

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 863 260 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
09.09.1998 Bulletin 1998/37

(51) Int Cl.⁶: **E02B 17/00, E02B 17/02**

(21) Numéro de dépôt: **98400103.2**

(22) Date de dépôt: **20.01.1998**

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

Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorité: **07.03.1997 FR 9702763**

(71) Demandeur: **TECHNIP GEOPRODUCTION
92902 Paris la Défense Cédex (FR)**

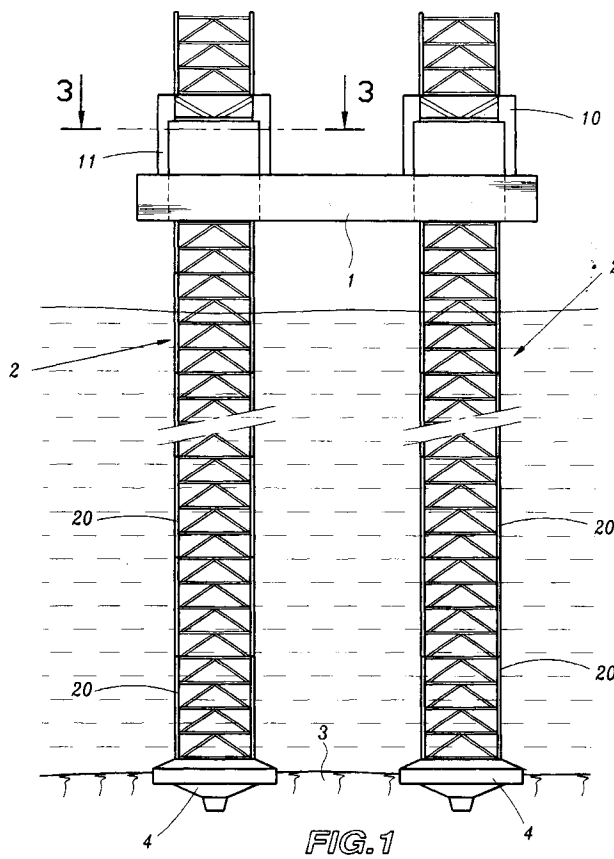
(72) Inventeur: **Thomas, Pierre-Armand
92800 Puteaux (FR)**

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

(54) **Procédé d'assemblage de tronçons de jambes de support d'une plate-forme pétrolière**

(57) L'invention a pour objet un procédé d'assemblage de tronçons (20) de jambes (2) de support d'une plate-forme pétrolière, dans lequel on ménage au niveau du passage de chaque jambe (2) une ouverture

(11) dans la coque et dans la partie inférieure de l'ossature porteuse (10) des mécanismes d'entraînement, à engager successivement les tronçons (20) dans l'ouverture latérale (11) et à assembler ces tronçons (20) pour former chaque jambe (2).



EP 0 863 260 A1

Description

La présente invention a pour objet un procédé d'assemblage de tronçons de jambes de support d'une plate-forme d'exploitation pétrolière en mer.

Les plates-formes d'exploitation pétrolière en mer comportent généralement des jambes, par exemple au nombre de trois, prenant appui sur le fond marin et une coque montée déplaçable et réglable en hauteur le long des jambes et portant notamment des équipements d'exploitation et des locaux d'habitation.

Après sa construction, l'ensemble de la plate-forme est amené en flottaison jusqu'au cite de forage ou d'exploitation, et les jambes sont descendues au contact d'une structure porteuse ou 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 porteuses de la coque au moyen de mécanismes d'entraînement logés dans une ossature porteuse supportée par la coque et bien connue des spécialistes sous le nom de "jack-house".

Ces mécanismes d'entraînement de chaque jambe porteuse comportent chacun au moins deux ensembles moto-réducteurs opposés entraînant des pignons de sortie qui coopèrent avec des crémaillères opposées et montées sur les jambes.

Pour cela, chaque jambe traverse la coque et l'ossature porteuse correspondante et est formée par des tronçons superposés et assemblés entre eux par soudage.

Chaque tronçon peut avoir une hauteur de l'ordre de dix-huit mètres et est généralement constitué par des membrures verticales, au nombre de trois ou de quatre, reliées entre-elles par un treillis de poutrelles métalliques ou par des caissons.

Par ailleurs, chaque membrure est formée d'une part, par une plaque rectangulaire et, d'autre part, par des raidisseurs en forme de demi-coquille soudés chacun sur l'une des faces principales de ladite plaque.

Les plaques rectangulaires comportent sur leur face latérale des dents qui forment les crémaillères diamétralement opposées, destinées à coopérer avec les pignons de sortie des mécanismes d'entraînement.

La construction de ces plates-formes est réalisée dans un chantier en assemblant tout d'abord les différents éléments constituant la coque et en montant sur cette coque au niveau du passage de chaque jambe, l'ossature porteuse des mécanismes d'entraînement.

Une fois assemblée, la coque repose sur le sol du chantier au moyen d'organes de support appropriés.

Pour l'assemblage et le montage sur la coque des tronçons de chaque jambe, deux méthodes sont utilisées jusqu'à présent.

La première méthode consiste, pour chaque jambe, à soulever par un engin de levage de grande hauteur, un premier tronçon, à l'amener à l'aplomb du passage

correspondant ménagé dans la coque et l'ossature porteuse, puis à le descendre progressivement pour l'engager verticalement dans ce passage.

Ensuite, un deuxième tronçon est soulevé et positionné sur le premier tronçon et ces tronçons sont assemblés entre eux par soudage.

Mais, cette méthode présente des inconvénients du fait de la hauteur des tronçons qui est d'environ 18 mètres pour réaliser des jambes de hauteur comprise entre 70 et 170 mètres.

En effet, elle nécessite l'utilisation d'au moins un engin de levage de grande hauteur pour pouvoir amener les tronçons les uns au-dessus des autres et les opérations de soudage des tronçons entre eux sont réalisées à des hauteurs importantes surtout pour les derniers tronçons, ce qui rend les différentes opérations délicates, fastidieuses et tributaires des intempéries.

Ainsi, par grand vent, les opérations de montage et d'assemblage des jambes doivent être interrompues du fait des risques encourus par le personnel.

La seconde méthode consiste à assembler les différents éléments composants la coque à une hauteur suffisamment importante pour ménager avec le sol du chantier un espace permettant le passage des tronçons verticaux au-dessous de ladite coque.

Grâce à cet espace, le premier tronçon de chaque jambe est amené verticalement au-dessous de la coque, puis soulevé pour le positionner dans le passage ménagé dans la coque et l'ossature porteuse des mécanismes d'entraînement.

Ensuite, le second tronçon est placé au-dessous du premier tronçon et ces tronçons sont assemblés entre eux par soudage.

Ces différentes opérations sont renouvelées pour la construction de chaque jambe.

Mais, cette méthode d'assemblage présente également des inconvénients.

En effet, elle nécessite la construction de supports importants, par exemple en béton, pour soutenir la coque et, lors de l'assemblage des différents éléments constituant cette coque, ces éléments doivent être levés ce qui multiplie les opérations de manutention et par conséquent le coût de la fabrication de la coque.

De plus, le personnel est amené à gravir plusieurs fois dans la journée la distance séparant la coque du sol.

L'invention a pour but d'éviter ces inconvénients en proposant un procédé qui permet de simplifier les opérations de montage et d'assemblage des jambes d'une plate-forme pétrolière et par conséquent de diminuer les coûts de fabrication.

L'invention a donc pour objet un procédé d'assemblage de tronçons de jambes de support d'une plate-forme d'exploitation pétrolière en mer, du type comprenant une coque montée déplaçable sur des jambes porteuses au moyen de mécanismes d'entraînement logés dans une ossature porteuse supportée par la coque et comportant chacun au moins deux ensembles moto-réducteurs opposés entraînant des pignons de sortie coo-

pérant avec des crémaillères opposées et montées sur les jambes, chacune desdites jambes traversant la coque et l'ossature porteuse correspondante et étant formée par des tronçons superposés et assemblés entre eux par soudage, caractérisé en ce que le procédé consiste :

- à ménager au niveau du passage de chaque jambe une ouverture latérale dans la coque et dans la partie inférieure de l'ossature porteuse,
- à engager dans chaque ouverture latérale un premier tronçon et à le positionner dans l'axe du passage de la jambe,
- à soulever le premier tronçon de chaque jambe afin de positionner la partie supérieure de ce tronçon au-dessus de l'ouverture,
- à positionner sur les crémaillères du premier tronçon les ensembles moto-réducteurs et pignons de sortie,
- à soulever le premier tronçon par les ensembles moto-réducteurs et pignons de sortie pour amener la partie inférieure dudit premier tronçon au-dessus de l'ouverture,
- à engager dans l'ouverture un second tronçon et à le positionner dans l'axe du premier tronçon,
- à accoster les tronçons,
- à assembler par soudage lesdits tronçons,
- à soulever ces tronçons au moyen des ensembles moto-réducteurs et pignons de sortie,
- à engager dans l'ouverture et à assembler successivement les tronçons pour former chaque jambe,
- et à refermer les ouvertures latérales pratiquées dans la coque.

Selon une caractéristique de l'invention, au cours du levage des tronçons de jambe, ces tronçons sont guidés verticalement à l'intérieur de chaque ossature porteuse des mécanismes d'entraînement.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la Fig. 1 est une vue schématique en élévation d'une plate-forme pétrolière auto-élevatrice,
- 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 d'entraînement de la coque de cette plate-forme,
- la Fig. 3 est une vue en coupe selon la ligne 3-3 de la Fig. 1,
- la Fig. 4 est une vue de côté d'une partie de la plate-forme montrant l'ouverture latérale ménagée dans cette plate-forme pour la mise en oeuvre du procédé conforme à l'invention,
- la Fig. 5 est une vue schématique de dessus de la plate-forme,

- la Fig. 6 est une vue en coupe selon la ligne 6-6 de la Fig. 4,
- les Figs. 7A à 7C sont des vues schématiques en élévation de la plate-forme montrant les différentes étapes de mise en oeuvre du procédé conforme à l'invention.

Sur la Fig. 1, on a représenté schématiquement une plate-forme pétrolière auto-élevatrice comprenant une coque 1 pourvue des équipements d'exploitation et des locaux d'habitation habituels.

Cette coque 1 est montée déplaçable sur des jambes verticales 2 destinées à prendre appui sur le fond marin 3 lorsque la plate-forme est en position de forage ou d'exploitation.

Chaque jambe 2 se termine à sa partie inférieure par un pied 4, destiné à prendre appui sur le fond marin 3.

Ainsi que représenté à la Fig. 3, chacune de ces jambes 2 présente, dans ce mode de réalisation, une section triangulaire.

Ces jambes 2 peuvent également présenter une section carrée ou circulaire.

Comme représenté à la Fig. 1, chaque jambe 2 est formée de plusieurs tronçons 20, par exemple d'une hauteur de l'ordre de dix-huit mètres et qui sont superposés et assemblés entre eux par soudage pour former ladite jambe 2.

Chaque jambe 2 présente une hauteur de l'ordre de 70 à 170 mètres.

Comme représenté plus particulièrement sur les Figs. 2 et 3, chaque tronçon 20 des jambes 2 est formé de trois membrures 21 reliées entre elles par un treillis de poutrelles métalliques 22 ou par des caissons.

Les membrures 21 des tronçons 20 comportent des dents pour former sur chaque membrure 21, deux crémaillères 23 diamétralement opposées et destinées à coopérer avec des mécanismes d'entraînement 30 pour déplacer la coque 1 sur les jambes verticales 2.

Pour chaque jambe verticale 2, les mécanismes d'entraînement 30 sont logés dans une ossature porteuse 10 également appelée par les spécialistes "jack-house".

Chaque ossature porteuse 10 est supportée par la coque 1, comme représenté à la Fig. 1.

Les mécanismes d'entraînement 30 sont formés par des ensembles moto-réducteurs 31 entraînant chacun un pignon de sortie 32 coopérant avec les crémaillères 23 disposées sur les membrures 21 de chaque jambe verticale 2.

Pour cela, chaque jambe 2 traverse la coque 1 et l'ossature porteuse correspondante 10 par un passage vertical 5.

Les mécanismes d'entraînement 30 permettent de descendre les jambes 2 jusqu'au contact du fond marin 3, puis en prenant appui sur ces jambes 2 de hisser la coque 1 au-dessus de la mer, jusqu'à une altitude qui la met hors de portée des plus hautes vagues (Fig. 1).

La construction de la plate-forme est réalisée de la façon suivante.

Tout d'abord, les différents éléments composant la coque 1 sont assemblés dans un chantier et cette coque 1 repose sur des supports 6 à une faible distance du sol, comme représenté sur les Figs. 7A à 7c.

Ensuite, on procède à l'assemblage des tronçons 20 pour former chaque jambe 2.

Pour cela et comme représenté sur les Figs. 4 et 5, on ménage tout d'abord, au niveau du passage 5 de chaque jambe 2, une ouverture latérale 11 dans la coque 1 et dans la partie inférieure de l'ossature porteuse 10 correspondante.

Cette ouverture latérale 11 et la distance séparant la coque 1 du sol formant un passage correspondant sensiblement à la hauteur d'un tronçon 20.

Ainsi que représenté à la Fig.6, chaque ossature porteuse 10 est équipée, au niveau du passage de chaque membrure 21 des tronçons 20 des jambes 2, d'un guide 12 de forme complémentaire à une portion circulaire de la membrure 21 correspondante et destiné à assurer le guidage des tronçons 20 lors de leur translation verticale, comme on le verra ultérieurement.

En se reportant maintenant aux Figs. 7A à 7C, on va décrire le montage et l'assemblage des tronçons 20 d'une jambe 2, le montage et l'assemblage des tronçons des autres jambes étant identiques.

Tout d'abord, on engage dans l'ouverture latérale 11 un premier tronçon 20, comme représenté à la Fig. 7A.

La hauteur de l'ouverture latérale 11 et la distance séparant la partie inférieure de la coque 1 avec le sol forment un espace suffisamment haut pour permettre le passage d'un tronçon 20.

Dans le cas où cet espace n'est pas suffisamment haut, il est possible de ménager dans le sol une tranchée complémentaire.

Ensuite, on soulève le premier tronçon 20 par des moyens appropriés afin de positionner la partie supérieure de ce premier tronçon 20 au-dessus de l'ouverture latérale 11.

Les moyens de levage du premier tronçon 20 peuvent être constitués par exemple par une grue ou des vérins.

Lors de la translation verticale de ce premier tronçon 20, les membrures 21 viennent au contact des guides 12 ce qui permet de positionner ce premier tronçon 20 dans l'axe du passage 5 de la jambe 2.

Après cette première opération, on positionne sur les crémaillères 23 des membrures 21 du premier tronçon 20, plusieurs ensembles moto-réducteurs 31 et pignons de sortie 32.

Ce premier tronçon 20 est ensuite soulevé par les ensembles moto-réducteurs 31 et pignons de sorties 32 de façon à positionner la partie inférieure dudit premier tronçon 20 au-dessus de l'ouverture latérale 11, comme représenté à la Fig. 7B.

L'ouverture latérale 11 étant ainsi libérée, on enga-

ge dans cette ouverture latérale 11 un second tronçon 20 et on le positionne dans l'axe du premier tronçon 20 précédemment soulevé.

On abaisse le premier tronçon 20 par les ensembles moto-réducteurs 31 et pignons de sortie 32 pour amener ce premier tronçon 20 au contact du second tronçon 20, comme représenté à la Fig. 7C.

Selon une variante, on peut soulever le second tronçon 20 pour l'accoster avec le premier tronçon 20.

Ensuite, ces tronçons 20 sont assemblés par soudage et sont soulevés au moyen desdits ensembles moto-réducteurs 31 et pignons de sortie 32 pour dégager l'ouverture latérale 11 afin de permettre le positionnement d'un autre tronçon 20.

Ainsi, les tronçons 20 formant une jambe 2 sont introduits et assemblés successivement entre eux pour former chaque jambe 2.

Après l'assemblage des différents tronçons 20 composant la jambe 2, l'ouverture latérale pratiquée dans la coque 1 est refermée.

Le procédé selon l'invention permet donc de simplifier les opérations de montage et d'assemblage des jambes d'une plate-forme pétrolière et par conséquent de diminuer les coûts de fabrication.

Le procédé selon l'invention permet de réduire les opérations de manutention et d'éviter que les différentes opérations d'assemblage des tronçons des jambes soient tributaires des intempéries.

En effet, grâce au procédé selon l'invention, les opérations d'assemblage des tronçons s'effectuent dans des ateliers fixes situés au niveau de la coque de la plate-forme.

Revendications

1. Procédé d'assemblage de tronçons de jambes de support d'une plate-forme d'exploitation pétrolière en mer, du type comprenant une coque (1) montée déplaçable sur des jambes porteuses (2) au moyen de mécanismes d'entraînement (30) logés dans une ossature porteuse (10) supportée par la coque (1) et comportant chacun au moins deux ensembles moto-réducteurs (31) opposés entraînant des pignons de sortie (32) coopérant avec des crémaillères (23) opposées et montées sur les jambes (2), chacune desdites jambe- (2) traversant la coque (1) et l'ossature porteuse (10) correspondante et étant formée par des tronçons (20) superposés et assemblés entre eux par soudage, caractérisé en ce que le procédé consiste:

- à ménager au niveau du passage de chaque jambe (2) une ouverture latérale (11) dans la coque (1) et dans la partie inférieure de l'ossature porteuse (10),
- à engager dans chaque ouverture latérale (11) un premier tronçon (20) et à le positionner dans

- l'axe du passage (5) de la jambe (2),
- à soulever le premier tronçon (20) de chaque jambe (2) afin de positionner la partie supérieure de ce tronçon (20) au-dessus de l'ouverture (11), 5
 - à positionner sur les crémaillères (23) du premier tronçon (20) les ensembles moto-réducteurs (31) et pignons de sortie (32),
 - à soulever le premier tronçon (20) par les ensembles moto-réducteurs (31) et pignons de sortie (32) pour amener la partie inférieure du dit premier tronçon (20) au-dessus de l'ouverture (11), 10
 - à engager dans l'ouverture (11) un second tronçon (20) et à le positionner dans l'axe du premier tronçon (20), 15
 - à accoster les tronçons (20),
 - à assembler par soudage lesdits tronçons (20),
 - à soulever ces tronçons (20) au moyen des ensembles moto-réducteurs (31) et des pignons de sortie (32), 20
 - à engager dans l'ouverture (11) et à assembler successivement les tronçons (20) pour former chaque jambe (2),
 - et à refermer les ouvertures latérales (11) pratiquées dans la coque (1). 25
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'au cours du levage des tronçons (20) des jambes (2), ces tronçons (20) sont guidés latéralement à l'intérieur de chaque ossature porteuse (10). 30

35

40

45

50

55

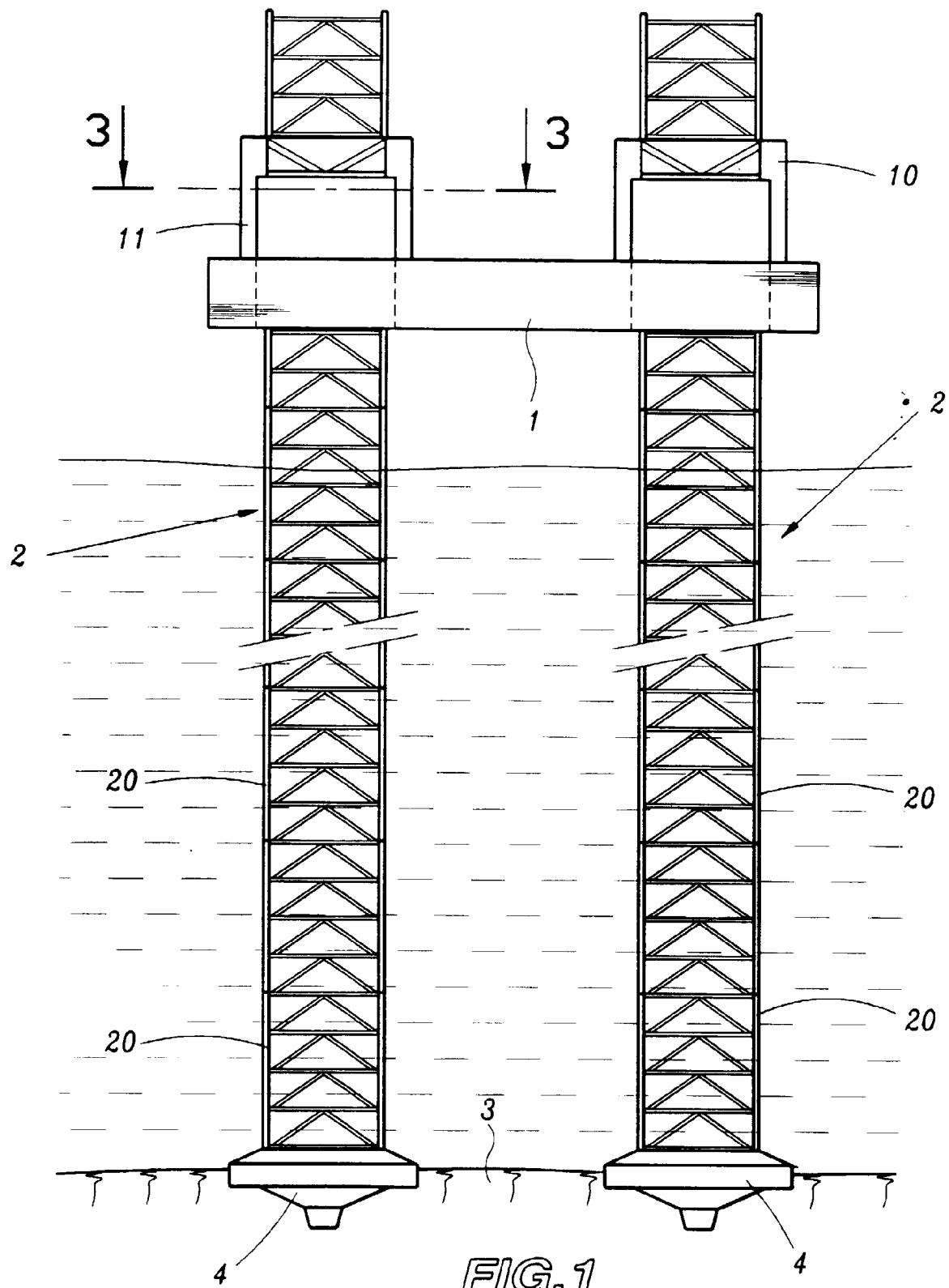


FIG. 1

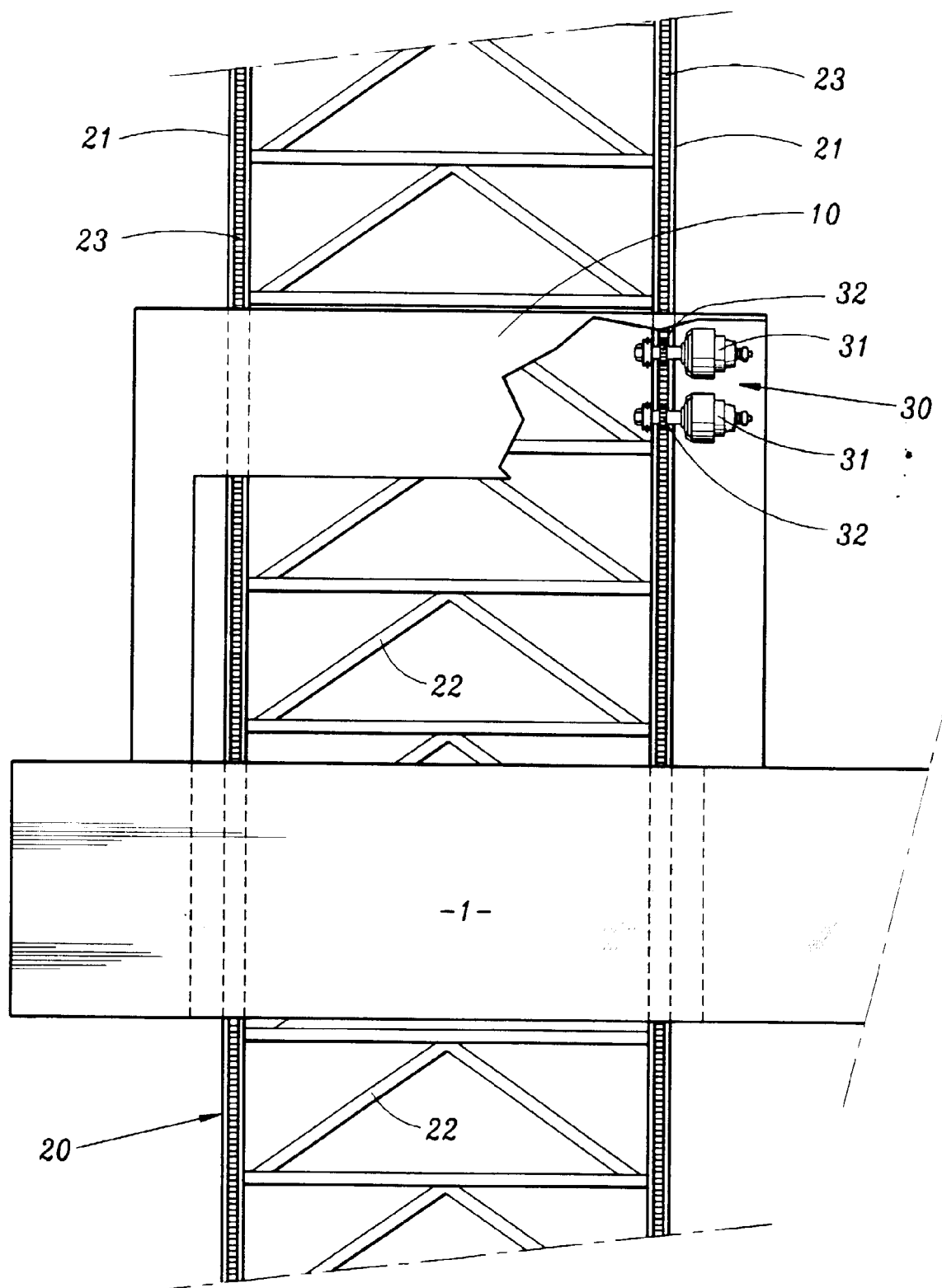


FIG.2

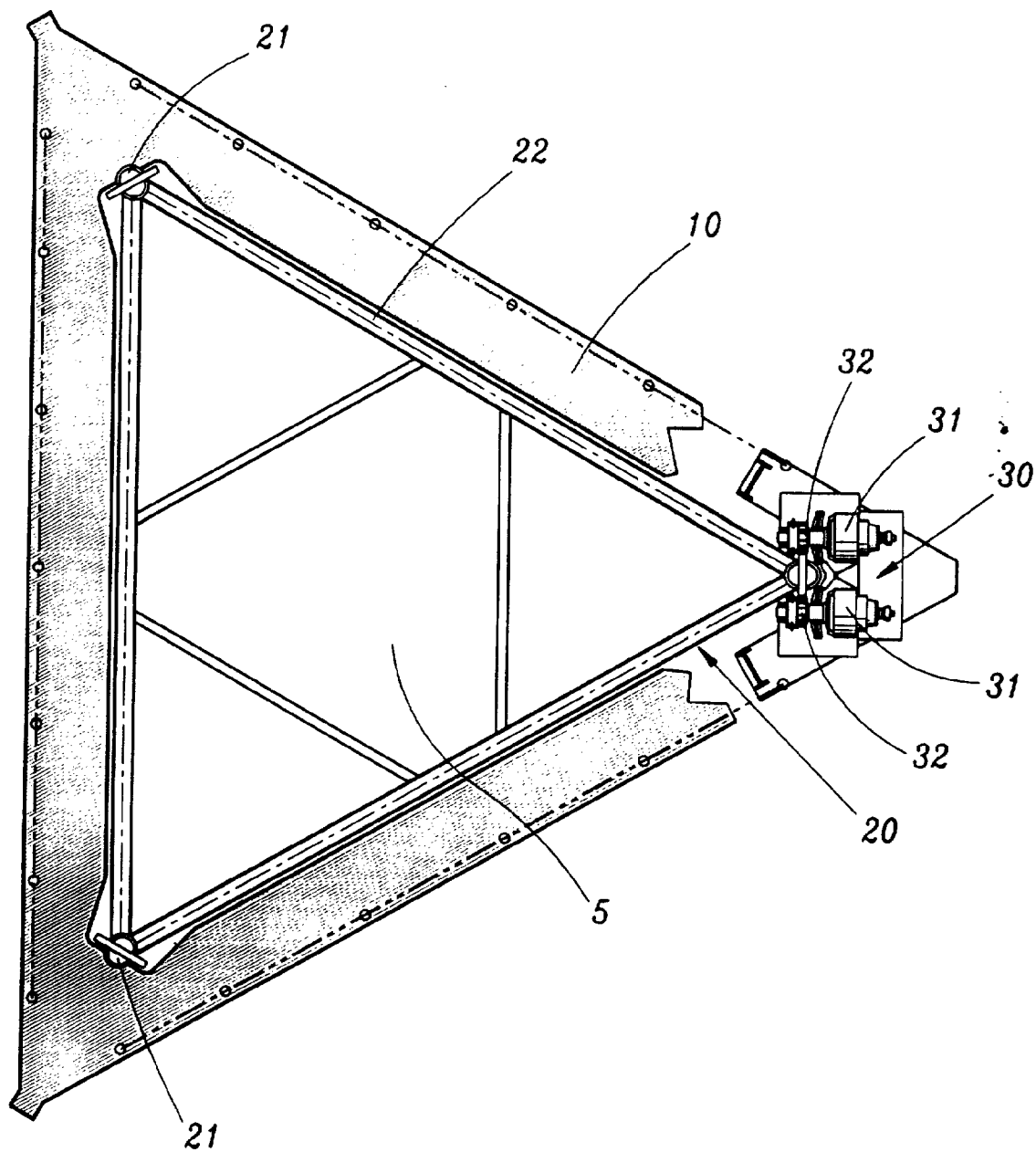


FIG.3

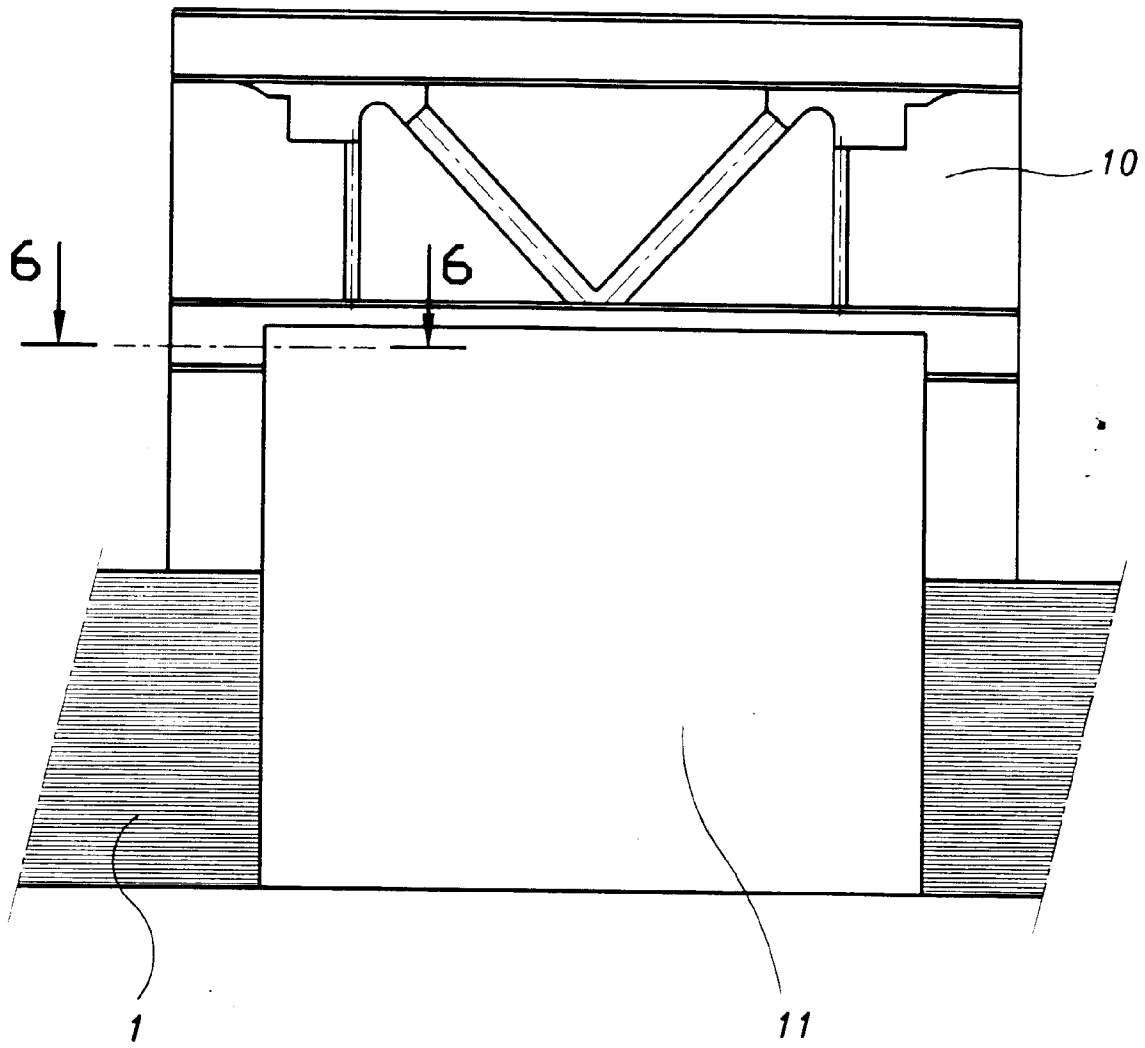


FIG.4

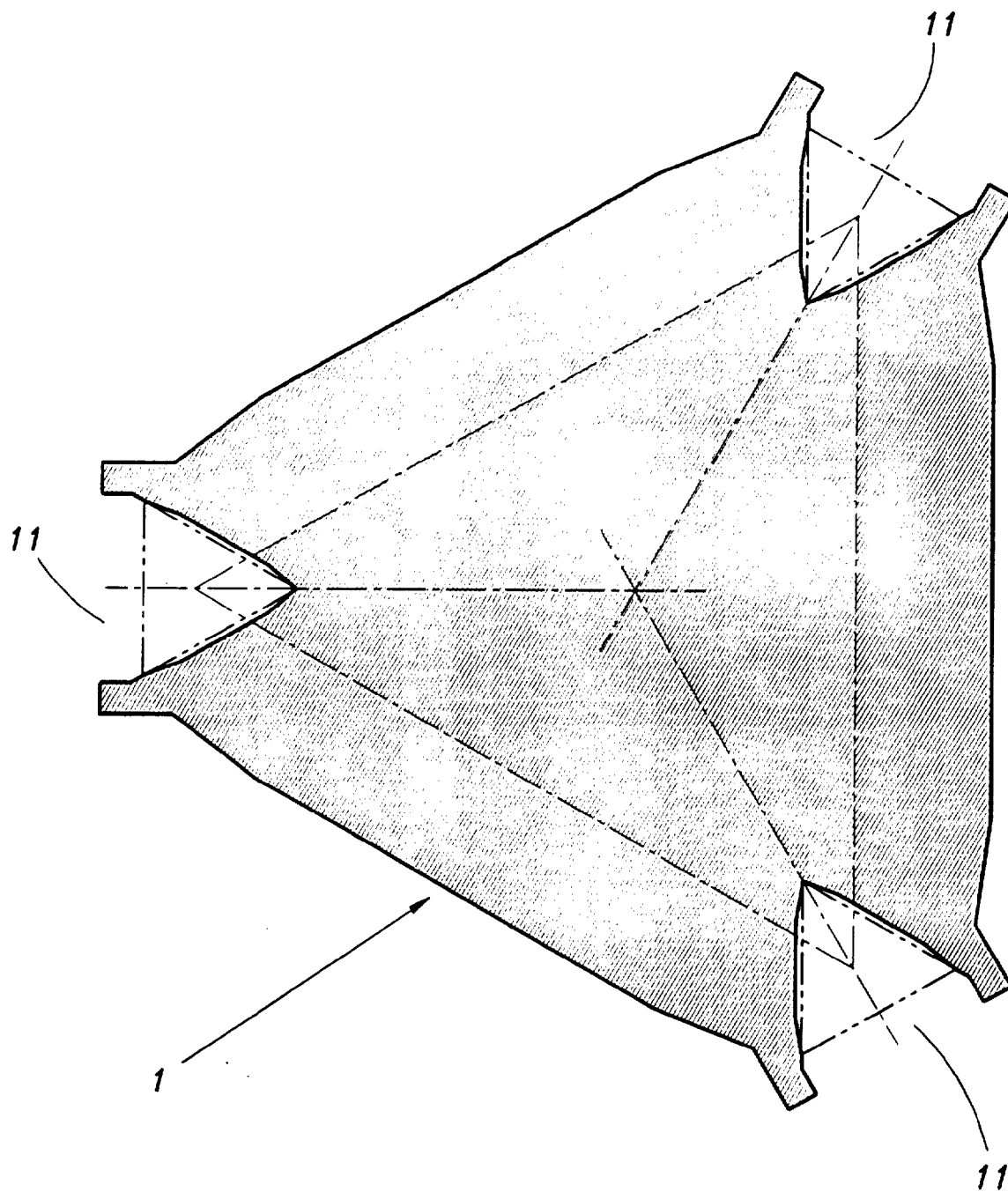


FIG. 5

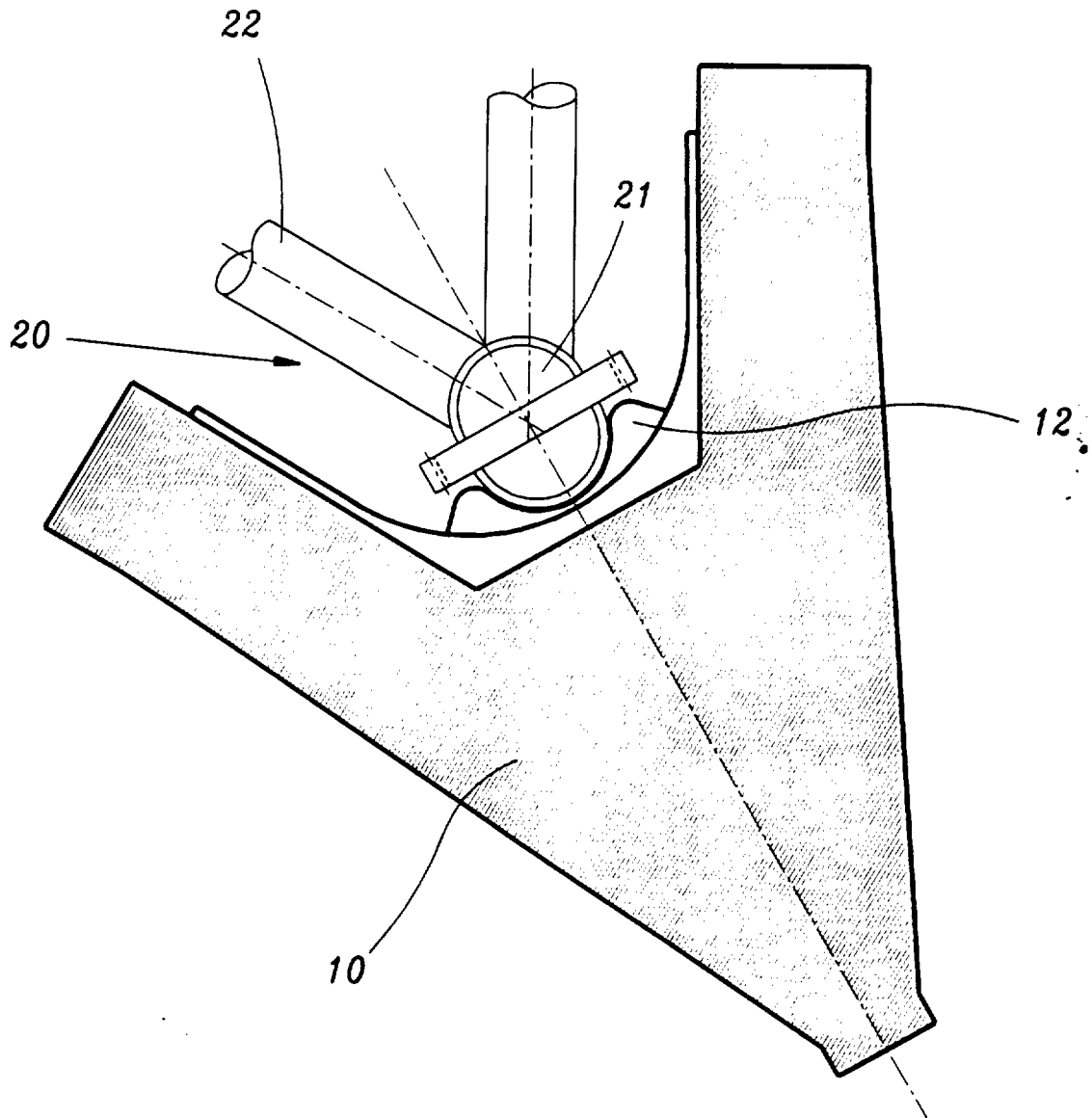
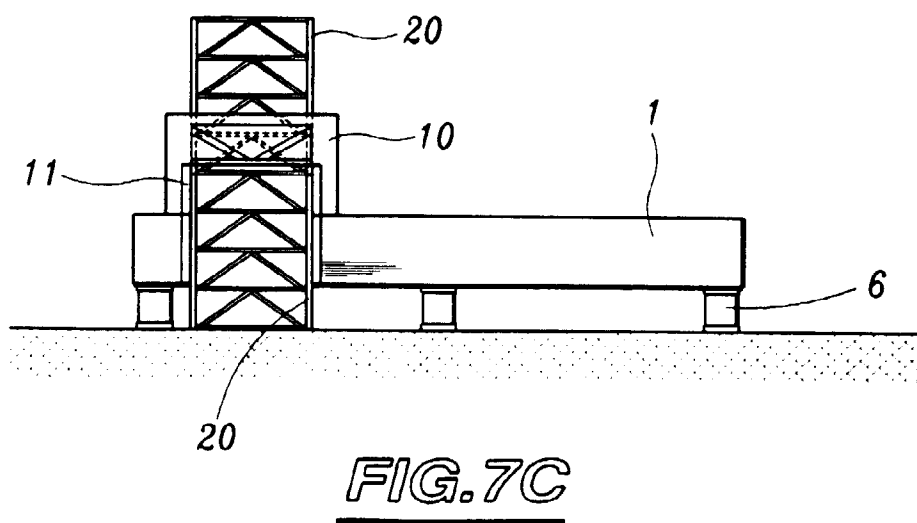
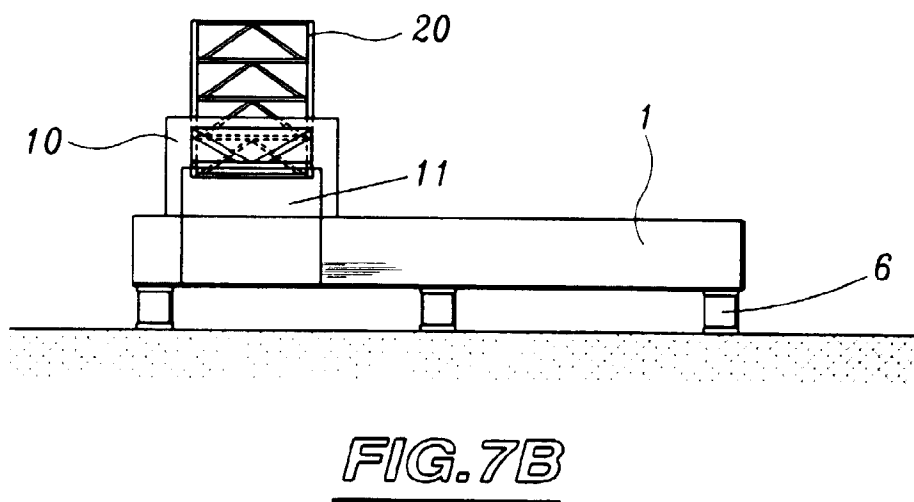
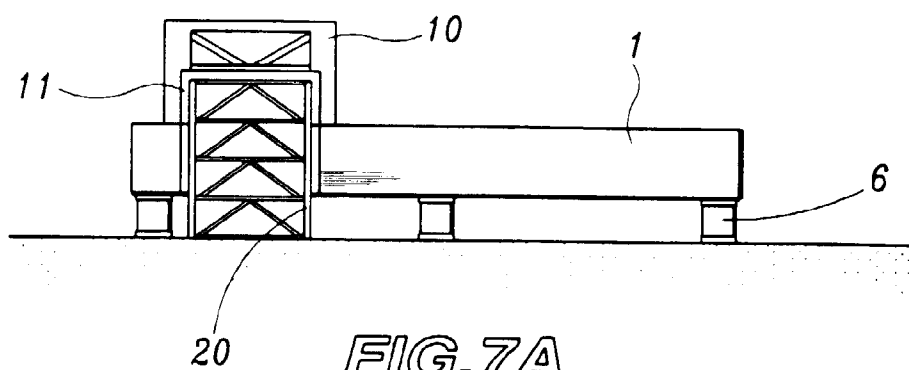


FIG. 6





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 40 0103

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.6)
A	US 4 266 887 A (CORDER) 12 mai 1981 * colonne 8, ligne 27 - ligne 61; figures 1,12-14 *	1,2	E02B17/00 E02B17/02
A	GB 2 071 740 A (MITSUI ENGINEERING & SHIPBUILDING CO. LTD.) 23 septembre 1981 * le document en entier *	1,2	
A	EP 0 745 729 A (TECHNIP-GEOPRODUCTION) 4 décembre 1996 * le document en entier *	1,2	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			E02B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 15 juin 1998	Examineur De Coene, P
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 (P4/C02)