

(19)



(11)

EP 1 716 293 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
13.08.2008 Bulletin 2008/33

(51) Int Cl.:
E02B 17/00 ^(2006.01) **E02B 17/08** ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **04816494.1**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2004/003418

(22) Date de dépôt: **30.12.2004**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2005/083183 (09.09.2005 Gazette 2005/36)

(54) **Procédé et structure de démantèlement d'une plate-forme pétrolière**

Verfahren und Vorrichtung zum Demontieren einer Ölplattform

Method and Device for dismanteling an oil 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:
02.11.2006 Bulletin 2006/44

(60) Demande divisionnaire:
07002269.4 / 1 798 342

(73) Titulaire: **Technip France SA
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 Cédex 09 (FR)**

(56) Documents cités:
**EP-A- 0 333 287 WO-A-03/080425
US-A- 2 308 743 US-A- 3 593 529**

EP 1 716 293 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 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.

[0002] Elle concerne en outre un procédé de démantèlement et de transport, d'un pont 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 qui est déplaçable le long des jambes par la coque. La navette est formée d'au moins trois éléments associés chacun à une des jambes de levage et comportant chacun des moyens de liaison avec le pont à déplacer de la plate-forme. Les éléments peuvent être verrouillés sur les jambes mais ne compor-

tent pas des moyens mécaniques d'entraînement.

[0019] On connaît aussi dans le document US 2 308 743 une barge comportant des colonnes munies de moyens de déplacement de la coque de cette barge entre une position de flottaison et une position surélevée au-dessus du niveau de l'eau.

[0020] L'invention a pour but de proposer une structure de démantèlement et de transport. La navette est formée d'au moins trois éléments associés chacun à une des jambes de levage et comportant chacun des moyens de liaison avec le pont à déplacer de la plate-forme. Les éléments peuvent être verrouillés sur les jambes mais ne comportent pas des moyens mécaniques d'entraînement. d'une plate-forme pétrolière fixe d'exploitation en mer qui est conçue pour simplifier et diminuer la durée de démantèlement 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.

[0021] 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,

caractérisée en ce que la navette est formée d'au moins trois éléments associés chacun à une jambe de levage et comportant chacun, 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 le pont à déplacer de la plate-forme.

[0022] 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 op-

posés, 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 le pont de la plate-forme comprennent au moins une plaque horizontale de support de ce pont et disposée à la partie inférieure de la branche verticale de chaque élément de la navette,
- la structure comporte une branche indépendante d'obturation de l'ouverture de la coque et verrouillable sur ladite coque.

[0023] L'invention a également pour objet un procédé de démantèlement et de transport d'un pont d'une plate-forme pétrolière fixe.

[0024] 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 de dessus de la structure conforme à l'invention,
- les Figs. 7A à 7H sont des schémas montrant les différentes étapes du procédé de démantèlement et de transport d'un pont d'une plate-forme pétrolière fixe au moyen de la structure conforme à l'invention.

[0025] 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.

[0026] Pour assurer le démantèlement ("decommissioning" en anglais) et le transport du pont 2 de la plate-forme pétrolière fixe 1 d'un site d'exploitation jusqu'à un quai de démontage de ces éléments d'ossature, on utilise une structure désignée par la référence générale 10 et représentée schématiquement à la Fig. 2.

[0027] 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.

[0028] 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.

[0029] 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 11 a 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.

[0030] Chaque jambe 12 se termine, à son extrémité inférieure, par un sabot 13 destiné à prendre appui sur le fond marin 4.

[0031] 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.

[0032] 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.

[0033] 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.

[0034] 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.

[0035] 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 le pont 2, comme on le verra ultérieurement.

[0036] 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.

[0037] 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.

[0038] 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.

[0039] 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.

[0040] 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.

[0041] 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.

[0042] 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.

[0043] 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 le pont 2, les moyens de liaison des autres éléments 31 de cette navette 30 étant identiques.

[0044] Les moyens destinés à déplacer le pont 2 de la plate-forme pétrolière 1 sont constitués par une plaque horizontale 50 de support du pont 2 au cours de son transport, comme on le verra ultérieurement.

[0045] Comme représenté à la Fig. 6, l'ouverture du "U" de la coque 11 de la structure 10 peut être obturée par une branche indépendante 70 qui porte éventuelle-

ment 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.

[0046] Le transport du pont 2 de la plate-forme pétrolière 1 par la structure 10 entre un site d'exploitation et un quai d'un port est réalisé de la façon suivante.

[0047] Tout d'abord et comme représenté à la Fig. 7A, la structure 10 sans la branche complémentaire 70, est amenée par flottaison au-dessous du pont 2 de la plate-forme 1 en positionnant la colonne support 3 de ce pont 2 dans l'espace en forme de "U" ménagé entre les portions latérales 11 a de la coque 11. Au cours de son positionnement, les jambes de levage 12 sont en position escamotée et les sabots 13 sont disposés au-dessous de la coque 11.

[0048] Les branches horizontales 50 des éléments 31 de la navette 30 sont en position basse sensiblement au niveau de la coque 11, ainsi que montré à la Fig. 2.

[0049] Ensuite, les groupes moto-réducteurs 26 et 42, respectivement de la coque 11 et des éléments 31 de la navette 30, 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, ainsi que montré à la Fig. 7B. Dès que les sabots 13 sont en contact avec le 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 des plaques 21 des jambes de levage 12.

[0050] En se déplaçant vers le haut, les éléments 31 de la navette 30 viennent s'appliquer contre la face inférieure du pont 2 et l'entraînement des pignons 27 et 43 est arrêté (Fig. 7C).

[0051] Ensuite, la colonne support 3 est séparée du pont 2 et les éléments 31 de la navette 30 sont soulevés afin d'écarter le pont 2 de la colonne support 3 qui demeure en position verticale ainsi que montré à la Fig. 7C.

[0052] Plusieurs variantes peuvent être envisagées.

[0053] La première consiste à verrouiller les éléments 31 de la navette 30 sur les jambes de levage 12, à amener la coque 11 en flottaison afin de réduire les efforts dans ces jambes de levage 12 et le fond marin 4, à séparer la colonne support 3 du pont 2 et à lever les éléments 31 de la navette 30 par les pignons 43 qui engrènent avec les séries de dents 22, comme montré à la Fig. 8E. En alternative, les éléments 31 de la navette 30 peuvent ne pas être levés par les pignons 43, mais verrouillés sur les jambes de levage 12. Le relevage des éléments 31 et du pont 11 peut être effectué alors de manière passive lors de la remontée de ces jambes de levage 12.

[0054] La deuxième variante consiste à verrouiller les éléments 31 de la navette 30 sur les jambes de levage

12, à découper un tronçon de la colonne support 3 de longueur suffisante, à retirer ce tronçon afin de séparer le pont 2 du reste de la colonne support 3 et à amener la coque 11 en flottaison.

[0055] La troisième consiste à séparer la colonne support 3 du pont 2, à lever les éléments 31 de la navette 30 au moyen des pignons 43 qui engrènent avec les séries de dents 22, puis à verrouiller ces éléments 31 sur des jambes de levage 12 et, enfin, à descendre la coque 11 en flottaison (Fig. 7D).

[0056] Enfin, la quatrième variante consiste à séparer la colonne support 3 du pont 2, à lever les éléments 31 de la navette 3 et la coque 11, à verrouiller ces éléments 31 sur les jambes de levage 12 et à amener la coque 11 en flottaison.

[0057] Après avoir amené la coque 11 en flottaison, les pignons 27 sont toujours entraînés en rotation ce qui provoque, par réaction, du fait de l'enfoncement de la coque 11 dans l'eau, la remontée des jambes de levage 12 (Fig. 7E).

[0058] La coque 11 supportant le pont 2 par l'intermédiaire de la navette 30 est dégagée du site d'exploitation sur lequel la colonne support 3 est toujours en place.

[0059] Ensuite, les éléments 31 sont déverrouillés des jambes de levage 12 et sont descendus par l'entraînement en sens inverse des pignons 43 qui engrènent avec les séries de dents 22 pour amener ces éléments 31 supportant le pont 2 sensiblement au niveau de la coque 11 (Fig. 7F): La structure 10 transporte le pont 2 par flottaison, comme montré à la Fig. 7G. Au cours de ce transport la stabilisation latérale du pont 2 sur les éléments 31 de la navette 30 peut être assurée par des vérins, non représentés, qui sont en contact avec les faces latérales de ce pont 2.

[0060] Dans l'exemple de réalisation représenté sur la Fig. 7H, la coque 11 supportant le pont 2 est amenée par flottaison, jusqu'à un quai d'un port et les jambes de levage 12 sont appliquées sur le fond pour stabiliser cette coque 11.

[0061] Une pièce de liaison 6 est placée entre la coque 11 et le quai pour assurer une continuité entre la surface de cette coque 11 et ledit quai. Ensuite, le pont 2 est déchargé sur ce quai.

[0062] Selon une variante, le pont 2 peut-être préalablement déchargé sur une barge qui assure le transport de ce pont jusqu'au quai.

[0063] D'une manière générale, l'ordre de certaines étapes du démantèlement du pont peut être inversé selon les conditions du démantèlement.

[0064] La structure selon l'invention présente l'avantage de pouvoir transporter le pont 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.

[0065] 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 :

- 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
- 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),

caractérisée en ce que ladite navette (30) étant formée d'au moins trois éléments (31) associés chacun à une des jambes de levage (12) et comportant chacun, 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)] des moyens (50, 51) de liaison avec le pont (2) à déplacer de ladite plate-forme (1), **caractérisée en ce que** chaque élément (31) comporte, d'autre part, [-].

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 des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** les moyens de liaison avec le

pont (2) de la plate-forme (1) comprennent au moins une plaque horizontale (50) de support de ce pont (2) et disposée à la partie inférieure de la branche verticale (32) de chaque élément (31) de la navette (30).

5. Structure selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **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).

6. Procédé de démantèlement et de transport d'un élément d'ossature d'une plate-forme pétrolière (1) fixe, formé par un pont (2), entre un site d'exploitation et un quai de démontage du pont (2), consistant en les étapes suivantes :

- à disposer au-dessous du pont (2) une structure (10) de transport comportant une coque (11) flottante en forme de "U" équipée d'au moins trois jambes de levage (12) de cette coque (11) et d'une navette (30) déplaçable le long de ces jambes (12) indépendamment de ladite coque (11), la dite navette (30) étant formée d'un moins trois éléments (31) associés chacun à une des jambes de levage (12) et comportant chacun, 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 l'élément d'ossature (2, 3) à déplacer de ladite plate-forme (1),
- à appliquer les jambes de levage (12) sur le fond marin (4),
- à lever la coque (11) et la navette (30) pour amener ladite navette (30) au contact du pont (2),
- à verrouiller la navette (30) sur les jambes de levage (12),
- à abaisser la coque (11) pour l'amener en flottaison,
- à séparer le pont (2) de sa colonne support (3),
- à soulever le pont (2) par l'intermédiaire de la navette (30) sous l'action de la remontée des jambes de levage (12),
- à déplacer la structure (10) supportant le pont (2) pour dégager ledit pont (2) de la colonne support (3),
- à abaisser la navette (30) supportant le pont (2) pour l'amener sur la coque (11),
- à amener par flottaison la structure (10) supportant le pont (2) jusqu'au quai de démontage ou jusqu'à un site de déchargement sur une barge,
- à appliquer les jambes de levage (12) sur le fond pour stabiliser la coque (11).

- à libérer le pont (2) de la structure (10), et
- à décharger le pont (2) sur le quai ou sur la barge.

Claims

1. A structure for dismantling and transporting a fixed offshore oil production platform (1) comprising frame elements formed notably by a deck (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 raising this hull (11) and adapted in order to be supported on the seabed (4), each raising leg (12) being associated with mechanical displacement means (20) housed in a bearing frame (16) of said hull (11), and
- a shuttle (30) which is displaceable along the legs (12) and which is intended to displace one of the frame elements (2, 3) of the platform (1), said shuttle (30) being formed by at least three elements (31) which are each associated with one of the raising legs (12) and each comprising, on the one hand, means (50, 51) for connection with the deck (2) to be displaced of said platform (1), **characterised in that** each element (31) comprises, on the other hand, mechanical means (40) for driving on the corresponding raising leg (12) independently of the hull (11) of the structure (10).

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

3. The structure according to Claim 1 or 2, **characterised in that** the mechanical means (40) for driving each element (31) include, on the one hand, two opposing plates (21) borne by each chord (14) of the corresponding raising leg (12) and each comprising, on each lateral face, 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 pinion (43) which is rotationally driven and cooperating with one of the series of teeth (22).

4. The structure according to one of Claims 1 to 3, **characterised in that** the means for connection with the deck (2) of the platform (1) include at least one horizontal plate (50) for supporting this deck (2) which is arranged at the lower part of the vertical branch

(32) of each element (31) of the shuttle (30).

5. The structure according to any one of Claims 1 to 4, **characterised in that** it comprises an independent branch (70) for obturating the opening of the hull (11) and which can be locked onto said hull (11).

6. A method for dismantling and transporting a frame element of a fixed oil platform (1), formed by a deck (2), between a production site and a disassembly quay for the deck (2), consisting of the following steps:

- arranging, below the deck (2), a transport structure (10) comprising a "U"-shaped floating hull (11) equipped with at least three legs (12) for raising this hull (11) and a shuttle (30) which is displaceable along these legs (12) independently of said hull (11), said shuttle (30) being formed from at least three elements (31) which are each associated with one of the raising legs (12) and which each comprise, on the one hand, mechanical means (40) for driving on the corresponding raising leg (12) independently of the hull (11) of the structure (10) and, on the other hand, means (50, 51) for connection with the frame element (2, 3) to be displaced of said platform (1),
- applying the raising legs (12) to the seabed (4),
- raising the hull (11) and the shuttle (30) in order to bring said means (50, 51) for connecting said shuttle (30) into contact with the deck (2),
- locking the shuttle (30) onto the raising legs (12),
- lowering the hull (11) in order to bring it into a floating state,
- separating the deck (2) from its support column (3),
- lifting the deck (2) by means of the shuttle (30) under the action of the raising of the raising legs (12),
- displacing the structure (10) supporting the deck (2) in order to disengage said deck (2) from the support column (3),
- lowering the shuttle (30) supporting the deck (2) in order to convey it onto the hull (11),
- bringing, by floatation, the structure (10) supporting the deck (2) to the disassembly quay or to a site for offloading onto a barge,
- applying the raising legs (12) to the seabed in order to stabilise the hull (11),
- freeing the deck (2) from the structure (10), and
- offloading the deck (2) onto the quay or onto the barge.

Patentansprüche

1. Demontage- und Transportvorrichtung einer statio-

nären Ölplattform (1) auf See, welche Tragkonstruktionsbauteile aufweist, die insbesondere aus einer Brücke (2) und zumindest einer Tragsäule (3) gebildet sind, wobei die Vorrichtung Folgendes aufweist:

einen U-förmigen Schwimmkörper (11), welcher mit zumindest drei Hubbeinen (12) dieses Schwimmkörpers (11) ausgerüstet ist, und wobei die Hubbeine zur Abstützung auf dem Meeresboden (4) angepasst sind, wobei jedes Hubbein (12) mit mechanischen Verstelleinrichtungen (20) verbunden ist, die in einem Tragwerk (16) dieses Schwimmkörpers (11) eingebaut sind; und
eine Beförderungseinrichtung (30), welche längs der Beine (12) verstellbar und zur Verlagerung eines der Tragkonstruktionsbauteile (2, 3) der Plattform (1) vorgesehen ist, wobei die Beförderungseinrichtung (30) aus zumindest drei Elementen (31) gebildet ist, von denen jedes mit einem der Hubbeine (12) verbunden ist, und jedes einerseits Mittel (50, 51) zur Verbindung mit der Brücke (2) zur Verstellung der Plattform (1) aufweist,

dadurch gekennzeichnet,

dass jedes Element (31) andererseits mechanische Mittel (40) zur Verstellung auf dem korrespondierenden Hubbein (12) unabhängig vom Schwimmkörper (11) des Aufbaus (10) aufweist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Element (31) der Beförderungseinrichtung (30) einen vertikalen Abschnitt (32) zur Führung auf dem korrespondierenden Tragwerk (16) des Schwimmkörpers (11) umfasst und an seinem oberen Teil einen horizontalen Abschnitt (33) zum Tragen der mechanischen Mittel (40) zur Verstellung dieses Elementes (31) auf dem korrespondierenden Bein (12) aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mechanischen Mittel (40) zur Verstellung eines jeden Elementes (31) einerseits zwei gegenüberliegende Platten (21), welche von jedem Gurt (14) des korrespondierenden Hubbeins (12) getragen sind und von denen jede an ihrer lateralen Frontseite eine Reihe von Zähnen (22) aufweist, und andererseits zumindest zwei gegenüberliegende Anordnungen (42, 43) umfassen, welche von dem horizontalen Abschnitt (33) dieses Elementes (31) getragen sind und von denen jede aus einem drehbar angetriebenen Ritzel (43) gebildet ist, welches mit einer der Zahnreihen (22) zusammenwirkt.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zur Verbindung mit der Brücke (2) der Plattform (1) zumindest

eine horizontale Platte (50) zur Halterung dieser Brücke (2) aufweisen, welche an dem unteren Teil des vertikalen Abschnitts (32) dieses Elementes (31) der Beförderungseinrichtung (30) angeordnet ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie einen unabhängigen und an dem Schwimmkörper (11) verriegelbaren Verschlussabschnitt (70) der Öffnung des Schwimmkörpers (11) aufweist.

6. Verfahren zum Demontieren und Transportieren eines Tragkonstruktionsbauteils einer stationären, aus einer Brücke (2) gebildeten Ölplattform (1) zwischen einem Förderstandort und einem Kai zur Demontage der Brücke (2), welches die folgenden Verfahrensschritte aufweist:

- Anordnen eines Transportaufbaus (10) mit einem U-förmigen Schwimmkörper (11) unter der Brücke (2), wobei der Schwimmkörper mit zumindest drei Hubbeinen (12) dieses Schwimmkörpers (11) und einer Beförderungseinrichtung (30) ausgerüstet ist, welche längs dieser Beine (12) unabhängig von dem Schwimmkörper (11) verstellbar ist, wobei die Beförderungseinrichtung (30) aus zumindest drei Elementen (31) gebildet ist, von denen jedes mit einem der Hubbeine (12) verbunden ist, und jedes einerseits mechanische Mittel (40) zur Verstellung auf dem korrespondierenden Hubbein (12) unabhängig vom Schwimmkörper (11) des Aufbaus (10) und andererseits Mittel (50, 51) zur Verbindung mit dem Tragkonstruktionsbauteil (2, 3) zur Verstellung der Plattform (1) aufweist;
- Aufbringen der Hubbeine (12) auf dem Meeresboden (4);
- Anheben des Schwimmkörpers (11) und der Beförderungseinrichtung (30) zum Zuführen der Mittel (50, 51) zur Verbindung dieser Beförderungseinrichtung (30) in Kontakt mit der Brücke (2);
- Verriegeln der Beförderungseinrichtung (30) an den Hubbeinen (12);
- Absenken des Schwimmkörpers (11) in Schwimmlage;
- Trennen der Brücke (2) von ihrer Tragsäule (3);
- Anheben der Brücke (2) mittels der Beförderungseinrichtung (30) durch Hochfahren der Hubbeine (12);
- Verstellen des Aufbaus (10), welcher die Brücke (2) trägt, zum Lösen der Brücke (2) von der Tragsäule (3);
- Absenken der Beförderungseinrichtung (30), welche die Brücke (2) trägt, auf den Schwimmkörper (11);
- Transportieren des Aufbaus (10), welcher die Brücke (2) trägt, in Schwimmlage zum Demon-

tagekai oder zu einer Stelle zum Entladen auf einen Frachtkahn;

- Aufbringen der Hubbeine (12) auf den Boden zum Stabilisieren des Schwimmkörpers (11),
- Lösen der Brücke (2) von dem Aufbau (10); und 5
- Entladen der Brücke (2) auf den Kai oder den Frachtkahn.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

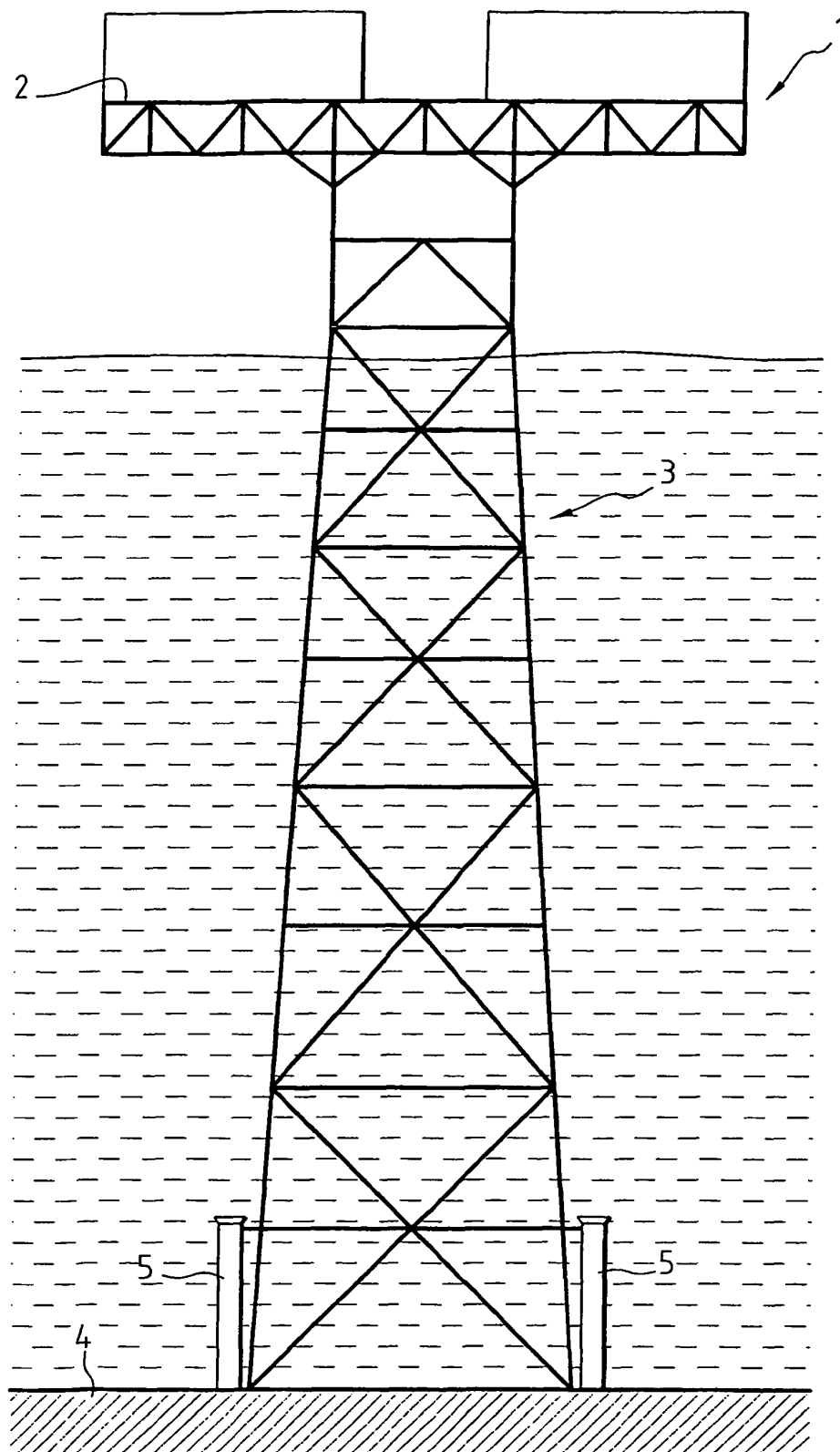


FIG. 1

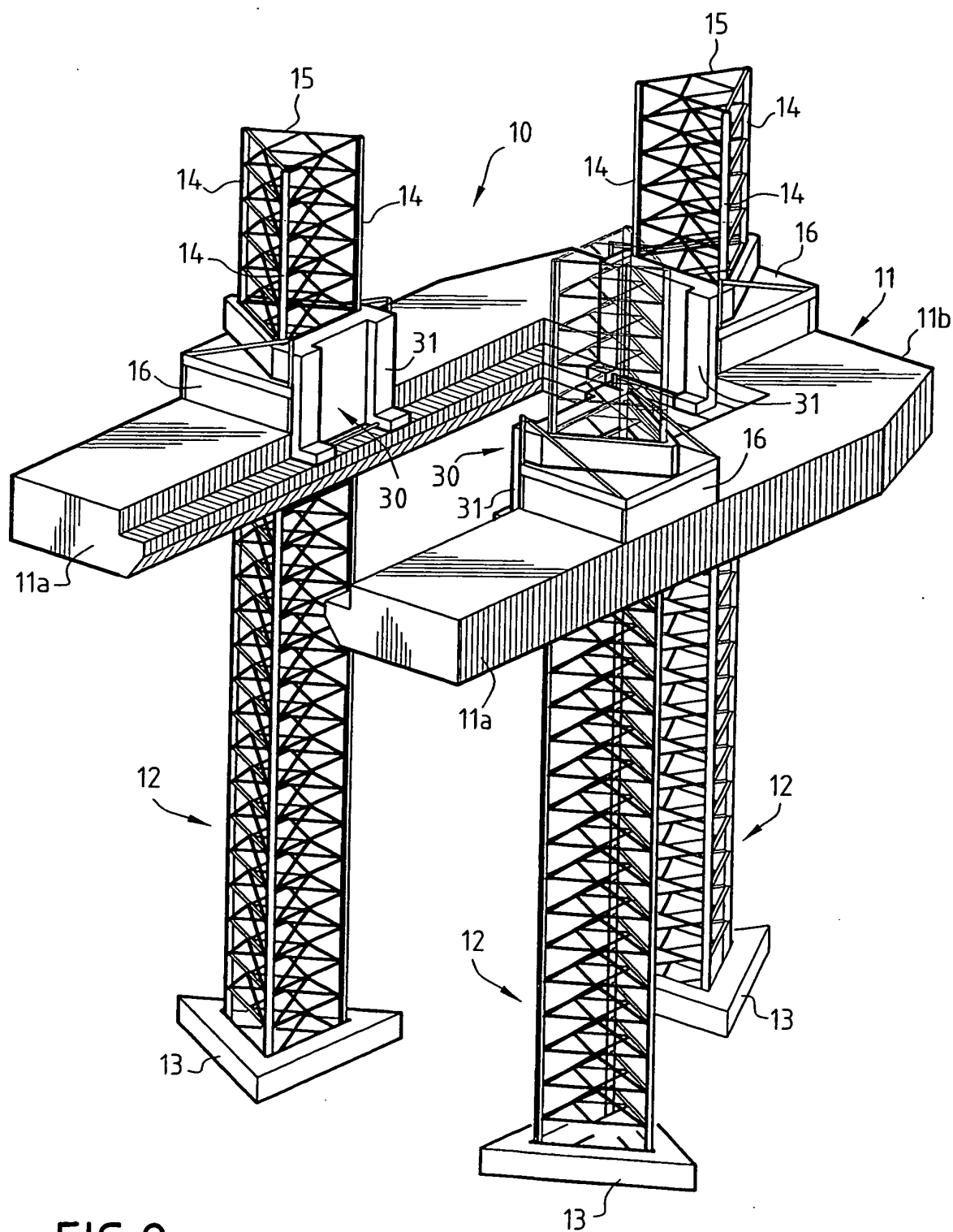


FIG. 2

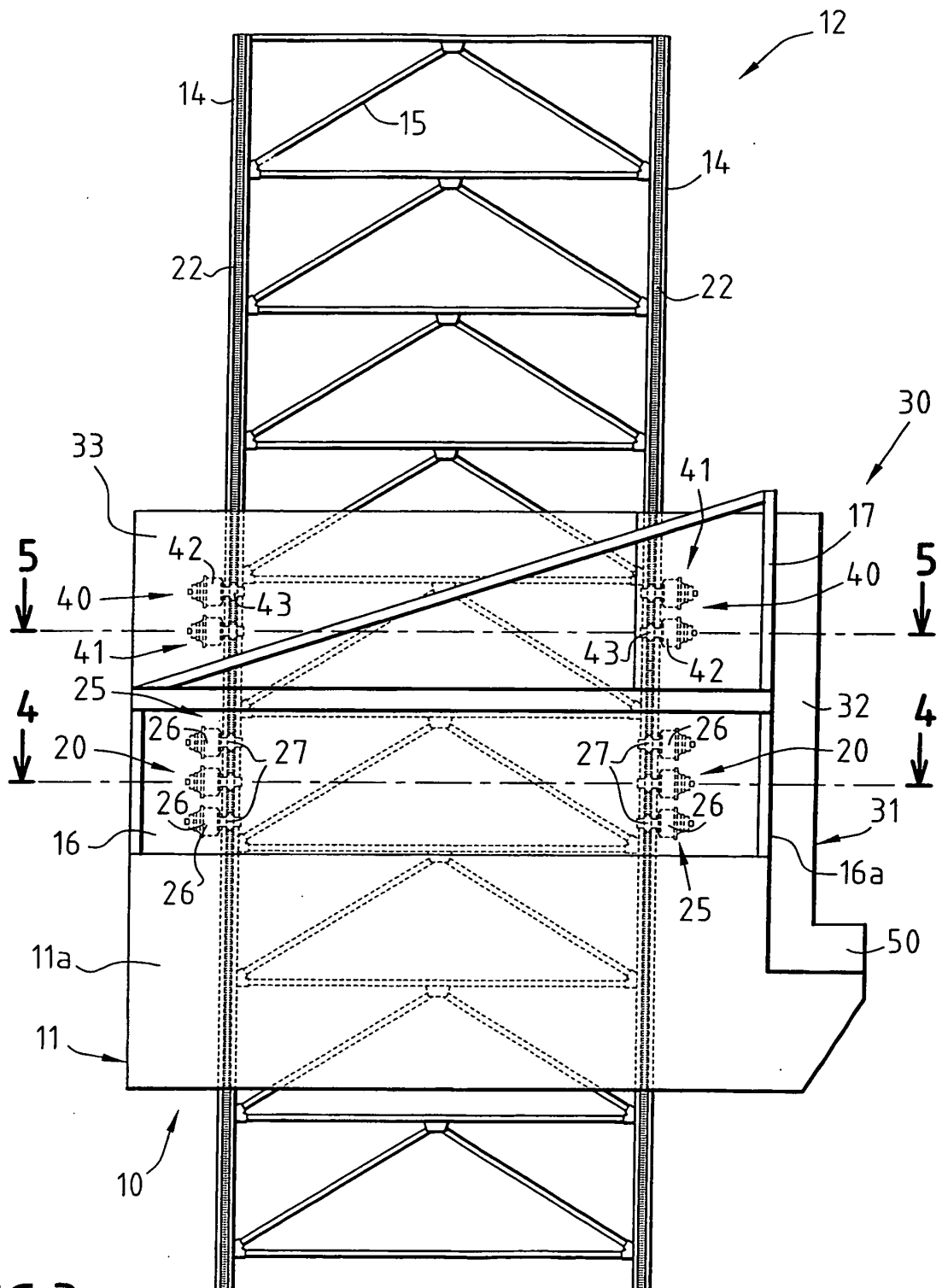


FIG. 3

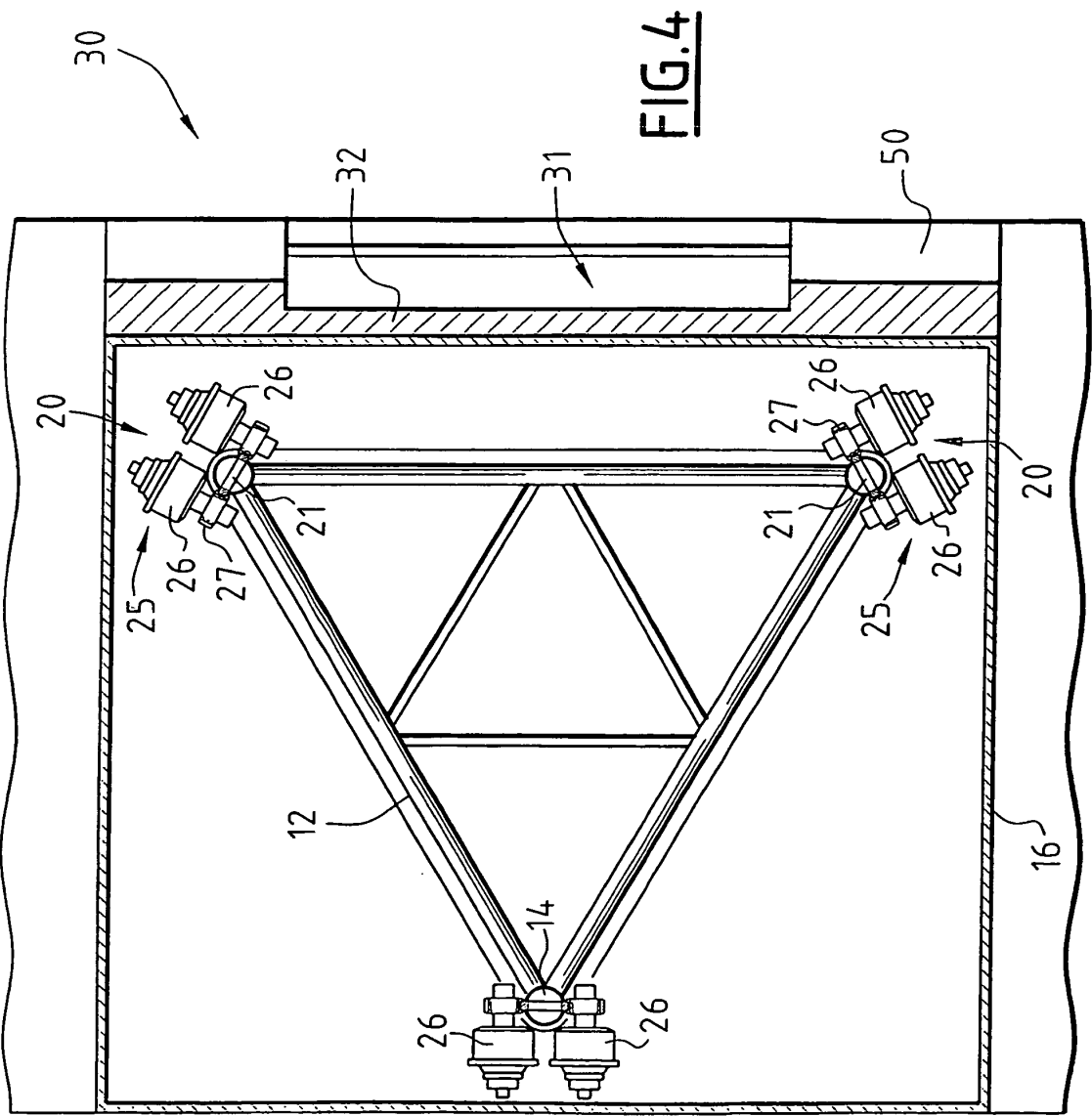
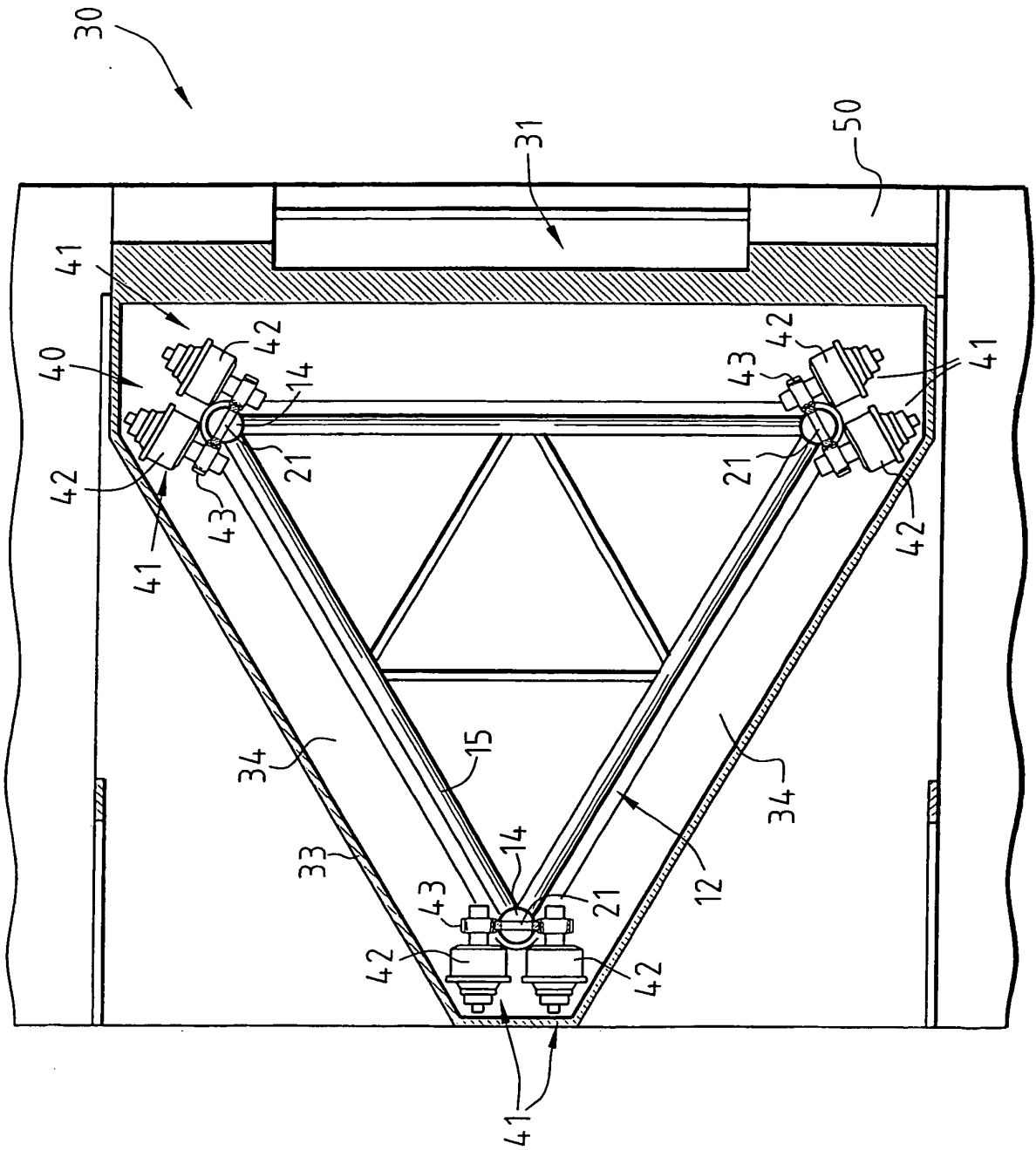


FIG. 5



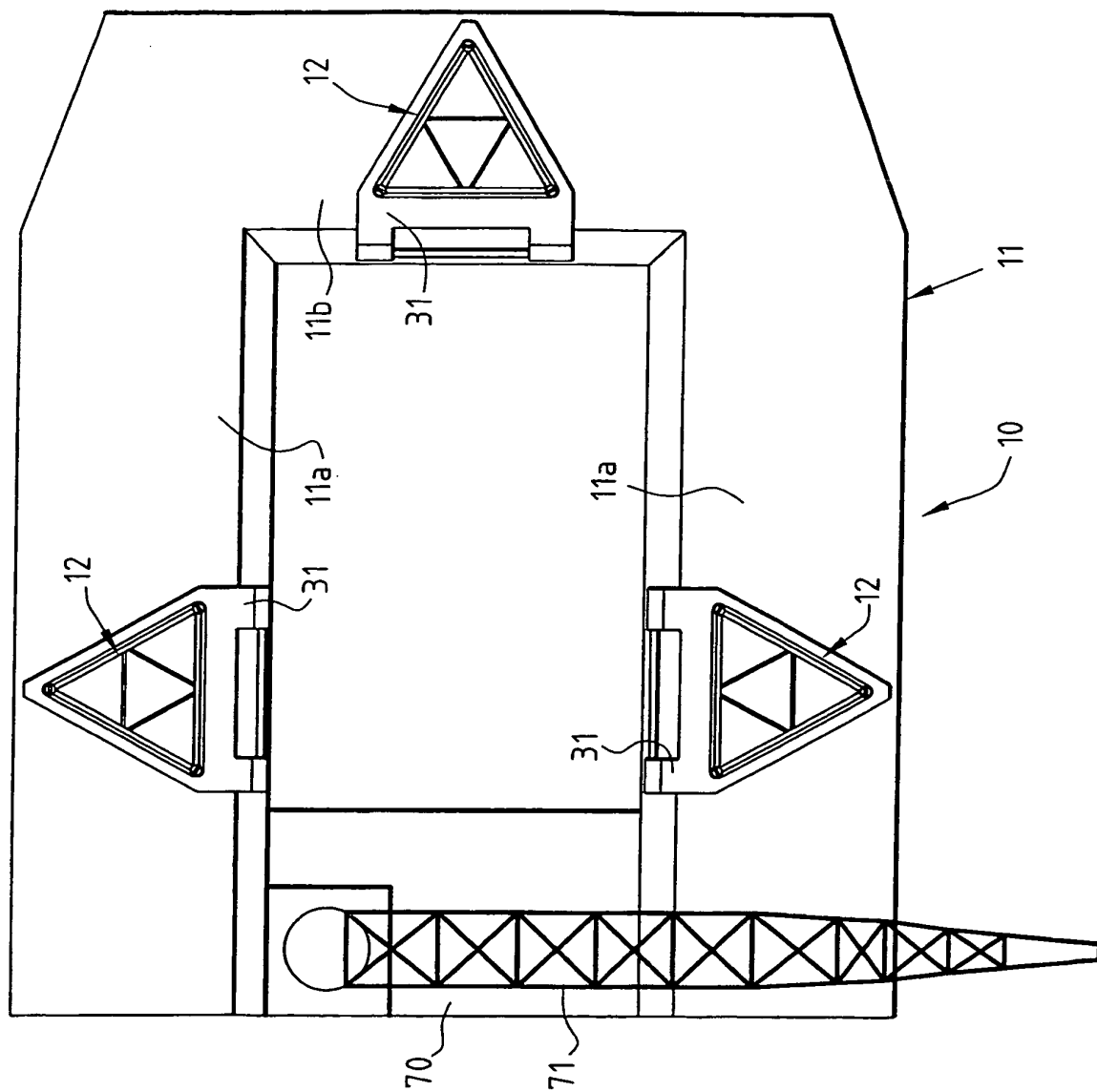


FIG. 6

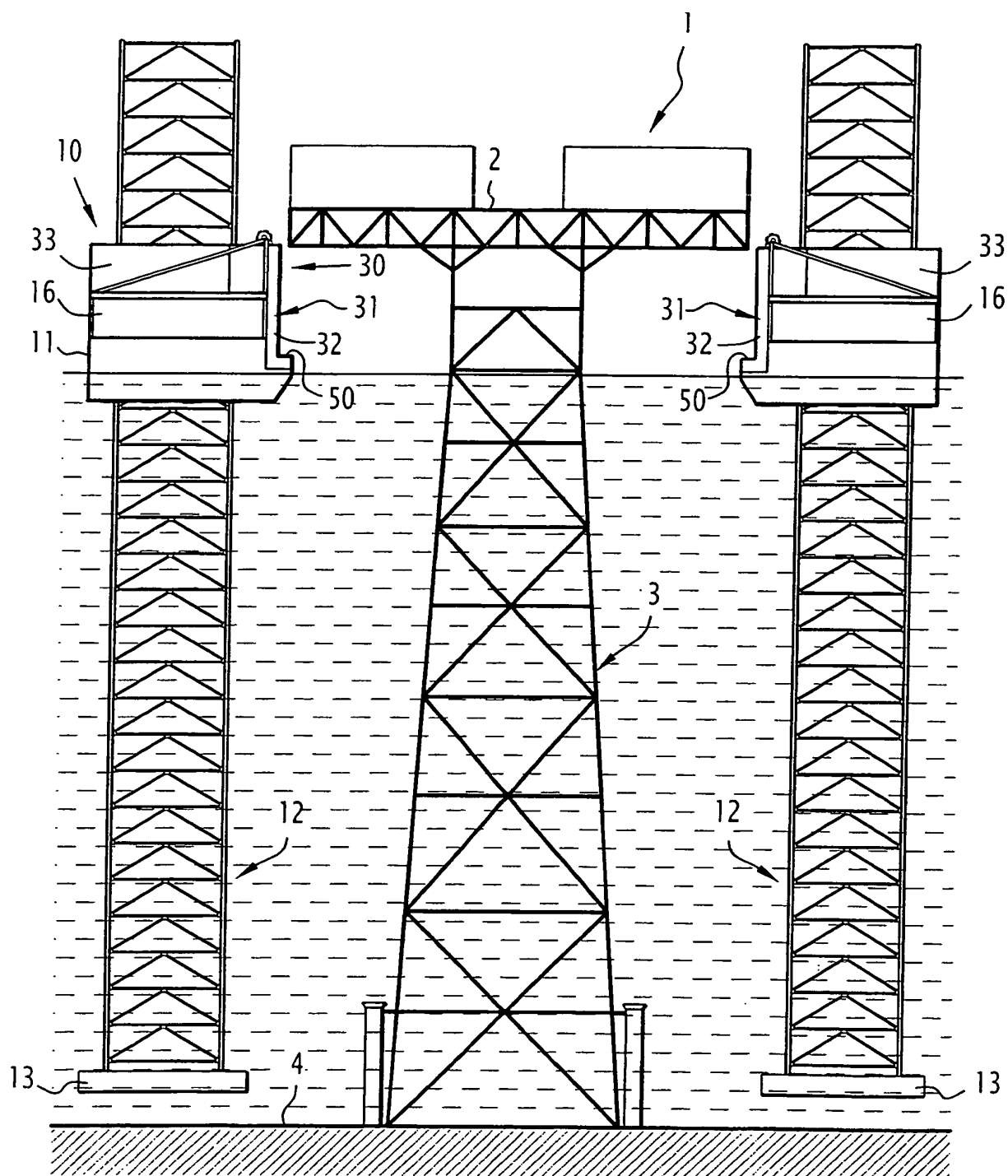


FIG. 7A

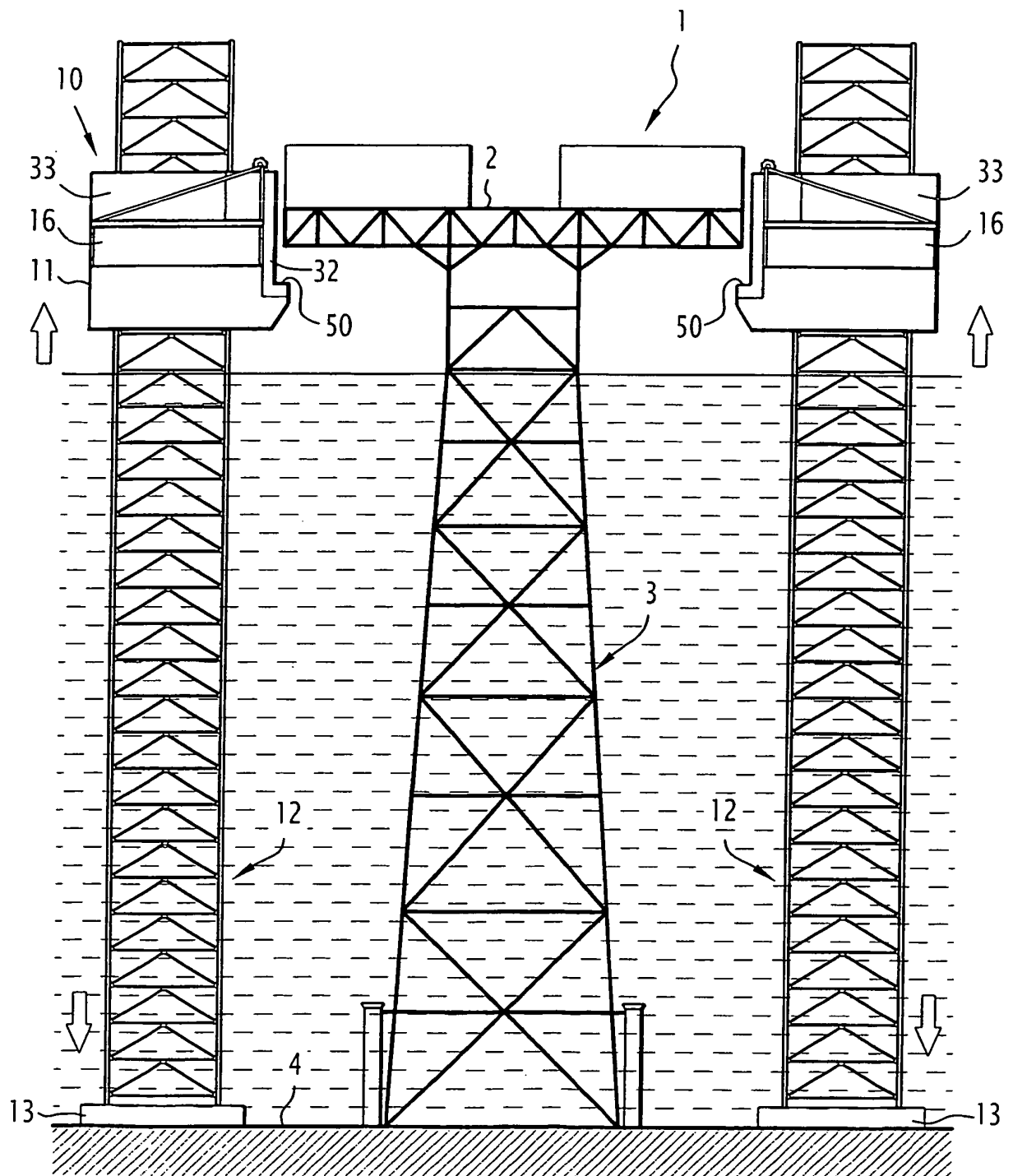


FIG. 7B

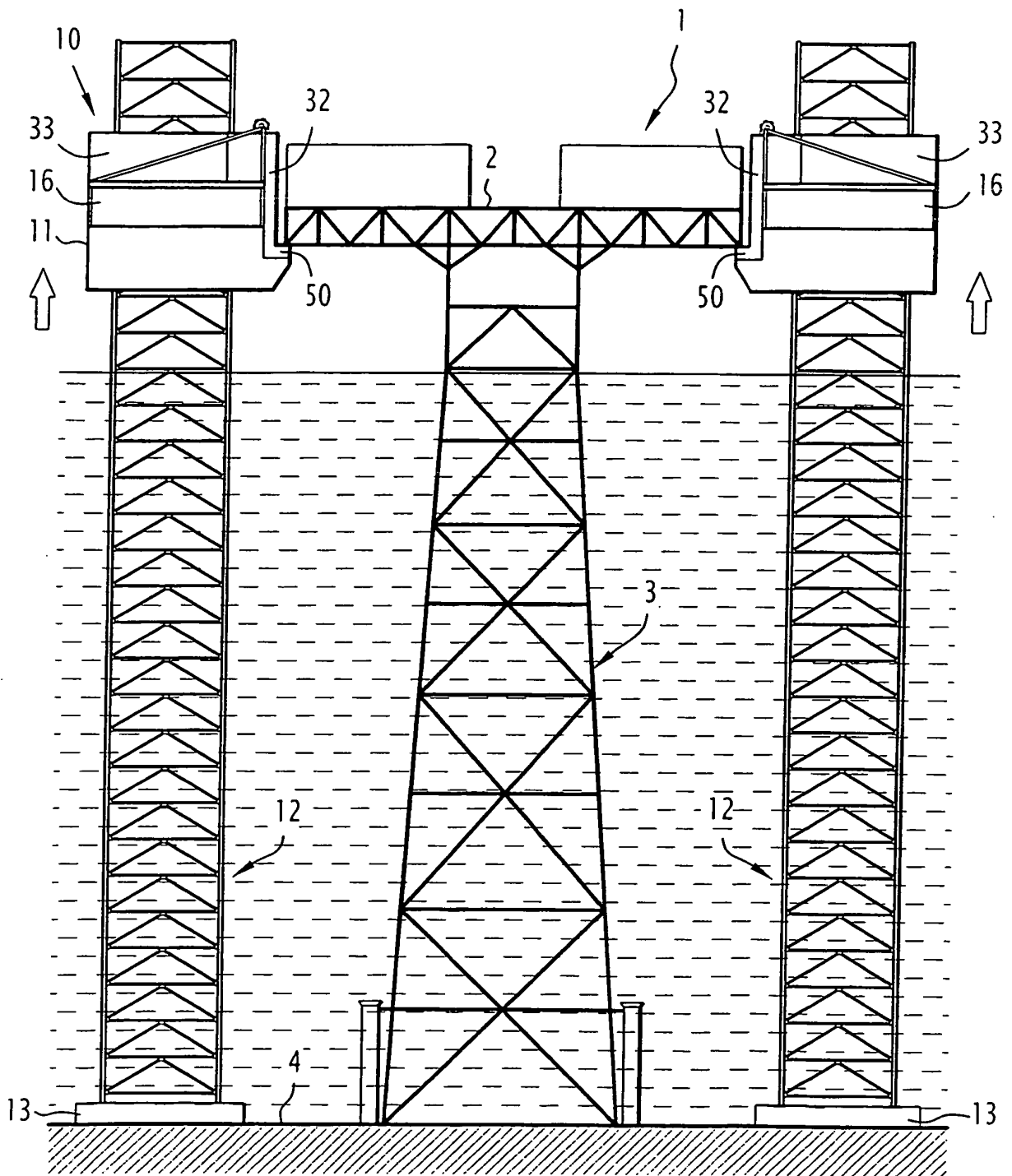


FIG. 7C

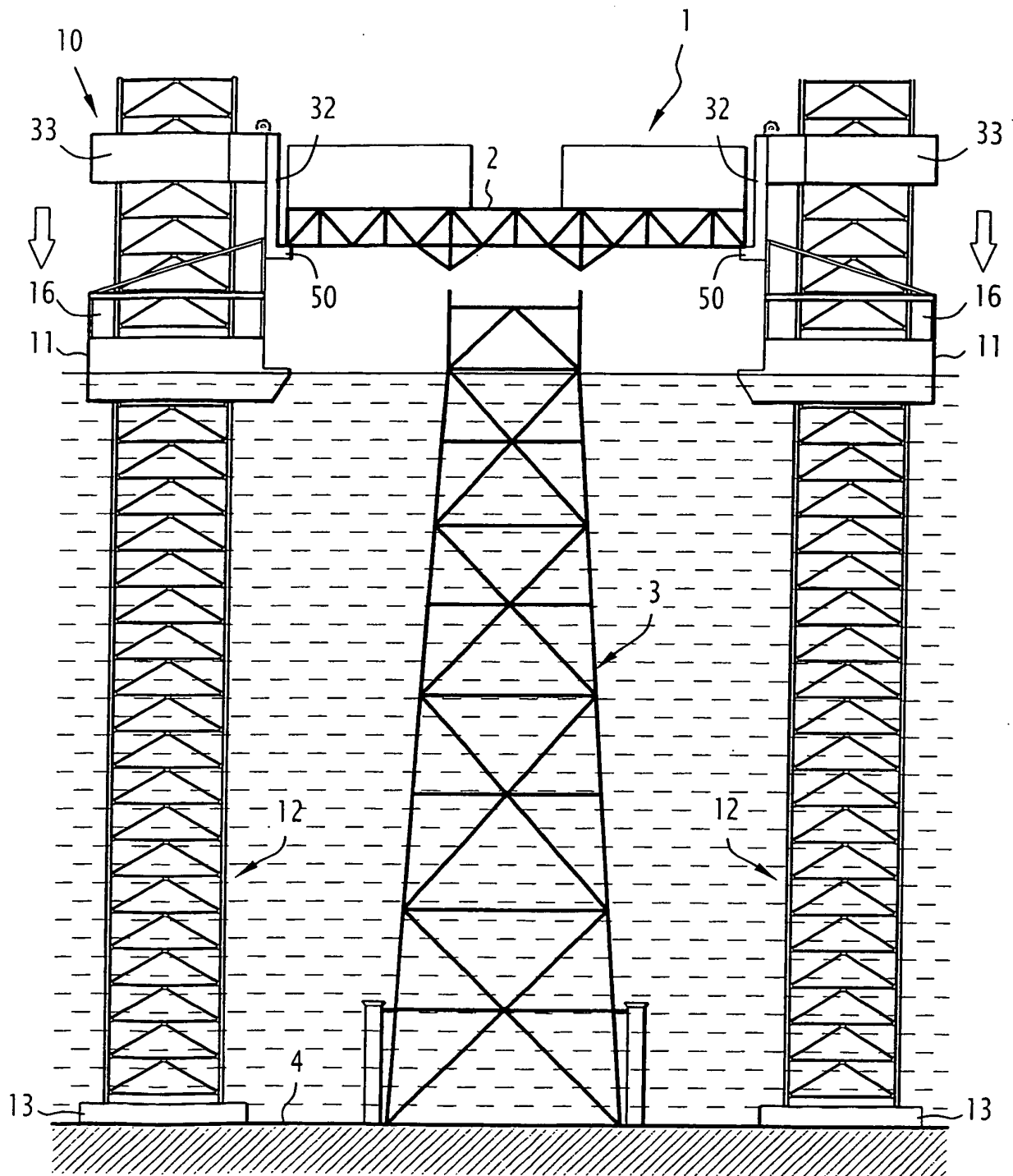


FIG. 7D

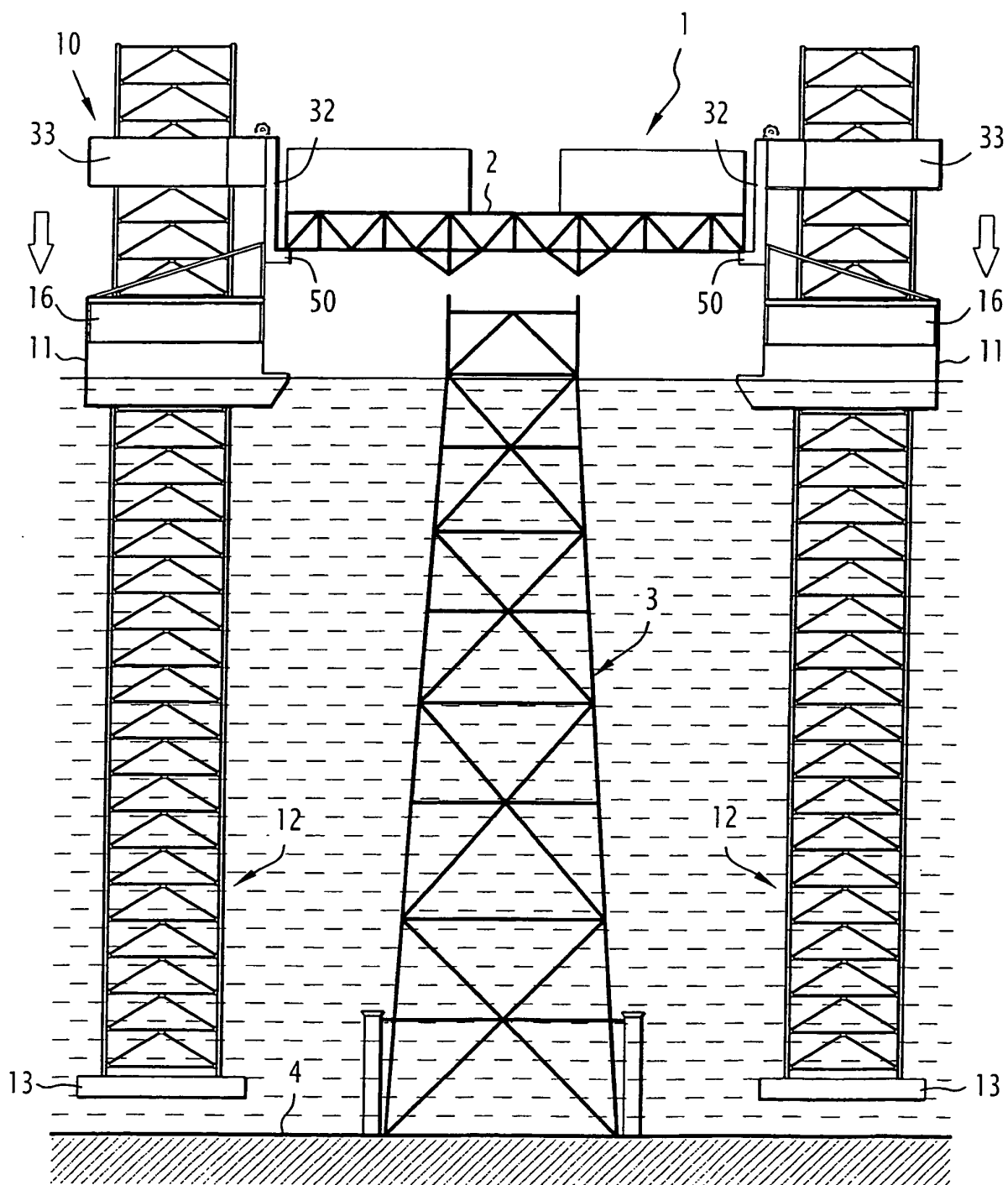


FIG. 7E

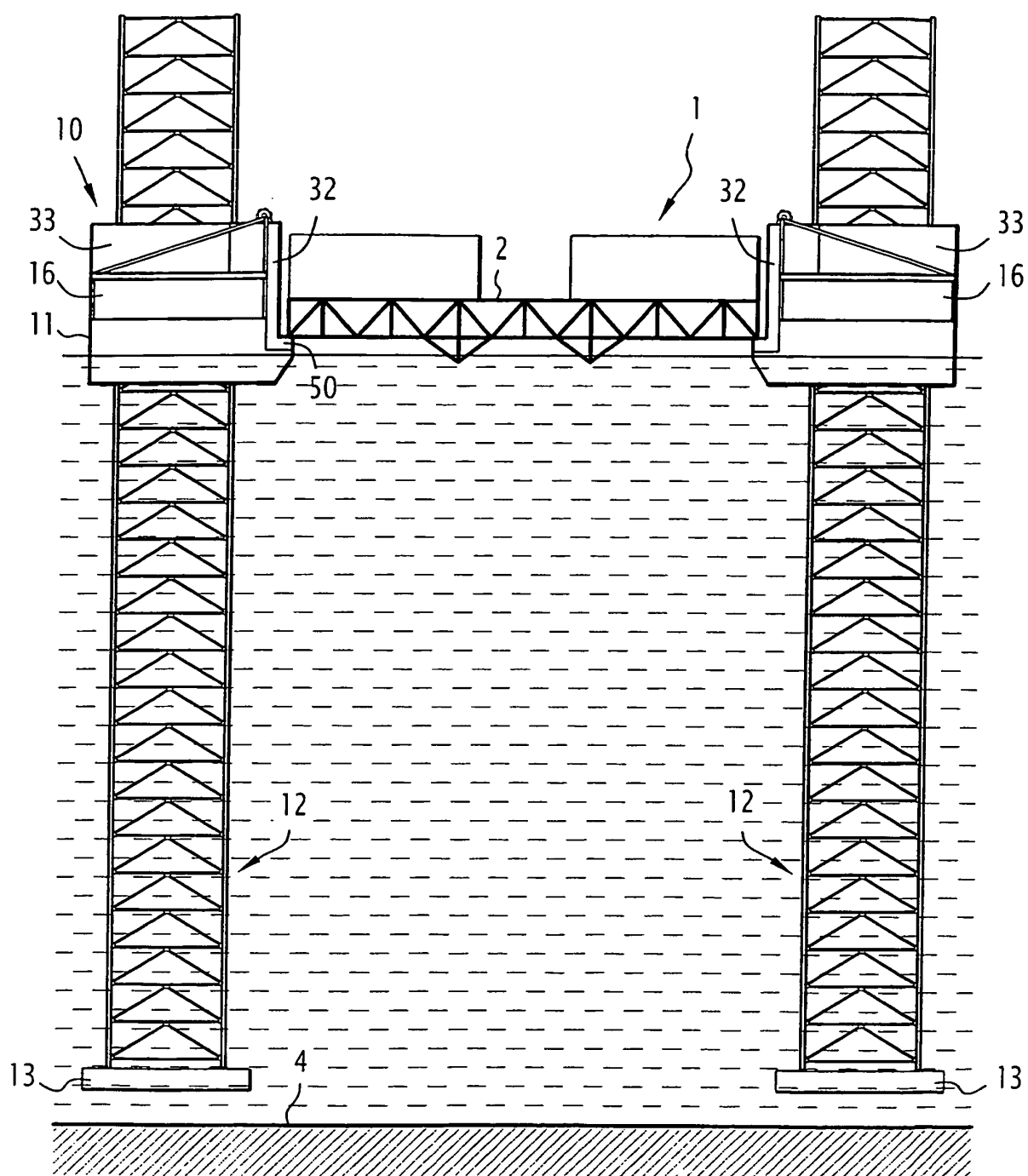


FIG. 7F

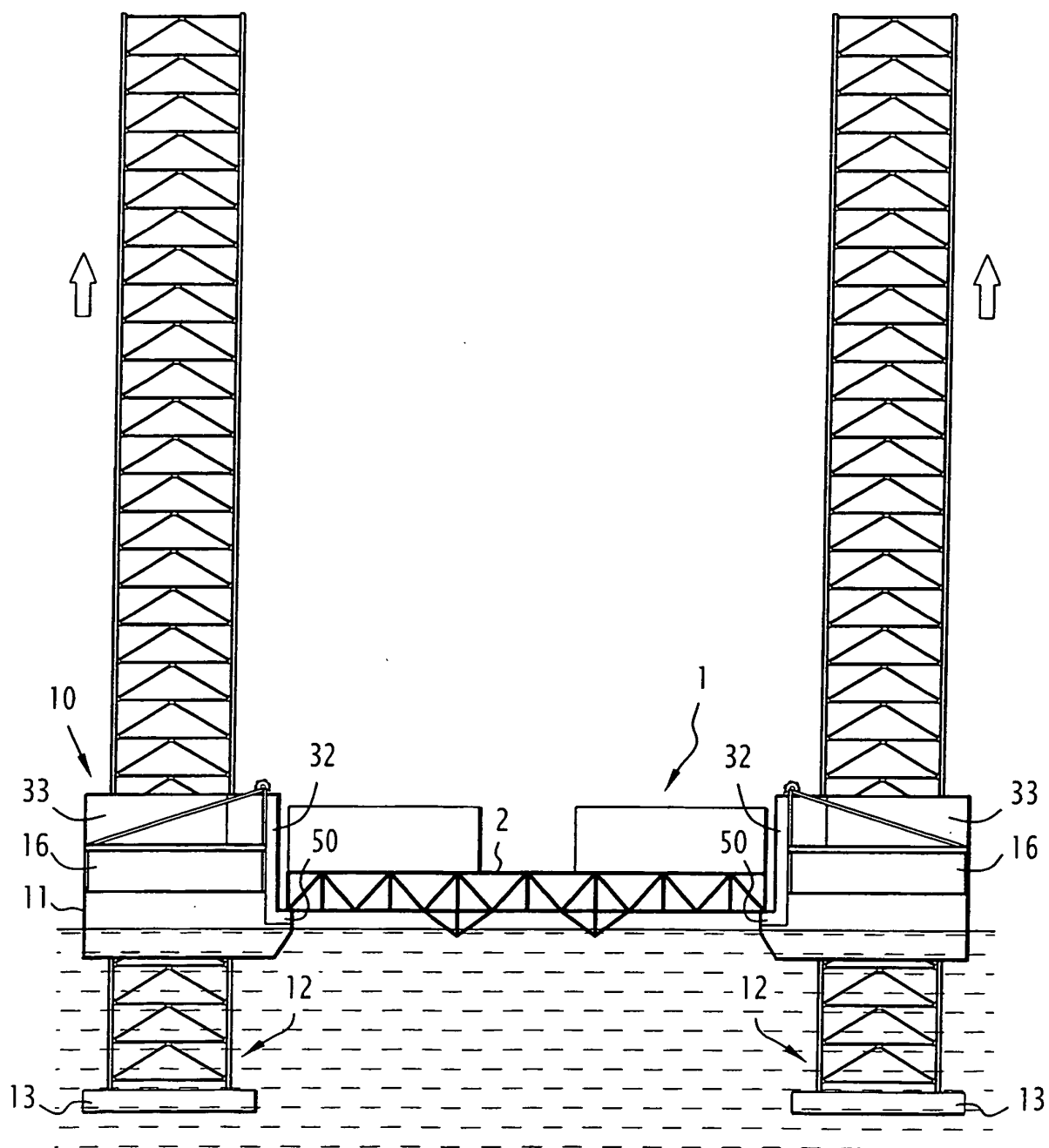


FIG. 7G

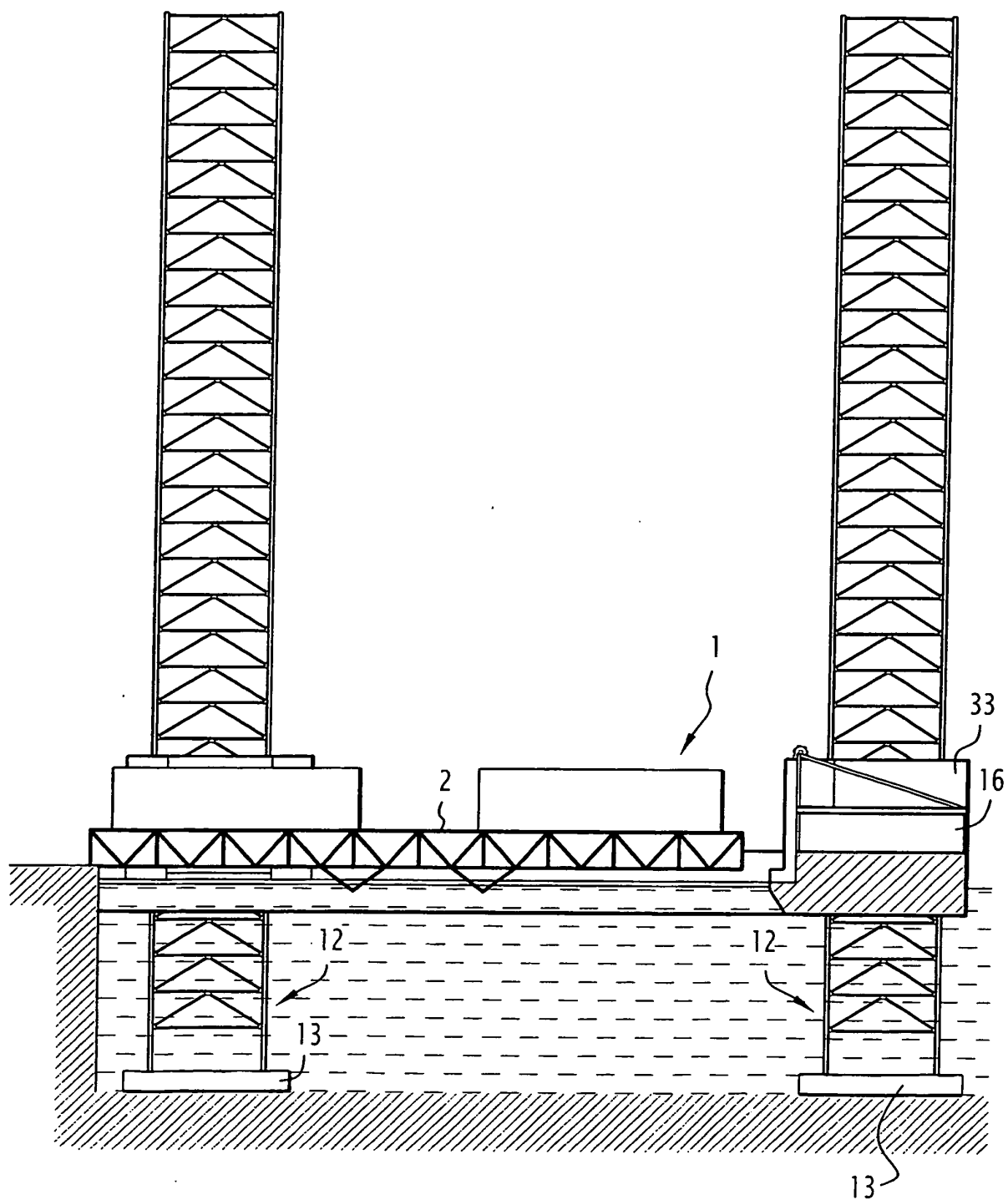


FIG. 7H

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]
- US 2308743 A [0019]