

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
27 septembre 2007 (27.09.2007)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2007/107673 A1

(51) Classification internationale des brevets :
B63J 3/04 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2007/050967

(22) Date de dépôt international : 20 mars 2007 (20.03.2007)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0650973 21 mars 2006 (21.03.2006) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
SNECMA [FR/FR]; 2 Boulevard du Général Martial
Valin, F-75015 Paris (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : **FEGER,**
Damien [FR/FR]; 40, rue Yvelin, F-27200 Vernon (FR).

(74) Mandataires : **JOLY, Jean-Jacques** etc.; Cabinet Beau
de Lomenie, 158 Rue de l'Université, F-75340 Paris Cedex
07 (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

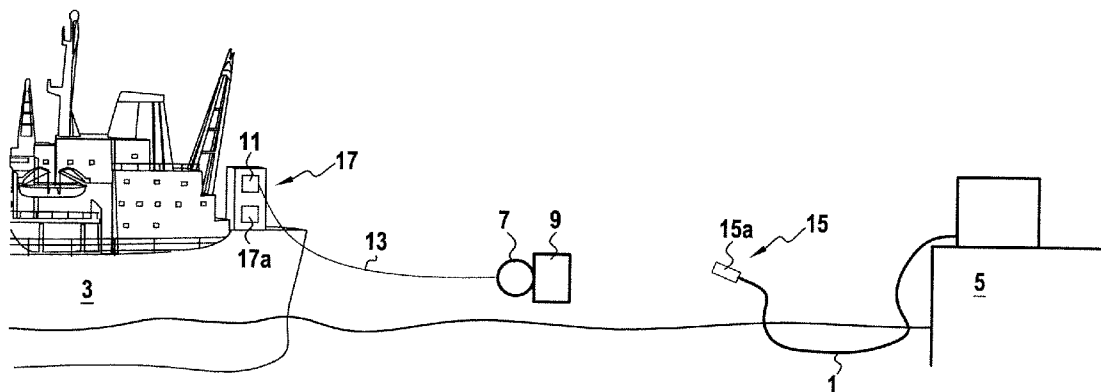
Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR CONNECTING AN ELECTRIC POWER LINE BETWEEN A SHIP AND A TERMINAL

(54) Titre : DISPOSITIF ET PROCÉDE DE CONNEXION D'UNE LIGNE DE PUISSANCE ELECTRIQUE ENTRE UN NAVIRE ET UN TERMINAL



(57) Abstract: The invention concerns a ship designed to be electrically coupled to a terminal as well as a method and device for connecting an electric power line (1) between a ship (3) and a terminal (5), comprising: unwinding means (7) for unwinding a traction cable (13) from the ship (3) towards one end for connecting (15) said electric power line; lashing means (9) for lashing said traction cable (13) to said connecting end (15); and traction means (11) for pulling said electric power line towards the ship (3), so as to attach said connecting end (15) to an electrical interface (17a) of the ship (3).

(57) Abrégé : L'invention concerne un navire destiné à être couplé électriquement à un terminal ainsi qu'un procédé et un dispositif de connexion d'une ligne (1) de puissance électrique entre un navire (3) et un terminal (5), comportant; -des moyens de déroulement (7) pour dérouler un câble de traction (13) depuis le navire (3) vers une extrémité de connexion (15) de ladite ligne (1) de puissance électrique, -des moyens d'amarrage (9) pour amarrer ledit câble de traction (13) à ladite extrémité de connexion (15), et -des moyens de traction (11) pour tracter ladite ligne de puissance électrique vers le navire (3), afin de relier ladite extrémité de connexion (15) avec une interface électrique (17a) du navire (3).



WO 2007/107673 A1



- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues
- abrégations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et

Titre de l'invention

Dispositif et procédé de connexion d'une ligne de puissance électrique entre un navire et un terminal.

5 Domaine de l'invention

La présente invention se rapporte au domaine de connexion d'une ligne de puissance électrique entre un navire et un terminal. Elle concerne plus particulièrement la connexion d'une ligne de puissance électrique entre un navire méthanier et un terminal gazier.

10

Arrière-plan de l'invention

Il est connu d'effectuer une connexion d'une ligne de puissance électrique entre un navire et un port, telle que celle utilisée actuellement pour relier un navire de croisière à un réseau électrique local afin d'éviter
15 que le navire fasse tourner son groupe électrogène durant les escales.

La figure 9 illustre très schématiquement un dispositif de connexion d'une ligne de puissance électrique entre un navire et un port selon l'art antérieur.

Le dispositif comporte une ligne de puissance 101 constituée
20 d'un ou de plusieurs câbles terminés par un ou plusieurs connecteurs 115. La ligne de puissance 101 est supportée, via des colliers 116, des suspentes 118 et des systèmes mobiles 120 par un portique 122.

Ce dispositif permet ainsi de connecter un tableau électrique du bord 117 au réseau électrique local du port 5. Pour assurer la connexion,
25 l'équipage une fois le navire 3 accosté et la ligne 101 de puissance approchée du navire 3 utilise une ou des toulines 124 pour amener le connecteur 115 de la ligne 101 de puissance à bord, puis au tableau électrique 117. La connexion du connecteur 115 sur le tableau électrique 117 se fait manuellement.

Toutefois, ce dispositif de connexion présente plusieurs inconvénients.

En effet, les opérations de connexion peuvent être longues (typiquement plus d'une heure) et fastidieuses, voire dangereuse pour
5 l'équipage ou impossible en cas de conditions météorologiques adverses.

De plus, ce genre de connexion n'est pas compatible avec les exigences de sécurité applicable à des navires et terminaux méthaniers, en particulier le besoin de déconnexion rapide, et aussi, le fait que les lignes de puissance doivent être isolée de l'ambiance extérieure qui peut
10 être explosive.

En outre, la puissance électrique pouvant être transférée par ce genre de connexion est limitée, typiquement à moins de 15 MW, alors que la puissance installée sur un navire méthanier peut aller jusqu'à 30 MW.

15 Objet et résumé de l'invention

La présente invention se propose donc de pallier les inconvénients précités en proposant un procédé et un dispositif de connexion sécurisée et rapide d'une ligne de puissance électrique entre un navire et un terminal.

20 Ces buts sont atteints grâce à un dispositif de connexion d'une ligne de puissance électrique entre un navire et un terminal, comportant :
-des moyens de déroulement pour dérouler un câble de traction depuis le navire vers une extrémité de connexion de ladite ligne de puissance électrique,
25 -des moyens d'amarrage pour amarrer ledit câble de traction à ladite extrémité de connexion, et
-des moyens de traction pour tracter ladite ligne de puissance électrique vers le navire, afin de relier ladite extrémité de connexion avec une interface électrique du navire.

Ainsi, la ligne de puissance peut être facilement amenée par le câble de traction depuis une zone de stockage auprès du terminal pour être connectée à l'interface électrique du navire. De plus, une déconnexion d'urgence peut être réalisée de manière simple en déroulant puis en
5 laissant filer l'extrémité du câble de traction libérant ainsi complètement le navire du terminal.

Selon un aspect de l'invention, le dispositif de connexion comporte des moyens de flottaison pour maintenir sous la surface de l'eau au moins une partie de ladite ligne de puissance.

10 La ligne de puissance en étant immergée n'est pas exposée aux risques d'opérations en atmosphère potentiellement explosive. Ainsi, la sécurité est entièrement compatible avec les exigences de sécurité applicable en particulier à des navires et terminaux méthaniers.

15 Le dispositif de connexion peut comporter des moyens de rappel destinés à ramener la ligne de puissance vers le terminal lorsque ladite ligne de puissance est déconnectée du navire et que le câble de traction est relâché.

Ainsi, la ligne de puissance peut être facilement ramenée vers
20 sa zone de stockage.

Avantageusement, le dispositif de connexion comporte des moyens de guidage pour guider ladite extrémité de connexion vers ladite interface électrique afin d'assurer le couplage électrique entre le navire et le terminal. Ainsi, la connexion peut être réalisée de manière automatique.

25 En outre, le dispositif de connexion peut comporter une barge pour soutenir une partie terminale de la ligne de puissance comportant ladite extrémité de connexion, ladite barge comprenant des moyens de protection pour s'appuyer sur la coque du navire.

Ainsi, la ligne de puissance peut être amenée au voisinage du
30 navire pour être connectée de manière simple et en toute sécurité.

La coque de ladite barge peut avantageusement comporter une ouverture permettant de stocker ladite partie terminale de la ligne de puissance sous la barge.

Ainsi, le support de la ligne de puissance est facilité et la
5 sécurité augmentée.

Selon un aspect particulier, ladite partie terminale de la ligne de puissance est stockée sur la barge et comporte une double enveloppe.

Ainsi, la partie aérienne de la ligne de puissance peut être protégée des risques dus à une atmosphère potentiellement explosive. De
10 plus, la double enveloppe permet le refroidissement par un fluide (par exemple l'eau) des conducteurs électriques de la ligne de puissance.

Selon un autre aspect particulier, ladite barge comporte un caisson muni de joints entourant la partie émergée de la ligne de puissance et formant avec la coque du navire, la coque de la barge et la
15 surface du plan d'eau une zone étanche vis-à-vis de l'extérieur.

Ceci permet d'isoler de l'atmosphère, éventuellement explosive, la partie émergée de la ligne de puissance augmentant ainsi la sécurité des manœuvres de connexion.

Avantageusement, le dispositif de connexion comporte un
20 ventilateur, disposé sur le navire ou la barge, destiné à mettre ladite zone étanche en surpression, ledit ventilateur prélevant de l'air depuis une zone hors gaz. Ainsi, la sécurité est davantage augmentée.

Le dispositif de connexion peut comporter une source de gaz inerte destiné à remplir ladite zone étanche de gaz inerte.

25 Les moyens de traction du dispositif de connexion peuvent comporter un treuil disposé sur le navire pour tracter via le câble de traction l'extrémité de connexion de ladite ligne de puissance.

Avantageusement, les moyens de traction comportent un moyen de suspension destiné à compenser le poids de ladite ligne de
30 puissance.

L'invention vise également un navire comportant une interface électrique destiné à être couplé électriquement à un terminal, le navire comportant :

- des moyens de déroulement pour dérouler un câble de traction vers une
- 5 extrémité de connexion d'une ligne de puissance électrique reliée au terminal,
- des moyens d'amarrage pour amarrer ledit câble de traction à ladite extrémité de connexion, et
- des moyens de traction pour tracter ladite ligne de puissance électrique
- 10 vers le navire afin de relier ladite extrémité de connexion avec ladite interface électrique.

Selon un mode de réalisation, la coque du navire comporte un conduit pour le passage de la ligne de puissance, ledit conduit débouchant sous la ligne de flottaison.

- 15 Ainsi, le conduit en débouchant sous la ligne de flottaison permet de protéger la ligne de puissance de toute ambiance explosive.

Avantageusement, l'extrémité du câble de traction comporte une bouée submersible.

- 20 Ainsi, une fois passée l'ouverture du conduit, l'extrémité du câble tracteur peut être facilement ramenée à la surface pour y être connectée à l'extrémité de connexion de ladite ligne de puissance.

- Selon un autre mode de réalisation, la coque du navire comporte un conduit pour le passage de la ligne de puissance débouchant au dessus de la ligne de flottaison et en ce que le conduit est prolongé par
- 25 une enveloppe étanche au gaz.

Avantageusement, ledit conduit comporte une trappe de protection étanche.

- Avantageusement, le navire comporte des moyens de guidage comprenant des moyens d'accostage assurant le guidage de ladite
- 30 extrémité de connexion de ladite ligne de puissance vers des moyens de

prise de l'interface de connexion électrique. Ainsi, la connexion peut être réalisée rapidement et en toute sécurité.

Ladite interface de connexion électrique peut comporter un capot de protection étanche.

- 5 Avantageusement, le navire comporte un poste de commande accessible via une porte étanche du navire.

En particulier, le navire peut être un navire méthanier.

- L'invention vise aussi un dispositif de couplage électrique comportant une ligne de puissance électrique destiné à relier un navire à
10 un terminal, comportant des moyens de flottaison pour maintenir sous la surface de l'eau au moins une partie de ladite ligne de puissance électrique lors de son transport entre le terminal et le navire.

- L'invention vise également un procédé de connexion d'une ligne de puissance électrique entre un navire et un terminal, comportant les
15 étapes suivantes:

- dérouler un câble de traction depuis le navire vers une extrémité de connexion de ladite ligne de puissance électrique,
- amarrer ledit câble de traction à ladite extrémité de connexion,
- tracter ladite ligne de puissance électrique vers le navire, et
- 20 -relier ladite extrémité de connexion de ladite ligne de puissance avec une interface électrique du navire pour assurer le couplage électrique entre le navire et le terminal.

- Avantageusement, pendant l'étape de traction au moins une partie de ladite ligne de puissance électrique est maintenue sous la
25 surface de l'eau.

Brève description des dessins

D'autres particularités et avantages du procédé et du dispositif selon l'invention ressortiront à la lecture de la description faite ci-après, à

titre indicatif mais non limitatif, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue très schématique d'un dispositif de connexion d'une ligne de puissance électrique entre un navire et un terminal, selon l'invention ;

- les figures 2 et 3 illustrent très schématiquement des modes de réalisation du dispositif de connexion de la figure 1 ;

- la figure 4 illustre très schématiquement une partie terminale de la ligne de puissance de la figure 1 ;

- les figures 5A à 5D illustrent les différentes étapes de connexion ou de déconnexion entre le navire et le terminal, selon le dispositif de connexion de la figure 3 ;

- les figures 6A à 6C illustrent très schématiquement des variantes d'une barge du dispositif de connexion, selon l'invention ;

- les figures 7A et 7B illustrent très schématiquement des variantes d'une zone de connexion à bord du navire, selon l'invention ;

- les figures 8A à 8C illustrent très schématiquement des variantes d'un conduit dans la coque du navire pour le passage de la ligne de puissance, selon l'invention ; et

- la figure 9 est une vue très schématique d'un dispositif de connexion d'une ligne de puissance électrique entre un navire et un terminal, selon l'art antérieur.

Description détaillée de modes de réalisation

Conformément à l'invention, la figure 1 illustre très schématiquement un dispositif de connexion d'une ligne 1 de puissance électrique entre un navire 3 et un terminal 5.

Le dispositif de connexion comporte des moyens de déroulement 7, des moyens d'amarrage 9 et des moyens de traction 11.

Les moyens de déroulement 7 sont destinés à dérouler un câble 13 de traction depuis le navire 3 vers une extrémité de connexion 15 comportant le connecteur 15a de la ligne 1 de puissance électrique. Cette ligne 1 de puissance peut comporter une pluralité de câbles de liaison 5 électrique et peut être rangée dans une zone de stockage auprès du terminal 5. On notera que la capacité d'échange électrique pouvant être réalisé via cette ligne 1 de puissance électrique peut atteindre jusqu'à 30 MW.

Les moyens d'amarrage 9 sont destinés à amarrer le câble 13 de traction à l'extrémité de connexion 15 de la ligne 1 de puissance électrique.

Les moyens de traction 11 sont destinés à tracter via le câble 13 de traction, la ligne 1 de puissance électrique vers un point ou une zone 17 de connexion du navire 3 afin de relier l'extrémité de connexion 15 avec une interface électrique 17a. Ainsi, un couplage électrique peut être assuré entre le navire 3 et le terminal 5.

En outre, ce couplage électrique peut être déconnecté rapidement et de manière simple en déroulant puis en laissant filer l'extrémité du câble 13 de traction. Ainsi, le navire 3 peut être 20 complètement libéré du terminal 5.

La figures 2 illustre très schématiquement un exemple de dispositif de connexion de la ligne 1 de puissance électrique entre le navire 3 et le terminal 5 dans lequel la ligne 1 de puissance est immergée dans l'eau.

25 En effet, le dispositif de connexion ou de couplage électrique selon cet exemple comporte des moyens de flottaison 21, par exemple une série de flotteurs 21, pour maintenir sous la surface 23 libre de l'eau au moins une partie de la ligne 1 de puissance lors de son transport entre le terminal 5 et le navire 3.

Ainsi, la ligne 1 de puissance en étant immergée n'est pas exposée aux risques d'opérations en atmosphère potentiellement explosive au cas où le terminal 5 est par exemple un terminal gazier et/ou le navire 3 est du type méthanier.

5 En outre, le dispositif de connexion selon cet exemple comporte une embarcation de lamanage 25 qui correspond aux moyens de déroulement 7 et d'amarrage 9.

Ainsi, les manœuvres de connexion sont aussi simples que celles nécessaires pour la mise en place ou le largage des lignes
10 d'amarrages et ne nécessitent pas d'effectifs supplémentaires.

La figures 3 illustre très schématiquement un autre exemple de dispositif de connexion qui se distingue de celui de la figure 2 par le fait qu'il comporte en outre des moyens de rappel 27 et une barge 31.

Avantageusement, les moyens de rappel 27 sont destinés à
15 ramener la ligne 1 de puissance vers le terminal 5 lorsque la ligne 1 de puissance est déconnectée du navire 3 et que le câble de traction 13 est relâché. Ces moyens de rappel 27 peuvent correspondre à un câble de rappel 27 (comme illustré) ou à l'utilisation de l'embarcation de lamanage 25 ou à un moyen de propulsion (non représenté) embarqué sur les
20 moyens de flottaison 21 ou la barge 31.

La barge 31 est destinée à soutenir une partie terminale 33 de la ligne 1 de puissance comportant l'extrémité de connexion 15. Ainsi, la barge 31 peut comporter des moyens de support 34 pour supporter le dernier tronçon aérien de la partie terminale 33 de la ligne 1 de puissance.

25 De plus, la barge 31 peut comprendre des moyens de protection 35 ou de défenses lui permettant de s'appuyer sur la coque 37 du navire 3.

Eventuellement, la partie terminale 33 de la ligne 1 de puissance qui est stockée sur la barge 31 peut comporter une double
30 enveloppe.

En effet, pour éviter les risques dans une atmosphère potentiellement explosive, la partie terminale 33 aérienne de la ligne 1 de puissance peut éventuellement être munie d'une double enveloppe 36 telle que illustrée sur la figure 4. Outre la création d'une double barrière
5 vis-à-vis de l'extérieur, la double enveloppe 36 permet avantageusement, le refroidissement des conducteurs électriques de la ligne 1 de puissance par de l'eau ou par un autre fluide.

En variante (voir figures 6A et 6B) la coque de la barge 31 peut comporter une ouverture permettant de stocker la partie terminale 33 de
10 la ligne 1 de puissance sous la barge 31. Selon cette dernière configuration, les moyens de support 34 peuvent être simplifiés ou même supprimés.

Les figures 5A à 5D illustrent les différentes étapes de connexion ou de déconnexion entre le navire 3 et le terminal 5 selon le
15 dispositif de connexion de la figure 3.

En effet, la figure 5A montre l'étape initiale ou l'embarcation de lamanage 25 amène le câble tracteur 13 depuis le navire 3 vers la barge 31 pour l'accrocher à l'extrémité de connexion 15 de la ligne 1 de puissance.

20 La figure 5B montre l'étape de traction de la barge 31 et des flotteurs 21 supportant la ligne 1 de puissance immergée, de leur zone de stockage vers le navire 3. En effet, les moyens de traction 11 peuvent comporter un treuil (voir figure 7A) disposé sur le navire 3 pour tracter via le câble 13 de traction l'extrémité de connexion 15 de la ligne 1 de
25 puissance. Ainsi, pendant l'étape de traction au moins une partie de la ligne 1 de puissance électrique est maintenue sous la surface 23 de l'eau. On notera que cette étape est analogue à une simple opération classique qui consiste à tendre des amarres.

La figure 5C montre l'étape de couplage électrique entre le
30 navire 3 et le terminal 5. Selon cette étape, le câble tracteur 13 tire

l'extrémité de connexion 15 de la ligne 1 de puissance jusqu'à ce que la barge 31 s'appuie contre la coque 37 du navire 3 et le connecteur 15a se connecte sur l'interface électrique 17a du navire 3.

Par ailleurs, la déconnexion ou le découplage entre le navire 3
5 et le terminal 5 peut être réalisée de manière simple en libérant l'extrémité de connexion 15 de la ligne 1 de puissance de l'interface électrique 17a et du câble tracteur 13. Ensuite, la barge 31 et les flotteurs 21 supportant la ligne 1 de puissance, peuvent être ramenés vers leurs zones de stockage, par les moyens de rappel 27, par exemple par le câble
10 de rappel 27. En variante, la barge 31 et les flotteurs 21 peuvent être ramenés par l'embarcation de lamanage 25 ou par un moyen de propulsion (non représenté) embarqué sur la barge 31.

On notera que les opérations de connexion et de déconnexion sont similaires aux opérations d'amarrage classiques et peuvent être
15 réalisés par les lamaneurs et les membres de l'équipage assurant les manœuvres d'amarrage.

La figure 5D montre une étape de déconnexion rapide. En effet, en cas d'urgence, une fois l'extrémité de connexion 15 est libérée, le câble de traction 13 peut être relâché pour laisser descendre la partie aérienne
20 de la ligne 1 de puissance sur les moyens de support 34 de la barge 31.

Ainsi, en cas d'urgence, le navire 3 peut être en très peu de temps (quelques minutes), complètement libéré du terminal 5 en déroulant puis en laissant filer l'extrémité 13a du câble de traction 13. Ensuite, les moyens de rappel 27 peuvent éloigner la ligne 1 de puissance
25 du navire 3.

La figure 6A illustre une variante de la barge 31 permettant de répondre, en particulier, au besoin d'isoler de l'atmosphère, éventuellement explosive, la partie émergée de la ligne 1 de puissance.

Selon cet exemple, la barge 31 comporte un caisson 61 étanche
30 muni de joints 63, qui entoure la partie émergée ou terminale 33 de la

ligne 1 de puissance. Ainsi, ce caisson 61 forme avec la coque 37 du navire 3, la coque 65 de la barge 31 et la surface 23 du plan d'eau, une zone étanche ou un volume fermé étanche 67 vis-à-vis de l'extérieur.

5 Eventuellement, pour se protéger de manière encore plus efficace vis-à-vis d'un risque d'atmosphère explosive, on peut utiliser un ventilateur (non représenté) placé sur le navire 3 ou sur la barge 31. Ce ventilateur est destiné à prélever de l'air depuis une zone hors gaz pour mettre la zone étanche 67 en légère surpression.

10 Une autre solution pourrait être d'utiliser pour cette fonction une source de gaz inerte, par exemple d'azote, pour remplir la zone étanche 67 de gaz inerte. Ce gaz inerte peut être disponible soit à bord du navire 3, soit à bord de la barge 31, soit auprès du terminal 5.

Cet exemple montre que les moyens de traction 11 comportent un treuil 45 pour tracter via le câble 13, l'extrémité de connexion 15 de la
15 ligne 1 de puissance.

Eventuellement, les moyens de traction 11 peuvent comporter des moyens de suspension 69 destinés à compenser le poids de la ligne 1 de puissance.

20 En effet, les moyens de suspension 69 permettent de faciliter les manœuvres en compensant le poids de la ligne 1 de puissance par un système de suspension relié à des poids ou des ressorts 71.

Selon la configuration de l'exemple de la figure 6A, il est avantageux que la ligne 1 de puissance soit stockée sous la barge 31.

25 En effet, la figure 6B montre que la coque de la barge 31 est munie d'une ouverture 73 ou que la barge 31 est de type catamaran pour permettre le stockage de la ligne 1 de puissance en la laissant suspendue sous la barge 31.

La figure 6C illustre une autre variante de la barge 31 qui se distingue de celui de la figure 6A uniquement par le fait que la barge 31
30 comporte un caisson 61a étanche suffisamment volumineux pour assurer

la protection et le stockage de la ligne 1 de puissance à l'intérieur et hors de l'eau. Ainsi, lorsque la barge 31 est accolée au navire 3 et la ligne 1 de puissance activée, le caisson 61a étanche peut assurer une protection vis-à-vis d'une atmosphère potentiellement explosive.

5 La figure 7A illustre avec plus de détail, la zone 17 de connexion à bord du navire 3. Cet exemple montre que le dispositif de connexion peut comporter des moyens de guidage 41a à 41d permettant de guider et de relier l'extrémité de connexion 15 avec l'interface électrique 17a du navire 3 pour assurer le couplage électrique entre le
10 navire 3 et le terminal 5 de manière automatique.

En effet, la zone 17 de connexion peut correspondre à une ouverture 43 dans la coque 37 du navire 3, comportant les moyens de traction 11 qui peuvent comprendre le treuil 45, les moyens de guidage 41a à 41d, l'interface électrique 17a, et un poste de commande 47.

15 A titre d'exemple, cette figure montre que la ligne 1 de puissance comporte deux câbles électriques dont les extrémités sont tractées par le treuil 45 via le câble 13. Bien entendu, la ligne de puissance peut comprendre un nombre quelconque de câbles électriques.

Le poste de commande 47 peut être accessible via une porte
20 étanche 49 pour permettre à un membre 50 de l'équipage de piloter à l'aide du treuil 45 la manœuvre de connexion ou de déconnexion.

Les moyens de guidage 41a à 41d peuvent comporter des moyens d'accostage mâle 41b et femelle 41a assurant le guidage mécanique final de l'extrémité de connexion 15 vers des moyens de prise
25 51 de l'interface électrique 17a pour connecter le ou les connecteurs 15a à ces moyens de prise 51.

Eventuellement, les moyens de guidage 41a à 41d peuvent comporter une poulie 41c intermédiaire et une rampe 41d pour faciliter le guidage et le centrage du ou des connecteurs 15a dans les moyens de
30 prise 51.

En outre, l'ouverture 43 dans la coque 37 peut être munie d'un capot de fermeture étanche 53 permettant de l'obturer lorsque l'interface électrique 17a est inactive.

La figure 7B illustre un autre mode de réalisation qui se distingue de celui de la figure 7A par le fait que la zone 17 de connexion est située à l'intérieur du navire 3.

En effet, selon cet exemple, la coque 37 du navire 3 comporte un conduit 81 pour le passage de la ligne 1 de puissance. Ce conduit 81 est muni d'une trappe de fermeture étanche 54 permettant de l'obturer lorsque l'interface électrique 17a est inactive.

Comme précédemment, les moyens de guidage 41a à 41d peuvent comporter des moyens d'accostage mâle 41b et femelle 41a assurant le guidage mécanique final de l'extrémité de connexion 15 vers les moyens de prise 51 de l'interface électrique 17a pour connecter le ou les connecteurs 15a à ces moyens de prise 51.

Selon cet exemple, les moyens d'accostage femelle 41a de l'interface électrique 17a sont disposés de manière à recevoir l'extrémité de connexion 15 de la ligne 1 de puissance sortant sensiblement verticalement du conduit 81.

La figure 8A illustre de manière schématique un navire 3 dont la coque 37 comporte un conduit 81 pour le passage de la ligne 1 de puissance, débouchant sous la ligne 23 de flottaison.

En effet, la ligne 1 de puissance peut être tirée à l'intérieur de la coque 37 du navire par le treuil 45 via le conduit 81 étanche qui peut de plus être mis en surpression d'air ou d'azote au moyen d'un ventilateur 83. Le fait que l'ouverture 81a de ce conduit 81 se situe sous la ligne 23 de flottaison permet de protéger la ligne 1 de puissance de toute ambiance explosive.

On notera que selon cette configuration, une extrémité du câble tracteur 13 est munie d'une bouée submersible 85 qui permet, une fois

passée l'ouverture 81a, de ramener cette extrémité du câble tracteur 13 à la surface pour y être connectée par l'équipe de lamanage à l'extrémité de connexion 15 de la ligne 1 de puissance.

La figure 8B montre que l'extrémité 13a du câble tracteur 13, éventuellement munie d'une bouée 85, peut rester sur le côté du navire 3 lorsque le navire fait route. Lorsque la connexion doit être établie, cette extrémité 13a est envoyée vers le canot de lamanage qui peut la relier à l'extrémité de connexion 15 de la ligne 1 de puissance et ainsi assurer la mise en place de la ligne 1 de puissance, même si l'ouverture 81a du conduit 81 se trouve sous la ligne 23 de surface de l'eau.

La figure 8C illustre une variante de la figure 8A. Selon cet exemple, la coque 37 du navire 3 comporte un conduit 91 pour le passage de la ligne 1 de puissance qui débouche au dessus de la ligne 23 de flottaison. Selon cet exemple, la partie terminale 33 de la ligne 1 de puissance se trouvant à l'extérieur du conduit 91 peut être protégé d'une atmosphère éventuellement explosive par une enveloppe 93 flexible étanche au gaz prolongeant le conduit 91, ou alternativement par un caisson 61 (selon la figure 6A) ou un caisson 61a (selon la figure 6C).

On notera que selon les configurations illustrées dans les figures 8A à 8C, le guidage de la ligne 1 de puissance est simplifié, car il est en partie assuré par le conduit 81 ou 91.

Ainsi, conformément à l'invention, la ligne 1 de puissance est adaptée pour alimenter le navire 3 en courant électrique depuis le terminal 5 ou réciproquement pour alimenter le terminal 5 depuis le navire 3.

En effet, le navire 3 (par exemple un navire méthanier) peut comporter un générateur électrique (non représenté) pour alimenter le terminal 5 en courant électrique via la ligne 1 de puissance. Ainsi, une partie de l'énergie produite par le générateur électrique du navire 3 peut être fournie au terminal 5 gazier.

Avantageusement, la présente invention, fournit des moyens de connexion électrique aussi facile à mettre en œuvre qu'une amarre.

Ces moyens de connexion électrique comportent les avantages suivants :

- 5 - un temps de manœuvres de connexion et de déconnexion inférieur à environ 15 minutes ;
- des manœuvres aussi simples que celles nécessaires pour la mise en place ou le largage des lignes d'amarrages, ne nécessitant pas d'effectifs supplémentaires ;
- 10 - une capacité d'échange électrique de l'ordre de 30 MW ; et
- compatible avec les impératives de sécurité applicable aux navires et terminaux méthaniers.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de connexion d'une ligne (1) de puissance électrique entre un navire (3) et un terminal (5), caractérisé en ce qu'il comporte :
- 5 -des moyens de déroulement (7) pour dérouler un câble de traction (13) depuis le navire (3) vers une extrémité de connexion (15) de ladite ligne (1) de puissance électrique,
- des moyens d'amarrage (9) pour amarrer ledit câble de traction (13) à ladite extrémité de connexion (15), et
- 10 -des moyens de traction (11) pour tracter ladite ligne de puissance électrique vers le navire (3), afin de relier ladite extrémité de connexion (15) avec une interface électrique (17a) du navire (3).
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte des
- 15 moyens de flottaison (21) pour maintenir sous la surface de l'eau au moins une partie de ladite ligne (1) de puissance.
3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de rappel (27) destinés à ramener la
- 20 ligne (1) de puissance vers le terminal (5) lorsque ladite ligne de puissance est déconnectée du navire (3) et que le câble de traction (13) est relâché.
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé
- 25 en ce qu'il comporte des moyens de guidage (41a à 41d) pour guider ladite extrémité de connexion (15) vers ladite interface électrique (17a) afin d'assurer le couplage électrique entre le navire et le terminal.
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en
- 30 ce qu'il comporte une barge (31) pour soutenir une partie terminale (33)

de la ligne (1) de puissance comportant ladite extrémité de connexion (15), ladite barge comprenant des moyens de protection (35) pour s'appuyer sur la coque (37) du navire.

- 5 6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que la coque de ladite barge (31) comporte une ouverture (73) permettant de stocker ladite partie terminale (33) de la ligne (1) de puissance sous la barge.

7. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que ladite partie terminale (33) de la ligne de puissance est stockée sur la barge (31) et
10 comporte une double enveloppe (36).

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que ladite barge (31) comporte un caisson (61), muni de joints (63)
15 entourant la partie émergée de la ligne (1) de puissance et formant avec la coque (37) du navire, la coque de la barge (31) et la surface du plan d'eau une zone étanche (67) vis-à-vis de l'extérieur.

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il comporte un
20 ventilateur, disposé sur le navire (3) ou la barge (31), destiné à mettre ladite zone étanche en surpression, ledit ventilateur prélevant de l'air depuis une zone hors gaz.

10. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il comporte une
25 source de gaz inerte destiné à remplir ladite zone étanche de gaz inerte.

11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que les moyens de traction (11) comportent un treuil (45) disposé sur le navire (3) pour tracter via le câble de traction (13) l'extrémité de
30 connexion (15) de ladite ligne de puissance.

12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que les moyens de traction (11) comportent un moyen de suspension (69) destiné à compenser le poids de ladite ligne de puissance.
- 5 13. Navire comportant une interface électrique (17a) destiné à être couplé électriquement à un terminal (5), caractérisé en ce qu'il comporte :
- des moyens de déroulement (7) pour dérouler un câble de traction (13) vers une extrémité de connexion (15) d'une ligne (1) de puissance électrique reliée au terminal,
 - 10 -des moyens d'amarrage (9) pour amarrer ledit câble de traction à ladite extrémité de connexion, et
 - des moyens de traction (11) pour tracter ladite ligne de puissance électrique vers le navire afin de relier ladite extrémité de connexion avec ladite interface électrique.
- 15
14. Navire selon la revendication 13, caractérisé en ce que la coque du navire comporte un conduit (81) pour le passage de la ligne de puissance, ledit conduit débouchant sous la ligne de flottaison.
- 20 15 Navire selon la revendication 14, caractérisé en ce que l'extrémité du câble de traction comporte une bouée submersible (85).
16. Navire selon la revendication 13, caractérisé en ce que la coque (37) du navire comporte un conduit (91) pour le passage de la ligne de puissance débouchant au dessus de la ligne de flottaison et en ce que le
- 25 conduit est prolongé par une enveloppe (93) étanche au gaz.
17. Navire selon l'une quelconque des revendications 14 à 16, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de guidage (41a à 41d) comprenant des
- 30 moyens d'accostage assurant le guidage de ladite extrémité de connexion

de ladite ligne de puissance vers des moyens de prise (51) de l'interface de connexion électrique (17a).

18. Navire selon l'une quelconque des revendications 14 à 17, caractérisé en ce que ledit conduit (91) comporte une trappe (54) de protection étanche.

19. Navire selon l'une quelconque des revendications 13 à 18, caractérisé en ce que ladite interface de connexion électrique comporte un capot (53) de protection étanche.

20. Navire selon l'une quelconque des revendications 13 à 19, caractérisé en ce qu'il comporte un poste de commande (47) accessible via une porte étanche (49) du navire.

15

21. Procédé de connexion d'une ligne (1) de puissance électrique entre un navire (3) et un terminal (5), caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes:

-dérouler un câble de traction (13) depuis le navire vers une extrémité de connexion (15) de ladite ligne de puissance électrique,
-amarrer ledit câble de traction à ladite extrémité de connexion,
-tracter ladite ligne de puissance électrique vers le navire, et
-relier ladite extrémité de connexion de ladite ligne de puissance avec une interface électrique (17a) du navire pour assurer le couplage électrique entre le navire et le terminal.

22. Procédé selon la revendication 21, caractérisé en ce que pendant l'étape de traction au moins une partie de ladite ligne de puissance électrique est maintenue sous la surface de l'eau.

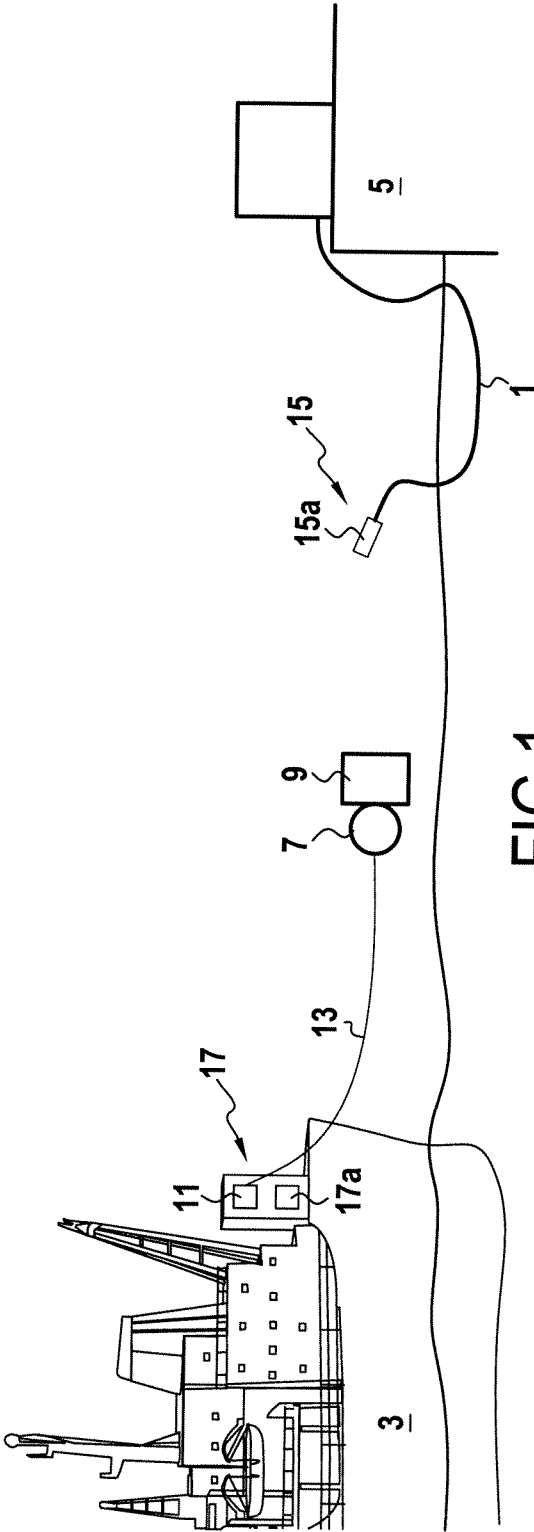


FIG.1

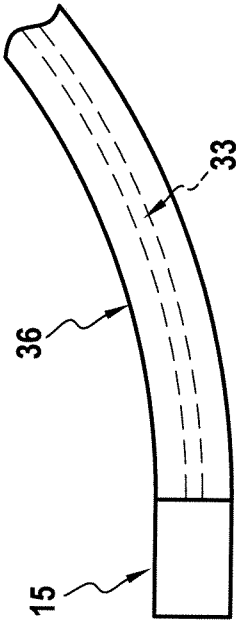


FIG.4

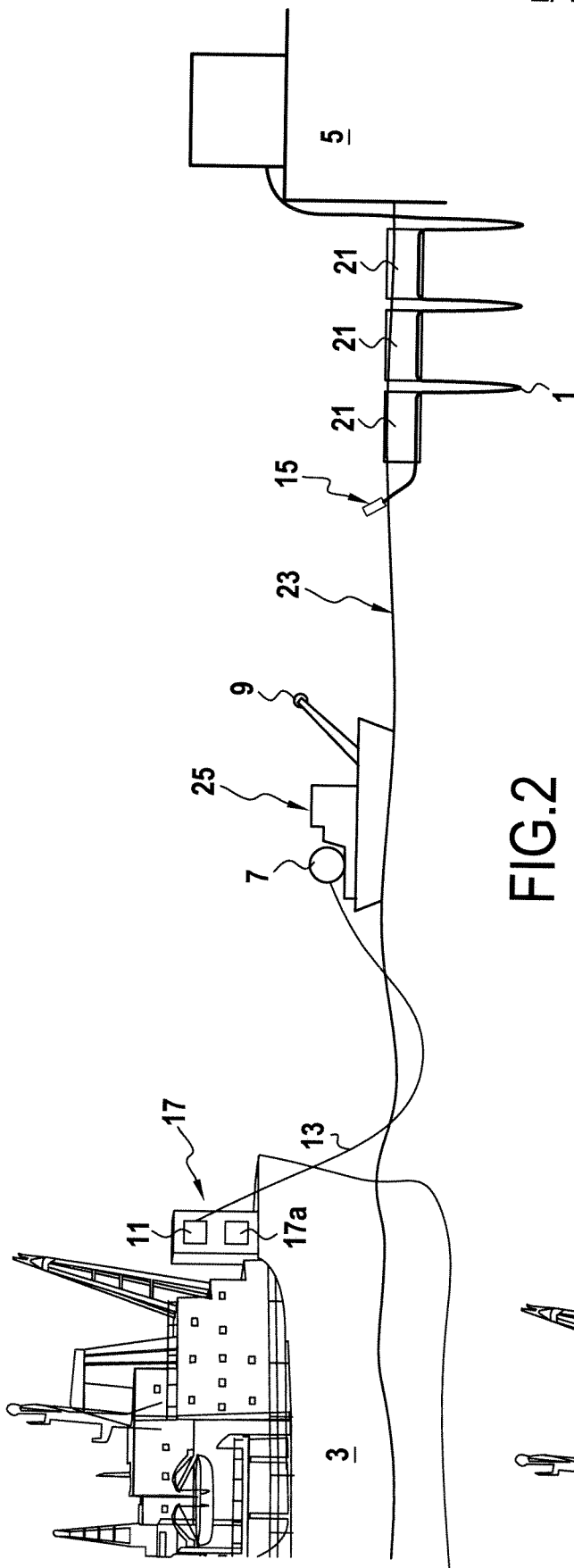


FIG. 2

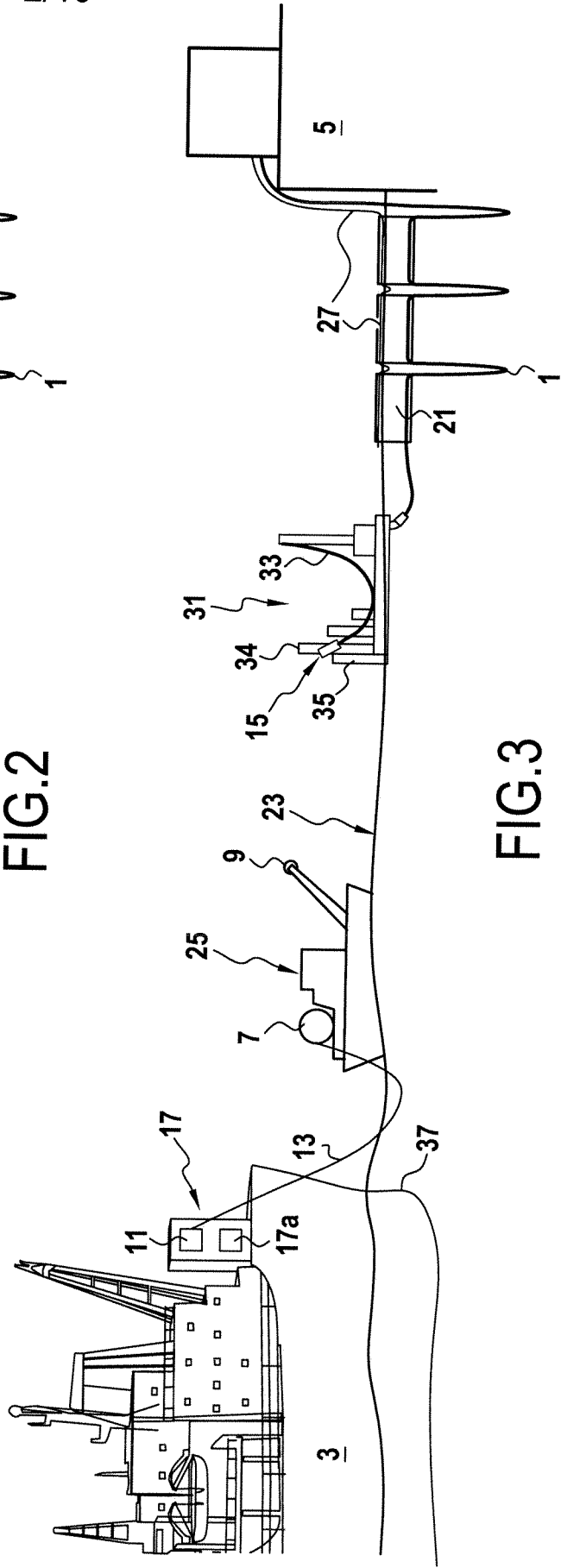


FIG. 3

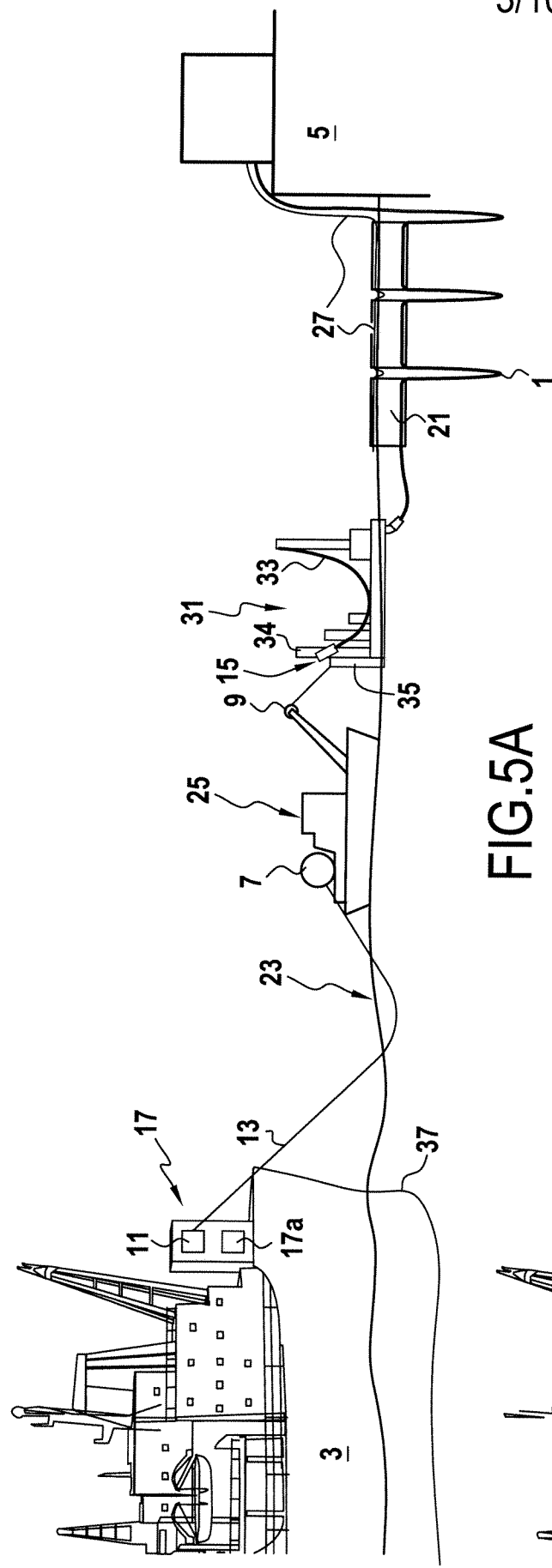


FIG. 5A

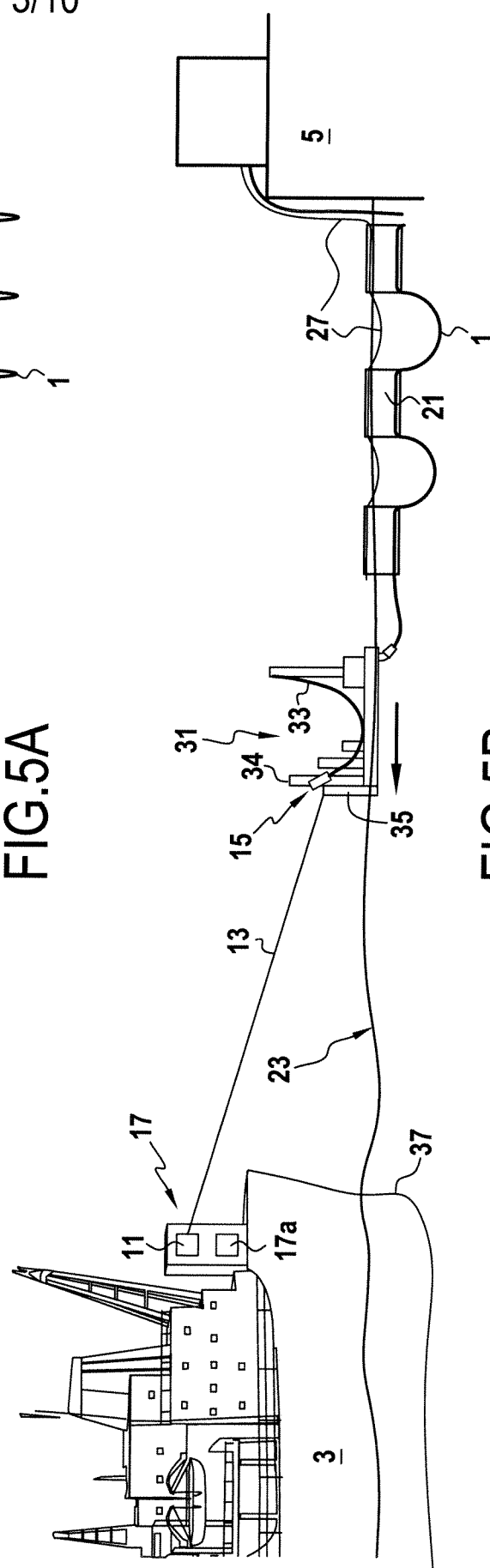


FIG. 5B

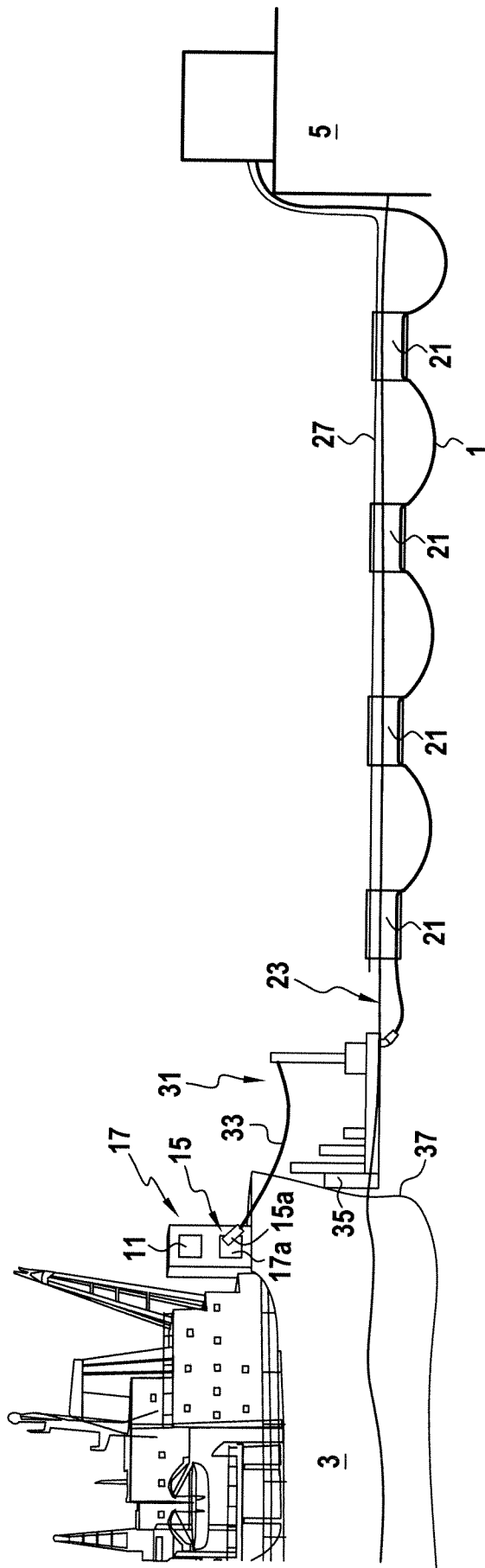


FIG. 5C

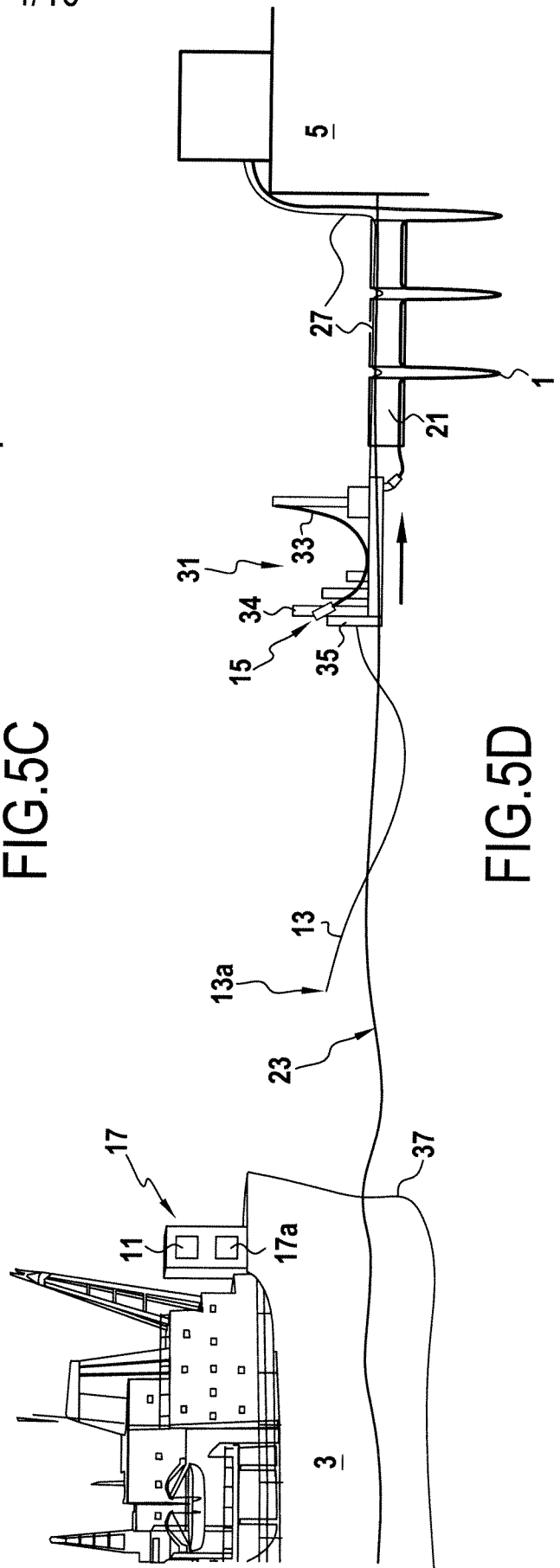


FIG. 5D

5/10

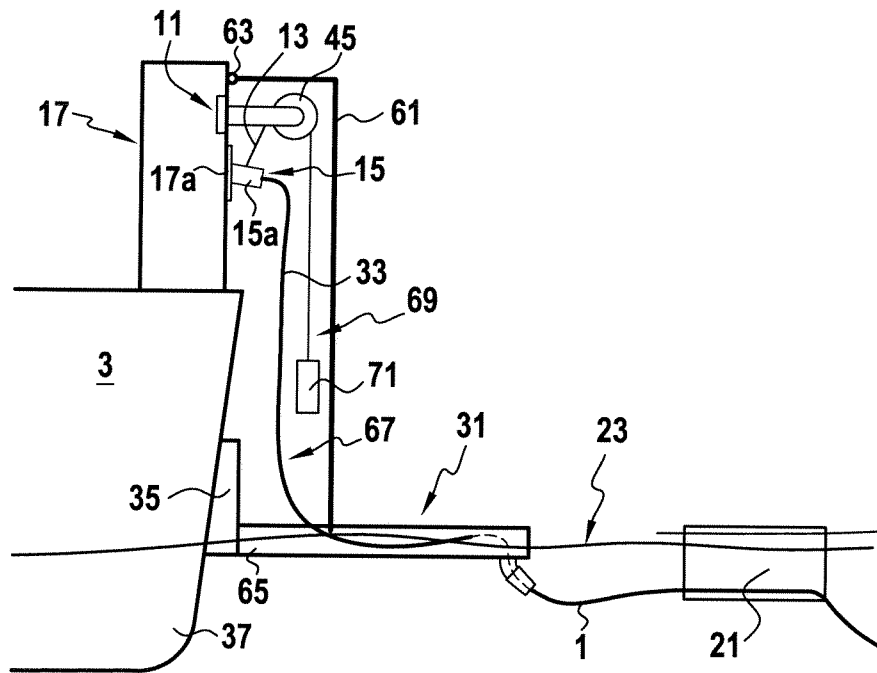


FIG.6A

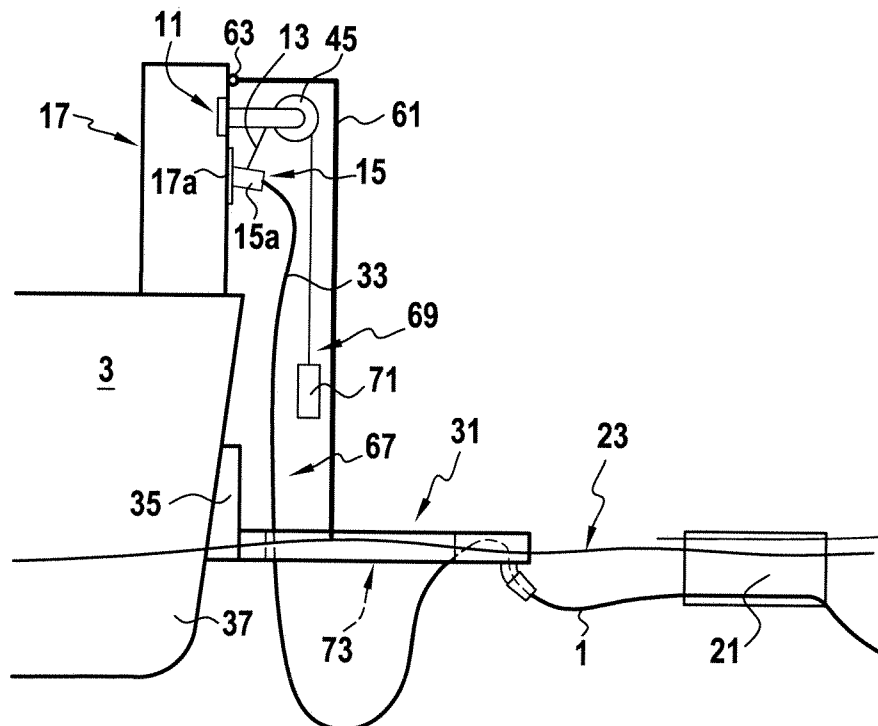


FIG.6B

6/10

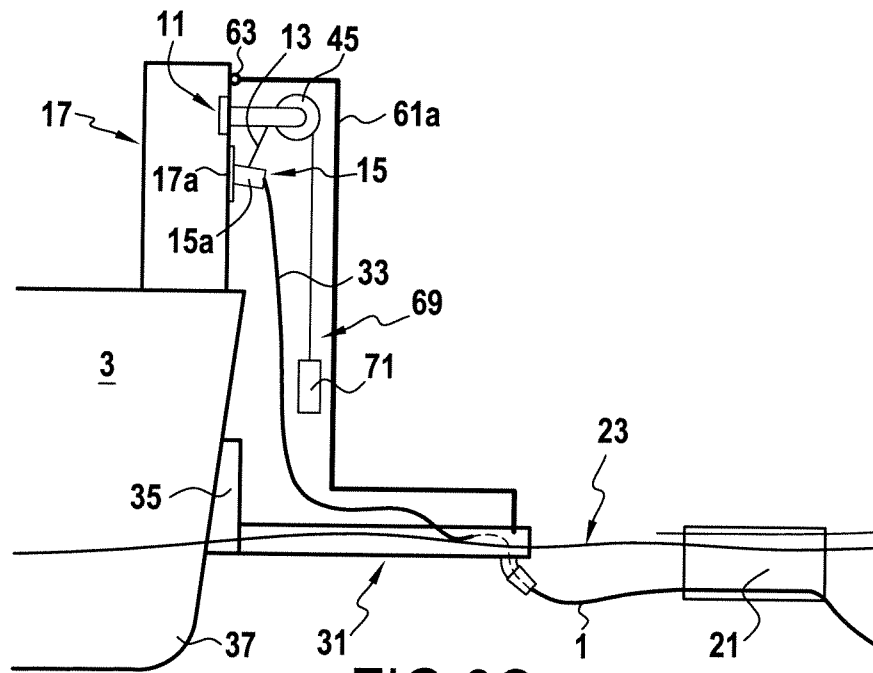


FIG. 6C

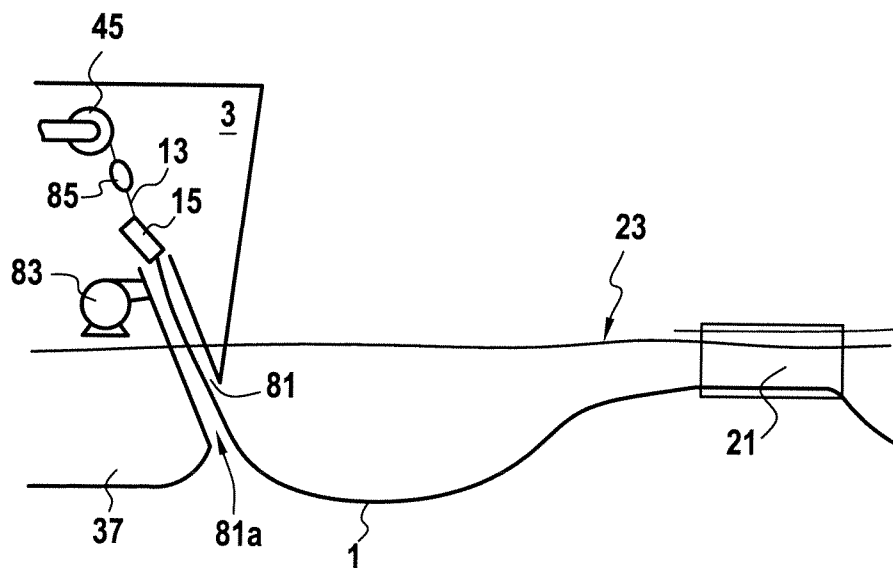
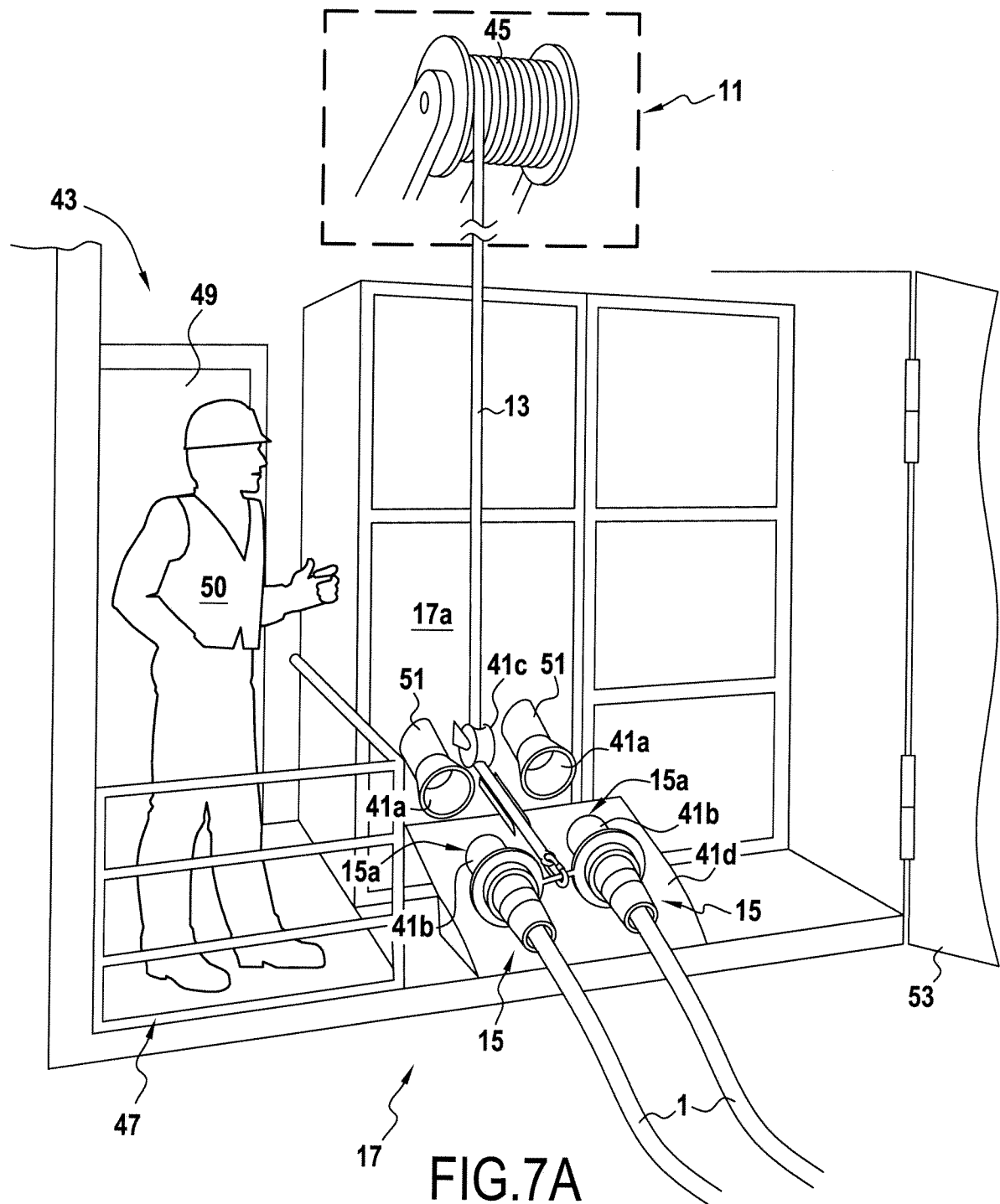


FIG. 8A

7/10



8/10

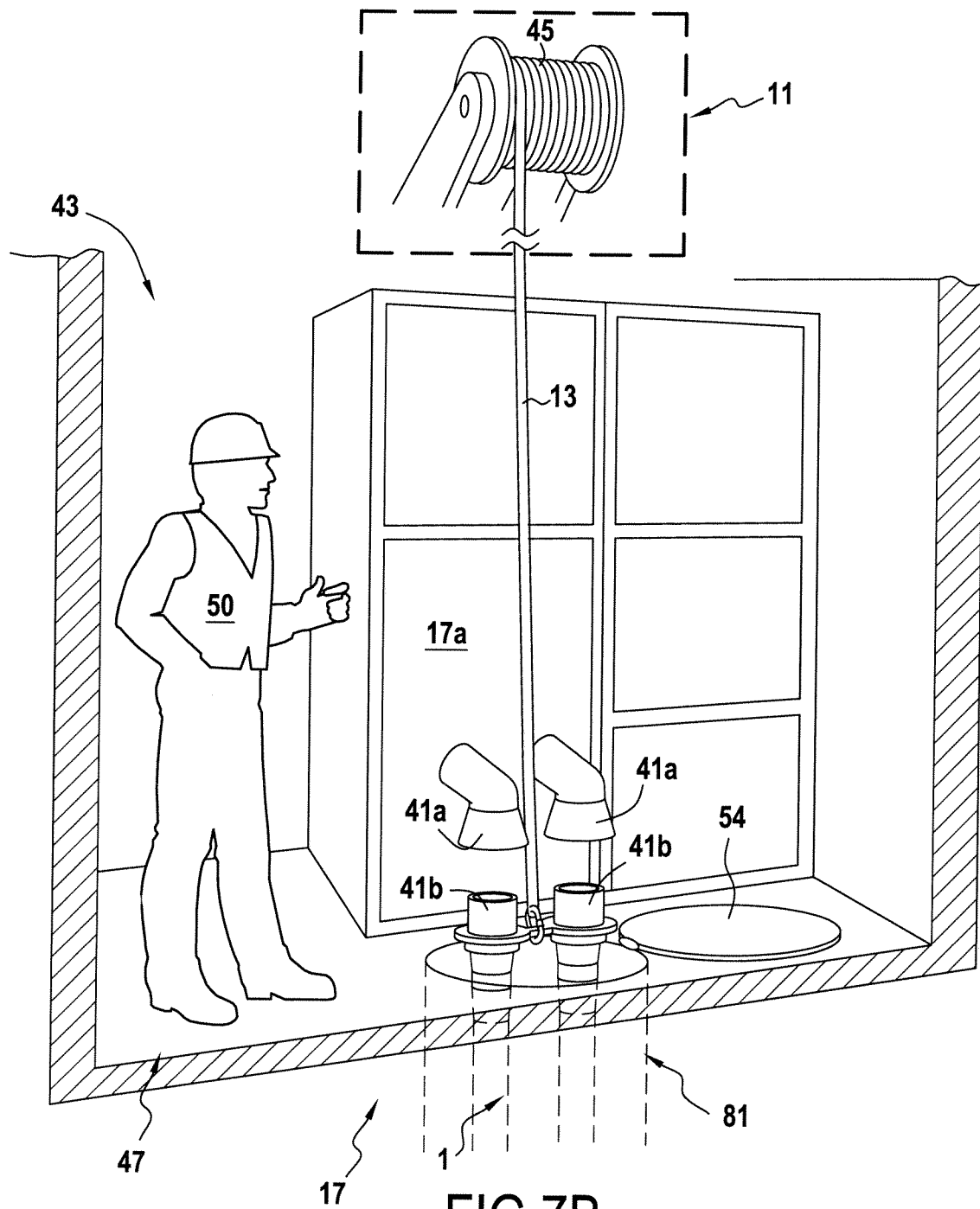


FIG.7B

9/10

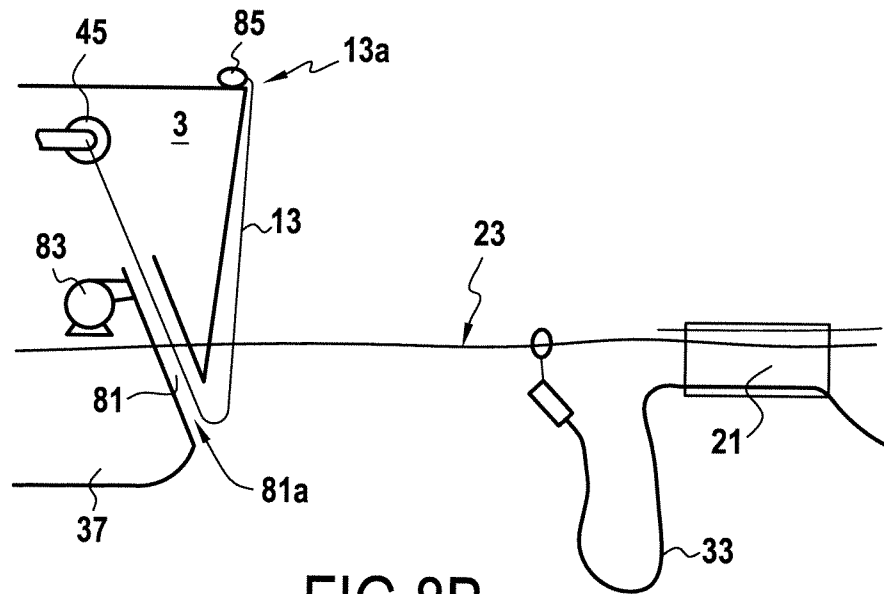


FIG. 8B

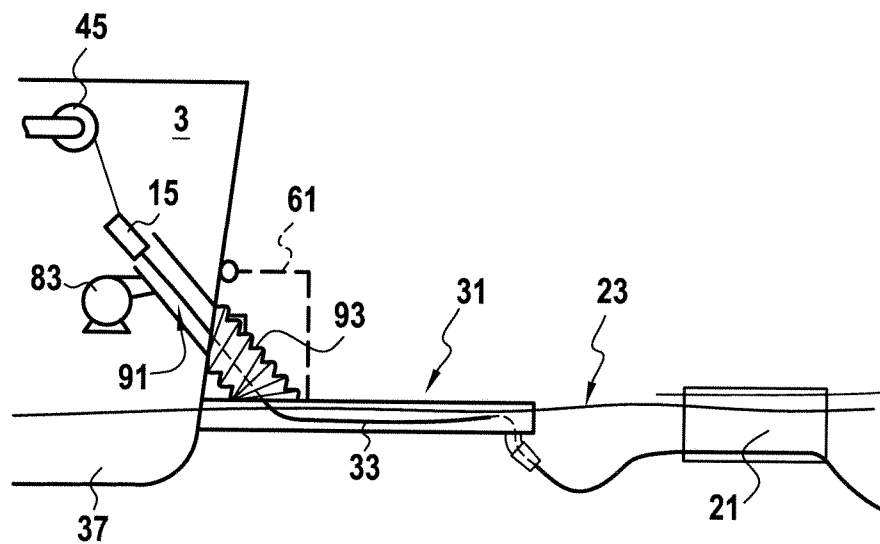


FIG. 8C

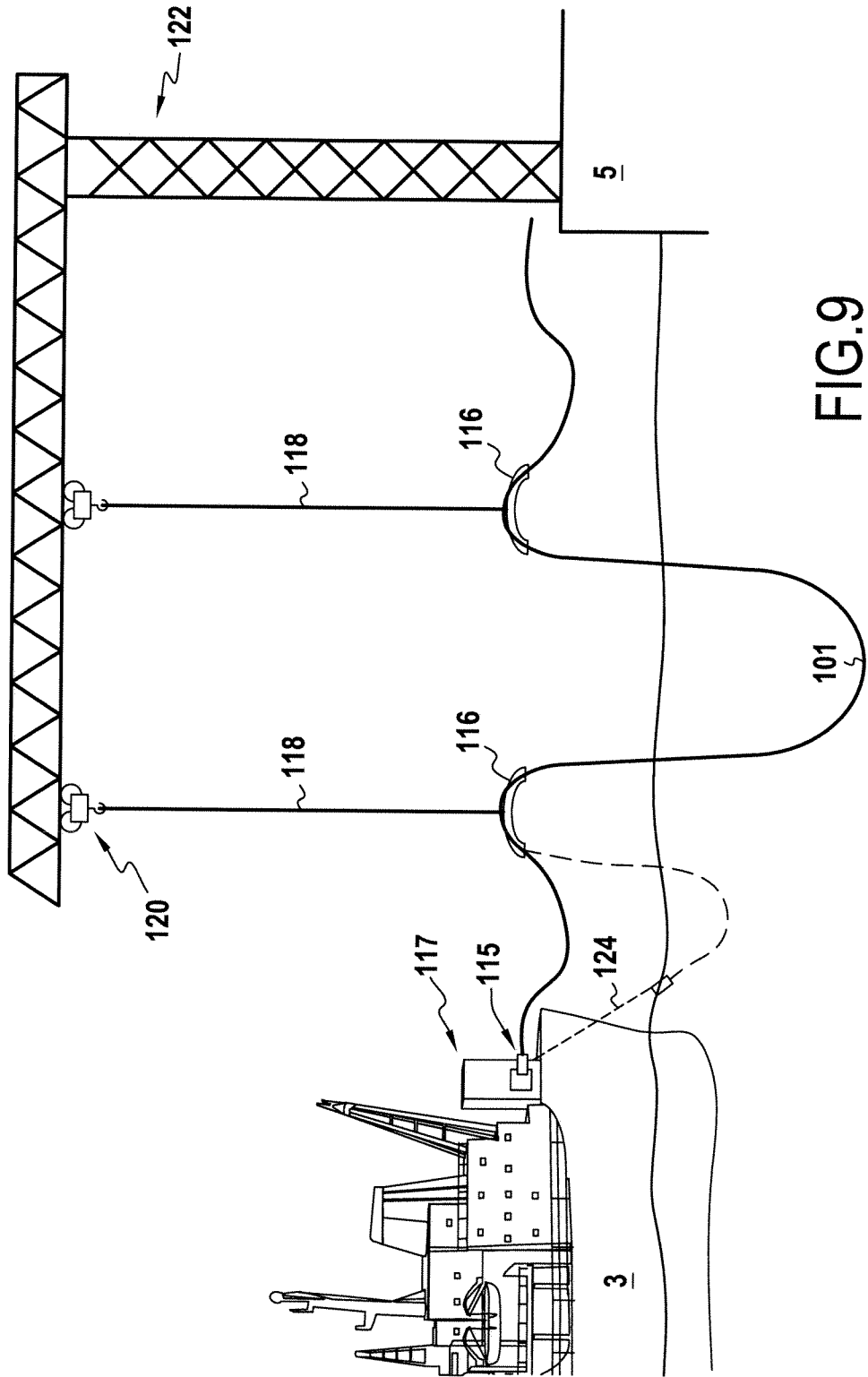


FIG.9
ART ANTERIEUR

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2007/050967

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B63J3/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B63B B63J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 647 604 A1 (ELECTRICITE DE FRANCE [FR]) 30 November 1990 (1990-11-30) the whole document	1, 13, 21
A	WO 2006/008849 A (IHI MARINE UNITED INC [JP]; NIPPON YUSEN KABUSHIKI KAISHA; TERASAKI DE) 26 January 2006 (2006-01-26) abstract; figure 1	1, 13, 21

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 August 2007

Date of mailing of the international search report

30/08/2007

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

DE SENA HERNANDORENA

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2007/050967

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2647604	A1	30-11-1990	NONE	
WO 2006008849	A	26-01-2006	CN 1878694 A	13-12-2006
			JP 2006027536 A	02-02-2006
			KR 20060103529 A	02-10-2006

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2007/050967

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. B63J3/04

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
B63B B63J

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 2 647 604 A1 (ELECTRICITE DE FRANCE [FR]) 30 novembre 1990 (1990-11-30) le document en entier	1,13,21
A	WO 2006/008849 A (IHI MARINE UNITED INC [JP]; NIPPON YUSEN KABUSHIKI KAISHA; TERASAKI DE) 26 janvier 2006 (2006-01-26) abrégé; figure 1	1,13,21

☐

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

T document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

X document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

Y document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

Z document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

24 août 2007

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

30/08/2007

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

DE SENA HERNANDORENA

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2007/050967

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2647604	A1	30-11-1990	AUCUN	
WO 2006008849	A	26-01-2006	CN 1878694 A	13-12-2006
			JP 2006027536 A	02-02-2006
			KR 20060103529 A	02-10-2006