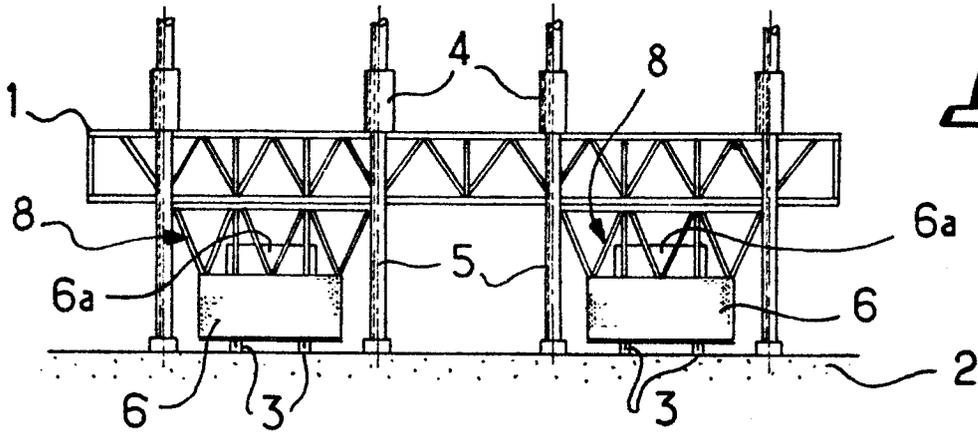


FIG. 2

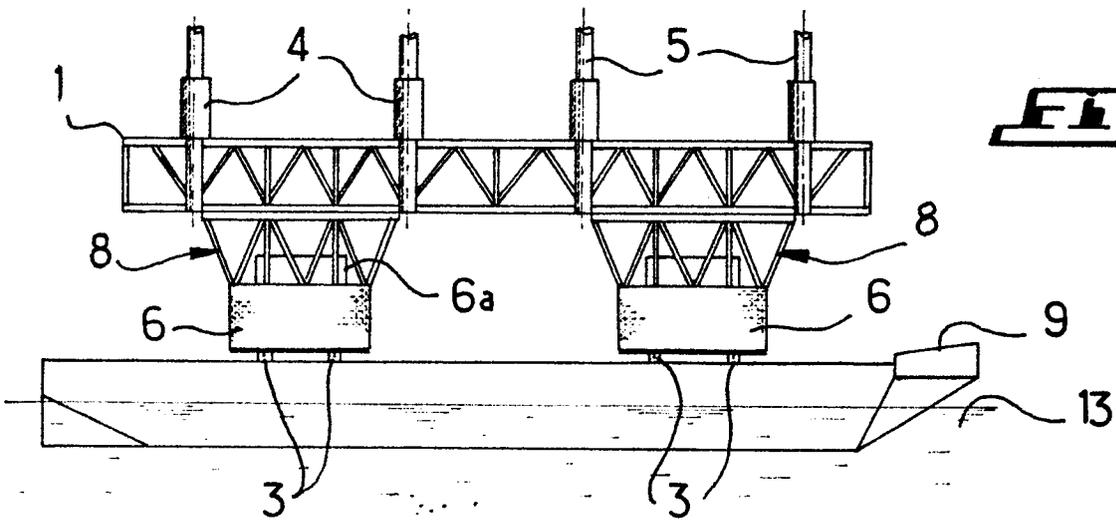


FIG. 3

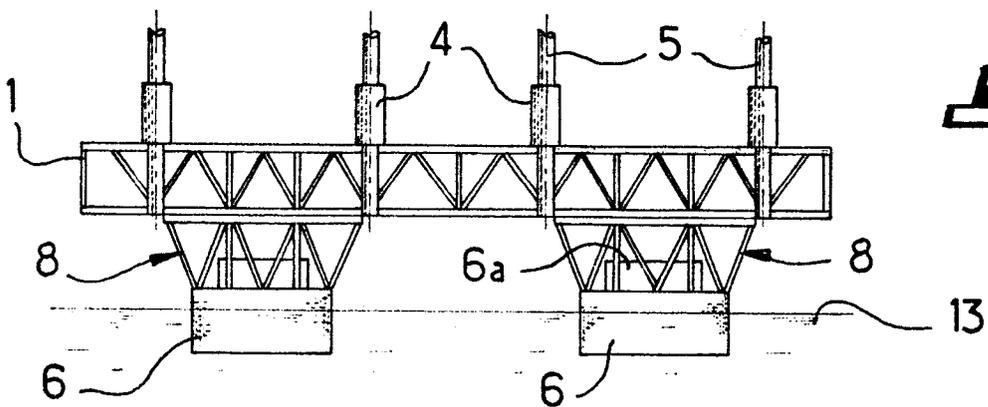


FIG. 4

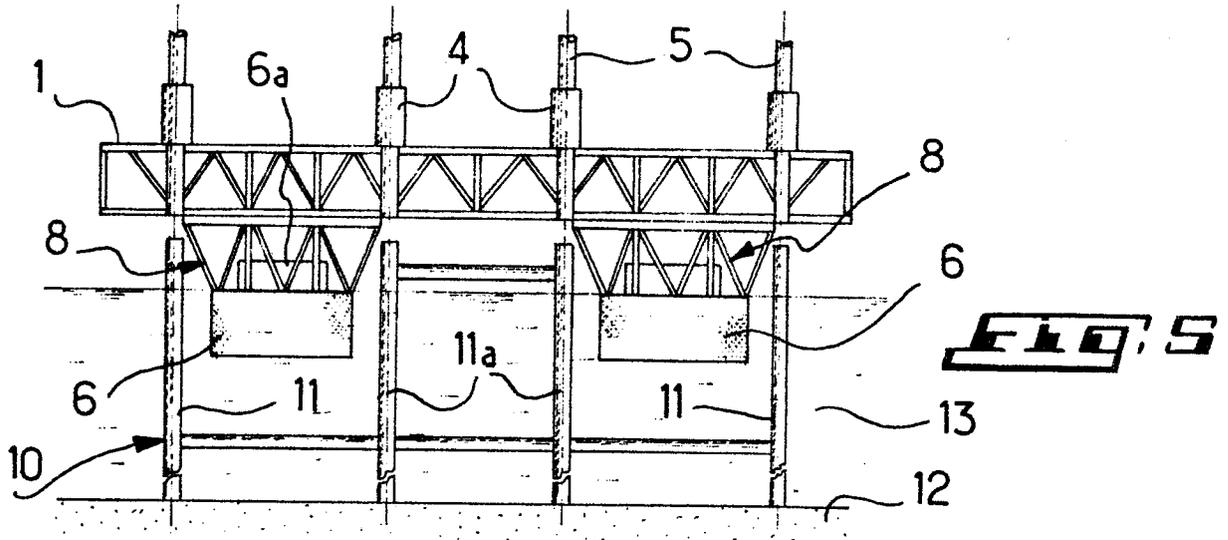


FIG. 5

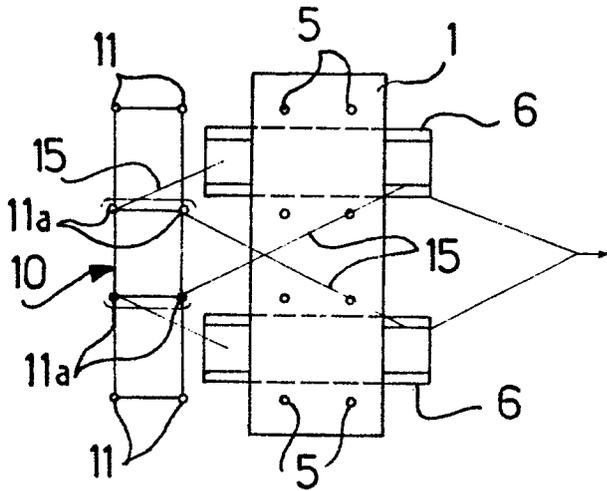


FIG. 6

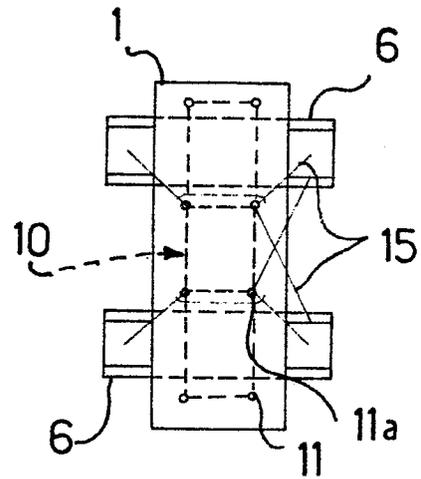


FIG. 7

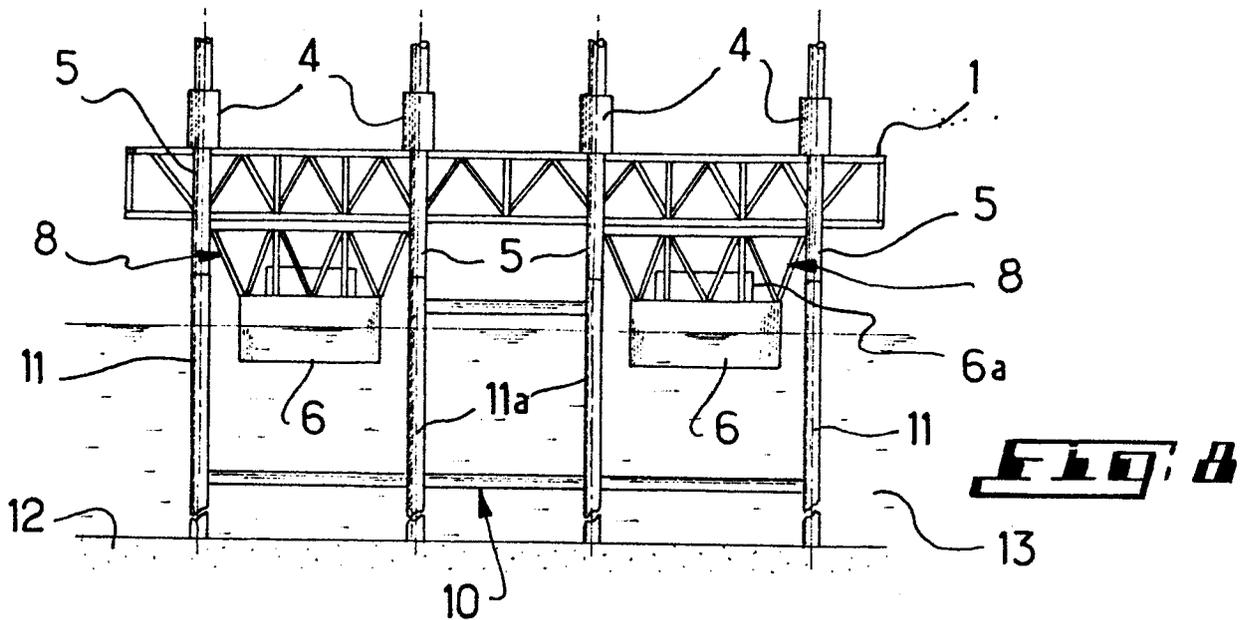


FIG. 8

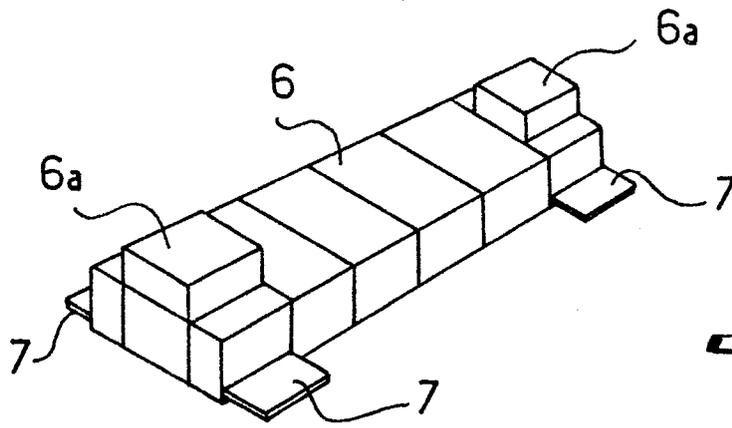


FIG. 9

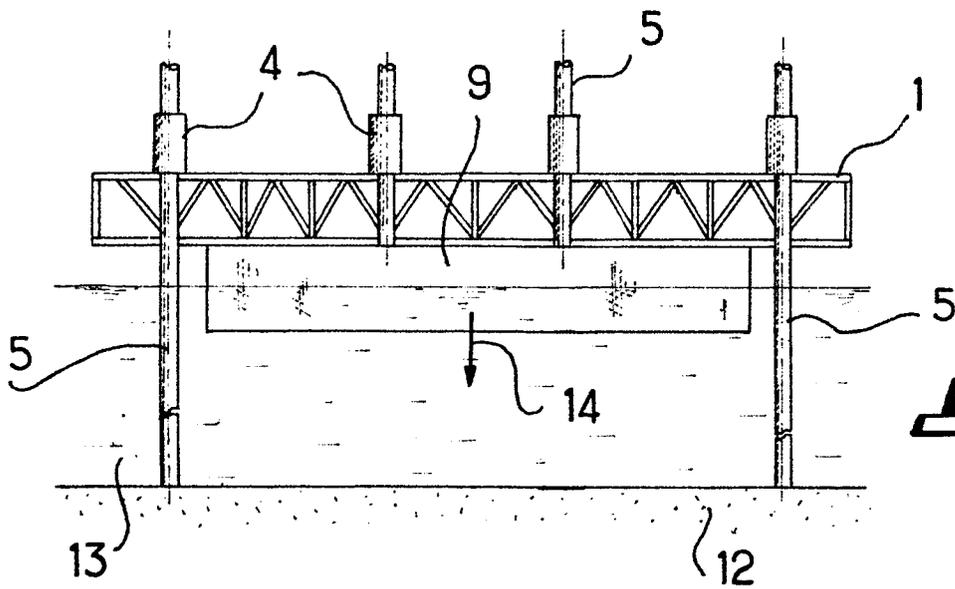


FIG. 10

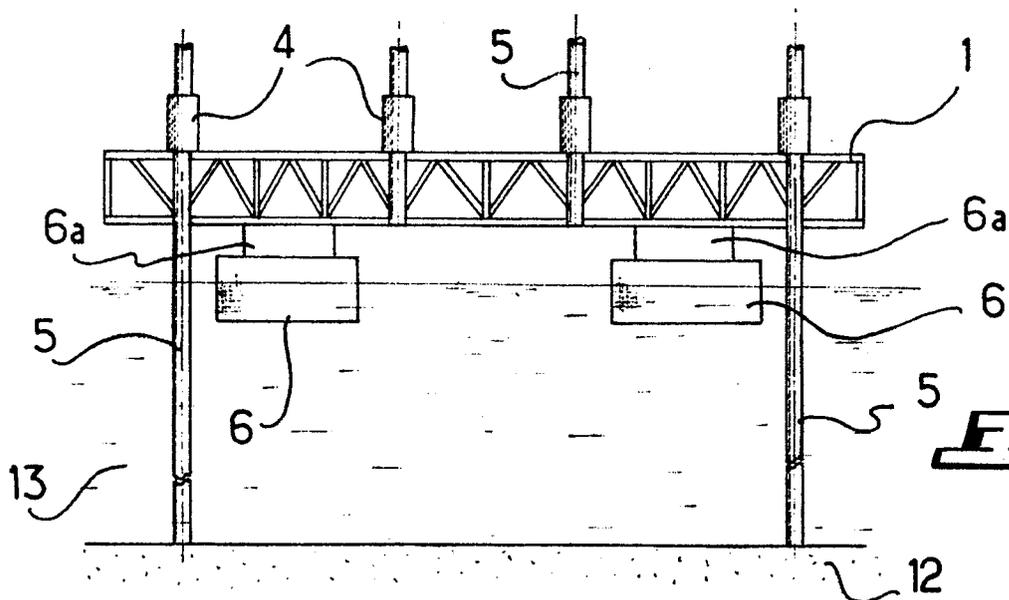


FIG. 11



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)
Y	US-A-2 657 540 (TEMPLETON) * Colonnes 3-6; figures 1,2,5,6 *	1,2,4, 7,8,11	E 02 B 17/02
Y	FR-A-2 416 306 (LIAUTAUD) * En entier *	1	
A	US-A-2 598 088 (WILSON) * Colonnes 3-6; figures 1-5 *	1,5	
A	FR-A-2 476 715 (LIAUTAUD) * En entier *	1,6	
A	FR-A-2 446 894 (DORIS)		
			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 01-09-1983	Examineur HANNAART J.P.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	