

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 21146

(54) Procédé et installation pour la pose d'une plate-forme d'exploitation offshore sur des piles (jacket).

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). E 02 B 17/08; B 63 B 35/44.

(22) Date de dépôt..... 12 novembre 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 19 du 13-5-1983.

(71) Déposant : Société anonyme dite : COFITEC SA. — FR.

(72) Invention de : Claude Roland et Bernard Queyroi.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Michel Bruder, conseil en brevets,
10, rue de la Pépinière, 75008 Paris.

La présente invention concerne un procédé et une installation pour la pose d'une plateforme d'exploitation offshore sur des piles (jacket), notamment pour une exploitation pétrolière.

5 La pose des plateformes prévues pour les opérations de forage pétrolier en mer, appelées encore plateformes "offshore" exige généralement des moyens auxiliaires, tels que des grues qu'il est nécessaire d'amener sur le lieu où la plateforme doit être mise en place.

10 Pour remédier à cet inconvénient on a déjà envisagé d'utiliser, pour la pose de la plateforme, une barge ballastable servant au transport de la plateforme. Un tel procédé est décrit par exemple dans la demande de brevet français N° 79 05736 ainsi que dans la demande de certificat d'addition N° 79 24901. Suivant ce procédé on amène la barge chargée de la plateforme à l'intérieur du polygone
15 défini par les piles, la plateforme débordant en les surmontant tous les sommets des piles, puis on leste la barge qui s'enfonce suffisamment pour que dans un premier temps, la plateforme vienne se poser sur les sommets des piles et que dans un deuxième temps la barge puisse s'en dégager, tout le poids de la plateforme étant alors pris
20 en charge par les piles.

Si un tel procédé présente l'avantage incontestable de ne pas avoir à faire appel à des engins de levage indépendants, il n'en reste pas moins qu'il est très délicat à mettre en oeuvre, surtout ^{à cause} /des mouvements auxquels la barge et la plateforme qu'elle sup-
25 porte sont soumis, sous l'effet de la houle.

La présente invention vise des perfectionnements apportés à ce procédé dans le but de réaliser une pose pratiquement sans choc de la plateforme sur les piles, et ce en utilisant des moyens particulièrement simples.

30 A cet effet ce procédé pour la pose d'une plateforme d'exploitation offshore sur des piles (jacket) dans lequel on amène une barge ballastable portant la plateforme, munie de pieds, à l'intérieur de l'ensemble défini par les piles, la barge et la plateforme étant immobilisées de manière que les différents pieds de la plateforme
35 soient situés au-dessus des piles et à une certaine distance des sommets de celles-ci, est caractérisé en ce qu'on relève les mouvements verticaux périodiques des divers points de la barge situés en regard

des piles respectives et on commande, à partir des mesures de ces mouvements, un déplacement relatif vertical des différents pieds de la plateforme par rapport à la barge de manière à transformer la vitesse de descente normale de chaque pied de la plateforme qui est
5 uniformément accélérée, en un mouvement uniformément retardé tel que l'extrémité inférieure de chaque pied de la plateforme vienne se poser sur le sommet de la pile correspondante avec une vitesse pratiquement nulle.

L'invention a également pour objet une installation
10 pour la mise en oeuvre du procédé sus-mentionné, caractérisée en ce qu'elle comporte, pour chaque pied de la plateforme, un vérin hydraulique disposé entre la plateforme et la surface supérieure de la barge, au voisinage de ce pied, un dispositif de commande de l'alimentation hydraulique de ce vérin, et un capteur relevant le mouve-
15 ment vertical périodique du pied de la plateforme, et en ce qu'elle comporte en outre un ^{et}calculateur aux entrées duquel sont reliés les divers capteurs/dont les sorties sont connectées aux divers dispositifs de commande hydraulique des vérins de manière à faire inter-
20 venir ceux-ci, à des instants appropriés, pour freiner les courses de descente des pieds de la plateforme et les amener à se poser sur les sommets des piles avec une vitesse pratiquement nulle.

On décrira ci-après, à titre d'exemple non limitatif, une forme d'exécution de la présente invention en référence au dessin annexé sur lequel :

25 La figure 1 est une vue schématique de l'installation suivant l'invention pour la pose d'une plateforme pétrolière sur des piles.

La figure 2 est une vue en coupe verticale et transversale de l'installation.

30 La figure 3 est un diagramme illustrant les mouvements de certains points de la barge.

L'installation représentée sur la figure 1 est destinée à mettre en place, sur des piles verticales 1, 2, 3 (jacket) une plateforme 4 d'exploitation pétrolière
35 lière transportée et mise en place au moyen d'une barge ballastable 5. Cette barge 5 qui doit être utilisée à la fois pour le transport et la mise en place de la plateforme, doit avoir des dimensions suffisantes pour assurer ce transport dans des conditions de sécu-

rité habituelle aux règles du transport maritime compte tenu du centre de gravité élevé de la plateforme 4. Cette barge 5 comporte une superstructure 6 et une partie inférieure 7 contenant des ballasts. Un système de pompe de remplissage ou vidange de ces ballasts permet d'assurer une montée ou une descente de la barge d'un mètre par heure.

Les piles 1, 2, 3 sont disposées suivant des rangées s'étendant perpendiculairement au sens de déplacement de la houle. La largeur hors tout l de la barge 5 est adaptée à l'écartement de ces rangées de piles de manière à respecter les relations $l < L - D$ et $l > L - 2D$, L étant la largeur entre les axes des rangées de piles et D le diamètre des piles. La largeur hors tout de la barge 5 proprement dite peut être augmentée par la prévision d'éléments protecteurs contre les chocs 8, de préférence en tubes, ces éléments glissant le long des piles 1, 2, 3 lors des mouvements verticaux de la barge. L'intervalle moyen entre chaque élément protecteur 8 et la pile voisine est de l'ordre de 10 cm.

La plateforme 4 est fixée à la superstructure 6 de la barge 5, pendant le transport, au moyen de pattes de fixation 9 enlevées avant la pose de la plateforme 4. Par ailleurs à chacun des pieds 11, 12, 13 est associé un vérin vertical respectif 21, 22, 23 prenant appui d'une part sur la surface supérieure de la superstructure 6 de la barge 5 et d'autre part sous la plateforme 4. L'alimentation hydraulique de ces vérins est commandée par des dispositifs respectifs 31, 32, 33. En outre, des amortisseurs 14 sont disposés sur la surface supérieure de la superstructure 6 pour amortir les chocs éventuels. Ces amortisseurs sont avantageusement constitués d'un boîtier télescopique en deux parties contenant à l'intérieur un matériau élastique tel que caoutchouc néoprène.

L'installation commandant la pose de la plateforme 4 sur les piles 1, 2, 3 comporte par ailleurs des capteurs 41, 42, 43 montés sur la barge, respectivement en face des diverses piles 1, 2, 3. Ces piles portent par ailleurs des échelles de lecture 51, 52, 53 qui s'étendent verticalement sur la partie extrême supérieure des piles respectives 1, 2, 3.

Enfin, la barge 5 porte un calculateur 15 à plusieurs entrées connectées respectivement aux divers capteurs 41, 42, 43 et à plusieurs sorties reliées respectivement aux dispositifs 31, 32, 33

commandant l'alimentation hydraulique des vérins 21, 22, 23.

On décrira maintenant le procédé de pose de la plateforme 4 suivant l'invention.

Une fois la barge 5 amenée entre les rangées de piles 1, 2, 3 de manière que les pieds 11, 12, 13 de la plateforme 4 soient situés au-dessus des piles respectives, on amarre la barge 5 et on la laisse osciller librement sous l'effet de la houle. Si on considère chaque point de la barge 5, celui-ci est animé d'un mouvement périodique vertical qui dépend des caractéristiques de la houle et des dimensions de la barge. Les capteurs 41, 42, 43 sont prévus pour relever ces mouvements périodiques d'amplitudes respectives h_1 , h_2 , h_3 en des points de la barge situés près des piles 1, 2, 3. La figure 3 représente la variation de l'amplitude des mouvements périodiques h_1 et h_2 au voisinage des piles 1 et 2. Ces mouvements périodiques peuvent être représentés par des sinusoides de même période mais d'amplitudes différentes.

En jouant sur le remplissage plus ou moins important des ballasts 7 de la barge 5, on fait en sorte que chacune des extrémités inférieures des pieds 11, 12, 13 de la plateforme 4 ne viennent jamais s'approcher du sommet de la pile correspondante 1, 2, 3 d'une distance inférieure à une valeur δ , ce qui évite ainsi tout contact entre les pieds 11, 12, 13 et les piles 1, 2, 3.

On ne considère, dans l'étude des divers mouvements, que le tangage, car les effets du roulis peuvent être considérés comme négligeables, étant donné l'orientation des rangées de piles perpendiculairement à la houle.

L'opération de pose de la plateforme 4 s'effectue de préférence à la mi-marée descendante, pour ajouter l'action de cette marée descendante aux effets du ballastage comme il sera décrit ci-après.

Les pieds 11, 12, 13 de la plateforme 4 ont de préférence leurs extrémités inférieures coniques pour pouvoir s'emboîter dans les piles correspondantes, 1, 2, 3.

Comme on l'a vu précédemment, le calculateur 15 reçoit, des capteurs 41, 42, 43, des informations relatives aux variations périodiques des valeurs h_1 , h_2 , h_3 qui représentent à chaque instant, la distance entre l'extrémité inférieure des pieds de la plateforme 4 et le sommet des piles 1, 2, 3. Le calculateur

a pour rôle de commander les dispositifs 31, 32, 33 agissant sur les vérins 21, 22, 23 de manière à transformer, au moyen de ces vérins, la vitesse de descente des pieds 11, 12, 13 de la plateforme 4 qui est normalement uniformément accélérée, en une vitesse uniformément retardée et tendant à devenir nulle. Autrement dit, le calculateur 15 calcule la vitesse de descente de chaque vérin ainsi que cette course de descente, d'une part, et l'instant du déclenchement de l'intervention du vérin, d'autre part, pour faire en sorte que l'extrémité inférieure de chacun des pieds 11, 12, 13 vienne se poser sur le sommet correspondant des piles 1, 2, 3 avec une vitesse finale pratiquement nulle. Ceci est illustré par les diagrammes de la figure 3 où l'on voit qu'à l'instant t_1 le calculateur 15 commande l'entrée en action du vérin 21 de manière à modifier la courbe de descente du pied 11 de la plateforme et à faire en sorte que ce pied 11 vienne se poser sur le sommet de la pile 1, à l'instant t'_1 , avec une vitesse pratiquement nulle. De même le calculateur commande à l'instant t_2 l'intervention du vérin 22 pour que l'extrémité inférieure du pied 12 vienne se poser sur le sommet de la pile 2, à l'instant t'_2 , avec une vitesse pratiquement nulle. De ce fait on obtient une pose pratiquement sans choc de la plateforme 4 sur les piles 1, 2, 3.

Les dispositifs 31, 32, 33 de commande des vérins sont de préférence constitués par des vannes assurant un débit variable, ce dernier étant obtenu par un excentrique entraîné par un moteur électrique tournant à vitesse constante. Ce dispositif donne au vérin l'amplitude de descente et la vitesse recherchées.

Après l'abaissement de la plateforme 4 sur les piles 1, 2, 3 on verrouille les pieds 11, 12, 13 sur ces piles. On peut utiliser à cet effet un système de verrouillage du type hydraulique commandé à distance de la salle de contrôle.

Une fois la plateforme 4 placée sur les piles 1, 2, 3, il suffit de remplir les ballasts 7 de la barge 5 pour l'enfoncer suffisamment et l'évacuer à l'extérieur de l'ensemble ainsi réalisé.

Les amortisseurs 14 à masse de caoutchouc compressible permettent une limitation des chocs pendant la période s'écoulant entre le verrouillage des points d'assemblage et le moment où la barge est écartée, dans le sens longitudinal, des points où il

peut y avoir choc, ceci étant donné la lenteur relative du ballastage. L'écartement de la barge se fait également au moyen de vérins commandés par le calculateur 15.

REVENDEICATIONS

1. Procédé pour la pose d'une plateforme d'exploitation offshore sur des piles (jacket) dans lequel on amène une barge ballastable portant la plateforme, munie de pieds, à l'intérieur de l'ensemble défini par les piles, la barge et la plateforme étant immobilisées de manière que les différents pieds de la plateforme soient situés au-dessus des piles et à une certaine distance des sommets de celles-ci, caractérisé en ce qu'on relève les mouvements verticaux périodiques des divers points de la barge situés en regard des piles respectives (1, 2, 3) et on commande, à partir des mesures de ces mouvements, un déplacement relatif vertical des différents pieds (11, 12, 13) de la plateforme (4) par rapport à la barge (5) de manière à transformer la vitesse de descente normale de chaque pied de la plateforme qui est uniformément accélérée, en un mouvement uniformément retardé tel que l'extrémité inférieure de chaque pied de la plateforme vienne se poser sur le sommet de la pile correspondante avec une vitesse pratiquement nulle.
2. Installation pour la pose d'une plateforme d'exploitation offshore sur des piles (jacket), cette plateforme étant munie de pieds, étant portée par une barge ballastable servant à son transport et à sa mise en place, la barge étant mise en place entre les piles de manière que les pieds de la plateforme soient situés au-dessus des piles et à une certaine distance des sommets de celles-ci, caractérisée en ce qu'elle comporte, pour chaque pied (11, 12, 13) de la plateforme (4), un vérin hydraulique (21, 22, 23) disposé entre la plateforme (4) et la surface supérieure de la barge (5), au voisinage de ce pied, un dispositif (31, 32, 33) de commande de l'alimentation hydraulique de ce vérin, et un capteur (41, 42, 43) relevant le mouvement vertical périodique du pied de la plateforme, et en ce qu'elle comporte en outre un calculateur (15) aux entrées duquel sont reliés les divers capteurs (41, 42, 43) et dont les sorties sont connectées aux divers dispositifs (31, 32, 33) de commande hydraulique des vérins de manière à faire intervenir ceux-ci, à des instants appropriés, pour freiner les courses de descente des pieds (11, 12, 13) de la plateforme (4) et les

amener à se poser sur les sommets des piles avec une vitesse pratiquement nulle.

3. Installation suivant la revendication 2, caractérisée en ce que les capteurs (41, 42, 43) solidaires de la barge (15) se déplacent devant des échelles (51, 52, 53) graduées verticalement sur les piles (1, 2, 3).
4. Installation suivant l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisée en ce que la barge (5) porte, sur sa surface supérieure, des amortisseurs (14).
5. Installation suivant la revendication 4, caractérisée en ce que chaque amortisseur (14) comporte un boîtier télescopique à l'intérieur duquel est logée une masse élastique.

2/2

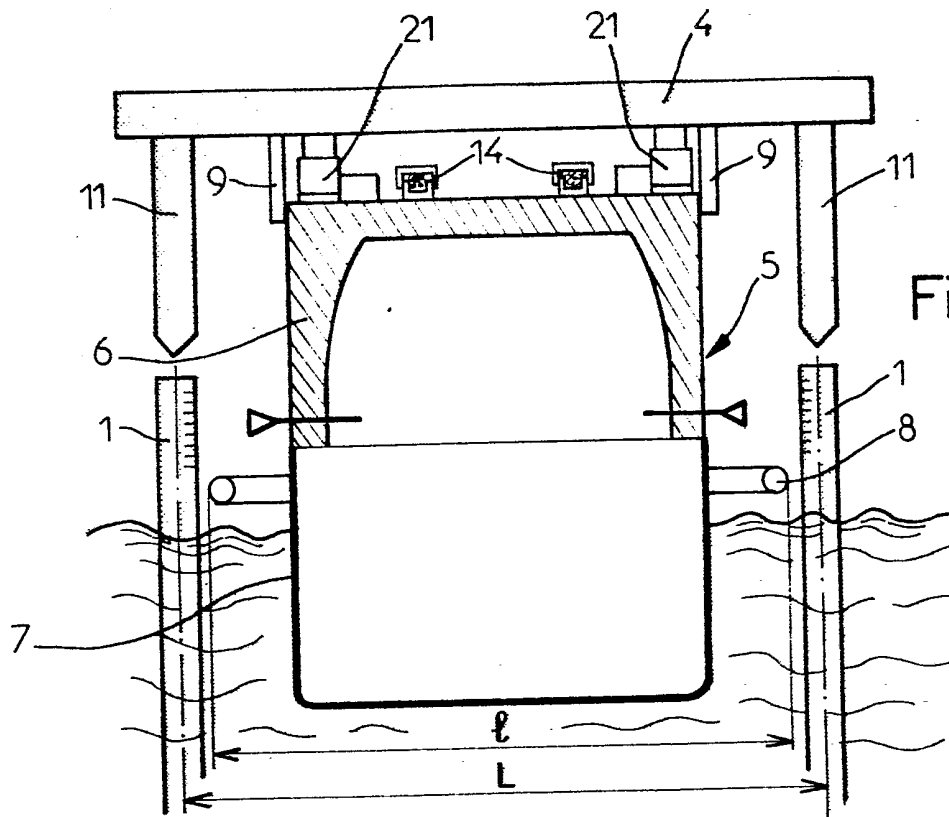


Fig. 2

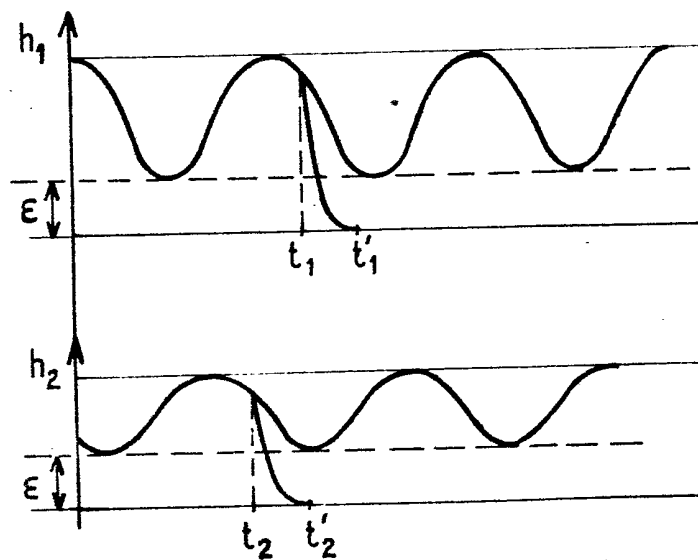


Fig. 3