



(11) **EP 1 798 342 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
21.12.2011 Bulletin 2011/51

(51) Int Cl.:
E02B 17/08 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **07002269.4**

(22) Date de dépôt: **30.12.2004**

(54) **Dispositif de démantèlement et de transport d'une plate-forme pétrolière**

Vorrichtung zum Zerlegen und Transportieren einer Ölbohrplattform

Device for dismantling and transporting of an offshore platform

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorité: **28.01.2004 FR 0400806**

(43) Date de publication de la demande:
20.06.2007 Bulletin 2007/25

(62) Numéro(s) de document de la (des) demande(s)
initiale(s) en application de l'article 76 CBE:
04816494.1 / 1 716 293

(73) Titulaire: **Technip France
92400 Courbevoie (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 Cedex 09 (FR)**

(56) Documents cités:
**EP-A- 0 333 287 WO-A-03/080425
US-A- 2 308 743**

EP 1 798 342 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne une structure de transport, d'installation et de démantèlement d'une plate-forme pétrolière fixe d'exploitation en mer comportant des éléments d'ossature formés notamment par un pont et au moins une colonne support.

[0002] Elle concerne en outre un procédé de transport, d'installation et de démantèlement d'une colonne support d'une plate-forme pétrolière fixe.

[0003] Pour l'exploitation pétrolière, il est connu de placer au-dessus d'un gisement pétrolifère, une plate-forme pétrolière fixe qui comprend un pont portant notamment les équipements d'exploitation et les locaux d'habitation. Le pont est soutenu par une colonne support ancré sur le fond marin.

[0004] Jusqu'à présent, il existe deux grandes méthodes de transport, d'installation et de démantèlement des éléments d'ossature d'une plate-forme pétrolière fixe.

[0005] La première méthode consiste à utiliser des grues de levage montées sur des barges pour déposer sur le fond marin la colonne support et pour transférer le pont de la plate-forme du bateau de transport sur cette colonne support. Cette méthode qui est jusqu'à maintenant la plus répandue présente des limitations.

[0006] En effet, la première de ces limitations est la capacité des grues de levage qui peuvent imposer de réaliser le pont en plusieurs éléments ce qui augmente de manière importante le coût de fabrication de ce pont et le coût de l'installation et du démantèlement du pont de la plate-forme pétrolière.

[0007] La seconde limitation réside dans le fait que cette méthode impose d'avoir une fenêtre de temps favorable relativement importante pour pouvoir réaliser les différentes opérations de transfert en mer dans de bonnes conditions.

[0008] Ainsi, cette méthode est difficilement applicable sans une augmentation considérable du coût dans les zones où les fenêtres de temps sont relativement courtes, comme par exemple dans la mer du Nord.

[0009] La deuxième méthode consiste à installer la colonne support sur le fond marin par des grues de levage et à installer le pont de la plate-forme pétrolière en un seul bloc sur la colonne support en le faisant flotter au-dessus de celle-ci. Ensuite, le pont est disposé sur cette colonne support soit par un système de ballastage/déballastage, soit par un système mécanique.

[0010] Dans le cas d'un système de ballastage, le pont de la plate-forme est supporté soit par un support flottant constitué par exemple par une barge, des pontons ou par un support flottant en forme de U, soit par l'intermédiaire d'une structure associée à ce support flottant.

[0011] Dans le cas où la superstructure peut être ballastée ou déballastée, il est connu d'utiliser pour le démantèlement du pont de la plate-forme pétrolière, le déballastage du support flottant et le ballastage de la superstructure. La superstructure ayant une grande capacité de ballastage, l'opération de démantèlement peut se

dérouler relativement rapidement. Dans le cas d'une superstructure ancrée sur le fond marin, seule la capacité de déballastage du support flottant peut être utilisée. Cette capacité étant limitée, l'opération se déroule lentement.

[0012] Les systèmes utilisant le ballastage ou le déballastage présentent des inconvénients qui résident principalement dans le fait qu'ils imposent une structure complexe au niveau des caissons ou des pompes et un contrôle très précis de remplissage et de vidage des caissons pour maintenir la stabilité du support flottant pendant l'opération. La vitesse de l'opération dépend de la capacité de ballastage et de délestage de ces caissons des supports flottants qui est généralement relativement faible si bien que la vitesse de l'opération s'en trouve limitée notamment lorsque la superstructure est ancrée sur le fond marin. De plus, au cours de cette opération, les conditions de mer doivent être favorables afin d'effectuer cette opération dans de bonnes conditions.

[0013] Une alternative au système de ballastage/déballastage est l'utilisation d'un système mécanique pour monter ou abaisser le pont de la plate-forme pétrolière. Ces systèmes permettent de réaliser l'opération d'installation ou de démantèlement du pont de la plate-forme pétrolière plus rapidement que les systèmes précédemment mentionnés.

[0014] A cet effet, il est connu un système qui comprend deux barges supportant le pont de la plate-forme pétrolière par l'intermédiaire de deux structures pivotantes. De plus, un système de treuils et câbles est utilisé pour assurer la stabilité du système et contrôler la descente et la montée du pont de la plate-forme pétrolière.

[0015] En actionnant ces treuils, on contrôle l'éloignement des barges permettant ainsi la montée ou la descente du pont. Mais, ce type de système mécanique présente une stabilité très précaire et il est bien souvent incompatible avec une utilisation en pleine mer.

[0016] Un autre système mécanique consiste en un système de pignons-crémaillères pour monter ou descendre le pont de la plate-forme pétrolière.

[0017] D'une manière générale, les systèmes mécaniques utilisés jusqu'à présent pour réaliser l'installation et le démantèlement d'un pont d'une plate-forme pétrolière sont plus rapides que les systèmes de ballastage ou déballastage, mais ils dépendent des conditions de mer ce qui rend difficile leur utilisation dans des zones où les fenêtres de temps favorables sont relativement courtes.

[0018] On connaît également dans la demande WO 03/080425 une structure de transport, d'installation et de démantèlement d'un pont d'une plate-forme pétrolière fixe qui comporte une coque flottante en forme de "U" et une navette de support du pont et déplaçable le long des jambes par la coque.

[0019] L'invention a pour but de proposer une structure de transport, d'installation ou de démantèlement d'une plate-forme pétrolière fixe d'exploitation en mer qui est conçue pour simplifier et diminuer la durée de démantè-

lement de ladite plate-forme, tout en permettant d'obtenir un gain de temps important et d'éviter tous risques de pollution de l'environnement et d'augmenter la sécurité du personnel chargé d'effectuer les différentes opérations.

[0020] A cet effet, l'invention a pour objet une structure de démantèlement et de transport d'une plate-forme pétrolière fixe d'exploitation en mer comportant des éléments d'ossature formés notamment par un pont et au moins une colonne support, ladite structure comprenant :

- une coque flottante en forme de "U" équipée d'au moins trois jambes de levage de cette coque et adaptées pour prendre appui sur le fond marin, chaque jambe de levage étant associée à des moyens mécaniques de déplacement logés dans une ossature porteuse de ladite coque, et
- une navette déplaçable le long des jambes de levage et destinée à déplacer un des éléments d'ossature de la plate-forme,

ladite navette étant formée d'au moins trois éléments associés chacun à une jambe de levage, caractérisée en ce que chaque élément de la navette comporte, d'une part, des moyens mécaniques d'entraînement sur la jambe de levage correspondante indépendamment de la coque de la structure et, d'autre part, des moyens de liaison avec la colonne support à déplacer de la plate-forme.

[0021] Suivant des modes particuliers de mise en oeuvre:

- chaque élément de la navette comprend une branche verticale de guidage sur l'ossature porteuse correspondante de la coque et comportant à sa partie supérieure une branche horizontale de support des moyens mécaniques d'entraînement dudit élément sur la jambe correspondante,
- les moyens mécaniques d'entraînement de chaque élément comprennent, d'une part, deux plaques opposées portées par chaque membrure verticale de la jambe de levage correspondante et comportant chacune, sur chaque face latérale, une série de dents et, d'autre part, au moins deux ensembles opposés, portés par la branche horizontale dudit élément et formés chacun par un pignon entraîné en rotation et coopérant avec l'une des séries de dents,
- les moyens de liaison avec l'élément d'ossature formé par une colonne support de la plate-forme comprennent, au niveau de chaque élément de la navette, un organe de traction linéaire et vertical, formé par une chaîne ou un câble et deux ensembles de verrouillage dudit organe de traction, l'un desdits ensembles étant porté par ledit élément et l'autre de ces ensembles étant porté par la coque pour un déplacement vertical pas à pas de la colonne de support par verrouillage successif desdits ensembles de verrouillage,
- chaque ensemble de verrouillage est formé par deux

verrous opposés et basculables verticalement l'un vers l'autre entre une position de libération de l'organe de traction et une position de blocage de cet organe de traction,

- 5 - la structure comporte une branche indépendante d'obturation de l'ouverture de la coque et verrouillable sur ladite coque.

[0022] 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 fixe en position d'exploitation,
- la Fig. 2 est une vue schématique en perspective d'une structure de transport, d'installation et de démantèlement conforme à l'invention,
- la Fig. 3 est une vue schématique de côté d'un élément de la navette de la structure conforme à l'invention,
- la Fig. 4 est une vue en coupe selon la ligne 4-4 de la Fig. 3,
- la Fig. 5 est une vue en coupe selon la ligne 5-5 de la Fig. 3,
- la Fig. 6 est une vue schématique en perspective d'un ensemble de verrouillage d'un organe de traction linéaire et équipant la structure conforme à l'invention,
- la Fig. 7 est une vue schématique de dessus de la structure conforme à l'invention,
- les Figs. 8A à 8K sont des schémas montrant les différentes étapes du procédé de démantèlement et de transport d'une colonne support d'une plate-forme pétrolière fixe au moyen d'une structure conforme à l'invention.

[0023] Sur la Fig. 1, on a représenté schématiquement une plate-forme pétrolière fixe désignée dans son ensemble par la référence 1 et comprenant des éléments d'ossature formés notamment par un pont 2 pourvu des équipements d'exploitation et des locaux d'habitation habituels et une colonne support 3 sur laquelle repose le pont 2. La base de cette colonne 3 est ancrée sur le fond marin 4 par des organes d'ancrage 5.

[0024] Pour assurer le transport, l'installation ("commissioning" en anglais) et le démantèlement ("decommissioning" en anglais) de la colonne support 3 de la plate-forme pétrolière fixe 1 d'un site d'exploitation jusqu'à un quai de démontage de ces éléments d'ossature ou inversement, on utilise une structure désignée par la référence générale 10 et représentée schématiquement à la Fig. 2.

[0025] Sur cette figure, les dimensions générales de la structure ainsi que les proportions entre les différents éléments composant cette structure 10 n'ont pas été forcément respectées afin de simplifier la compréhension du dessin.

[0026] D'une manière générale, la structure 10 comprend une coque flottante 11 en forme de "U" équipée de jambes de levage 12 de cette coque 11 et adaptées pour prendre appui sur le fond marin 4. La coque 11 comporte deux portions latérales 11 a et une portion de liaison 11 b reliant les deux portions latérales 11 a.

[0027] Dans l'exemple de réalisation représenté à la Fig. 2, la coque 11 est équipée de trois jambes de levage 12 réparties selon un triangle, une jambe 12 étant placée sur chaque portion latérale 11a et une jambe 12 étant placée sur la portion de liaison 11 b. Selon une variante, la coque 11 peut être équipée de quatre jambes de levage 12 disposées par paires sur chaque branche latérale 11a de ladite coque 11.

[0028] Chaque jambe 12 se termine, à son extrémité inférieure, par un sabot 13 destiné à prendre appui sur le fond marin 4.

[0029] Ainsi que représenté sur les Figs. 2, 4 et 5, chacune de ces jambes 12 présente, dans ce mode de réalisation, une section triangulaire. Ces jambes 12 peuvent également présenter une section carrée ou circulaire. Chaque jambe 12 est formée de trois membrures 14 reliées entre elles par un treillis de poutrelles métalliques 15.

[0030] Ainsi que montré sur les Figs. 3 et 4, chaque jambe 12 est associée à des moyens mécaniques 20 de déplacement de la coque 11. Pour chaque jambe 12, les moyens mécaniques de déplacement 20 sont logés dans une ossature porteuse 16, également appelée par les spécialistes "Jack-house", qui est supportée par la coque 11.

[0031] Ainsi que représenté sur ces Figs. 3 et 4, chaque membrure 14 de chaque jambe 12 comporte deux plaques opposées 21 comportant chacune, sur chaque face latérale, une série de dents 22 formant avec les deux membrures 14 une crémaillère double. Les moyens mécaniques de déplacement 20 de la coque 11 comprennent plusieurs ensembles 25 répartis de part et d'autre de chaque plaque 21, suivant la hauteur de celle-ci. Chaque ensemble 25 comprend un groupe moto-réducteur 26 assurant l'entraînement d'un pignon 27 qui engrène avec une série de dents 22 de la plaque 21 correspondante.

[0032] Dans le mode de réalisation représenté sur les Figs. 3 et 4, les deux séries de dents 22 de chaque plaque 21 sont associées avec six pignons 27 entraînés chacun en rotation par un groupe moto-réducteur 26.

[0033] La structure 10 comporte également une navette désignée par la référence générale 30 qui est déplaçable le long des jambes 12 indépendamment de la coque 11 de la structure 10 et qui est destinée à déplacer la colonne support 3, comme on le verra ultérieurement.

[0034] Comme représenté à la Fig. 2, la navette 30 est composée d'éléments indépendants 31 dont le nombre correspond au nombre de jambes 12 de la structure 10. Ainsi, dans l'exemple de réalisation représenté sur les figures, la navette 30 se compose de trois éléments indépendants 31, associés chacun à une jambe de levage

12.

[0035] D'une manière générale, chaque élément 31 de la navette 30 comporte des moyens mécaniques 40 d'entraînement sur la jambe de levage 12 correspondant, indépendamment de la coque 11 de la structure 10, ainsi que des moyens de liaison avec l'élément d'ossature 2 ou 3 à déplacer de la plate-forme 1.

[0036] En se reportant maintenant aux Figs. 3 et 5, on va décrire un élément 31 de la navette 30, les autres éléments 31 étant identiques.

[0037] L'élément 31 comprend une branche verticale 32 de guidage sur l'ossature porteuse 16 de la coque 11 et qui est donc en appui sur une paroi verticale 16a de cette ossature porteuse 16. L'élément 31 comprend également une branche horizontale 33 qui comporte une ouverture centrale 34 pour le passage de la jambe 12 correspondante. Cette branche horizontale 33 est disposée à la partie supérieure de la branche verticale 32 et supporte les moyens mécaniques 40 d'entraînement dudit élément 31 sur la jambe 12.

[0038] Les moyens mécaniques 40 d'entraînement de chaque élément 31 sur la jambe 12 correspondante fonctionnent indépendamment des moyens mécaniques 20 de déplacement de la coque 11 et ces moyens 40 de l'ensemble des éléments 31 fonctionnent en synchronisation les uns avec les autres de façon à obtenir le même déplacement de chaque élément 31 sur la jambe 12 correspondante. Les moyens mécaniques 40 de déplacement de chaque élément 31 de la navette 30 comprennent plusieurs ensembles 41 répartis de part et d'autre de chaque plaque 21 de la membrure 14, suivant la hauteur de celle-ci. Chaque ensemble 41 comprend un groupe moto-réducteur 42 assurant l'entraînement d'un pignon 43 qui engrène avec une série de dents 22 de la plaque 21 correspondante.

[0039] Dans le mode de réalisation représenté sur les Figs. 3 et 5, les deux séries de dents 22 de chaque plaque 21 sont associées avec quatre pignons 43 entraînés chacun en rotation par un groupe moto-réducteur 42.

[0040] Ainsi que montré à la Fig. 3, la paroi verticale 16a de l'ossature porteuse 16 formant guidage pour le déplacement vertical de l'élément 31 correspondant est prolongée, à sa partie supérieure, par une plaque verticale 17 sur laquelle coulisse l'élément 31 de façon à augmenter la hauteur du déplacement vertical de cet élément 31.

[0041] En se reportant maintenant à la Fig. 3, on va décrire les moyens de liaison associés à un élément 31 de la navette 30, pour déplacer la colonne support 3, les moyens de liaison des autres éléments 31 de cette navette 30 étant identiques.

[0042] Les moyens destinés à déplacer le pont 2 de la plate-forme pétrolière 1 est constitué par une plaque horizontale 50 de support du pont 2 au cours de son transport, comme on le verra ultérieurement.

[0043] Les moyens destinés à déplacer la colonne support 3 sont constitués par un organe de traction 51 linéaire et vertical, formé par une chaîne ou un câble.

Dans l'exemple de réalisation représenté sur les figures, l'organe de traction 51 est constitué par une chaîne.

[0044] Comme montré à la Fig. 3, la chaîne 51 peut être enroulée sur un tambour 52 placé dans la coque 11 de la structure 10 et comporte une première partie montante 51a qui traverse l'ossature porteuse 16 de la coque 11, la branche horizontale 33 de l'élément 31 et débouche à la partie supérieure de la branche verticale 31 de l'élément 30. A ce niveau, la chaîne 51 passe sur une poulie de renvoi 53 et comporte une partie descendante 51b qui traverse la branche verticale 32 de l'élément 31 et longe la coque 11 où elle est guidée par une poulie 54 fixée sur cette coque 11.

[0045] L'extrémité de la chaîne 51 est équipée d'un système d'accrochage 55, de type connu, sur la colonne support 3 lors de son déplacement.

[0046] La chaîne 51 est associée à deux ensembles de verrouillage 60 et 65, l'un 60 étant monté sur l'élément 31 et l'autre 65 étant monté sur la coque 11. Ces deux ensembles 60 et 65 fonctionnent indépendamment l'un de l'autre permettant ainsi de solidariser la chaîne 51 avec l'élément 31 ou avec la coque 11.

[0047] En se reportant maintenant à la Fig. 6, on va décrire un exemple d'un ensemble de verrouillage par exemple l'ensemble de verrouillage 60, l'ensemble de verrouillage 65 étant identique.

[0048] Ainsi que montré sur cette figure, l'ensemble de verrouillage 60 est formé de deux sous ensembles, respectivement 61a et 61 b, identiques et symétriques.

[0049] Le premier sous ensemble 61a est formé par un verrou 62a monté basculable sur un socle 63a autour d'un axe horizontal 64a porté par le socle 63a. Le basculement du verrou 62a entre une position relevée et une position abaissée est commandé par un vérin 65a, par exemple hydraulique ou pneumatique, dont une extrémité est solidaire du socle 63a et dont l'autre extrémité est solidaire du verrou 62a. De même, le second sous ensemble 61 b est constitué par un verrou 62b monté basculable sur un socle 63b autour d'un axe horizontal 64b porté par ledit socle 63b. Le basculement du verrou 62b entre une position abaissée et une position relevée est commandé par un vérin 65b, par exemple hydraulique ou pneumatique, dont une extrémité est solidaire du socle 63b et dont l'autre extrémité est solidaire du verrou 62b. Le déplacement des verrous 62a et 62b est simultané. Dans la position abaissée, les verrous 62a et 62b bloquent la chaîne 51, ainsi que montré sur la Fig. 6.

[0050] Enfin et comme représenté à la Fig. 7, l'ouverture du "U" de la coque 11 de la structure 10 peut être obturée par une branche indépendante 70 qui porte éventuellement une grue 71 permettant de déplacer des modules de la plate-forme pétrolière 1 ou d'une autre plate-forme à côté de laquelle la structure de transport 10 peut être installée. De manière classique, cette branche 70 peut-être installée par une barge, non représentée, ballastable/déballastable et peut être verrouillée, puis déverrouillée de la coque 11 de la structure 10.

[0051] La structure 10 permet le démantèlement d'une

colonne support 3.

[0052] Après avoir retiré le pont 2 de la colonne support 3, la structure 10 est amenée par flottaison autour de la colonne support 3, comme montré à la Fig. 8A.

[0053] Ensuite, les groupes moto-réducteurs 26 et 42 sont actionnés pour entraîner en rotation les pignons 27 et 43 qui engrènent avec les séries de dents 22 des plaques 21 de chaque jambe de levage 12 afin d'amener les sabots 13 en contact avec le fond marin 4.

[0054] Dès que les sabots 13 sont en contact du fond marin 4, la coque 11 et les éléments 31 de la navette 30 se déplacent vers le haut, le long des jambes 12, sous l'effet de l'entraînement en rotation des pignons 27 et 43 qui engrènent avec les séries de dents 22. La coque 11 et les éléments 31 de la navette 30 sont ainsi positionnés au-dessus du niveau de l'eau. Les extrémités libres des chaînes 51 sont reliées par les systèmes d'accrochage 55 à la colonne support 3 et cette colonne de support 3 est séparée au niveau A (Fig. 8B), de sa partie ancrée dans le fond marin 4.

[0055] L'extrémité supérieure du tronçon de la colonne support 3 est accrochée par des câbles 56 à la coque 11 et ces câbles 56 sont enroulés sur des tambours 57 de façon à permettre leur extension.

[0056] Après ces différentes étapes, l'ensemble de verrouillage 60 de chaque élément 31 de la navette 30 est actionné par basculement des verrous de façon à solidariser les chaînes 51 et, de ce fait, la colonne support 3 de ces éléments 31. Les ensembles de verrouillage 65 sont en position ouverte pour permettre le coulissement des chaînes 51.

[0057] Ensuite, les éléments 31 de la navette 30 sont soulevés en entraînant en rotation les pignons 43 au moyen des groupes moto-réducteurs 42 et qui engrènent avec les séries de dents 22 des plaques 21 de chaque jambe de levage 12. Du fait de la solidarisation des chaînes 51 avec ces éléments 31, le tronçon de la colonne support 3 est également soulevé. Au cours de ce déplacement, les éléments 31 de la navette 30 sont tout d'abord guidés vers la paroi verticale 16a de l'ossature porteuse 16 de la coque 11 et par les plaques 17, comme montré à la Fig. 8C. Après cette première opération de levage du tronçon de la colonne support 3, les ensembles de verrouillage 65 sont actionnés afin de verrouiller les chaînes 51 et de solidariser ces chaînes 51 de la coque 11. Les ensembles de verrouillages 60 sont ouverts par basculement des verrous de façon à libérer les chaînes 51 des éléments 31 de la navette 30. Ces éléments 31 sont abaissés pour les ramener sensiblement au niveau de la coque 11, ainsi que montré sur la Fig. 8D.

[0058] Les chaînes 51 sont de nouveau solidarisées des éléments 31 par verrouillage des ensembles 60 et ces chaînes 51 sont libérées de la coque 11 par ouverture des ensembles 65. Les éléments 31 de la navette 30 sont soulevés de façon à lever également le tronçon de la colonne support 3 et ces opérations sont renouvelées pour lever progressivement ce tronçon, ainsi que montré sur la Fig. 8E. Ensuite, les éléments 31 de la navette 30

portant le tronçon de la colonne support 3 sont amenés sensiblement au niveau de la coque 11 (Fig. 8F) et l'ensemble formé par la navette 30 et la coque 11 est abaissé pour amener cette coque 11 en flottaison, comme montré à la Fig. 8G.

[0059] Les jambes 12 sont relevées et la structure 10 portant la colonne support 3 est retirée du site d'exploitation par flottaison (Fig. 8G).

[0060] La structure 10 portant le tronçon de la colonne support 3 est amenée par flottaison jusqu'à un site de chargement de ce tronçon sur une barge 80.

[0061] Pour cela, les jambes de levage 12 sont appliquées sur le fond marin 4 en entraînant en rotation les pignons 27 et 43 par les moto-réducteurs 26 et 42 et lorsque les jambes de levage 12 sont en contact sur le fond marin 4, la coque 11 et les éléments 31 de la navette 30 sont levés afin d'amener l'extrémité inférieure du tronçon de la colonne support 3 au-dessus du niveau de l'eau ainsi que montré sur la Fig. 8H. La barge 80 est amenée au-dessous de ce tronçon et ledit tronçon est posé sur la barge 80, puis les chaînes 51 ainsi que les câbles 56 sont déconnectés du tronçon de la colonne support 3 (Fig. 9I). La coque 11 est ensuite amenée en flottaison (Fig. 9J) et les jambes 12 sont relevées pour permettre d'utiliser la structure 10 pour une nouvelle opération de transfert de la partie restante de la colonne support 3. La barge 80 portant le tronçon de la colonne support 3 est amenée jusqu'à un quai de démontage et ce tronçon est transféré sur ce quai, comme montré à la Fig. 9K.

[0062] La structure 10 peut aussi être utilisée pour enlever la partie inférieure de la colonne support 3 ou, si cela est possible pour enlever l'ensemble de la colonne support 3 en une seule opération.

[0063] Enfin cette structure 10 peut également être utilisée pour la pose d'une colonne support 3 d'une plate-forme pétrolière sur un site d'exploitation en effectuant sensiblement les mêmes opérations en sens inverse.

[0064] D'une manière générale, l'ordre de certaines étapes du démantèlement de la colonne support peut être inversé selon les conditions du démantèlement.

[0065] La structure selon l'invention présente l'avantage de pouvoir transporter la colonne support d'une plate-forme pétrolière directement du site d'exploitation sur un site fixe où le démontage peut être effectué en toute sécurité, sans risque de pollution du milieu marin ou inversement entre un site fixe et un site d'exploitation.

[0066] De plus, les différentes étapes de transfert et de transport sont effectuées sans aucune opération de ballastage, permettant ainsi de réaliser un gain de temps important ce qui est appréciable dans des régions où les conditions atmosphériques sont très rapidement changeantes.

Revendications

1. Structure de démantèlement et de transport d'une plate-forme pétrolière (1) fixe d'exploitation en mer

comportant des éléments d'ossature formés notamment par un pont (2) et au moins une colonne support (3), ladite structure comprenant :

- 5 - une coque flottante (11) en forme de "U" équipée d'au moins trois jambes de levage (12) de cette coque (11) et adaptées pour prendre appui sur le fond marin (4), chaque jambe de levage (12) étant associée à des moyens (20) mécaniques de déplacement logés dans une ossature porteuse (16) de ladite coque (11), et
- 10 - une navette (30) déplaçable le long des jambes (12) et destinée à déplacer un des éléments d'ossature (2, 3) de la plate-forme (1), ladite navette (30) étant formée d'au moins trois éléments (31) associés chacun à une jambe de levage (12), **caractérisée en ce que** chaque élément (31) de la navette (30) comporte d'une part, des moyens mécaniques (40) d'entraînement sur la jambe de levage (12) correspondante indépendamment de la coque (11) de la structure (10) et, d'autre part, des moyens (50, 51) de liaison avec la colonne support (3) à déplacer de ladite plate-forme (1).

2. Structure selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** chaque élément (31) de la navette (30) comprend une branche verticale (32) de guidage sur l'ossature porteuse (16) correspondante de la coque (11) et comportant, à sa partie supérieure, une branche horizontale (33) de support des moyens mécaniques (40) d'entraînement dudit élément (31) sur la jambe (12) correspondante.

3. Structure selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** les moyens mécaniques (40) d'entraînement de chaque élément (31) comprennent, d'une part, deux plaques opposées (21) portées par chaque membrure (14) de la jambe de levage (12) correspondante et comportant chacune, sur chaque face latérale, une série de dents (22) et, d'autre part, au moins deux ensembles (42, 43) opposés, portés par la branche horizontale (33) dudit élément (31) et formé chacun par un pignon (43) entraîné en rotation et coopérant avec l'une des séries de dents (22).

4. Structure selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** les moyens de liaison avec la colonne support (3) de la plate-forme (1) comprennent, au niveau de chaque élément (31) de la navette (30), un organe de traction (51) linéaire et vertical, formé par une chaîne ou un câble et deux ensembles (60, 65) de verrouillage dudit organe de traction (51), l'un (60) desdits ensembles étant porté par ledit élément (31) et l'autre (65) de ces ensembles étant porté par la coque (11) pour un déplacement vertical pas à pas de la colonne support (3) par verrouillage successif desdits ensembles (60, 65) de

verrouillage.

5. Structure selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** chaque ensemble (60, 65) de verrouillage est formé par deux verrous (62a, 62b) opposés et basculables verticalement l'un vers l'autre entre une position de libération de l'organe de traction (51) et une position de blocage de cet organe de traction (51).
6. Structure selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce qu'elle** comporte une branche (70) indépendante d'obturation de l'ouverture de la coque (11) et verrouillable sur ladite coque (11).
7. Procédé de démantèlement et de transport d'un élément d'ossature d'une plate-forme pétrolière (1) fixe, formé par un tronçon d'une colonne support (3), entre un site d'exploitation et un quai de démontage de la colonne support (3), consistant en les étapes suivantes :

- à disposer autour de la colonne support (3), une coque flottante (11) en forme de "U" équipée d'au moins trois jambes de levage (12) de cette coque (11) et d'une navette (30) formée d'au moins trois éléments (31) déplaçables chacun le long d'une desdites jambes (12) indépendamment de la coque (11),
- à appliquer les jambes de levage (12) sur le fond marin (4),
- à lever la coque (11) et les éléments (31) de la navette (30),
- à relier chaque élément (31) de la navette (30) au tronçon de la colonne support (3) par un organe de traction (51) linéaire,
- à séparer le tronçon de la colonne support (3) du reste de ladite colonne,
- à verrouiller chaque organe de traction (51) à chaque élément (31) de la navette (30),
- à soulever les éléments (31) de la navette (30) pour lever le tronçon de la colonne support (3),
- à verrouiller les organes de traction (51) alternativement aux éléments (31) de la navette (30) et à la coque (11) et à abaisser et à soulever lesdits éléments (31) pour lever pas à pas le tronçon de la colonne support (3),
- à amener la navette (30) portant le tronçon de la colonne support (3) en contact avec la coque (11),
- à abaisser la navette (30) et la coque (11) pour l'amener en flottaison,
- à poursuivre la descente de la coque (11) pour provoquer par réaction la remontée des jambes de levage (12) de la structure (10),
- à déplacer la structure (10) portant le tronçon de la colonne support (3) pour dégager ce tron-

çon du site d'exploitation et l'amener sur un site de chargement sur une barge (80),

- à appliquer sur le site de déchargement les jambes de levage (12) sur le fond marin (4),
- à lever la coque (11) et la navette (30) pour soulever le tronçon de la colonne support (3) au-dessus du niveau de l'eau,
- à placer la barge (80) dans la structure (10) au-dessous dudit tronçon,
- à descendre la coque (11) et la navette (30) pour poser le tronçon de la colonne support (3) sur la barge (80),
- à détacher les organes de traction (51) du tronçon de la colonne support (3), et
- à amener la barge (80) portant le tronçon de la colonne support (3) jusqu'au quai de démontage et à renouveler ces étapes pour les autres tronçons de ladite colonne support (3).

Claims

1. A structure for dismantling and transporting a fixed offshore oil exploitation platform (1) comprising framework elements formed notably by a bridge (2) and at least one support column (3), said structure including:

- a U-shaped floating hull (11) equipped with at least three legs (12) for lifting this hull (11) and adapted to rest on the sea bed (4), each lifting leg (12) being associated with mechanical displacement means (20) housed in a supporting framework (16) of said hull (11), and
- a shuttle (30) which is displaceable along the legs (12) and intended to displace one of the framework elements (2, 3) of the platform (1), said shuttle (30) being formed by at least three elements (31) which are each associated with a lifting leg (12), **characterised in that** each element (31) of the shuttle (30) comprises, on the one hand, mechanical driving means (40) on the corresponding lifting leg (12) independently of the hull (11) of the structure (10) and, on the other hand, means (50, 51) for connecting with the support column (3) to be displaced of said platform (1).

2. The structure according to claim 1, **characterised in that** each element (31) of the shuttle (30) includes a guiding vertical branch (32) on the corresponding supporting framework (16) of the hull (11) and comprising, at its upper part, a horizontal branch (33) for supporting the mechanical driving means (40) of said element (31) on the corresponding leg (12).
3. The structure according to claim 1 or 2, **characterised in that** the mechanical driving means (40) of

each element (31) include, on the one hand, two opposing plates (21) borne by each rib (14) of the corresponding lifting leg (12) and each comprising, on each side surface, a series of teeth (22) and, on the other hand, at least two opposing assemblies (42, 43) borne by the horizontal branch (33) of said element (31) and each formed by a rotating pinion (43) which cooperates with one of the series of teeth (22).

4. The structure according to any of claims 1 to 3, **characterised in that** the means for connecting with the support column (3) of the platform (1) comprise, at each element (31) of the shuttle (30), a linear and vertical pulling device (51) formed by a chain or a cable and two locking assemblies (60, 65) of said pulling device (51), one (60) of said assemblies being borne by said element (31) and the other (65) of these assemblies being borne by the hull (11) for an incremental vertical displacement of the support column (3) by successive locking of said locking assemblies (60, 65).
5. The structure according to claim 5, **characterised in that** each locking assembly (60, 65) is formed by two opposing locks (62a, 62b) which can swing vertically towards one another between a release position of the pulling device (51) and a locking position of this pulling device (51).
6. The structure according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** it comprises an independent branch (70) for closing off the opening of the hull (11) and which can be locked onto said hull (11).
7. A method of dismantling and transporting a framework element of a fixed oil platform (1) formed by a section of a support column (3), between an exploitation site and a support column (3) disassembly quay, consisting of the following steps:
 - arranging around the support column (3), a floating U-shaped hull (11) equipped with at least three legs (12) for lifting this hull (11) and a shuttle (30) formed by at least three elements (31) which are each displaceable along one of said legs (12) independently of the hull (11),
 - applying the lifting legs (12) onto the sea bed (4),
 - lifting the hull (11) and the elements (31) of the shuttle (30),
 - linking each element (31) of the shuttle (30) to the section of the support column (3) by a linear pulling device (51),
 - separating the section of the support column (3) from the rest of said column,
 - locking each pulling device (51) to each element (31) of the shuttle (30),
 - raising the elements (31) of the shuttle (30) to

lift the section of the support column (3),

- locking the pulling devices (51) alternately to the elements (31) of the shuttle (30) and to the hull (11) and lowering and raising said elements (31) to lift the section of the support column (3) incrementally,
- bringing the shuttle (30) bearing the section of the support column (3) in contact with the hull (11),
- lowering the shuttle (30) and the hull (11) to make it float,
- continuing to bring the hull (11) down to cause as a reaction the rising of the lifting legs (12) of the structure (10),
- displacing the structure (10) bearing the section of the support column (3) to remove this section from the exploitation site and bring it to a loading site on a barge (80),
- applying on the offloading site the lifting legs (12) on the sea bed (4),
- lifting the hull (11) and the shuttle (30) to raise the section of the support column (3) above the level of the water,
- placing the barge (80) in the structure (10) below said section,
- bringing down the hull (11) and the shuttle (30) to place the section of the support column (3) on the barge (80),
- detaching the pulling devices (51) from the section of the support column (3), and
- taking the barge (80) bearing the section of the support column (3) to the disassembly quay and repeating these steps for the other sections of said support column (3).

Patentansprüche

1. Struktur für Demontage und Transport einer fest installierten Ölplattform für den Offshore-Betrieb mit Tragwerkselementen, die insbesondere von einer Brücke (2) und zumindest einer Tragsäule (3) gebildet sind, wobei die Struktur Folgendes enthält:
 - einen schwimmender U-förmigen Rumpf (11), versehen mit zumindest drei Beinen (12) zum Heben des Rumpfes (11), die dafür vorgesehen sind, sich auf dem Meeresboden (4) abzustützen, wobei jedes Hubbein (12) mit mechanischen Verschiebemitteln (18) verbunden ist, die in einem Tragwerk (18) des Rumpfes (11) untergebracht sind, und
 - einen beweglichen Träger (30), der entlang der Beine (12) verschiebbar ist und dafür vorgesehen ist, eines der Tragwerkselemente (2, 3) der Plattform (1) zu verschieben, wobei der bewegliche Träger (30) von zumindest drei Elementen (31) gebildet ist, die jeweils einem Hubbein (12)

zugehörig sind,

dadurch gekennzeichnet, dass jedes Element (31) des beweglichen Trägers (30) einerseits mechanische Mittel (40) für den Antrieb an dem entsprechenden Hubbein (12) unabhängig von dem Rumpf (11) der Struktur (10) und andererseits Mittel (50, 51) für die Verbindung mit der zu verschiebenden Tragsäule (3) der Plattform (1) aufweist.

2. Struktur nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass jedes Element (31) des beweglichen Trägers (30) einen vertikalen Schenkel (32) für die Führung an dem entsprechende Tragwerk (16) des Rumpfes (11) enthält und in seinem oberen Teil einen horizontalen Schenkel (33) zur Stützung der mechanischen Mittel (40) für den Antrieb des Elements (31) an dem entsprechenden Bein (12) aufweist.

3. Struktur nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mechanischen Mittel (40) für den Antrieb jedes Elements (31) einerseits zwei gegenüberliegende Platten (21), die von jeder Gurtung (14) des entsprechenden Hubbeins (12) getragen werden und jeweils, an jeder Seitenfläche, eine Reihe von Zähnen (22) aufweisen, und andererseits zumindest zwei gegenüberliegende Anordnungen (43) enthalten, die von dem horizontalen Schenkel (33) des Elements (31) getragen werden und jeweils von einem Ritzel (43) gebildet sind, das zur Drehung angetrieben ist und mit einer der Reihen von Zähnen (22) zusammenwirkt.

4. Struktur nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel für die Verbindung mit der Tragsäule (3) der Plattform (1) im Bereich jedes Elements (31) des beweglichen Trägers (30) ein lineares und vertikale Antriebsorgan (51) enthalten, das von einer Kette oder einem Seil und zwei Anordnungen (60, 65) zur Verriegelung des Antriebsorgans (51) gebildet ist, wobei eine (60) der Anordnungen von dem Element (31) und die andere (65) dieser Anordnungen von dem Rumpf (11) getragen wird für eine schrittweise vertikale Verschiebung der Tragsäule (3) durch die sukzessive Verriegelung der Verriegelungsanordnungen (60, 65).

5. Struktur nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes verriegelungselement (60, 65) von zwei Riegeln (62a, 62b) gebildet ist, die einander gegenüberliegen und in vertikaler Richtung zueinander verschwenkbar sind zwischen einer Position zur Freigabe des Antriebsorgans (51) und einer Position zur Sperrung dieses Antriebsorgans (51).

6. Struktur nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie einen unabhängige Schenkel (70) zum Verschließen des Rumpfes (1)

aufweist, der an dem Rumpf (11) verriegelbar ist.

7. Verfahren zur Demontage und Transport eines Tragwerkselements einer fest installierten Ölplattform (1), das insbesondere von einem Abschnitt einer Tragsäule (3) gebildet ist, zwischen einem Betriebsort und einem Pier für die Demontage der Tragsäule (3), umfassen folgende Schritte:

- Anordnen eines schwimmende U-förmigen Rumpfes um die Tragsäule (3) herum, der versehen ist mit zumindest drei Beinen (12) zum Heben des Rumpfes (11) und einem beweglichen Träger (30), der von zumindest drei Elementen (31) gebildet ist, die entlang eines der Beine (12) unabhängig von dem Rumpf (11) verschiebbar sind,
- Aufsetzen der Hubbeine (12) auf dem Meeresboden (4),
- Heben des Rumpfes (11) und der Elemente (31) des beweglichen Trägers (30),
- Verbinden jedes Elements (31) des beweglichen Trägers (30) mit dem Abschnitt der Tragsäule (3) durch ein lineares Antriebsorgan (51),
- Trennen des Abschnitts der Tragsäule (3) von der restlichen Säule,
- Verriegeln jedes Antriebsorgans (51) an jedem Element (31) des beweglichen Trägers (30),
- Anheben der Elemente (31) des beweglichen Trägers (30), um den Abschnitt der Tragsäule (3) zu heben,
- Verriegeln der Antriebsorgane (51) abwechselnd an den Elementen (31) des beweglicher Trägers (30) und an dem Rumpf (11) und Senken und Anheben der Elemente (31), um den Abschnitt der Tragsäule (3) schrittweise zu heben,
- Bringen des beweglichen Trägers (30), der den Abschnitt der Tragsäule (3) trägt, in Kontakt mit dem Rumpf (11),
- Senken des beweglichen Trägers (30) und des Rumpfes (11), um ihn zum Schwimmen zu bringen,
- Fortsetzen der Abwärtsbewegung des Rumpfes (11), um als Reaktion die Aufwärtsbewegung der Hubbeine (12) der Struktur (10) zu bewirken,
- Verschieben der Struktur (10), die den Abschnitt der Tragsäule (3) trägt, um diesen Abschnitt von der Betriebsstätte zu lösen und ihn auf einen Ladeplatz auf einer Barge (80) zu verbringen,
- auf dem Entladeplatz Aufsetzen der Hubbeine (12) auf dem Meeresboden (4),
- Heben des Rumpfes (11) und des beweglichen Trägers (30), um den Abschnitt der Tragsäule (3) über die Wasseroberfläche anzuheben,
- Platzieren der Barge (80) in der Struktur (10)

unterhalb des Abschnitts,

- Herunterlassen des Rumpfes (11) und des beweglichen Trägers (30), um den Abschnitt der Tragsäule 30) auf die Barge (80) zu setzen,
- Lösen der Antriebsorgane (51) vom Abschnitt der Tragsäule (3) und 5
- Verbringen der Barge (80), die den Abschnitt der Tragsäule (3) trägt, bis zum Demontagepier und Wiederholen dieser Schritte für die anderen Abschnitte der Tragsäule (3). 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

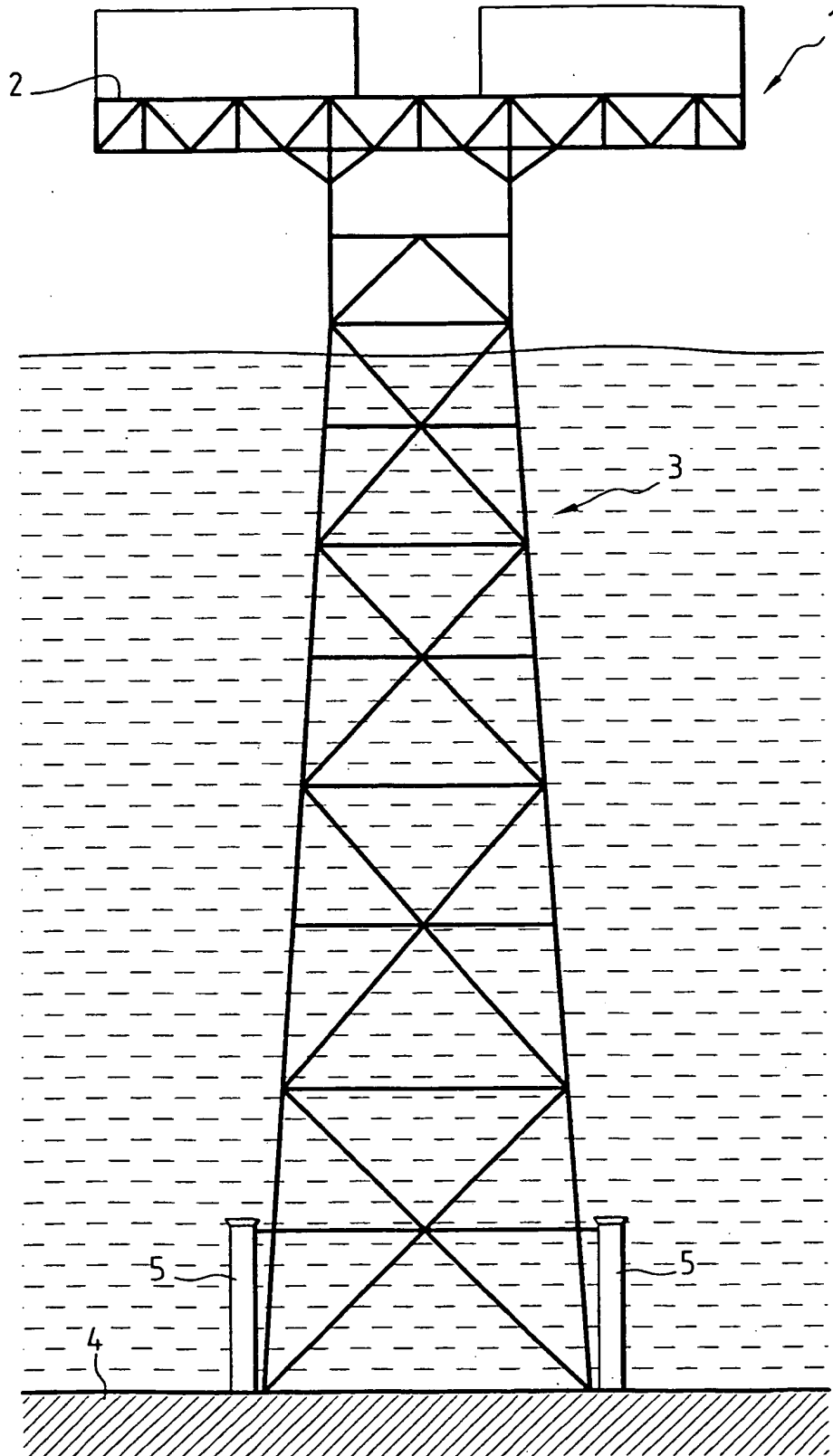


FIG. 1

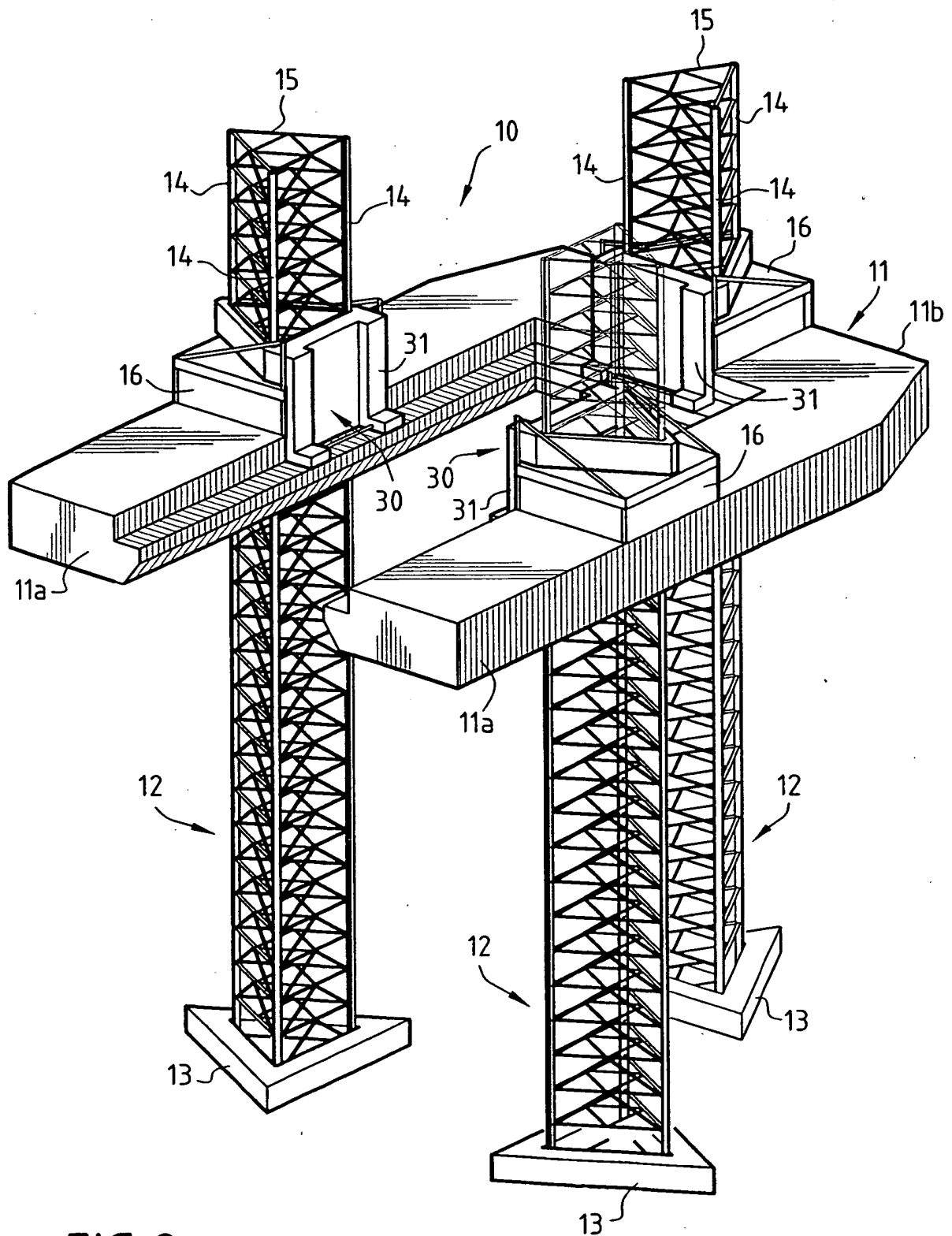


FIG. 2

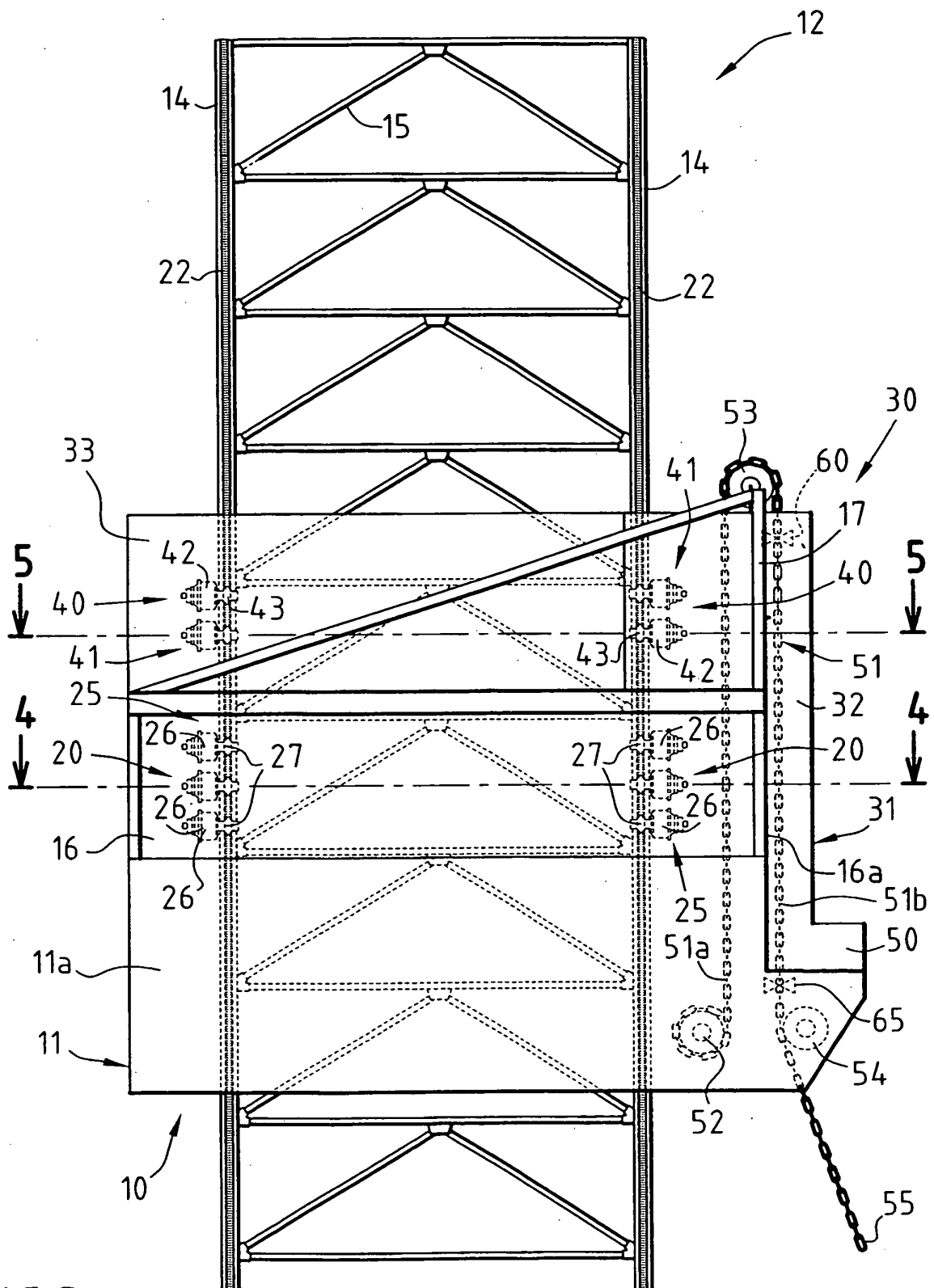


FIG. 3

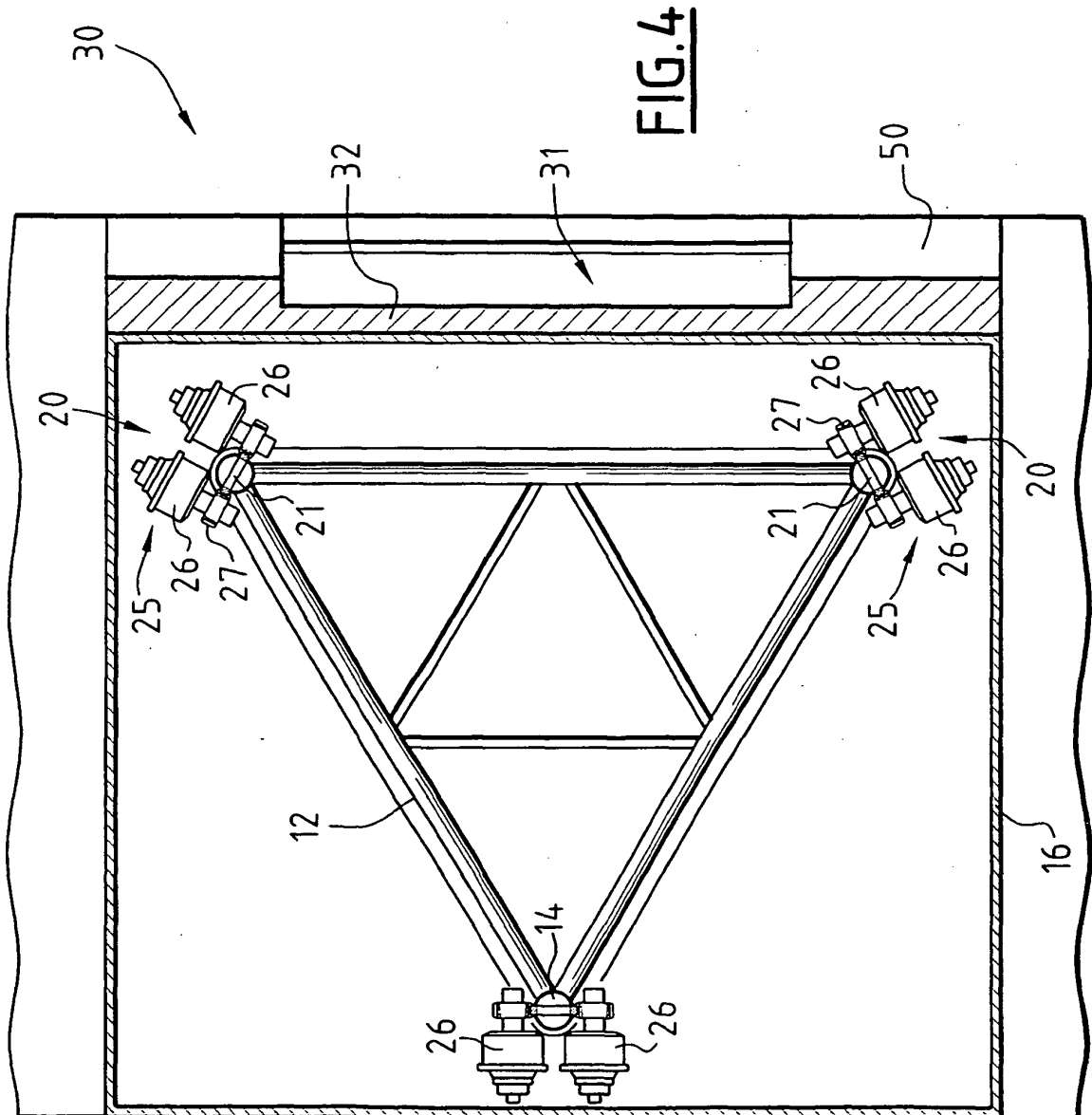
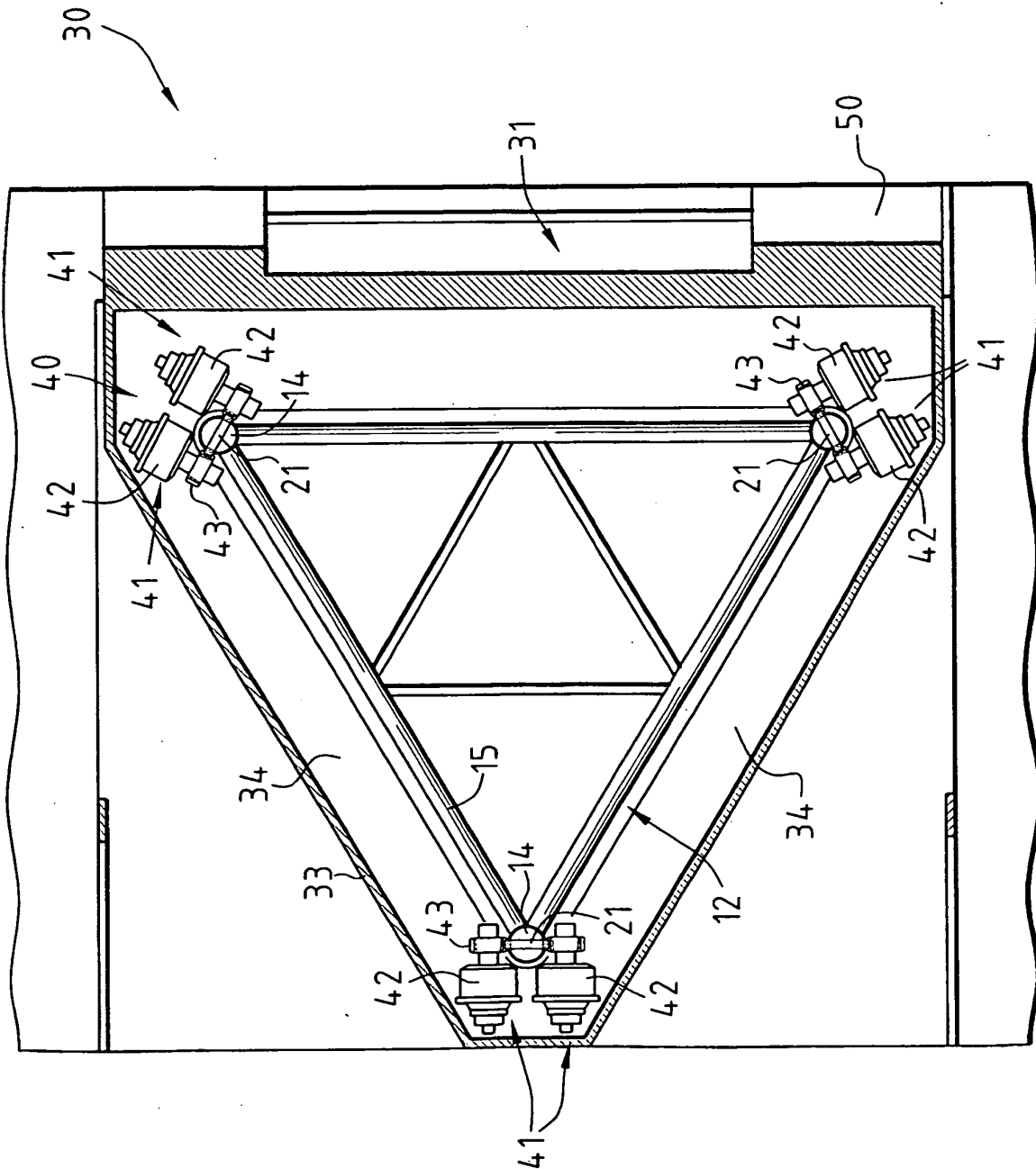


FIG. 5



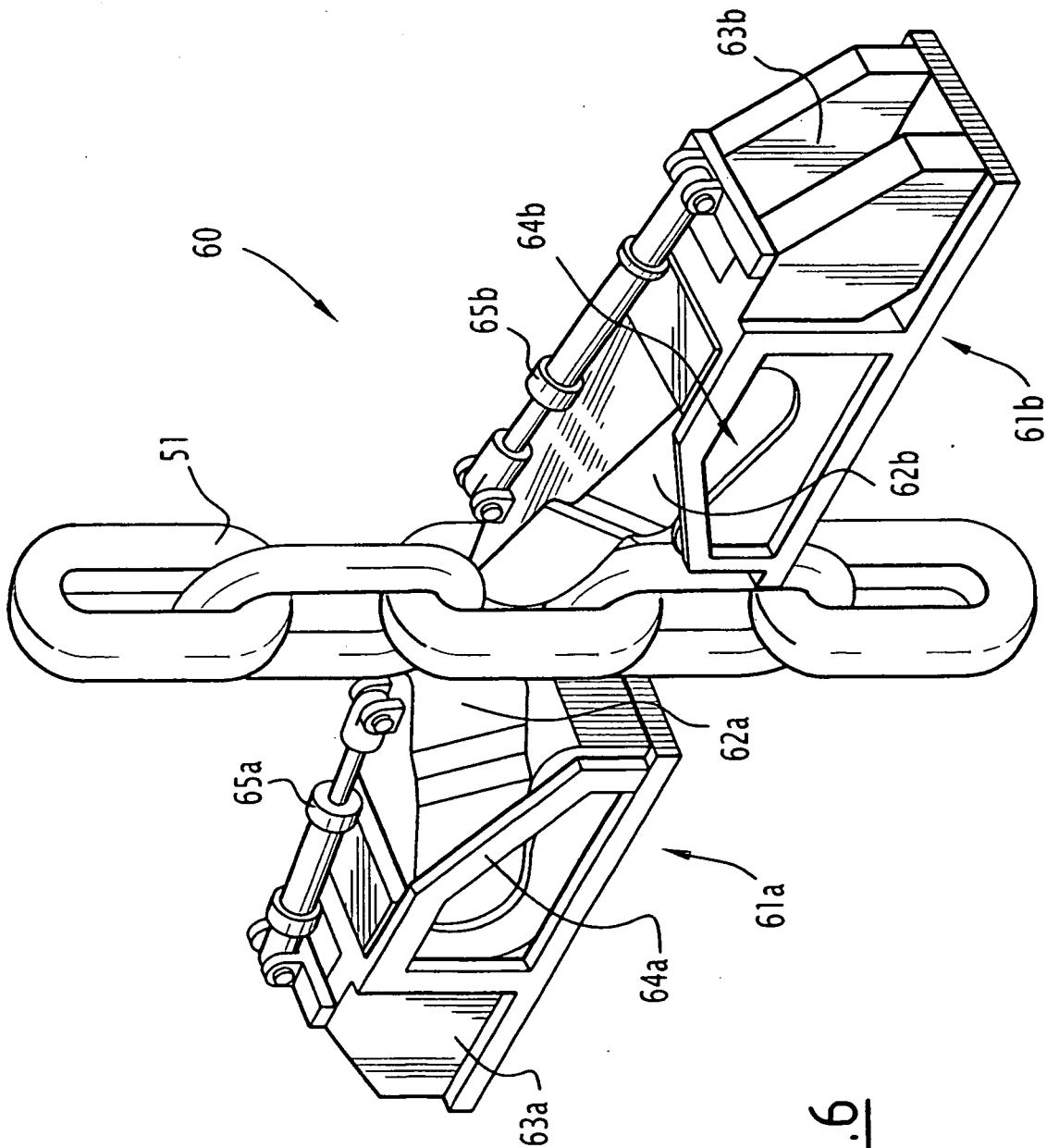


FIG. 6

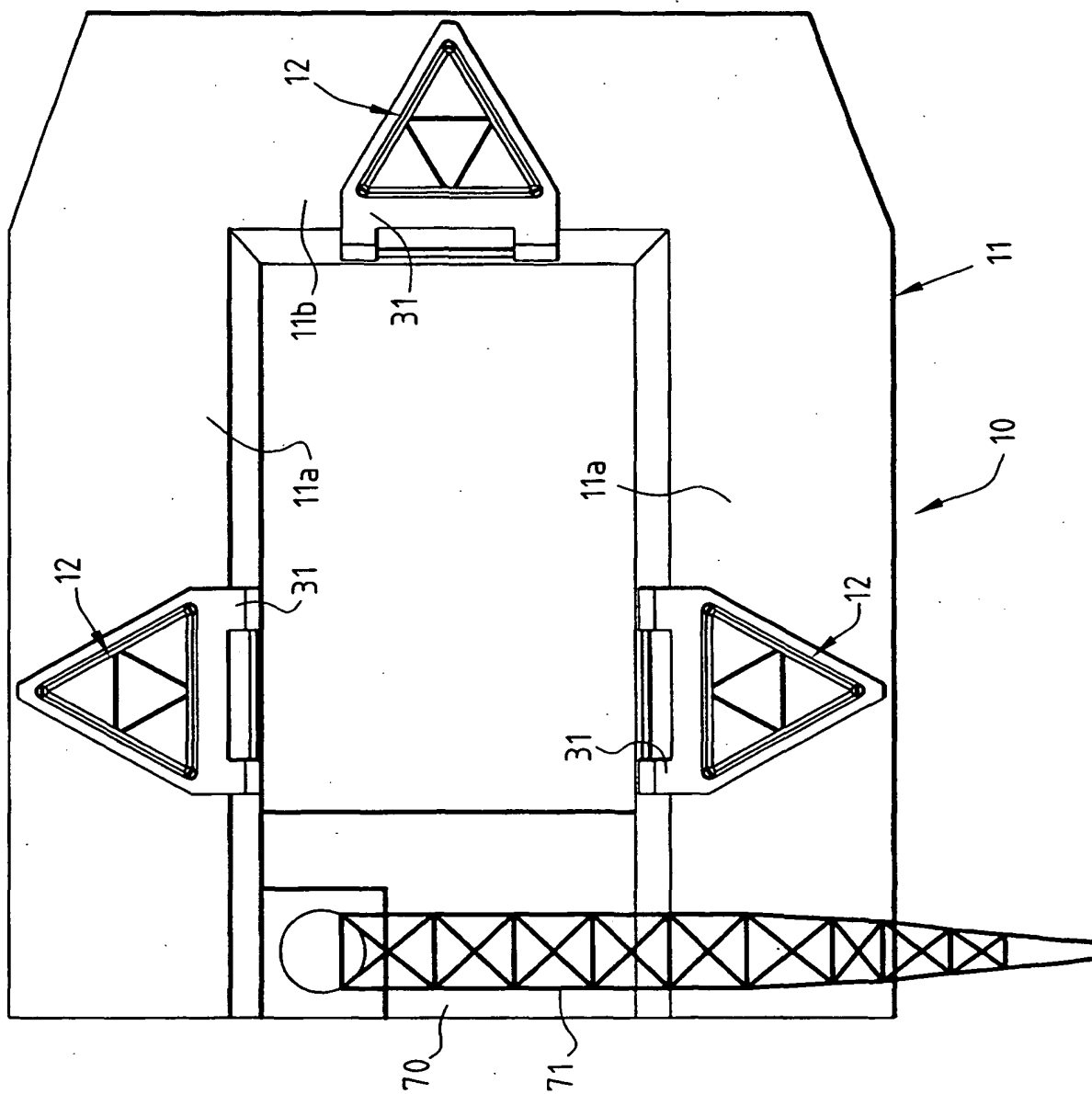


FIG. 7

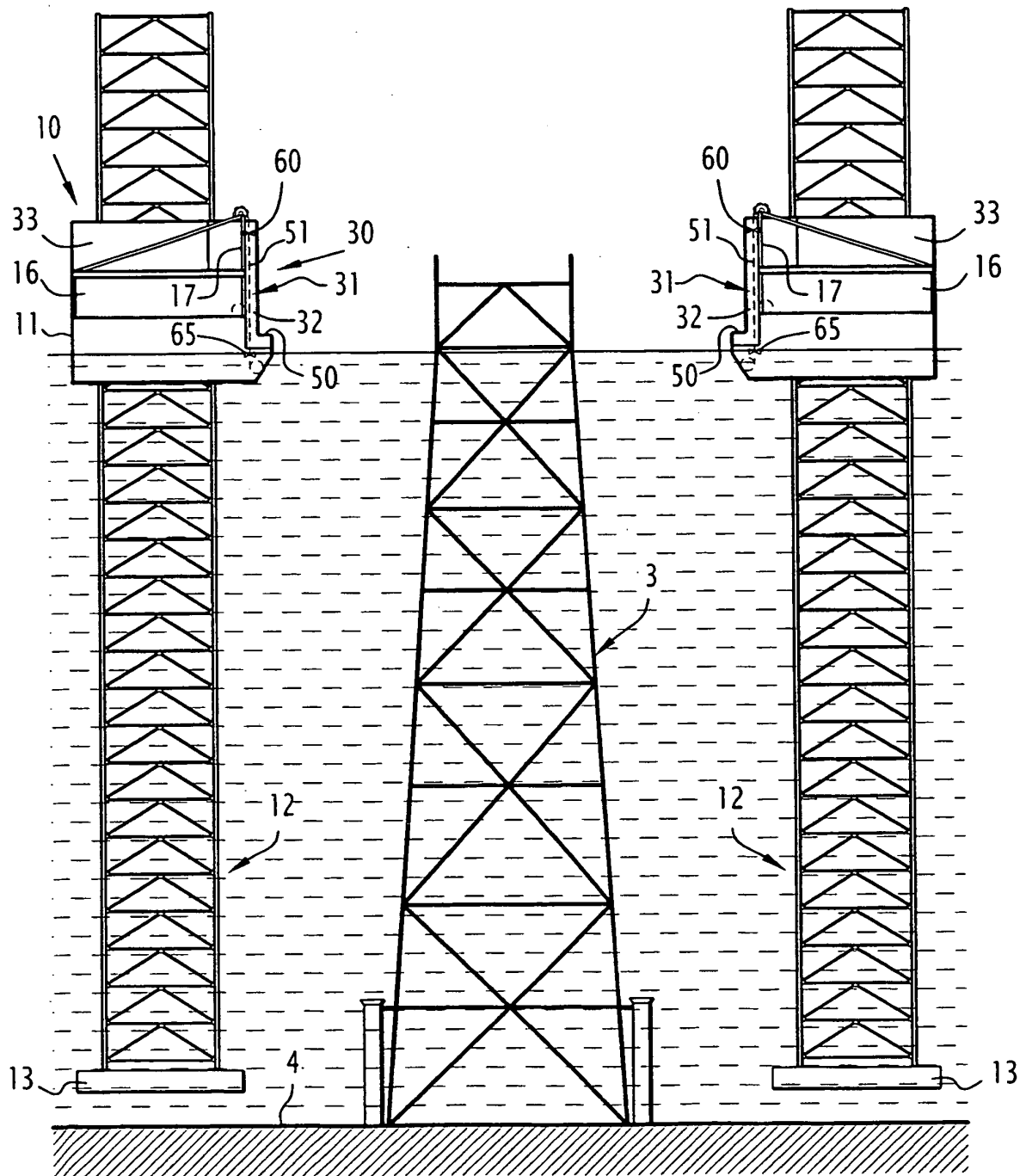


FIG.8A

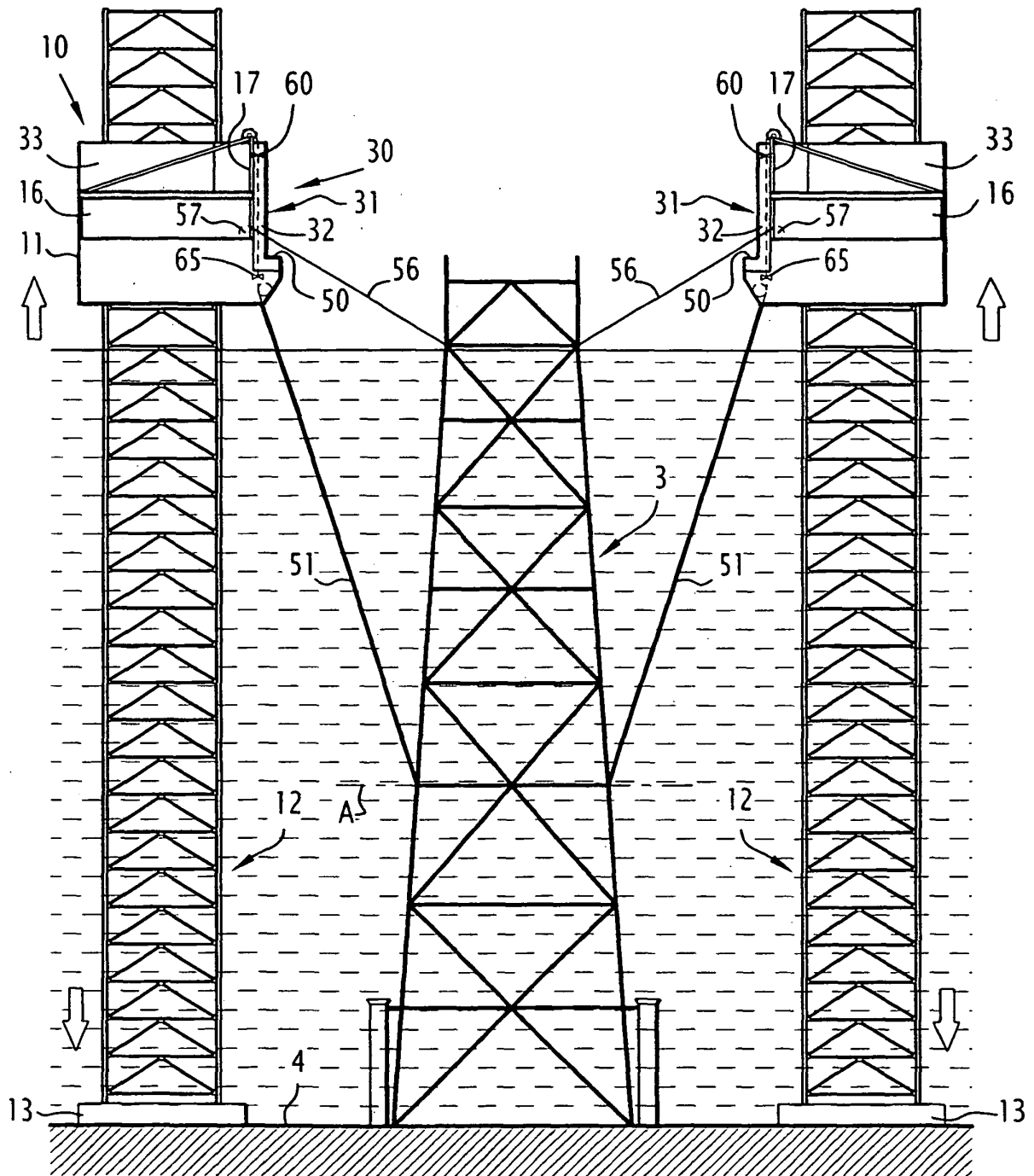


FIG.8B

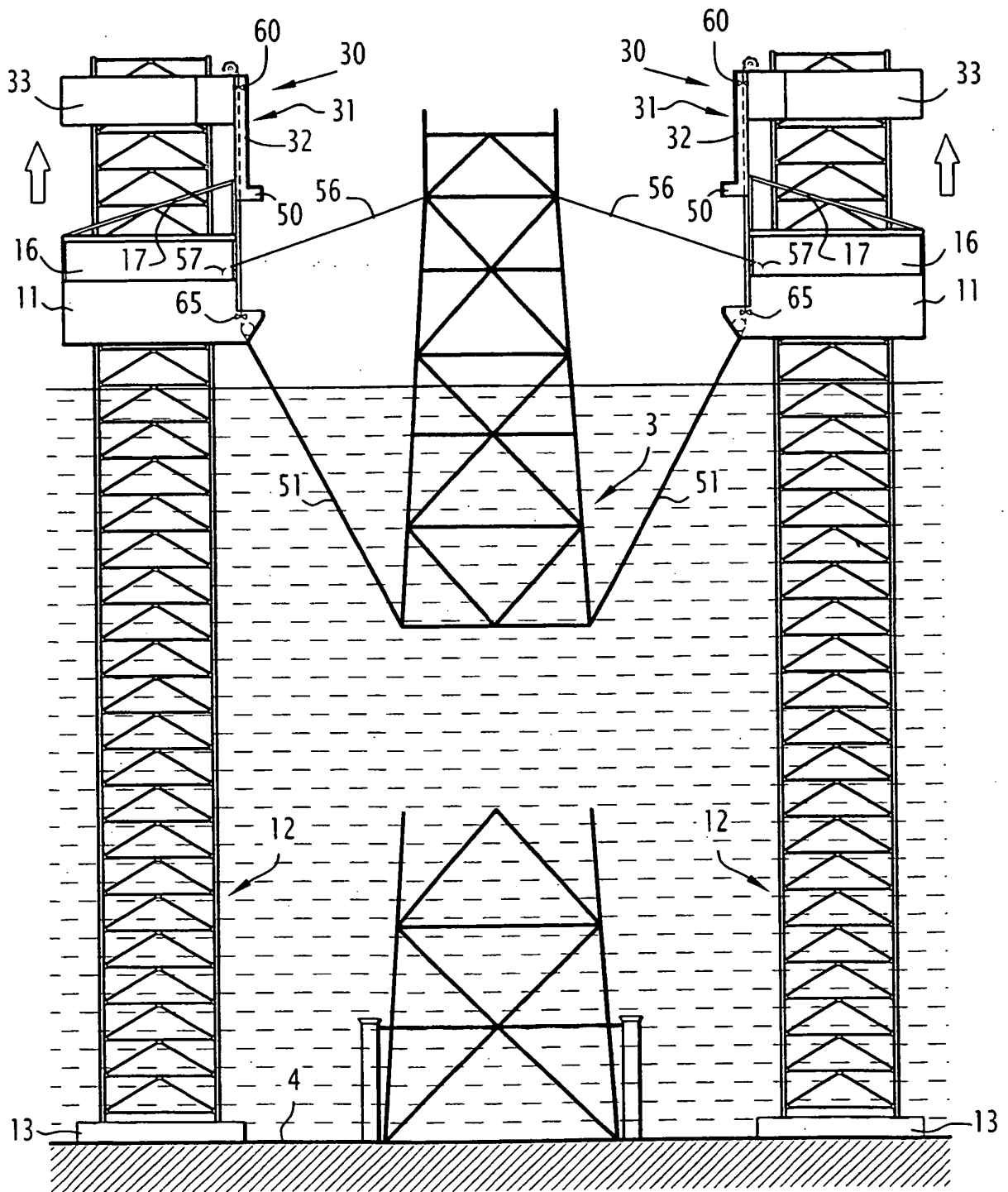


FIG. 8C

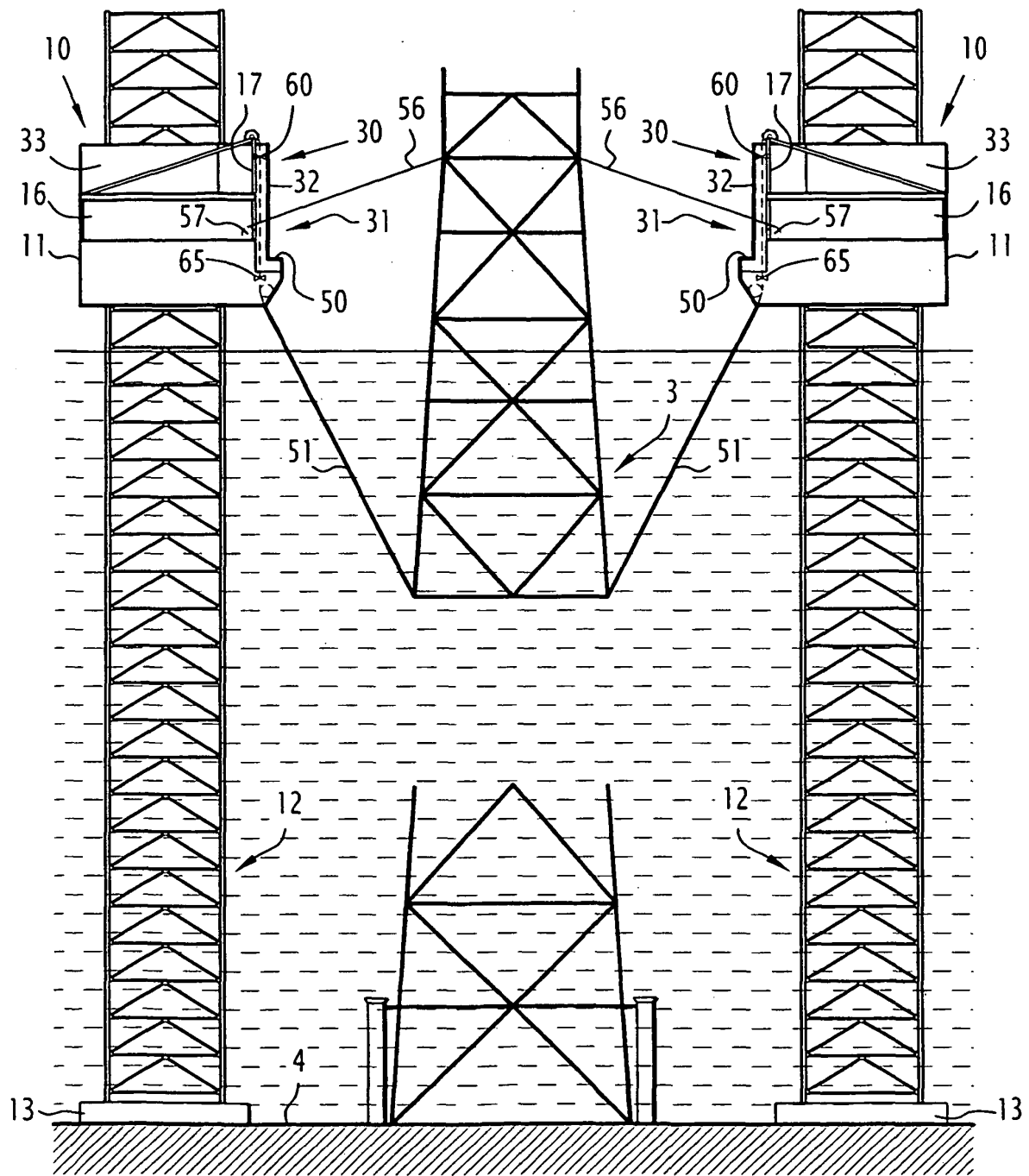


FIG.8D

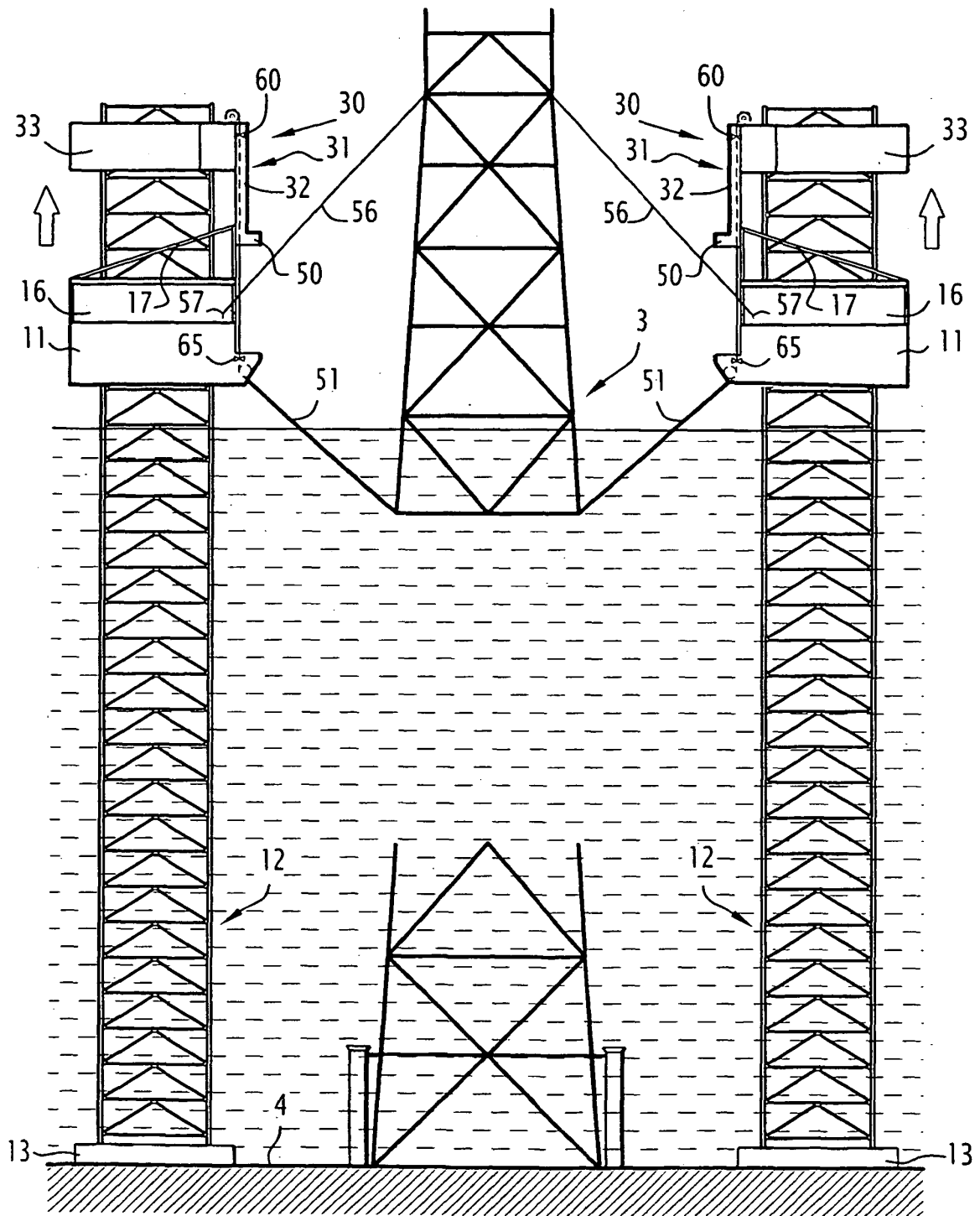


FIG.8E

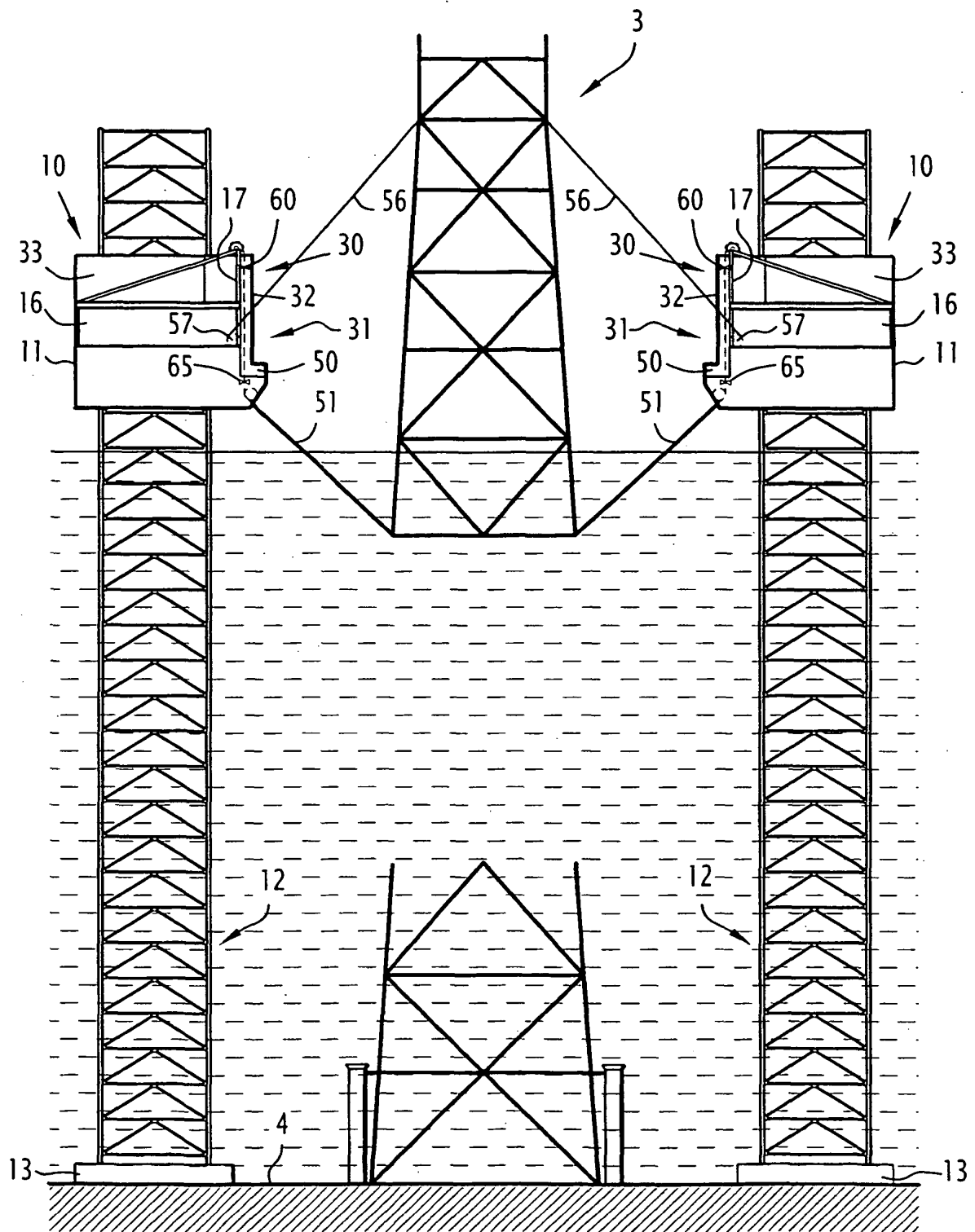


FIG. 8F

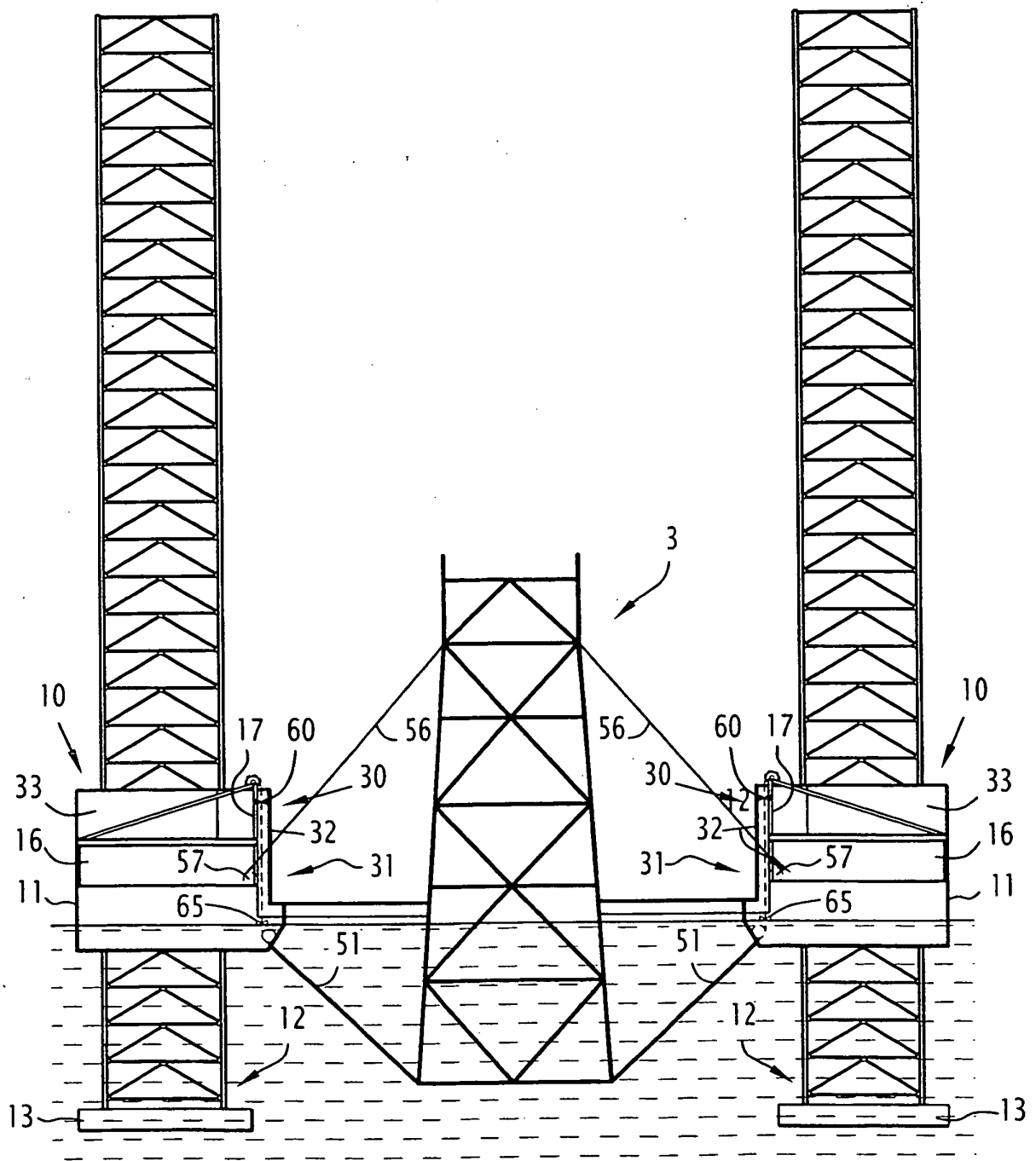


FIG. 8G

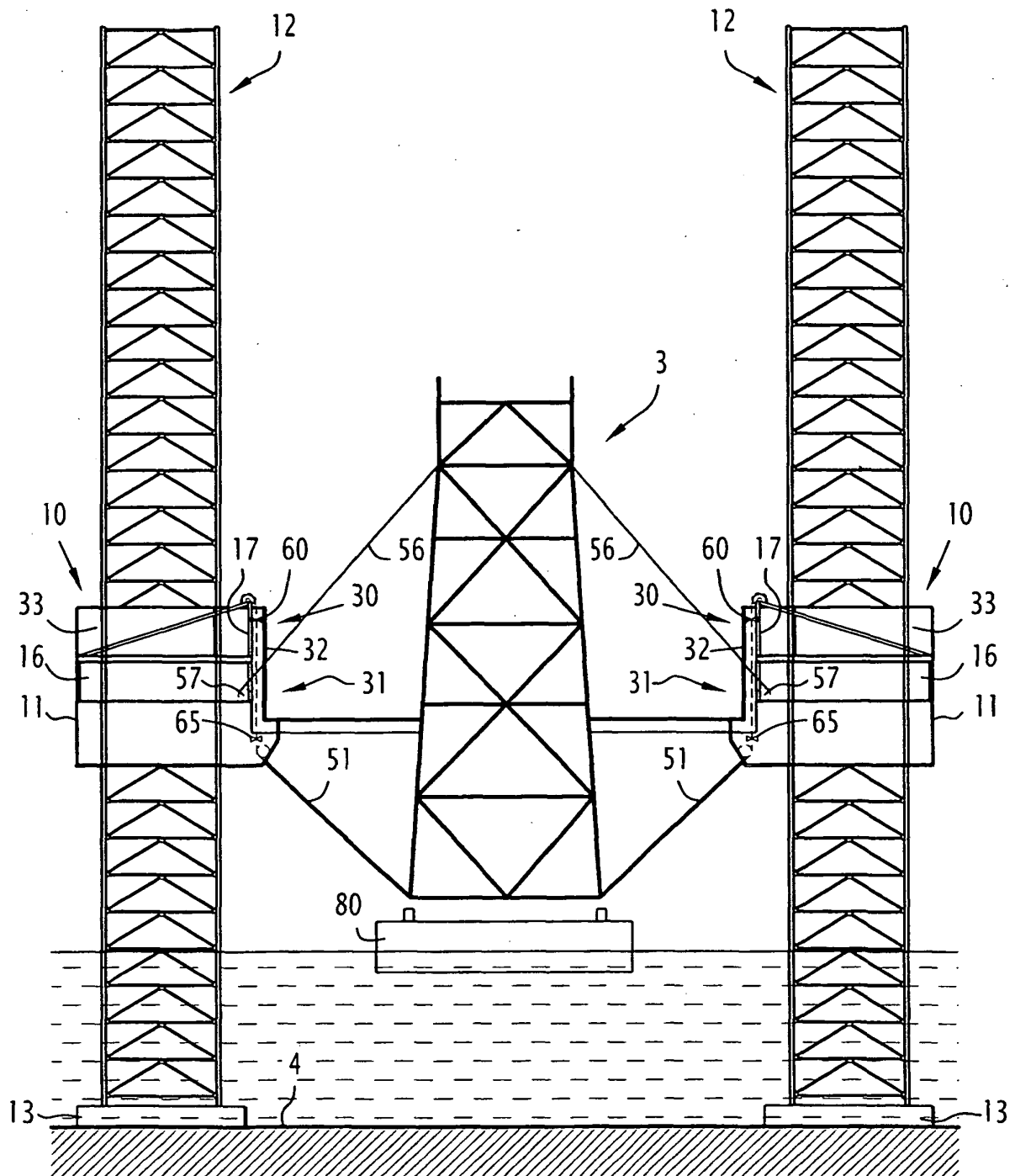


FIG. 8H

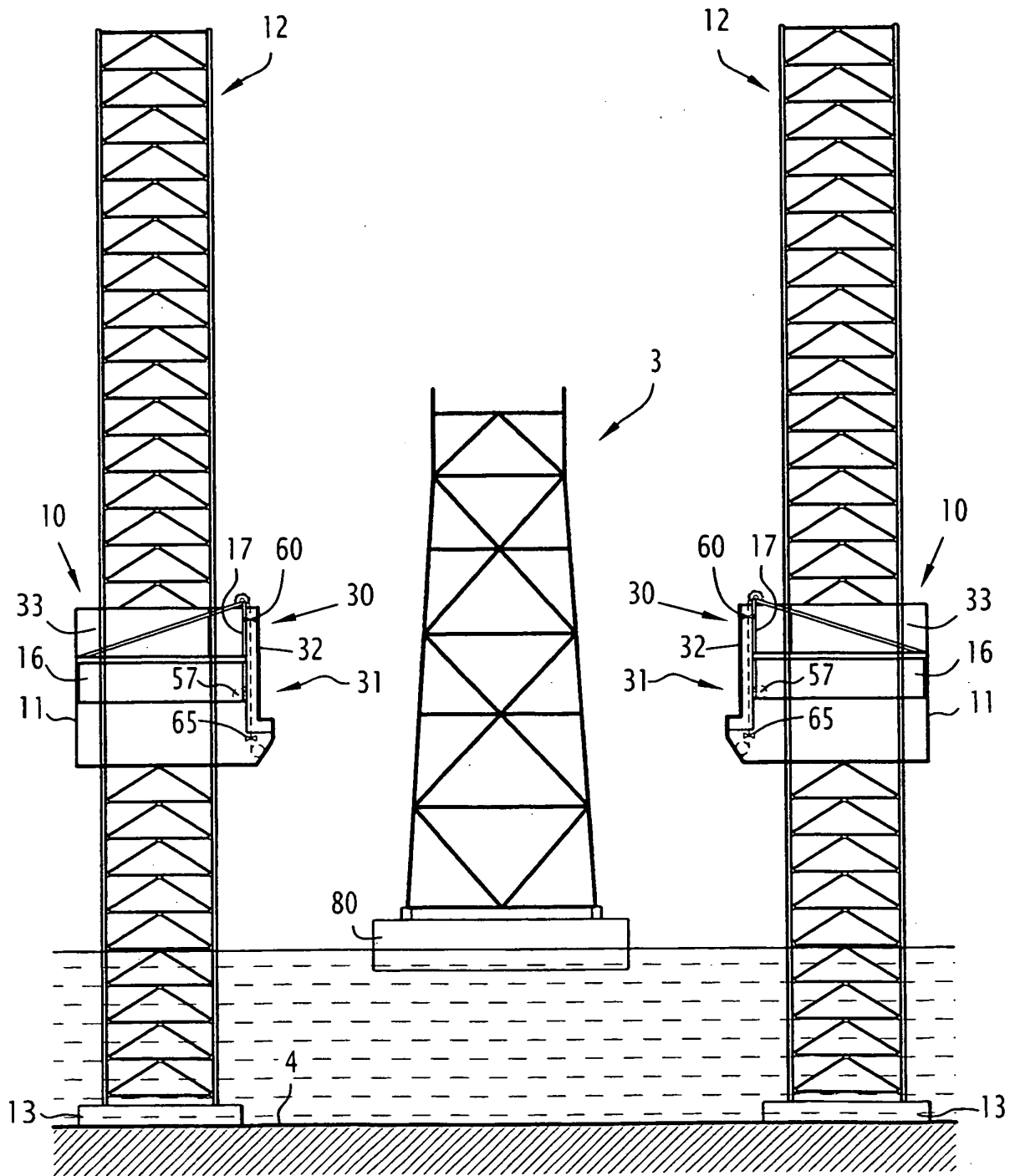


FIG.81

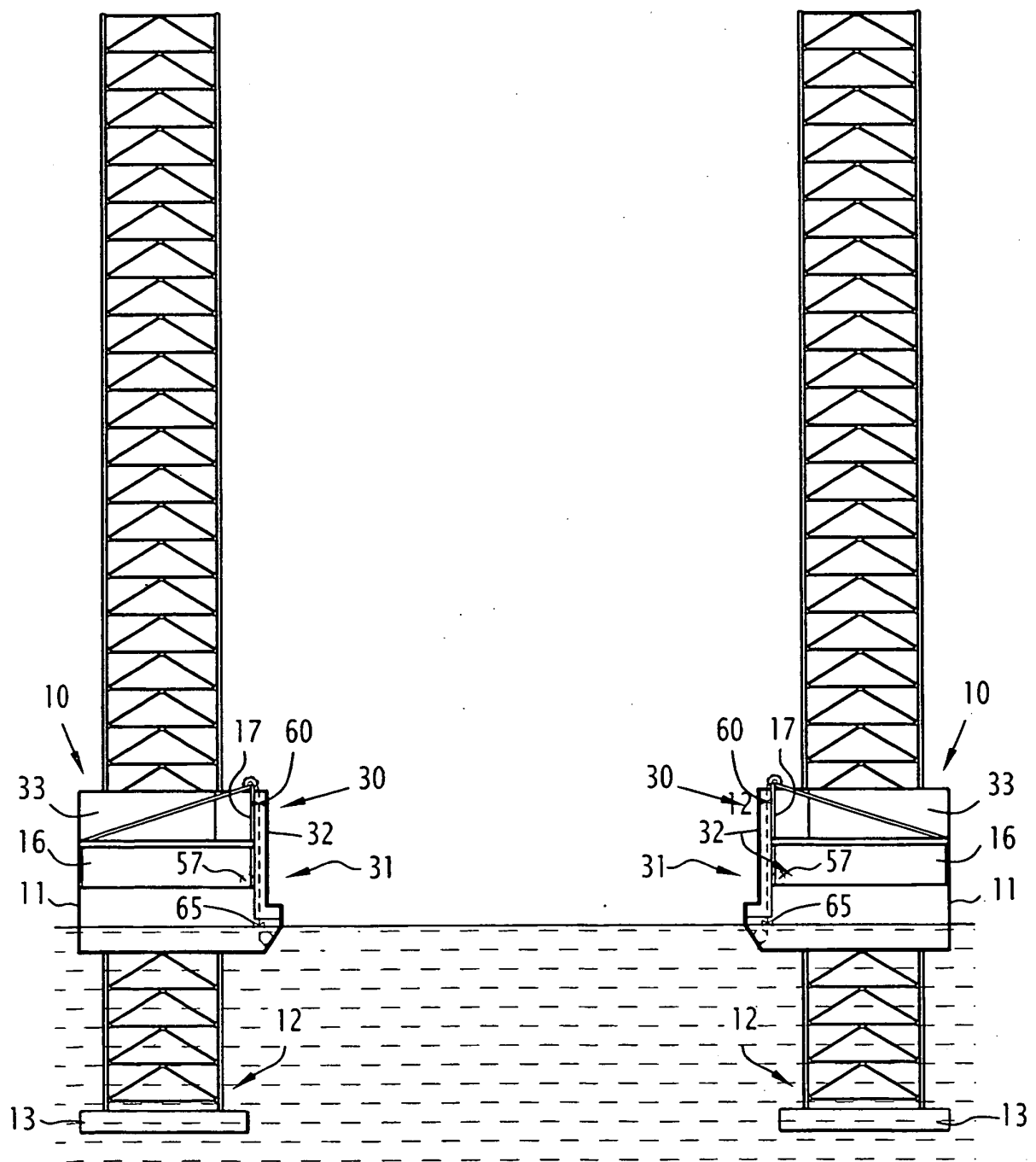


FIG.8J

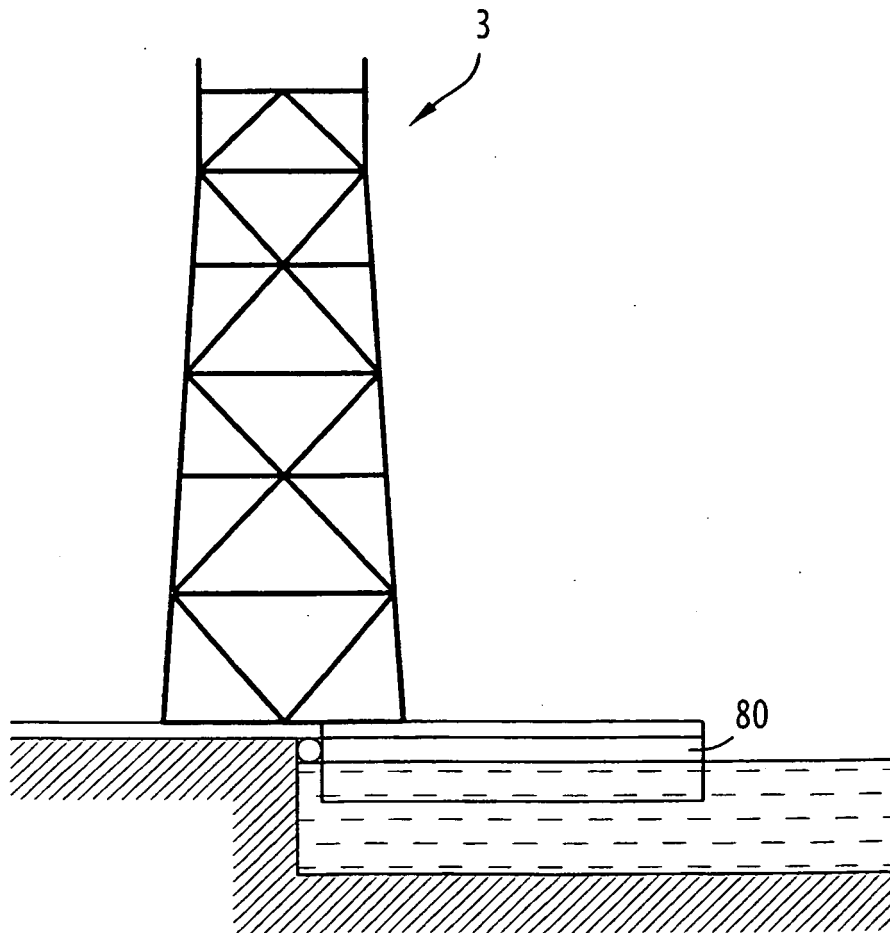


FIG.8K

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- WO 03080425 A [0018]