



MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES

N° 887.576

Classif. Internat.: E 02 B

Mis en lecture le:

19-08-1981

Le Ministre des Affaires Économiques,

Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention;

~~Vu la Convention d'Union pour la Protection de la Propriété Industrielle;~~

Vu le procès-verbal dressé le 19 février 1981 à 14 h. 00

au Service de la Propriété industrielle;

ARRÊTE :

Article 1. — Il est délivré à la Sté dite : OCEAN DRILLING AND EXPLORATION COMPANY,
1600 Canal Street, New Orleans, Louisiana 70161 (Etats-Unis d'Amérique),

repr. par Mme. G. Saint Paul, élisant domicile chez Mme.
S. Van Namen Bergaffe, 17 Chemin du Manil, 1300 Wavre,

un brevet d'invention pour : Méthode de construction d'une structure
marine de grande dimension,

Article 2. — Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et périls, sans garantie soit de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit de l'exactitude de la description, et sans préjudice du droit des tiers.

Au présent arrêté demeurera joint un des doubles de la spécification de l'invention (mémoire descriptif et éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui de sa demande de brevet.

Bruxelles, le 19 août 1981

PAR DÉLÉGATION SPÉCIALE:

Le Directeur

L. SALPETEUR

007570

BREVET D'INVENTION

Société dite : OCEAN DRILLING AND EXPLORATION COMPANY

Invention : Terry D.PETTY
Carmon R.COSTELLO
Gude P.RAO
David GANSAR

METHODE DE CONSTRUCTION D'UNE STRUCTURE

MARINE DE GRANDE DIMENSION

22/1

On sait qu'il est possible par un système de conversion de l'énergie thermique, de produire de l'électricité en utilisant la différence de température existant entre l'eau chaude de surface de l'océan et l'eau froide en profondeur. Un tel système comprend, de manière
5 classique, une plateforme flottante qui supporte une centrale électrique utilisant un fluide de travail tel que l'ammoniaque.

L'ammoniaque peut s'évaporer et se condenser dans un faible intervalle de température. L'eau chaude de la surface de la mer est pompée dans un évaporateur où l'ammoniaque liquide est chauffé et vaporisé. Un turbo-générateur convertit l'énergie thermique de la vapeur
10 d'ammoniaque en énergie mécanique et ensuite en énergie électrique. Un condenseur reçoit l'eau froide d'une grande tour flottante qui descend bas dans la mer à un niveau où on trouve de l'eau relativement froide. Le condenseur condense la vapeur d'ammoniaque qui quitte la turbine à
15 l'état liquide. L'ammoniaque liquide est ensuite mis sous pression et retourne à l'évaporateur, ce qui complète le cycle.

L'invention concerne d'une manière générale une méthode de construction d'une structure marine telle qu'une tour de grandes dimensions qui peut être utilisée, par exemple, dans un système de conversion
20 d'énergie thermique.

L'invention concerne une méthode de construction d'une structure marine indépendante sur un site éloigné des côtes à partir de plusieurs tubes flottants, qui comprend les étapes suivantes :

- 25 a) - on immerge un premier tube relativement long au-dessous du niveau de l'eau en utilisant des câbles et des ancres ;
- b) - on amène, en le faisant flotter, un second tube plus court juste au-dessus du premier tube ;
- c) - on utilise la flottabilité du premier tube pour soulever le second tube au-dessus du niveau de l'eau ;
- 30 d) - on réalise une interconnection entre lesdits premier et second tubes ;
- SS?

e) - on immerge ces tubes au moyen de câbles et d'ancres ; et

f) - on renouvelle les étapes (b) à (e) pour les tubes restants.

5 Selon une modalité préférée, les câbles sont commandés par des treuils qui sont montés sur une installation flottante placée au-dessus du site de construction et les ancres sont suspendues à des câbles de manière à être placées sur le fond de la mer suivant une configuration prédéterminée.

10 La méthode selon l'invention se caractérise en ce que chaque tube comporte des chambres de flottaison et en ce que au moins certaines de ces chambres sont sélectivement inondables.

15 La méthode se caractérise en outre en ce que le premier tube est muni de moyens de fixation pour fixer les extrémités extérieures des câbles et le tube supérieur est muni de moyens de fixation pour fixer les extrémités intérieures des câbles, de manière à ancrer l'installation flottante telle qu'une tour sur le fond de la mer de manière indépendante par rapport au navire et aux treuils.

L'invention a également pour objet une structure marine telle qu'une tour, construite en utilisant cette méthode.

20 La méthode préférée selon l'invention utilise une plate-forme comportant plusieurs treuils. Une barge conçue de manière à pouvoir être partiellement immergée transporte successivement les tubes, chacun ayant une flottabilité positive obtenue au moyen de chambres de flottaison dont au moins certaines peuvent être inondées. A chaque câble du treuil est suspendue une ancre qui est larguée au fond de la mer. A l'extrémité
25 basse du tube le plus bas se trouvent des crochets auxquels sont connectées les extrémités extérieures des câbles. A l'aide des câbles et des ancres, le tube inférieur est en premier immergé, ensuite le second tube est placé au-dessus du tube inférieur. La flottabilité positive du tube inférieur permet de soulever le second tube au-dessus de la surface de
30 l'eau. Les chambres de flottaison du tube inférieur et du second tube sont reliées entre elles pour permettre le passage de fluide de l'une

852

à l'autre. Le tube le plus bas et le second tube ainsi reliés sont entièrement immergés et un troisième tube est placé au-dessus du second tube. La flottabilité positive du tube inférieur et du second tube permettent de soulever le troisième tube au-dessus du niveau de l'eau. Les chambres du second et du troisième tubes sont également intercon-

5 truites. Le tube inférieur, le second et le troisième tubes ainsi construits sont entièrement immergés et l'on répète le processus jusqu'à ce que le dernier ou tube supérieur soit fixé à l'avant-dernier tube.

En utilisant les câbles de treuil et en inondant sélectivement les chambres de flottabilité par l'eau de mer, la structure ou tour

10 ainsi construite est immergée au niveau désiré dans la masse d'eau et est ancrée au fond de la mer. Les extrémités intérieures des câbles sont détachées de leurs treuils. Le tube supérieur comporte une pluralité de crochets espacés auxquels les extrémités intérieures des câbles de treuil

15 sont attachées. L'installation ou tour est alors indépendante du navire et se maintient par elle-même à l'aide seulement d'ancres qui sont suspendues aux câbles.

Des modes spécifiques et préférés de mise en oeuvre de l'intervention sont illustrés dans les dessins annexés dans lesquels :

- 20 - la figure 1 est une représentation schématique d'une plate-forme flottante semi-submersible qui peut être utilisée pour la construction de la structure ou tour marine ;
- la figure 2 est une vue de face, partiellement en coupe de la plate-forme représentée à la figure 1 ;
- 25 - la figure 3 est une vue de la plate-forme suivant la ligne 3-3 de la figure 2 ;
- les figures 4 à 13 illustrent les étapes successives de mise en place de plusieurs ancres sur le fond de la mer ;
- 30 - les figures 14 à 17 montrent le positionnement du premier tube ou tube inférieur par rapport au navire et la fixation des câbles de treuil aux crochets prévus à l'extrémité inférieure du premier

ess

tube ;

- 5 - les figures 18 à 21 montrent la manière d'immerger le tube inférieur, le positionnement du second tube au-dessus du premier tube et l'utilisation de la flottabilité du tube inférieur pour relever le second tube hors de l'eau ;
- 10 - les figures 22 et 23 illustrent les étapes successives pour ériger une structure multitubes en forme de tour et l'immerger à une hauteur prédéterminée au-dessus du fond de la mer ;
- la figure 24 montre la manière d'ancrer la structure ou tour flottante au fond de la mer ;
- la figure 25 représente une super-structure connectée à la structure ou tour flottante ;
- la figure 26 est une vue en coupe horizontale du tube inférieur représentant les compartiments inondables ;
- 15 - la figure 27 est une vue en coupe verticale suivant la ligne 27-27 du tube représenté à la figure 26 ;
- la figure 28 est une vue partielle en coupe verticale de l'extrémité supérieure du tube supérieur ; et
- 20 - la figure 29 illustre la manière de relier entre eux mécaniquement les tubes et de relier pour le passage des fluides leurs compartiments inondables.

25 La méthode préférée est illustrée en se référant aux dessins qui représentent une installation flottante classique telle qu'une plate-forme semi-submersible 10 (figure 1), par exemple du type utilisé pour le forage en mer. Une telle plate-forme 10 comporte classiquement des pontons horizontaux 15 (figure 2) reliés par des colonnes verticales 14. A la périphérie d'un espace libre ou dégagement rectangulaire 12 dans la plate-forme 10 sont montés plusieurs treuils 13. Une barge classique 16

28/2

(figure 4) est utilisée pour transporter successivement des masses ou ancre 17, chacune pourvue d'une poulie 18 (figure 4A).

Le processus de construction commence quand la barge 16 est mise en place dans le dégagement 12 (figure 5) de manière que la première masse transportée 17 se trouve au-dessous d'un treuil correspondant 13 (figures 6-7). Alors l'extrémité libre extérieure du câble de treuil 19 est placée de manière à former une boucle passant sur la poulie 18 (figures 8-9) et est fixée de manière amovible à un crochet 20 sur la plate-forme 10. L'extrémité de la barge 16 qui supporte l'ancre 17 est alors complètement immergée tandis que le treuil 13 est actionné jusqu'à ce que son câble 19 supporte complètement l'ancre 17 (figure 10). La barge 16 est alors dégagée de la plate-forme 10 pour transporter une seconde ancre 17 (figure 11) tandis que la première ancre 17 est abaissée par le câble 19 jusqu'au fond de la mer 21. De la manière décrite ci-dessus, la barge 16 va transporter successivement de nombreuses ancre 17 qui sont mises en place de préférence suivant un cercle sur le fond de la mer 21 (figures 12-13). La construction de la structure ou tour 40 peut commencer en utilisant plusieurs tubes 30-34.

Chaque tube peut être constitué en tout matériau approprié tel que béton, acier, etc... Le matériau préféré est un béton armé léger. Chaque tube a par lui-même une flottabilité positive c'est-à-dire qu'il est capable de se déplacer de lui-même d'une position entièrement immergée à une position partiellement immergée. De plus chaque tube comporte des compartiments ou chambres 29 (figure 26) qui peuvent être inondés d'eau. La flottabilité d'un seul tube ou de plusieurs tubes peut être réglée en inondant sélectivement d'eau de mer ou en vidant des chambres particulières 29.

En se référant maintenant aux figures 14 à 16, le premier tube 30 qui est le tube inférieur, partiellement immergé, est amené en flottaison verticale vers la plate-forme et placé à l'intérieur du dégagement 12. Le tube 30 peut alors être tracté par un remorqueur (non représenté). L'extrémité inférieure du tube 30 comporte des crochets 31. Une fois que le tube 30 est centré dans le dégagement 12, les extrémités extérieures des câbles 19 sont attachées aux crochets respectifs 31 (figure

gsp

17)). En faisant fonctionner les treuils 13 pour appliquer une tension à leurs câbles 19 (figures 18-19) il est possible d'immerger le tube 30 à n'importe quel niveau désiré.

5 En même temps, un second tube plus court 32 (figures 19-19A) est mis en place dans le dégagement 12 de manière à se trouver directement au-dessus du tube inférieur 30 (figure 20). Ensuite, les câbles 19 sont relâchés (figure 21) pour permettre à la flottabilité positive inhérente au tube 30, de s'exercer en relevant le tube 32 au-dessus du niveau de l'eau 9. Une connexion mécanique 62 (figure 29) est alors réalisée
10 au-dessus du niveau de l'eau entre les tubes 30 et 32 (figure 20) et une connexion par tubes 63 est réalisée entre leurs chambres de flottaison 29.

Ces étapes de construction sont répétées pour un autre tube court 32 (figures 22-23) et pour plusieurs tubes longs 33 ainsi que
15 pour le tube supérieur 34. De cette manière, la structure ou tour 40 se trouve entièrement érigée et complètement immergée mais flottant au-dessus du fond de la mer 21.

Ainsi au moyen des câbles de tension 19 auxquels sont suspendues les ancres 17, chaque élément de construction de la structure ou tour
20 tubulaire peut être immergé de manière à placer au-dessus de son sommet un tube supplémentaire. Si nécessaire le ballastage de chambres particulières 29 peut aussi être utilisé en conjonction avec l'effort de traction exercé par les câbles 19. Les câbles 19 sont détendus lorsque l'on désire laisser s'exercer la flottabilité naturelle de la structure
25 pour soulever au-dessus du niveau de l'eau 9 le dernier tube ajouté.

Chacune des chambres 29 est étanche à l'eau. Le niveau de l'eau dans les chambres de ballastage choisies peut être contrôlé au moyen de vannes (non représentées) tandis que d'autres chambres peuvent être hermétiquement fermées sous la pression atmosphérique et sont
30 conçues de manière à supporter la pression hydrostatique locale de la mer. Un tel ballastage est bien connu dans la technique et il n'est pas nécessaire de le décrire davantage.



887576

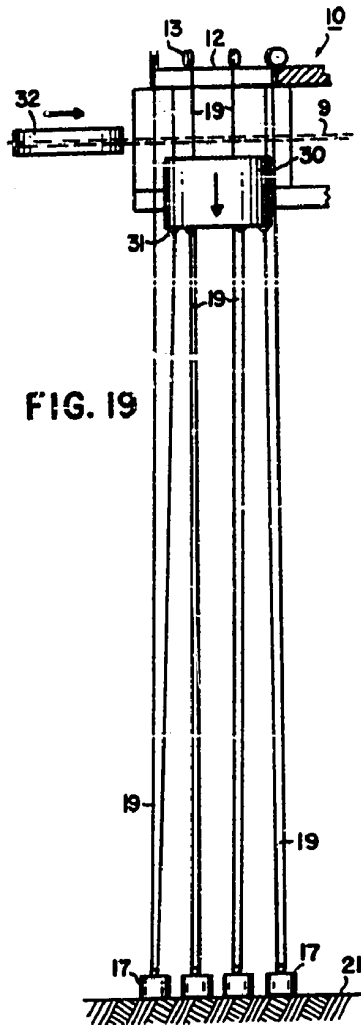


FIG. 19

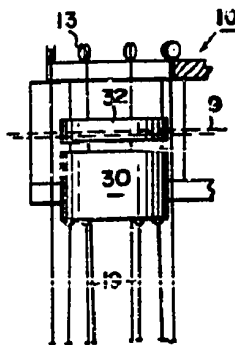


FIG. 20

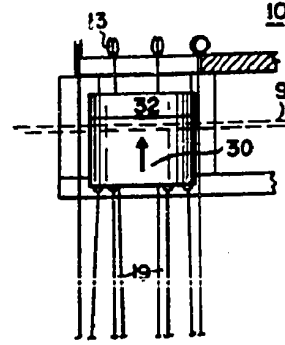


FIG. 21.

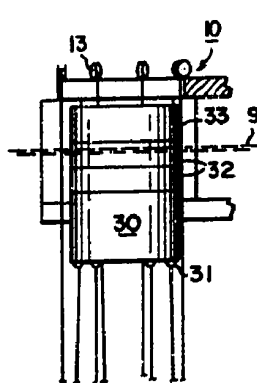


FIG. 22.

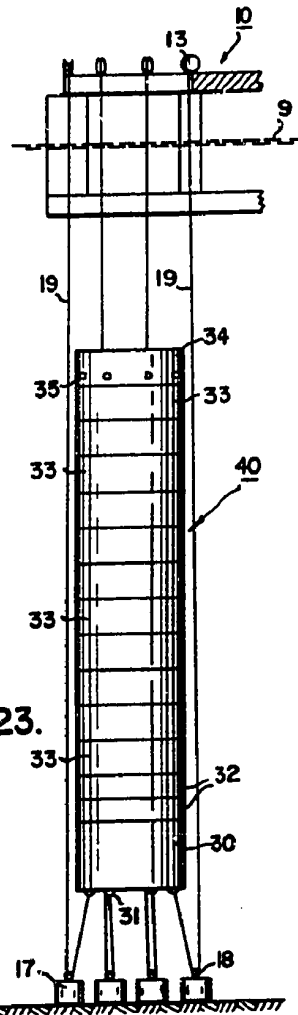


FIG. 23.

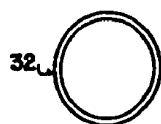


FIG. 19A.

Le 17 février 1987
L. Saint Paul

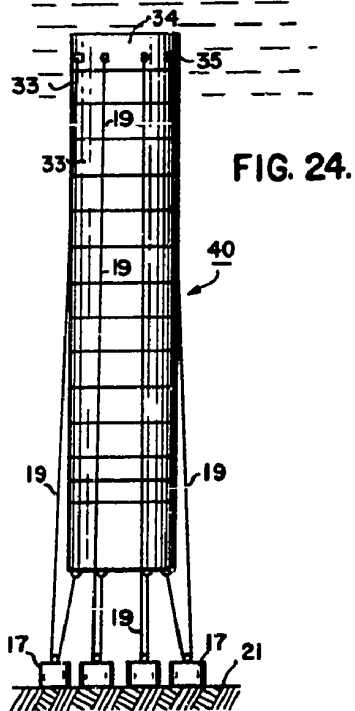
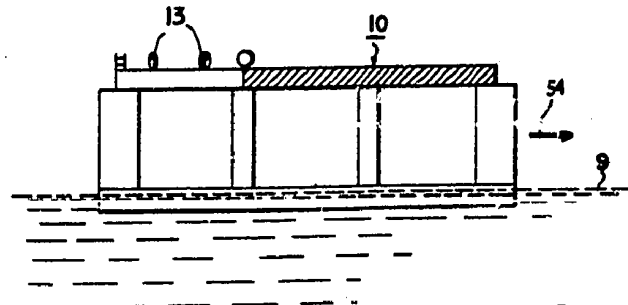


FIG. 24.

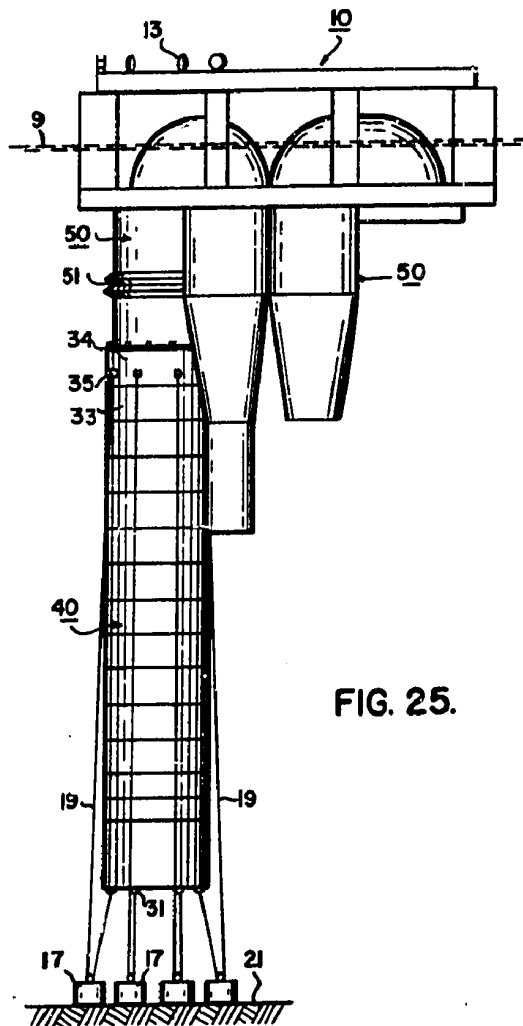


FIG. 25.

L 17 février 1987
 G. Saint Paul

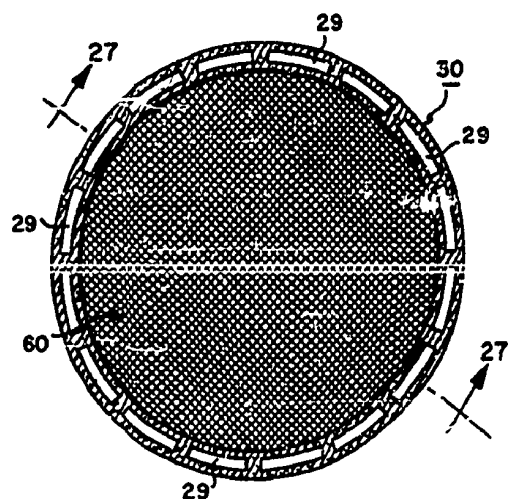


FIG. 26.

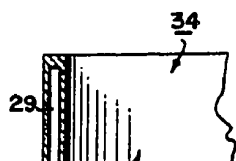


FIG. 28.

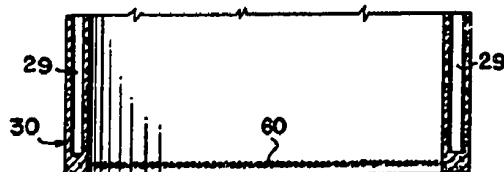


FIG. 27.

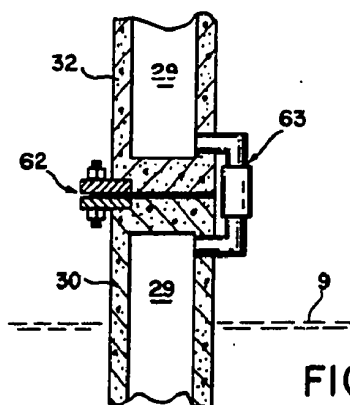


FIG. 29.

Le 17 février 1987
G. Samard