(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication : **0 441 673 A1**

# (12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : **91400187.0**

(51) Int. Cl.$^5$ : **E02B 17/02**

(22) Date de dépôt : **28.01.91**

(30) Priorité : **08.02.90 FR 9001475**

(43) Date de publication de la demande :
**14.08.91 Bulletin 91/33**

(84) Etats contractants désignés :
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE**

(71) Demandeur : **TECHNIP GEOPRODUCTION**
**Tour Technip 170 place Henri Régnault**
**F-92000 Paris la Défense (FR)**

(72) Inventeur : **Thomas, Pierre-Armand**
**23 rue Louis Pouey**
**92800 Puteaux (FR)**

(74) Mandataire : **Lanceplaine, Jean-Claude et al**
**CABINET LAVOIX 2, Place d'Estienne d'Orves**
**F-75441 Paris Cédex 09 (FR)**

## (54) Dispositif de surcharge d'une plate-forme pétrolière auto-élévatrice et plate-forme en comportant application.

(57) Dispositif de surcharge d'une plate-forme pétrolière auto-élévatrice comprenant une coque (1) montée déplaçable sur des jambes (2) au moyen de mécanismes de levage logés dans une structure porteuse (9) et comportant une pluralité de pignons de sortie coopérant avec des crémaillères montées sur une partie au moins de la longueur des jambes (2), ladite coque (1) étant pourvue de moyens pour appliquer une surcharge sur ladite jambe par l'intermédiaire des mécanismes de levage, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une charge (11) additionnelle verrouillable momentanément et directement sur chaque jambe (2) de la plate-forme au moment de la pose desdites jambes sur le fond marin.

EP 0 441 673 A1

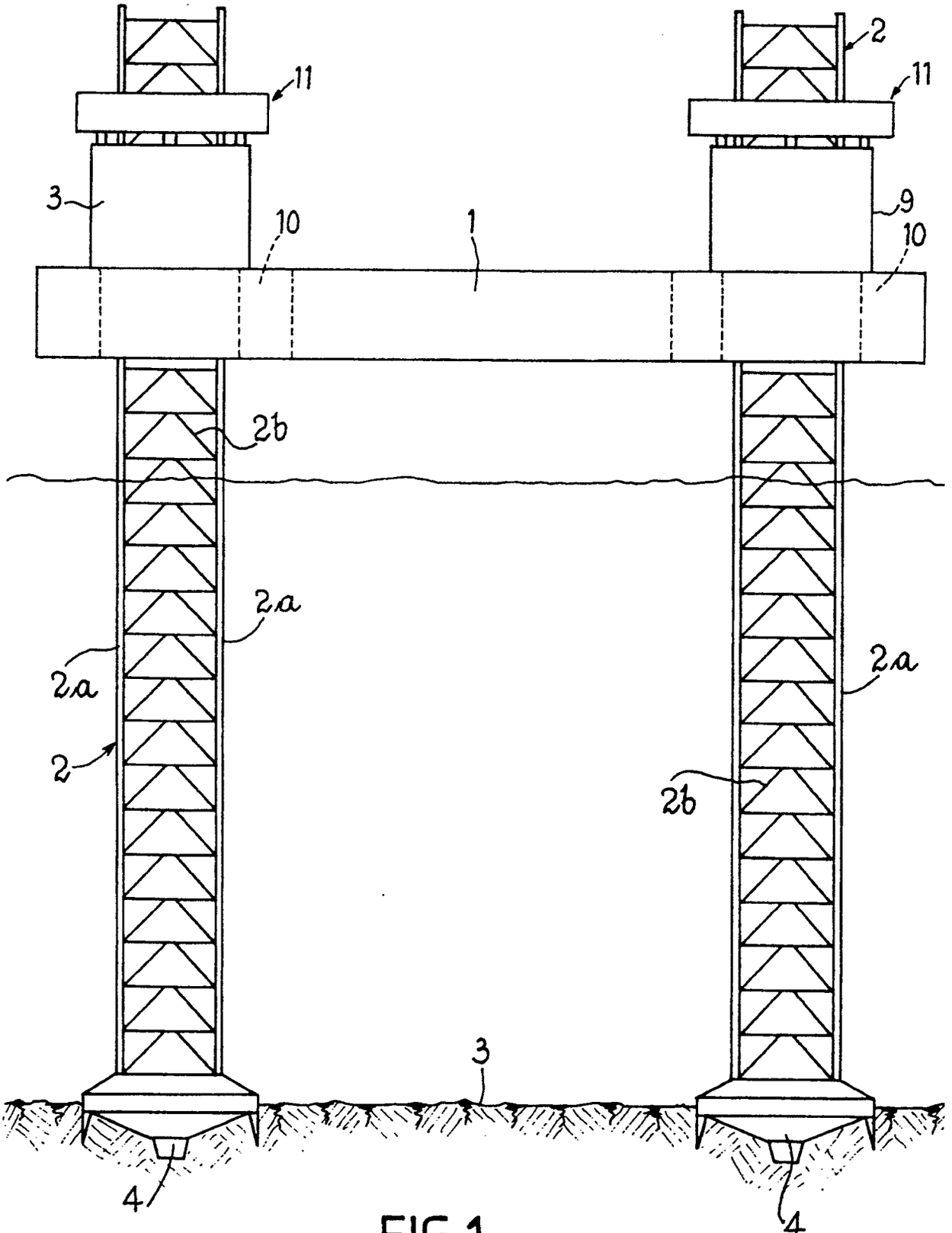



FIG.1

# DISPOSITIF DE SURCHARGE D'UNE PLATE-FORME PETROLIERE AUTO-ELEVATRICE ET PLATE-FORME EN COMPORTANT APPLICATION

La présente invention est relative aux plates-formes auto-élévatrices pétrolières de forage et d'exploitation en mer et se rapporte plus particulièrement à un dispositif de surchage de ce type de plates-formes.

Les plates-formes de ce type comportent généralement des jambes prenant appui sur le fond marin et une coque montée déplaçable et réglable en hauteur le long des jambes.

L'ensemble de la plate-forme est amené en flottaison jusqu'au site de forage ou d'exploitation, et les jambes sont descendues jusqu'au contact du fond marin, puis, en prenant appui sur les jambes, la coque est hissée au-dessus du niveau de la mer, jusqu'à une altitude qui la met hors de la portée des plus hautes vagues.

La coque est donc déplaçable le long des jambes de la plate-forme au moyen de mécanismes de levage logés dans une structure porteuse bien connue des spécialistes sous le nom de "Jack-house". Ces mécanismes de levage comportent des pignons de sortie qui coopèrent avec des crémaillères montées sur une partie au moins de la longueur des jambes. Ces pignons sont motorisés par une pluralité de moteurs associés à des réducteurs dont le rapport de réduction est très élevé.

D'autre part, chaque jambe est munie à sa partie inférieure d'un pied, par exemple de forme hexagonale, qui vient s'appuyer sur le fond marin.

Au moment de la pose des jambes de la plate-forme sur le fond marin, les normes de sécurité imposent aux opérateurs d'appliquer sur lesdites jambes une surcharge qui peut atteindre 1,25 fois la charge de la plate-forme. Cette surcharge a pour but d'obtenir un ancrage stable des pieds notamment sur des sites où lesdits pieds des jambes ont tendance à s'enfoncer du fait de l'instabilité de certaines couches du sous-sol.

A cet effet, la coque de la plate-forme est pourvue, en plus des équipements d'exploitation et des locaux d'habitation, de capacités intégrées à ladite coque et qui peuvent être remplies d'eau de mer au moment de la pose des jambes sur le fond marin. On arrive ainsi à créer une surcharge qui est transmise aux jambes par l'intermédiaire des mécanismes de levage.

Mais, les normes de sécurité deviennent de plus en plus sévères, et par conséquent la surcharge à appliquer aux jambes de plus en plus importante.

Une solution consisterait à augmenter le nombre des capacités dans la coque de la plate-forme.

Or, les emplacements disponibles dans la coque étant réduits, il serait nécessaire d'augmenter les dimensions de ladite coque. Cela se traduirait donc par un accroissement du poids et par des efforts de trainées plus importants au remorquage.

De plus, cette disposition imposerait aux mécanismes de levage et notamment aux pignons de sortie une charge importante qui entrainerait un surdimensionnement de ceux-ci.

L'invention vise donc à créer un dispositif de surchage d'une plate-forme permettant de respecter les normes de sécurité et qui, tout en étant d'une construction simple, évite d'appliquer cette surcharge directement sur les mécanismes de levage de la plate-forme.

Elle a donc pour objet un dispositif de surcharge d'une plate-forme pétrolière auto-élévatrice comprenant une coque montée déplaçable sur des jambes au moyen de mécanismes de levage logés dans une structure porteuse et comportant une pluralité de pignons de sortie coopérant avec des crémaillères montées sur une partie au moins de la longueur des jambes, ladite coque étant pourvue de moyens pour appliquer une surcharge sur lesdites jambes par l'intermédiaire des mécanismes de levage, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une charge additionnelle verrouillable momentanément et directement sur chaque jambe de la plate-forme au moment de la pose desdites jambes sur le fond marin, ladite charge additionnelle étant formée par des réservoirs amovibles et comportant des moyens d'accrochage et de déverrouillage automatiques sur les jambes de la plate-forme.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- les réservoirs sont supportés par la structure porteuse des mécanismes de levage,
- les réservoirs sont formés par au moins une enceinte rigide,
- des plots en matériau élastique sont disposés entre lesdits réservoirs et la structure porteuse des mécanismes de levage,
- les réservoirs sont formés par au moins une poche souple de forme allongée et disposée à l'intérieur de chaque jambe de la plate-forme,
- plusieurs poches souples sont disposées et reliées d'une part entre elles et d'autre part aux moyens d'accrochage sur les jambes de la plate-forme,
- les poches souples superposées communiquent entre elles.

L'invention a également pour objet une plate-forme auto-élévatrice pour forage en mer comprenant une coque montée déplaçable sur des jambes destinées à prendre appui sur le fond marin, caractérisée en ce que chaque jambe est pourvue d'un dispositif de surchage du type défini ci-dessus.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre

d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

- la Fig. 1 est une vue schématique en élévation d'une plate- forme pétrolière auto-élévatrice munie du dispositif de surcharge selon l'invention,
- la Fig. 2 est une vue schématique à plus grande échelle et partiellement écorchée de l'une des jambes de la plate-forme montrant une partie des mécanismes de levage et le dispositif de surcharge selon l'invention,
- la Fig. 3 est une vue de dessus de la Fig. 2,
- les Figs 4a à 4f sont des vues schématiques en élévation montrant les phases de mise en place de la plate-forme pétrolière,
- la Fig. 5 est une vue schématique en élévation d'une plate-forme pétrolière auto-élévatrice munie du dispositif de surchage selon un autre mode de réalisation,
- la Fig. 6 est une vue en coupe selon la ligne 6-6 de la Fig. 5,
- la Fig. 7 est une vue à plus grande échelle des réservoirs utilisés dans le dispositif selon les Figs. 5 et 6.

Sur la Fig. 1, on a représenté schématiquement une plate-forme pétrolière auto-élévatrice comprenant une coque 1 montée déplaçable sur des jambes verticales 2 et destinée à prendre appui sur le fond marin 3 lorsque la plate-forme est en position de forage ou d'exploitation.

Chacune des jambes verticales présente dans le cas présent une section triangulaire, et elle est constituée de trois montants 2a, reliés entre eux par un treillis 2b de poutrelles métalliques.

Les jambes verticales 2 peuvent également présenter une section carrée ou circulaire.

Chaque jambe 2 se termine à sa partie inférieure par un pied 4, qui dans le cas présent, est de forme hexagonale.

La plate-forme est par ailleurs équipée, au niveau de chaque jambe 2, de mécanismes de levage 5 de la coque 1 par rapport auxdites jambes. Ces mécanismes de levage 5 permettent de descendre les jambes 2 jusqu'au contact du fond marin 3, puis en prenant appui sur les jambes, de hisser la coque 1 au-dessus de la mer, jusqu'à une altitude qui la met hors de portée des plus hautes vagues.

A cet effet, et comme représenté sur la Fig. 2, les montants 2a des jambes 2 sont pourvus de crémaillères 6 diamétralement opposées disposées sur une partie de longueur des jambes 2 et avec lesquelles sont destinées à coopérer des pignons de sortie 7 des mécanismes de levage 5. On peut prévoir, par exemple six pignons de sortie 7 pour chaque montant 2a, équipés chacun d'un moteur d'entrainement 8.

Les mécanismes de levage 5 sont logés dans une structure porteuse 9 solidaire de la coque 1.

Par ailleurs, la coque 1 est pourvue en plus des équipements d'exploitation et des locaux d'habitation habituels, de capacités 10 (Fig. 1) intégrées dans ladite coque et qui peuvent être remplies d'eau de mer par des moyens appropriés, non représentés, au moment de la pose des jambes 2 sur le fond marin 3. On arrive ainsi à créer une surcharge qui est transmise aux jambes 2 par les mécanismes de levage 5.

Cette surcharge a pour but d'obtenir un ancrage stable des pieds 4 notamment sur des sites où lesdits pieds des jambes ont tendance à s'enfoncer du fait de l'instabilité de certaines couches du sous-sol.

Dans le but d'augmenter la surcharge appliquée sur les jambes afin de respecter les normes de sécurité, la plate-forme est pourvue, en plus des capacités intégrées 10, de charges additionnelles verrouillables momentanément et directement sur chaque jambe 2 de la plate-forme au moment de la pose desdites jambes sur le fond marin 3.

Comme représenté aux Figs 1 à 3, les charges additionnelles sont constituées par au moins un réservoir 11 amovible et supporté par chaque structure porteuse 9 des mécanismes de levage 5 de chaque jambe 2.

De préférence, chaque réservoir 11 est divisé en plusieurs enceintes indépendantes 11a, 11b et 11c et verrouillables entre elles par des moyens appropriés non représentés. Ainsi, chaque réservoir 11 peut être installé directement par le côté de la jambe 2 correspondante ce qui évite de devoir l'introduire par le sommet de ladite jambe.

Chaque enceinte 11a, 11b et 11c est munie chacune de moyens de remplissage 12 constitués par exemple par une vanne d'alimentation et de moyens de vidange 13 constitués par exemple par une vanne de décharge.

Les moyens de remplissage 12 sont reliés par une conduite extensible 14 à une pompe, non représentée, d'alimentation par exemple en eau de mer.

Les enceintes 11a, 11b et 11c reposent sur chaque structure porteuse 9 au moyen de plots 15 en matériau élastique.

De plus, chaque enceinte 11a, 11b et 11c est munie de moyens 16 (Fig. 3) d'accrochage automatiques sur les jambes 2 de la plate-forme et notamment sur les crémaillères 6.

Par ailleurs, les moyens 16 sont également déverrouillables automatiquement par exemple lorsque la force exercée sur les plots 15 par la structure porteuse 9 et détectée par au moins un capteur intégré à l'un desdits plots, dépasse un seuil prédéterminé.

Ces moyens 16 d'accrochage sont formés par exemple par des contre-crémaillères associées à des organes de blocage et de déverrouillage en encore par des roues à rochet.

Les réservoirs 11 peuvent être constitués par des enceintes rigides ou par des enceintes en matériau souple placées par exemple dans des cadres en

forme de berceaux.

Selon encore une variante, les réservoirs 11 peuvent être monoblocs et comporter dans ce cas une partie formant porte permettant un montage directement par le côté des jambes.

On va maintenant décrire en se reportant aux Figs. 4a à 4f, la mise en place de la plate-forme sur le site de forage ou d'exploitation.

La plate-forme est amenée en flottaison jusqu'au site de forage ou d'exploitation (Fig. 4a) et les jambes 2 sont descendues jusqu'au contact du fond marin 3.

En prenant appui sur les jambes 2, la coque 1 est hissée par l'intermédiaire des mécanismes de levage 5 coopérant avec les crémaillères 6, jusqu'à une altitude qui la met hors de portée des plus hautes vagues au moment de l'installation (Fig. 4b).

Ensuite, la coque 1, toujours par l'intermédiaire des mécanismes de levage 5, est surélevée par rapport au niveau de la mer (Fig. 4c), et les réservoirs 11 sont verrouillés sur les jambes 2 par l'intermédiaire des moyens 16 d'accrochage automatiques.

La coque 1 est redescendue jusqu'au niveau précédent qui le met hors de portée des plus hautes vagues au moment de l'installation, les réservoirs 11 étant verrouillés sur les jambes 2 à une altitude supérieure (Fig. 4d).

A la suite de ces différentes opérations, les capacités 10 intégrées à la coque 1 sont remplies en eau de mer par des moyens appropriés.

Cela se traduit par l'application d'une première surcharge sur les jambes 2, si bien que les pieds 4 s'enfoncent plus ou moins dans le fond marin selon la composition de ce fond marin.

Simultanément ou successivement au remplissage des capacités 10, les réservoirs 11 sont également remplis d'eau de mer par l'intermédiaire des moyens 12 de remplissage et des conduites 14. Le remplissage de ces réservoirs 11 se traduit par l'application d'une surcharge supplémentaire sur chaque jambe 2 permettant ainsi au pied 4 de s'ancrer plus profondément et de manière plus stable dans le fond marin 3.

Ensuite, les réservoirs 11 sont vidés par les moyens 13 de vidange, ainsi que les capacités intégrées 10, et la coque 1 est de nouveau surélevée par l'intermédiaire des mécanismes de levage 5 de telle manière que les réservoirs 11 reposent de nouveau sur la structure porteuse 9, après déverrouillage desdits réservoirs 11 par rapport aux jambes 2 (Fig. 4e).

La coque 1 est ensuite surélevée jusqu'à sa position qui la met hors de portée des plus hautes vagues pouvant intervenir au cours de l'exploitation sur le site. (Fig. 4f).

Selon un autre mode de réalisation représenté aux Figs. 5 à 7, les réservoirs formant la charge additionnelle sont constitués par des poches souples 20 de forme allongée, disposées directement à l'intérieur des treillis 2b de chaque jambe.

Chaque poche 20 comporte à sa partie supérieure des moyens 21 de clampage automatique sur les poutrelles métalliques des treillis 2b des jambes 2.

Ainsi, quatre poches 20 peuvent être placées dans chaque jambe 2 (Fig. 6). Chaque poche 20 est également pourvue de moyens de remplissage, non représentés, en eau de mer.

D'autre part, plusieurs poches 20 peuvent être superposées les unes au-dessus des autres et reliées entre elles par des organes de suspension 22 (Fig. 7). Les poches superposées 20 communiquent entre elles pour assurer successivement le remplissage de chaque poche 20.

Cette disposition permet donc également d'appliquer, au moment de la pose des jambes 2 sur le fond marin 3, une surcharge supplémentaire sur chacune de ces jambes.

Le dispositif selon l'invention, tout en étant d'une construction simple et d'une mise en oeuvre aisée, permet donc d'appliquer sur les jambes de la plate-forme la surcharge désirée afin de pouvoir respecter les normes de sécurité et d'éviter de faire transiter cette surcharge par les mécanismes de levage de la plate-forme.

De plus, grâce au dispositif selon l'invention, cette surcharge est facilement modulable en fonction des normes de sécurité.

## Revendications

1. Dispositif de surcharge d'une plate-forme pétrolière auto-élévatrice comprenant une coque (1) montée déplaçable sur les jambes (2) au moyen de mécanismes de levage (5) logés dans une structure porteuse (9) et comportant une pluralité de pignons de sortie (7) coopérant avec des crémaillères (6) montées sur une partie au moins de la longueur des jambes (2), ladite coque (1) étant pourvue de moyens pour appliquer une surcharge sur lesdites jambes (2) par l'intermédiaire des mécanismes de levage (5), caractérisé en ce qu'il comporte au moins une charge (11-20) additionnelle verrouillable momentanément et directement sur chaque jambe (2) de la plate-forme au moment de la pose desdites jambes sur le fond marin, ladite charge additionnelle étant formée par des réservoirs (11-20) amovibles et comportant des moyens (16-21) d'accrochage et de déverrouillage automatiques sur les jambes (2) de la plate-forme.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les réservoirs (11) sont supportés par la structure porteuse (9) des mécanismes de levage (5).

3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en

ce que les réservoirs (11) sont formés par au moins une enceinte rigide (11a, 11b, 11c).

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que des plots (15) en matériau élastique sont disposés entre lesdits réservoirs (11) et ladite structure porteuse (9) des mécanismes de levage (5).

5. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les réservoirs sont formés par au moins une poche souple (20) de forme allongée et disposée à l'intérieur de chaque jambe (2) de la plate-forme.

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que plusieurs poches souples (20) sont superposées et reliées d'une part entre elles et d'autre part aux moyens d'accrochage (21) sur les jambes (2) de la plate forme.

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que les poches souples (20) superposées communiquent entre elles.

8. Plate-forme auto-élévatrice comprenant une coque (1) montée déplaçable sur des jambes (2) destinée à prendre appui sur le fond marin, caractérisée en ce que chaque jambe (2) est pourvue d'un dispositif de surcharge selon l'une quelconque des revendications précédentes.

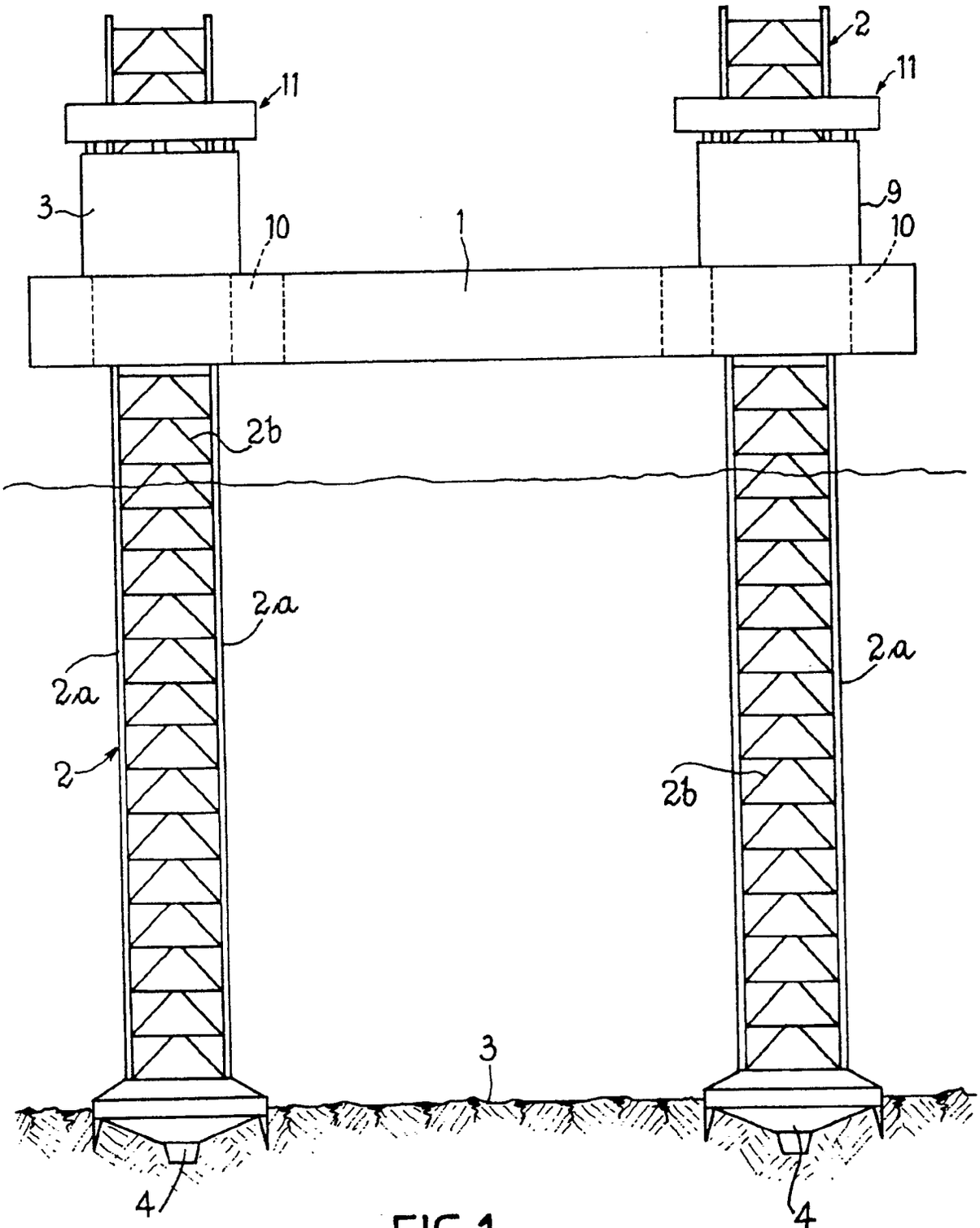



FIG.1

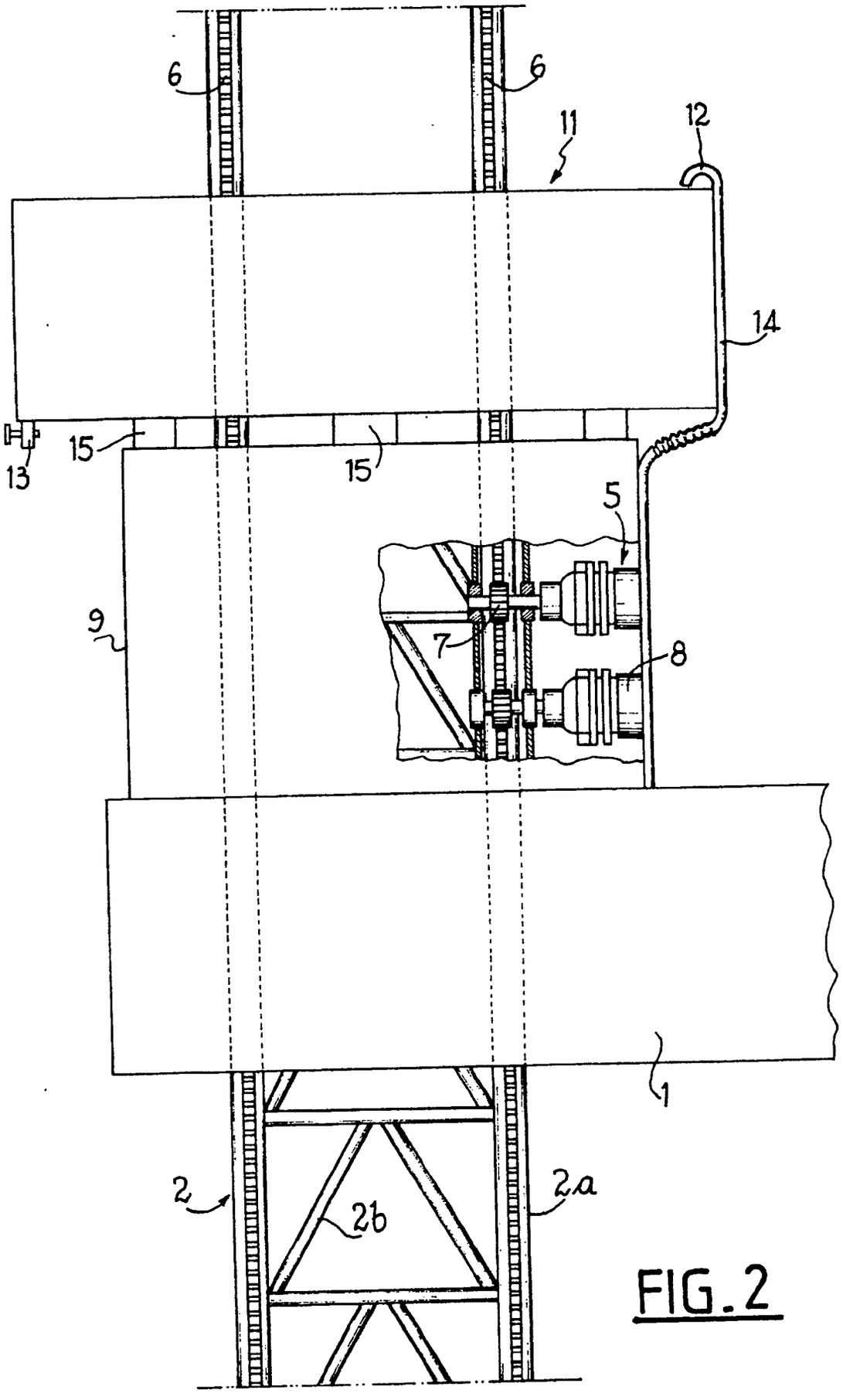



FIG.2

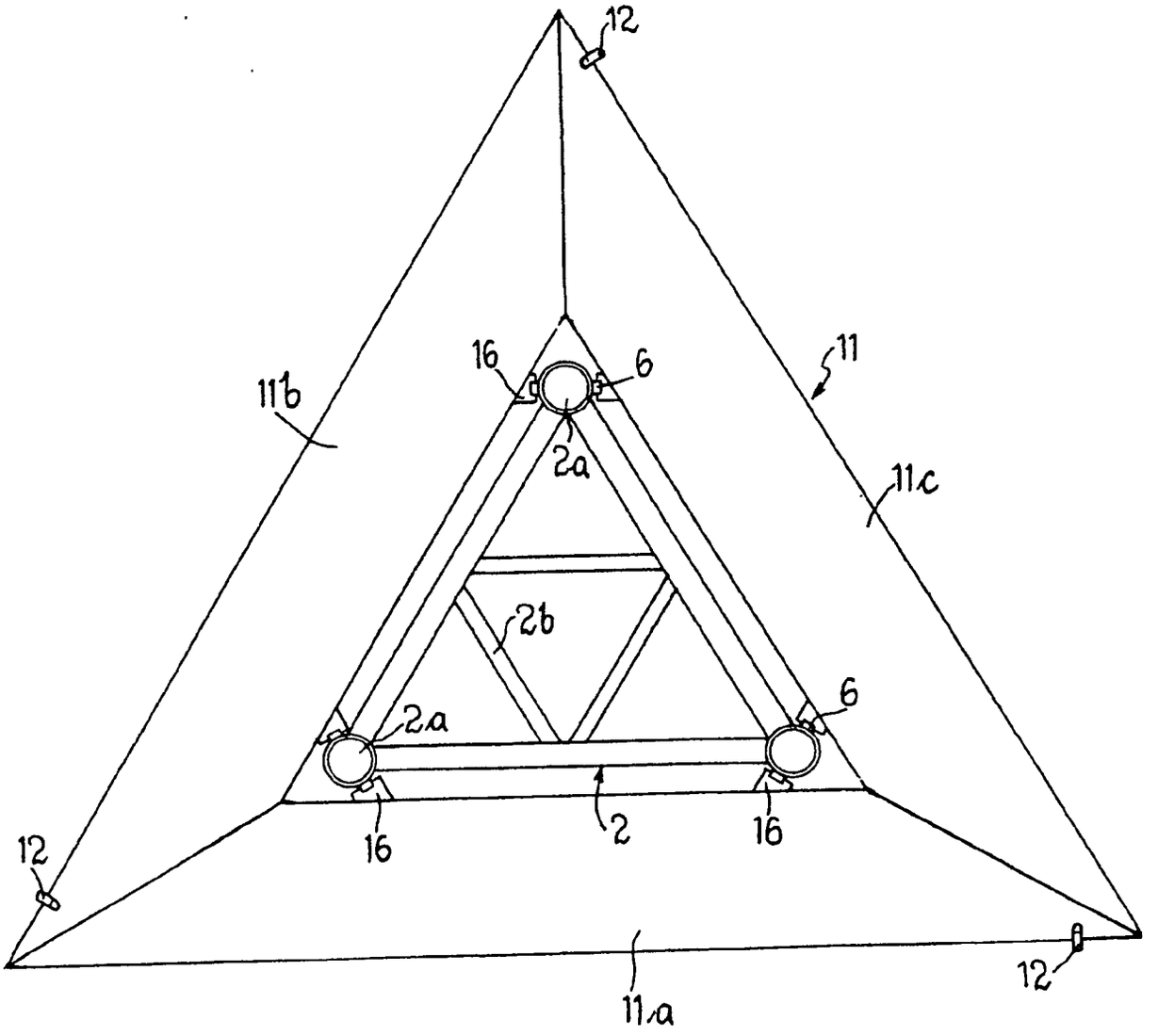
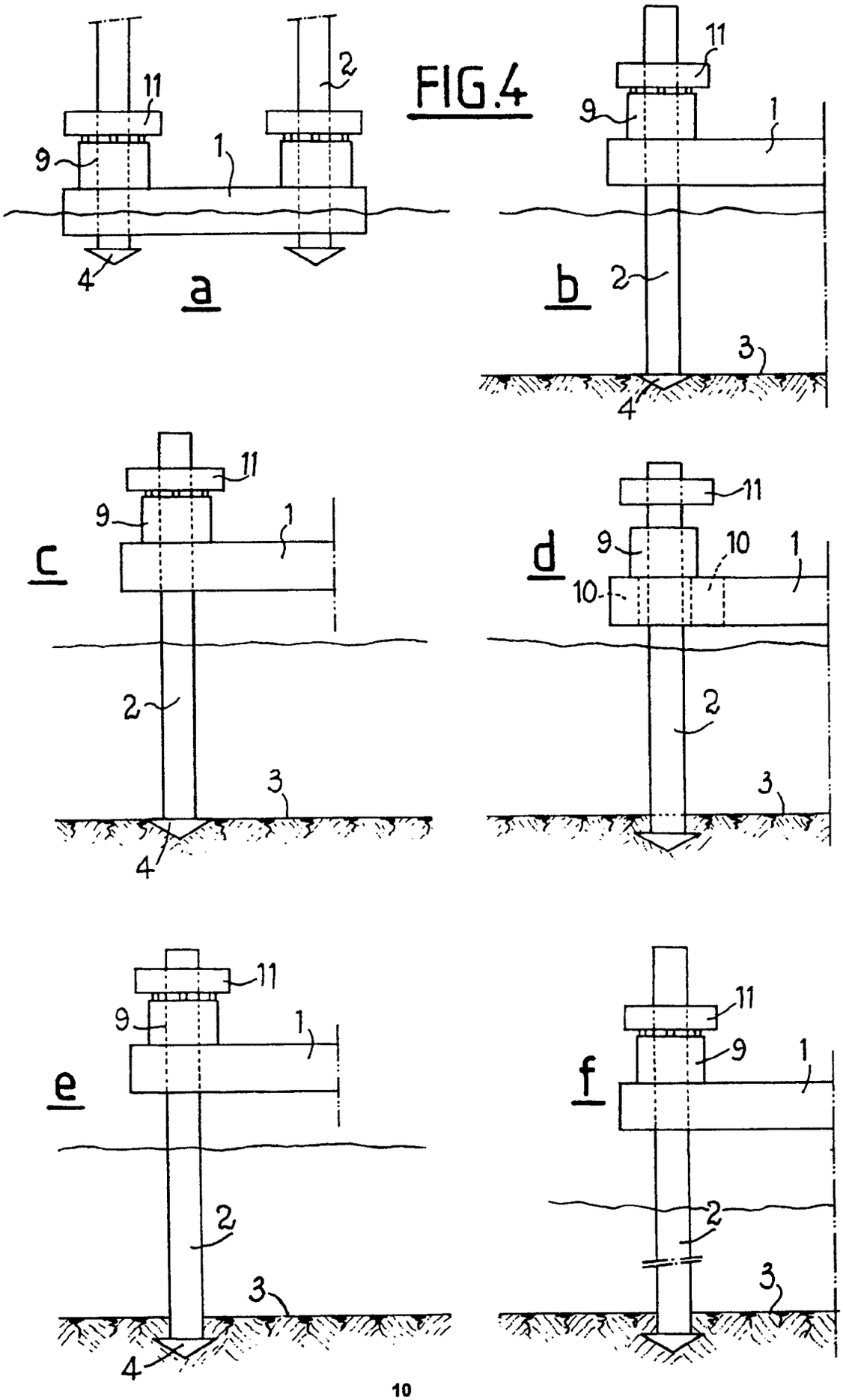



FIG_3

FIG.4



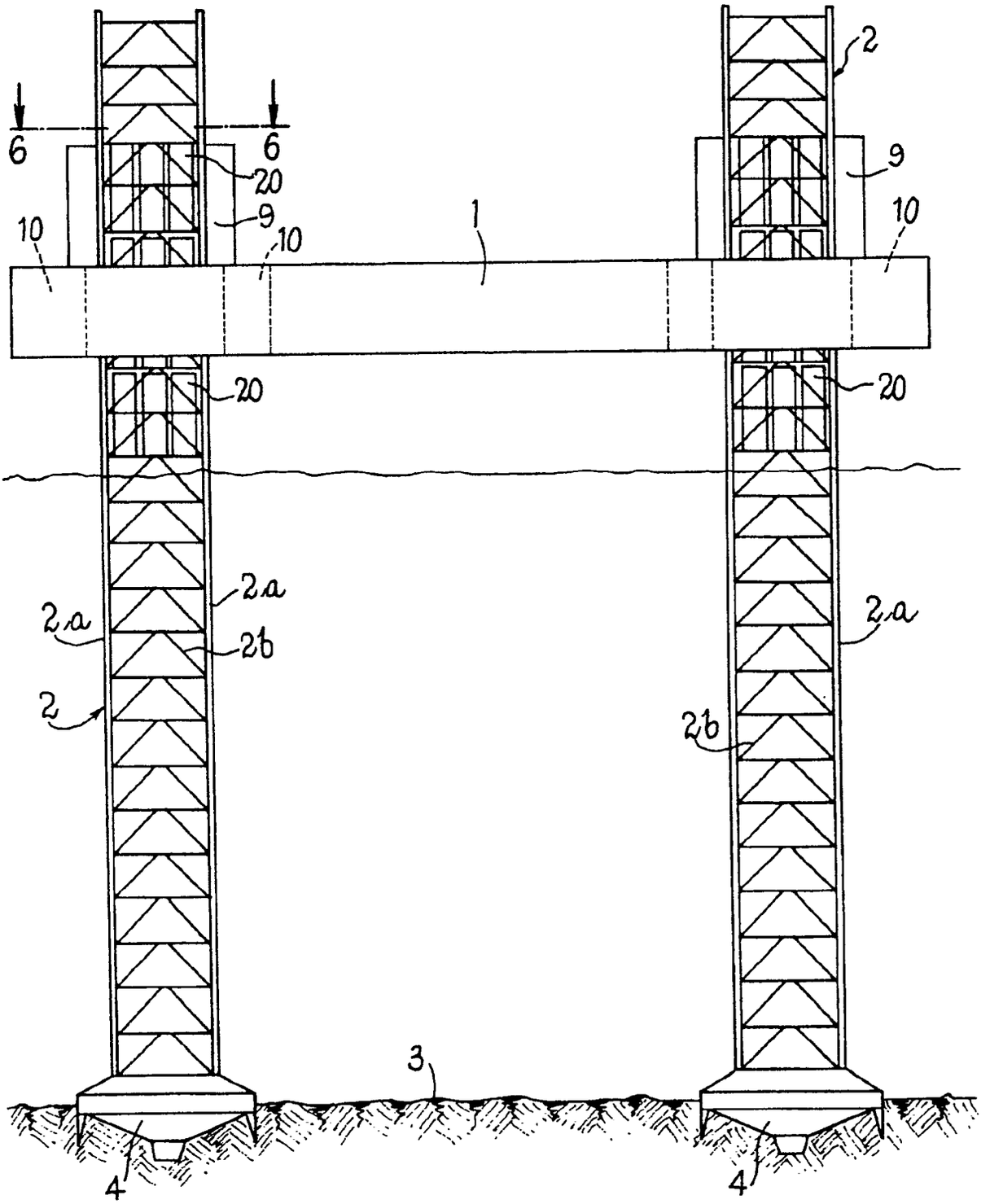



FIG.5

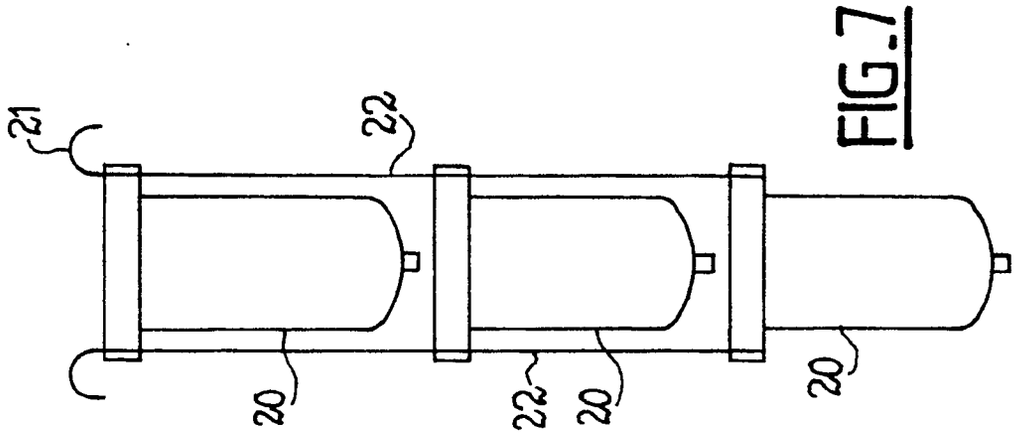



FIG.7

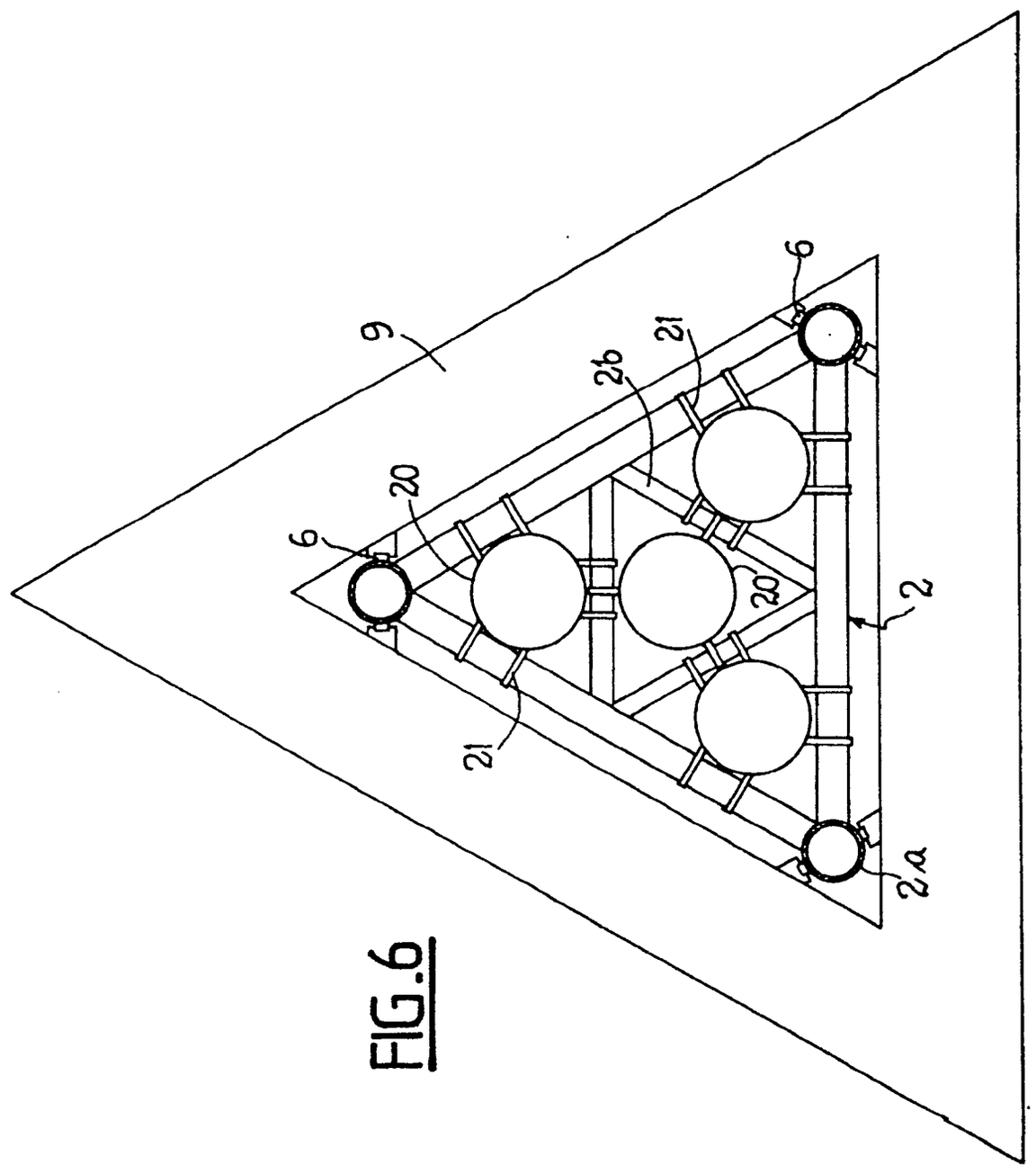



FIG.6

Office européen des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 91 40 0187

## 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.5 ) |
|---|---|---|---|
| Y | EP-A-0 025 618 (RSV-GUSTO ENGINEERING BV) | 1,3,5,8 | E02B17/02 |
| A | * le document en entier * | 6,7 | |
| Y | US-A-3 277 653 (FOSTER) | 1,3,5,8 | |
| A | * colonne 2, ligne 37 - ligne 42 * | 2 | |
| A | PORTS AND DREDGING<br>no. 88, 1976, (NL)<br>pages 11 - 13; 'maersk explorer, groot booreiland voor Deense rekening '<br>* page 12, ligne 4 - ligne 7 * | 1,8 | |
| A | US-A-4 255 069 (YIELDING) | | |

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5 )

E02B

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

| Lieu de la recherche | Date d'achèvement de la recherche | Examinateur |
|---|---|---|
| LA HAYE | 12 MAI 1991 | IJCA Van Beurden |

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 (P0402)