



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
27.01.2016 Bulletin 2016/04

(51) Int Cl.:
B63B 25/00 (2006.01) **B63B 27/36 (2006.01)**
B63B 35/34 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **14178603.8**

(22) Date de dépôt: **25.07.2014**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME

(72) Inventeur: **Vallois, Philippe**
76210 BOLBEC (FR)

(74) Mandataire: **Cabinet Chaillot**
16/20, avenue de l'Agent Sarre
B.P. 74
92703 Colombes Cedex (FR)

(71) Demandeur: **Valbois Sarl**
76210 Mirville (FR)

(54) **Système de plates-formes flottantes et de barge d'intervention**

(57) L'invention propose un système de plates-formes (14) flottantes et de barge (10) d'intervention pour le remplacement des flotteurs (12) desdites plates-formes flottantes (14), lesdites plates-formes (14) flottantes comportant chacune une structure (16) de plate-forme divisée en compartiments (18) susceptibles de recevoir des flotteurs (12) partiellement immergés.

caractérisé en ce qu'il comporte :

- une barge (10) comportant une structure (20) de barge au moins en partie immergée comportant au moins un compartiment (22) correspondant dont l'extrémité (24)

est apte à être abouchée à l'extrémité du compartiment de la plate-forme (14),

- des moyens d'arrimage de ladite structure (20) de barge (10) à la structure (16) de plate-forme (14)

- un moyen de contrôle du niveau d'immersion de ladite structure (20) de barge (10),

pour permettre successivement l'arrimage de la barge (10) à la plate-forme (14), la mise à niveau des plate-forme et barge, le transfert d'un flotteur (12) d'un compartiment à l'autre.

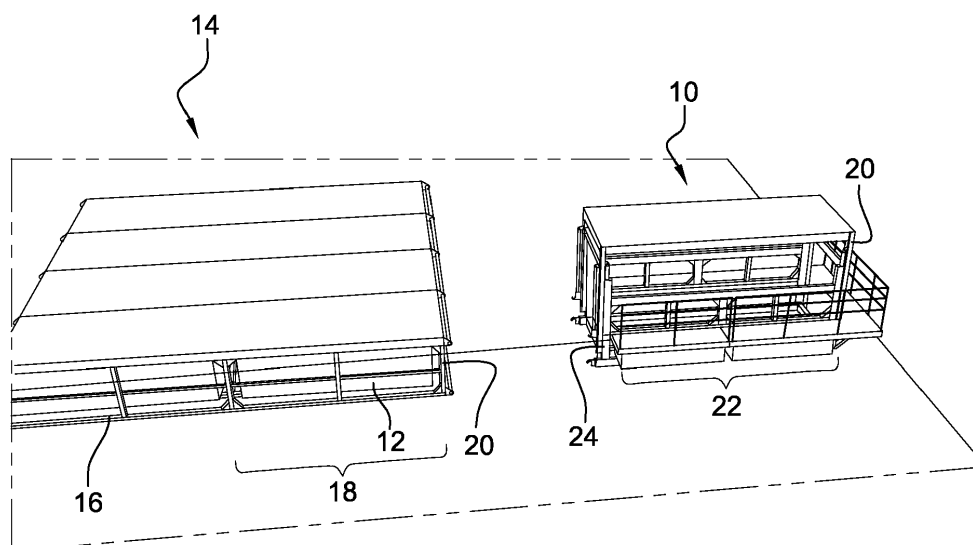


Fig. 2

Description

[0001] L'invention concerne un système de plates-formes flottantes et de barge d'intervention pour le remplacement des flotteurs desdites plates-formes flottantes.

[0002] L'invention concerne plus particulièrement un système de plates-formes flottantes et de barge d'intervention pour le remplacement des flotteurs desdites plates-formes flottantes, lesdites plates-formes flottantes comportant chacune une structure de plate-forme au moins en partie immergée divisée en compartiments sensiblement horizontaux dont chacun débouche au moins à une extrémité de ladite structure et est susceptible de recevoir au moins un flotteur partiellement immergé.

[0003] Les plates-formes flottantes du type décrit précédemment sont couramment utilisées pour l'aménagement de lacs, d'étangs, ou de tout autre types de plans d'eau dans lesquels on souhaite installer une plate-forme exempte de fondation, qui peut être installée rapidement sur ledit plan d'eau.

[0004] De telles plates-formes comportent de manière connue une structure tubulaire sensiblement parallélépipédique dont une partie émergée reçoit par exemple un plancher ou différentes installations, et qui délimite sous ces planchers ou installations une série de compartiments en forme de cage partiellement immergés recevant chacun un flotteur correspondant.

[0005] Les flotteurs peuvent être réalisés de différentes manières, notamment en matériaux plastiques, mais aussi plus généralement sous la forme de citernes ou cylindres métallique emprisonnés dans une armature parallélépipédique de même section sensiblement rectangulaire que les compartiments, de manière à pouvoir être introduits horizontalement en glissant dans lesdits compartiments ou cages. Les flotteurs sont destinés à être partiellement immergés avec la plate-forme de manière à en assurer la sustentation.

[0006] Toutefois, parce qu'ils sont généralement réalisés en construction métallique, ces flotteurs sont sujets à la corrosion et nécessitent d'être régulièrement entretenus afin d'éviter que leur étanchéité ne soit compromise et qu'ils ne risquent pas de prendre l'eau, ce qui conduirait à terme à la submersion de la plate-forme associée.

[0007] A l'heure actuelle, le remplacement des flotteurs de plate-forme exige l'extraction de la plate-forme correspondante hors du plan d'eau, sa mise en cale sèche, puis la dépose des flotteurs et leur réparation et/ou leur remplacement.

[0008] Cette intervention est particulièrement coûteuse car elle nécessite, surtout dans le cas de grandes plates-formes, de disposer de moyens de levage importants, d'autant plus importants que les flotteurs sont percés et/ou qu'ils sont susceptibles de contenir des quantités importantes d'eau et que leur poids s'oppose au levage de la plate-forme.

[0009] L'invention remédie à cet inconvénient en proposant une barge d'intervention permettant le remplace-

ment des flotteurs de telles plates-formes flottantes in situ, celles-ci demeurant immergées.

[0010] Dans ce but, l'invention propose un système de plates-formes flottantes et de barge d'intervention du type décrit précédemment caractérisé en ce qu'il comporte :

- une barge comportant une structure de barge au moins en partie immergée comportant au moins un compartiment de dimensions correspondantes à celles des compartiments de la plate-forme flottante et dont l'extrémité est apte à être abouchée à l'extrémité du compartiment de la plate-forme
- des moyens d'arrimage de ladite structure de barge à la structure de plate-forme
- un moyen de contrôle du niveau d'immersion de ladite structure de barge, pour permettre successivement l'arrimage de la barge à la plate-forme, le contrôle du niveau d'immersion de la barge aux fins d'alignement des compartiments de la plate-forme et de la barge, puis le transfert d'un flotteur entre de la plate-forme vers la barge ou inversement.

[0011] Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- la plate-forme flottante comporte une structure de plate-forme tubulaire sensiblement longitudinale qui délimite des cages sensiblement parallélépipédiques d'orientation horizontale formant des compartiments et la barge comporte une structure de barge tubulaire sensiblement longitudinale qui délimite au moins une cage de prélèvement sensiblement parallélépipédique horizontale formant le compartiment de la barge de dimensions correspondantes à celles des compartiments de la plate-forme flottante,
- les moyens d'arrimage comportent :
 - des moyens d'accrochage hauts selon la direction verticale, comportant au moins un premier élément haut solidaire de la plate-forme et au moins un second élément haut complémentaire mû par un dispositif de vérin vertical porté par la barge ;
 - des moyens d'accrochage bas selon la direction verticale, comportant au moins un premier élément bas solidaire de la plate-forme et au moins un second élément bas complémentaire solidaire de la barge, pour permettre successivement :
 - l'approche de la barge au contact de la plate-forme, chaque second élément haut étant agencé sous un premier élément haut, et chaque second élément bas étant agencé au-dessus d'un premier élément bas,
 - une première remontée du dispositif de vérin de manière à provoquer l'accrochage des premier et second éléments hauts,
 - la descente de la barge sous l'effet des moyens

de contrôle du niveau d'immersion, accompagnée par une deuxième remontée du dispositif de vérin de manière à provoquer l'accrochage des premier et second éléments bas,

- le dispositif de vérin est dimensionné de manière à constituer à lui seul le moyen de contrôle du niveau d'immersion, l'effort des vérins s'opposant à la poussée d'Archimède s'exerçant sur la barge,
- le moyen de contrôle du niveau d'immersion de ladite structure de barge comporte au moins un dispositif d'immersion de la barge par ballast,
- la structure de barge comporte au moins une partie émergée qui reçoit un portique d'orientation sensiblement verticale et transversale recevant à chacune de ses extrémités transversales une extrémité libre d'un corps d'un vérin à double effet comportant une tige dont l'extrémité libre est liée à au moins un second élément haut correspondant au moins à un premier élément haut de la plate-forme, le dispositif de vérin comportant les vérins à double effet étant mobile entre une position haute correspondant à la rétraction des tiges des vérins dans leurs corps et une position basse correspondant au déploiement des tiges des vérins hors de leurs corps,
- le second élément haut de la barge comporte une barre transversale qui s'étend parallèlement à une traverse du portique fixée aux extrémités des vérins, et qui est fixée à intervalles réguliers à ladite traverse par l'intermédiaire de supports, ladite barre étant complémentaire de crochets ouverts vers le bas formant les premiers éléments hauts portés par un bord supérieur de la structure de la plate-forme,
- des second éléments bas de la barge comportent des doigts verticaux qui s'étendent vers le bas à partir d'extrémités de potences associées fixées à intervalles réguliers sur un bord inférieur de la structure de la barge, lesdits doigts étant complémentaires de crochets correspondants ouverts vers le haut formant les premiers éléments bas portés par un bord inférieur de la structure de la plate-forme.
- des second éléments hauts de la barge comportent des crochets ouverts vers le haut portés par les extrémités des vérins, et qui sont complémentaires d'une barre transversale qui s'étend parallèlement à un bord supérieur de la structure de la plate-forme, qui forme le premier élément haut, et qui est fixée à intervalles réguliers audit bord supérieur de la structure de la plate-forme,
- des seconds éléments bas de la barge comportent des crochets ouverts le bas fixés à intervalles réguliers sur un bord inférieur de la structure de la barge, lesdits crochets étant complémentaires d'une barre transversale qui s'étend parallèlement à un bord inférieur de la structure de la plate-forme, qui forme le premier élément bas et qui est fixée à intervalles réguliers audit bord inférieur de la structure de la plate-forme.

[0012] L'invention concerne aussi un procédé d'extraction ou d'insertion d'un flotteur reçu dans un compartiment d'une plate-forme flottante comportant une structure de plate-forme tubulaire sensiblement longitudinale qui délimite des cages sensiblement parallélépipédiques formant les compartiments,

[0013] Selon l'invention ce procédé est caractérisé en ce qu'il comporte au moins :

- une première étape au cours de laquelle on approche de la plate-forme flottante une barge d'intervention au moins en partie immergée comportant au moins un compartiment de dimensions correspondantes à celles des compartiments de la plate-forme flottante, comportant des moyens d'accrochage hauts selon la direction verticale, dont au moins un premier élément haut solidaire de la plate-forme et au moins un second élément haut complémentaire mû par un dispositif de vérin vertical porté par la barge, et comportant des moyens d'accrochage bas selon la direction verticale, dont au moins un premier élément bas solidaire de la plate-forme et au moins un second élément bas complémentaire solidaire de la barge,
- une deuxième étape au cours de laquelle on positionne chaque second élément haut sous un premier élément haut et chaque second élément bas au-dessus d'un premier élément bas et,
- une troisième étape au cours de laquelle on effectue de première remontée du dispositif de vérin de manière à provoquer l'accrochage des premier et second éléments hauts,
- une quatrième étape de descente de la barge sous l'effet d'une deuxième remontée du dispositif de vérin de manière à provoquer l'accrochage des premier et second éléments bas.

[0014] Selon une variante, le procédé peut être un procédé d'extraction qui comporte :

- une cinquième étape au cours de laquelle on remplit le flotteur d'eau pour le couler à fond de son compartiment,
- un sixième étape au cours de laquelle on transfère le flotteur de son compartiment de la plate-forme vers son compartiment de la barge,
- une septième étape au cours de laquelle on effectue les première à quatrième étapes en ordre et en sens inverse.

[0015] Selon une variante, le procédé peut être un procédé d'insertion qui comporte :

- une cinquième étape au cours de laquelle on remplit le flotteur d'eau pour le couler à fond de son compartiment,
- un sixième étape au cours de laquelle on transfère le flotteur de son compartiment de la barge vers son

- compartiment de la plate-forme,
- une septième étape au cours de laquelle on renfloue le flotteur, notamment par pompage ou par injection d'air,
- une huitième étape au cours de laquelle on effectue les première à quatrième étapes en ordre et en sens inverse.

[0016] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'une citerne en construction mécano soudée pour une plate-forme à laquelle est destinée une barge d'intervention selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue en perspective illustrant l'approche d'une plate-forme ou une barge d'intervention selon l'invention ;
- la figure 3 est une vue en perspective illustrant la mise en position préalable de la barge d'intervention selon un premier mode de réalisation de l'invention en regard de la plate-forme ;
- les figures 4 et 5 sont des vues en perspective illustrant l'arrimage de la barge d'intervention selon un premier mode de réalisation de l'invention à la plate-forme ;
- la figure 6 est une vue en perspective illustrant le remplissage partiel d'un flotteur dans la plate-forme ;
- la figure 7 est une vue en perspective illustrant le transfert du flotteur de la plate-forme à la barge ;
- la figure 8 illustre la mise en position préalable d'une barge selon un deuxième mode de réalisation de l'invention en regard de la plate-forme ;
- les figures 9 et 10 sont des vues en perspective illustrant l'arrimage d'une barge d'intervention selon un second mode de réalisation de l'invention à la plate-forme.

[0017] Dans la description qui va suivre, des chiffres de référence identiques désignent des pièces identiques ou ayant des fonctions similaires.

[0018] On a représenté à la figure 2 un système selon l'invention comportant une barge 10 d'intervention pour le remplacement de flotteurs 12 d'une plate-forme flottante 14.

[0019] La barge d'intervention 10 est notamment destinée à permettre le remplacement de flotteurs 12 de plates-formes flottantes 14 similaire à celui qui a été représenté à la figure 1.

[0020] La plate-forme flottante 14 comporte pour l'essentiel une structure de plate-forme 16 dont une partie au moins en partie immergée est divisée en compartiments 18 d'orientation sensiblement horizontale qui débouchent à des extrémités 20 de la structure 16 et qui sont chacun susceptible de recevoir au moins un flotteur 12 partiellement immergé.

[0021] Conformément à l'invention, la barge d'intervention 10 comporte une structure 20 de barge au moins en partie immergée comportant au moins un compartiment 22 de dimensions correspondantes à celles des compartiments 18 de la plate-forme 14 et dont l'extrémité 24 est apte à être abouchée à l'extrémité du compartiment correspondant de la plate-forme 14.

[0022] La barge d'intervention 10 comporte aussi des moyens d'arrimage de la structure de barge 20 à la structure 16 de la plate-forme 18.

[0023] Enfin, la barge 10 comporte un moyen de contrôle (non représenté sur la figure 2) du niveau d'immersion de ladite structure 20 de barge.

[0024] Dans cette configuration, ces moyens permettent successivement l'arrimage de la barge 10 à la plate-forme 14, comme représenté aux figures 3 à 5 et 8 à 10, le contrôle du niveau d'immersion de la barge 10 par rapport à la plate-forme 14 de manière à permettre l'alignement d'au moins un compartiment 22 de la barge 10 avec un compartiment 18 de la plate-forme, comme représenté aux figures 5 et 10, puis le transfert d'un flotteur 12 de la plate-forme 14 vers la barge 10 lorsqu'il s'agit de prélever un flotteur 12 sur une plate-forme 14, ou le transfert d'un flotteur 12 de la barge 10 vers la plate-forme 14 lorsqu'il s'agit de remettre en place un flotteur 12 dans la plate-forme 14 dont il est issu, comme représenté à la figure 7.

[0025] Compte tenu de ces caractéristiques générales, la barge d'intervention 10 est destinée à coopérer avec un type de plate-forme déterminé couramment répandu du type de celui représenté aux figures 2 à 10 qui comporte une structure de plate-forme 16 tubulaire parallélépipédique d'orientation sensiblement longitudinale au sens de l'orientation longitudinale des compartiments 18, qui délimite des cages sensiblement parallélépipédiques horizontales formant les compartiments 18.

[0026] La barge 10 comporte une structure de barge 20 elle aussi tubulaire parallélépipédique, d'orientation sensiblement longitudinale, qui délimite au moins une cage de prélèvement 22 sensiblement parallélépipédique horizontale de dimensions correspondantes à celles des compartiments 18 de la plate-forme 14.

[0027] Il sera compris que les cages sensiblement parallélépipédiques formant les compartiments 18 sont donc ouvertes aux extrémités 20 longitudinales de la plate-forme 14 pour permettre l'extraction horizontale des flotteurs 12.

[0028] On a représenté à titre d'exemple à la figure 1 un flotteur 12 destiné à être reçu dans une plate-forme 14 du système selon l'invention.

[0029] Par exemple, un tel flotteur 12 comporte un élément central 28 réalisé sous la forme d'une citerne de section sensiblement cylindrique sur lequel sont soudés à intervalle régulier des flans 30 de section sensiblement carrée reliés par des cornières 31 dont les dimensions correspondent aux dimensions des compartiments 18, 22, ceci afin de permettre l'introduction du flotteur 12 dans le compartiment 18 en le faisant simplement glisser

sur les bords inférieurs 26 de ses flans 30.

[0030] Cette configuration permet de réduire les points de contact entre l'élément central 28 du réservoir 12 et le compartiment 18, ainsi que les risques de coincement dudit élément 28.

[0031] Cette configuration n'est évidemment pas limitative de l'invention et le flotteur 12 pourrait être réalisé en un autre matériau, par exemple sous forme d'un réservoir en matériau plastique, ou être réalisé dans une conception mécano soudée présentant une autre forme compatible avec la forme du compartiment 18.

[0032] Conformément à l'invention, comme l'illustrent les figures 3 à 10, les moyens d'arrimage comportent des moyens d'accrochage hauts selon la direction verticale comportant au moins un premier élément haut 30 solidaire de la plate-forme et au moins un second élément haut 32 complémentaire mû par un dispositif 34 de vérin vertical porté par la barge 10.

[0033] Les moyens d'arrimage comportent aussi des moyens d'accrochage bas selon la direction verticale comportant au moins un premier élément bas 36 solidaire de la plate-forme 14 et au moins un second élément bas 38 complémentaire solidaire de la barge 10.

[0034] Dans cette configuration, les moyens d'accrochage haut et bas permettent successivement l'approche de la barge 10 jusqu'au contact de la plate-forme 14 comme représenté aux figures 3 et 8, chaque second élément haut 32 étant agencé sous un premier élément haut 30 et chaque second élément bas 38 étant agencé au-dessus d'un premier élément bas 36.

[0035] Puis comme l'illustrent les figures 4 et 9, le dispositif de vérin 34 effectue une première remontée de manière à provoquer l'accrochage mutuel des premier et second éléments haut 30 et 32.

[0036] Ensuite, la barge 10 est descendue sous l'effet des moyens de contrôle d'immersion accompagnée simultanément par une deuxième remontée du dispositif de vérin 32 de manière à maintenir l'accrochage des premier et second éléments hauts 30 et 32 en même temps que les seconds éléments bas 38 s'achèment vers les premiers éléments bas 36 de manière à provoquer leur accrochage mutuel comme représenté aux figures figure 5 et 10.

[0037] Dans cette configuration, les barges 10 et plates-formes 14 sont solidement verrouillées l'une à l'autre avec leur compartiment respectifs 16, 22 agencés l'un en regard de l'autre.

[0038] Il ne reste dès lors plus qu'à effectuer le transfert du flotteur 12 de la plate-forme 14 vers la barge 10, ou inversement (non représenté) de la barge 10 vers la plate-forme 14, comme représenté notamment à la figure 7.

[0039] Pour se faire, dans le cas d'un transfert effectué de la plate-forme 14 vers la barge 10, il sera compris qu'il est nécessaire, pour peu que le flotteur 12 maintienne sa flottabilité normale, de le couler à fond du compartiment 18.

[0040] En effet, comme l'illustre la figure 5, dans sa configuration d'utilisation normale, une extrémité supé-

rieure 40 du flotteur 12 est agencée au contact d'une face supérieure 42 du compartiment 18.

[0041] De même, l'extrémité inférieure 44 du flotteur 12 est agencée avec un jeu "J" déterminé au-dessus d'un fond 46 du compartiment 18.

[0042] Cette position interdit le transfert entre le compartiment 18 et le compartiment 22.

[0043] Pour remédier à ceci, il est donc nécessaire, préalablement au transfert du flotteur 12, d'introduire de l'eau à l'intérieur du flotteur 12 de manière que sont extrémité inférieure 44 repose sur le fond 46 du compartiment 18 comme représenté à la figure 6 en annulant le jeu "J"

[0044] Dès lors, il ne reste donc plus qu'à effectuer le transfert du flotteur 12 en le faisant glisser comme représenté à la figure 7 du compartiment 18 vers le compartiment 22.

[0045] Dans le mode de réalisation préféré de l'invention, les moyens du contrôle du niveau d'immersion de la barge 10 sont assurés simplement par le dispositif de vérin 34.

[0046] En effet, le dispositif de vérin 34 est dimensionné de manière à pouvoir mouvoir la barge 10 par rapport à la plate-forme 14 en s'opposant à la poussée d'Archimède s'exerçant sur la barge 10, comme représenté aux figures 4 et 5.

[0047] Cette configuration permet de réaliser de manière simple le moyen de contrôle du niveau d'immersion.

[0048] On remarquera toutefois que cette configuration n'est pas limitative de l'invention et que le moyen de contrôle du niveau de d'immersion de la structure de barge 10 pourrait comporter au moins un dispositif d'immersion par ballast de la barge 10.

[0049] Dans ce cas, le dispositif de vérin 34 pourrait être dimensionné à la baisse en étant uniquement destiné à provoquer l'accroche des premier et second éléments hauts 30 et 32 et à accompagner la barge 10 au fur et à mesure de sa descente sous l'effet du dispositif d'immersion par ballast (non représenté), sans avoir à s'opposer à la poussée d'Archimède.

[0050] Comme l'illustrent les figures 8 à 10, pour réaliser de manière simple et efficace le dispositif de vérin 34, la structure de barge 20 comporte à son extrémité 24 un portique 50 d'orientation sensiblement verticale et transversale recevant à chacune de ses extrémités transversales 52 une extrémité libre 54 d'un corps 56 d'un vérin 58 à double effet comportant une tige 60 dont l'extrémité libre 62 est liée à au moins à un second élément haut 32 de la plate-forme 10.

[0051] Dans cette configuration, il sera compris que le dispositif de vérin 34 est mobile entre une position basse, représentée aux figures 3 et 8 correspondant au déploiement des tiges 60 des vérins 58 hors de leur corps 56 et une position haute, représentée aux figures 5 à 7 et 10 correspondant à la rétractation des tiges 60 des vérins 58 dans leurs corps 56 et

[0052] Deux configurations des moyens d'accrochage sont envisageables.

[0053] Selon une première conception qui a été représentée aux figures 3 à 7, des seconds éléments hauts 32 de la barge 10 comportent des crochets ouverts vers le haut portés par les extrémités 62 des vérins 58, qui sont complémentaires d'une barre transversale formant les seconds éléments 30 qui s'étend parallèlement à un bord supérieur 21 de l'extrémité 20 de la structure 16 de la plate-forme 10, ladite barge étant fixée à intervalle régulier auxdits bords supérieurs 21 de la plate-forme 10.

[0054] Par ailleurs, les seconds éléments bas 38 de la barge 10 comportent des crochets ouverts vers le bas qui sont fixés à intervalle régulier sur un bord inférieur 25 de la structure 20 de la barge 10, lesdits crochets 38 étant complémentaires d'une barre transversale formant les premiers éléments bas 36 qui s'étend parallèlement à un bord inférieur 23 de la structure 16 de la plate-forme 10, cette barre transversale étant fixée à intervalles réguliers audit bord inférieur 23 de la structure de la plate-forme.

[0055] On comprendra que, pour des raisons de solidité et de soudabilité, les fixations des barres 30, 36 sont de préférence réalisées dans l'alignement des éléments structuraux de la structure parallélépipédique 16 de la plate-forme 14, et les crochets inférieurs formant les éléments bas 38 de la plate-forme sont de préférence eux aussi agencés dans le prolongement des éléments structuraux de la structure 20 de la barge 10.

[0056] Selon un second mode de réalisation qui a été représenté aux figures 8 à 10, le second élément haut 32 de la barge 10 comporte une barre transversale qui s'étend parallèlement à une traverse 64 du portique 50 et qui est fixée aux extrémités 62 des vérins 58.

[0057] La barre est fixée à intervalle régulier à la traverse 64 par l'intermédiaire de supports et la barre est complémentaire est crochets formant les premiers éléments hauts 30 de la plate-forme qui sont ouverts vers le bas et qui sont portés par le bord supérieur 21 de la structure 16 de la plate-forme 10.

[0058] Par ailleurs, les seconds éléments bas 38 de la barge sont conformés en doigts verticaux qui s'étendent vers le bas à partir d'extrémité de potences 66 associées qui sont fixées à intervalle régulier sur un bord inférieur de la structure 20 de la barge 10, ces doigts 38 étant complémentaires de crochets correspondants 36 formant les premiers éléments bas de la plate-forme, lesdits crochets étant ouverts vers le haut et portés par un bord inférieur 23 de la structure 16 de la plate-forme.

[0059] Il sera compris que d'une part ces deux modes de réalisation ne constituent qu'une inversion mécanique l'un par rapport à l'autre, et que d'autre part une autre inversion mécanique pourrait être envisagée concevant par exemple, un dispositif de vérin 34 exerçant une traction sur les éléments bas 38 sans changer la nature de l'invention.

[0060] Dans cette configuration, il est possible de procéder à d'extraction ou d'insertion d'un flotteur 12 reçu dans un compartiment 18 d'une plate-forme flottante 10 du type décrit précédemment selon une procédure bien

établie.

[0061] Ainsi, dans le cadre de l'extraction d'un flotteur 12, le procédé comporte une première étape au cours de laquelle on approche d'une plate-forme 14 une barge d'intervention 10 au moins en partie immergée, puis une deuxième étape au cours de laquelle on positionne le second élément haut 32 de la barge 10 sous un premier élément haut 30 de la plate-forme 10 et chaque second élément bas 38 de la barge 10 au-dessus d'un premier élément bas 36 de la plate-forme 14, puis une troisième étape au cours de laquelle on effectue une première remontée du dispositif de vérin 34 de manière à provoquer l'accrochage des premier et second éléments hauts 30 et 32, puis une quatrième étape de descente de la barge sous l'effet d'une deuxième remontée du dispositif de vérin 34 au cours de laquelle on provoque l'accrochage des premier et second éléments bas 36 et 38.

[0062] Cette procédure est jusqu'ici commune à l'insertion ou à l'extraction d'un flotteur.

[0063] Dans le cas d'une extraction de flotteur, on doit ensuite préalablement remplir le flotteur 12 pour le couler à fond du compartiment 18, puis au cours d'une sixième étape qui a été représentée à la figure 7, on extrait le flotteur 12 de son compartiment 18 de la plate-forme 10 pour l'acheminer vers le compartiment 22 de la barge 10.

[0064] S'ensuit ensuite une septième étape au cours de laquelle on effectue les première à quatrième étapes en sens inverse pour désolidariser la barge 10 de la plate-forme 14.

[0065] Dans le cas d'un processus d'insertion d'un flotteur dans la barge 10, par exemple un flotteur qui est revenu de réparation, le procédé comporte une cinquième étape au cours de laquelle on remplit le flotteur 12 pour le couler à fond du compartiment 22 de réception de la barge 10, puis une sixième étape au cours de laquelle on transfère le flotteur 12 de son compartiment 22 de la barge 10 vers son compartiment 18 de la plate-forme 10, puis enfin, une septième étape au cours de laquelle on renfloue le flotteur 12, notamment par pompage ou par injection d'air de manière à ce qu'il puisse à nouveau soutenir la plate-forme 10.

[0066] Enfin, on effectue une huitième étape au cours de laquelle on effectue sensiblement les première à quatrième étapes en ordre et en sens inverse de manière à permettre el désaccouplement de la barge 10 avec la plate-forme 14.

[0067] L'invention permet donc d'assurer de manière simple et efficace le remplacement des flotteurs des plates-formes flottantes sans nécessiter s'une ligne en cale sèche de celle-ci, ce qui permet d'en diminuer très sensiblement les coûts de maintenance.

Revendications

1. Système de plates-formes (14) flottantes et de barge (10) d'intervention pour le remplacement des flotteurs (12) desdites plates-formes flottantes (14), les-

dites plates-formes (14) flottantes comportant chacune une structure (16) de plate-forme au moins en partie immergée divisée en compartiments (18) sensiblement horizontaux dont chacun débouche au moins à une extrémité (20) de ladite structure (16) et est susceptible de recevoir au moins un flotteur (12) partiellement immergé.

caractérisé en ce qu'il comporte :

- une barge (10) comportant une structure (20) de barge au moins en partie immergée comportant au moins un compartiment (22) de dimensions correspondantes à celles des compartiments (18) de la plate-forme (14) flottante et dont l'extrémité (24) est apte à être abouchée à l'extrémité du compartiment de la plate-forme (14),
 - des moyens d'arrimage de ladite structure (20) de barge (10) à la structure (16) de plate-forme (14)
 - un moyen de contrôle du niveau d'immersion de ladite structure (20) de barge (10), pour permettre successivement l'arrimage de la barge (10) à la plate-forme (14), le contrôle du niveau d'immersion de la barge (10) aux fins d'alignement des compartiments (18,22) de la plate-forme (14) et de la barge (20), puis le transfert d'un flotteur (12) de la plate-forme (14) vers la barge (10) ou inversement.
2. Système selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la plate-forme (14) flottante comporte une structure (16) de plate-forme tubulaire sensiblement longitudinale qui délimite des cages sensiblement parallélépipédiques d'orientation horizontale formant des compartiments et **en ce que** la barge (10) comporte une structure (20) de barge tubulaire sensiblement longitudinale qui délimite au moins une cage de prélèvement sensiblement parallélépipédique horizontale (22) formant le compartiment de la barge (10) de dimensions correspondantes à celles des compartiments (18) de la plate-forme flottante (14).
3. Système selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les moyens d'arrimage comportent :
- des moyens d'accrochage hauts selon la direction verticale, comportant au moins un premier élément haut (30) solidaire de la plate-forme (14) et au moins un second élément (32) haut complémentaire mû par un dispositif (34) de vérin vertical porté par la barge (10) ;
 - des moyens d'accrochage bas selon la direction verticale, comportant au moins un premier élément bas (36) solidaire de la plate-forme (14) et au moins un second élément bas (38) com-

plémentaire solidaire de la barge (10) ;

pour permettre successivement :

- l'approche de la barge (10) au contact de la plate-forme, (14) chaque second élément haut (32) étant agencé sous un premier élément haut (30), et chaque second élément bas (38) étant agencé au-dessus d'un premier élément bas (36),

- une première remontée du dispositif de vérin (34) de manière à provoquer l'accrochage des premier et second éléments hauts (30, 32),

- la descente de la barge (10) sous l'effet des moyens de contrôle du niveau d'immersion, accompagnée par une deuxième remontée du dispositif de vérin (34) de manière à provoquer l'accrochage des premier et second éléments bas (36, 38) .

4. Système selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le dispositif (34) de vérin est dimensionné de manière à constituer à lui seul le moyen de contrôle du niveau d'immersion, l'effort des vérins s'opposant à la poussée d'Archimède s'exerçant sur la barge (10).

5. Système selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en que le moyen de contrôle du niveau d'immersion de ladite structure (20) de barge (10) comporte au moins un dispositif d'immersion de la barge par ballast.

6. Système selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la structure (20) de barge comporte au moins une partie émergée qui reçoit un portique (50) d'orientation sensiblement verticale et transversale recevant à chacune de ses extrémités transversales (52) une extrémité libre (54) d'un corps (56) d'un vérin (58) à double effet comportant une tige (60) dont l'extrémité libre (62) est liée à au moins un second élément haut (32) correspondant au moins à un premier élément (30) haut de la plate-forme (14), le dispositif (34) de vérin comportant les vérins (58) à double effet étant mobile entre une position haute correspondant à la rétraction des tiges (60) des vérins (58) dans leurs corps (56) et une position basse correspondant au déploiement des tiges (60) des vérins (58) hors de leurs corps (56).

7. Système selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que :**

- le second élément haut (32) de la barge (10) comporte une barre transversale qui s'étend parallèlement à une traverse (64) du portique (50) fixée aux extrémités des vérins, et qui est fixée à intervalles réguliers à ladite traverse (64) par l'intermédiaire de supports, ladite barre étant complémentaire de crochets (30) ouverts vers

le bas formant les premiers éléments hauts portés par un bord supérieur (21) de la structure (16) de la plate-forme (14),

- des second éléments bas (38) de la barge comportent des doigts verticaux qui s'étendent vers le bas à partir d'extrémités de potences (66) associées fixées à intervalles réguliers sur un bord inférieur de la structure (20) de la barge (10), lesdits doigts étant complémentaires de crochets (36) correspondants ouverts vers le haut formant les premiers élément bas portés par un bord inférieur (23) de la structure de la plate-forme (14).

8. Système selon la revendication 6, caractérisé en ce que:

- des second éléments hauts (32) de la barge (10) comportent des crochets ouverts vers le haut portés par les extrémités (62) des vérins (58), et qui sont complémentaires d'une barre transversale qui s'étend parallèlement à un bord supérieur (21) de la structure (16) de la plate-forme, (14) qui forme le premier élément haut (30), et qui est fixée à intervalles réguliers audit bord supérieur (21) de la structure de la plate-forme (10),

- des seconds éléments bas (38) de la barge (10) comportent des crochets ouverts le bas fixés à intervalles réguliers sur un bord inférieur (25) de la structure (20) de la barge, lesdits crochets (38) étant complémentaires d'une barre transversale qui s'étend parallèlement à un bord inférieur de la structure de la plate-forme, qui forme le premier élément bas (36) et qui est fixée à intervalles réguliers audit bord inférieur (23) de la structure (20) de la plate-forme.

9. Procédé d'extraction ou d'insertion d'un flotteur (12) reçu dans un compartiment (18) d'une plate-forme (14) flottante comportant une structure (16) de plate-forme tubulaire sensiblement longitudinale qui délimite des cages sensiblement parallélipipédiques formant les compartiments,

caractérisé en ce qu'il comporte au moins :

- une première étape au cours de laquelle on approche de la plate-forme flottante (14) une barge (10) d'intervention selon les revendications 1 à 4 et 6 à 8 au moins en partie immergée comportant au moins un compartiment (22) de dimensions correspondantes à celles des compartiments (16) de la plate-forme flottante, comportant des moyens d'accrochage hauts selon la direction verticale, dont au moins un premier élément haut (30) solidaire de la plate-forme et au moins un second élément haut complémentaire (32) mû par un dispositif de vérin vertical

(34) porté par la barge (10), et comportant des moyens d'accrochage bas selon la direction verticale, dont au moins un premier élément bas (36) solidaire de la plate-forme et au moins un second élément bas (38) complémentaire solidaire de la barge (10),

- une deuxième étape au cours de laquelle on positionne chaque second élément haut (32) sous un premier élément haut (30) et chaque second élément bas (38) au-dessus d'un premier élément bas (36) et ,

- une troisième étape au cours de laquelle on effectue de première remontée du dispositif (34) de vérin de manière à provoquer l'accrochage des premier et second éléments hauts 30, 32),
- une quatrième étape de descente de la barge sous l'effet d'une deuxième remontée du dispositif (34) de vérin de manière à provoquer l'accrochage des premier et second éléments bas (36, 38).

10. Procédé d'extraction selon la revendication précédente caractérisé en ce qu'il comporte :

- une cinquième étape au cours de laquelle on remplit le flotteur d'eau (12) pour le couler à fond de son compartiment (18),

- un sixième étape au cours de laquelle on transfère le flotteur (12) de son compartiment (18) de la plate-forme (14) vers son compartiment (22) de la barge (10),

- une septième étape au cours de laquelle on effectue les première à quatrième étapes en ordre et en sens inverse.

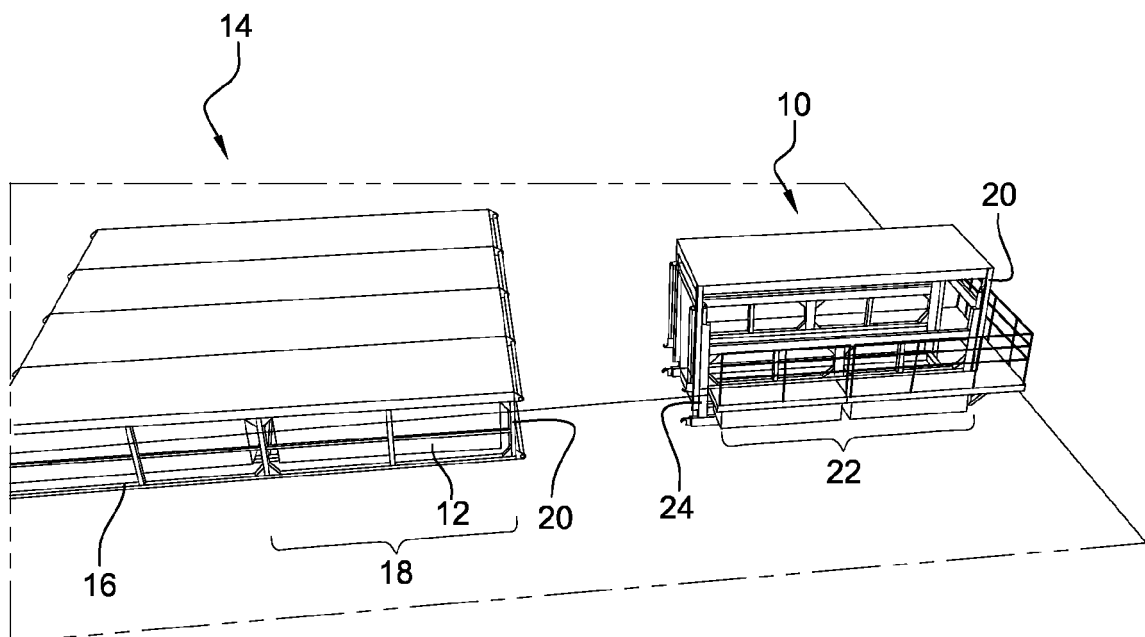
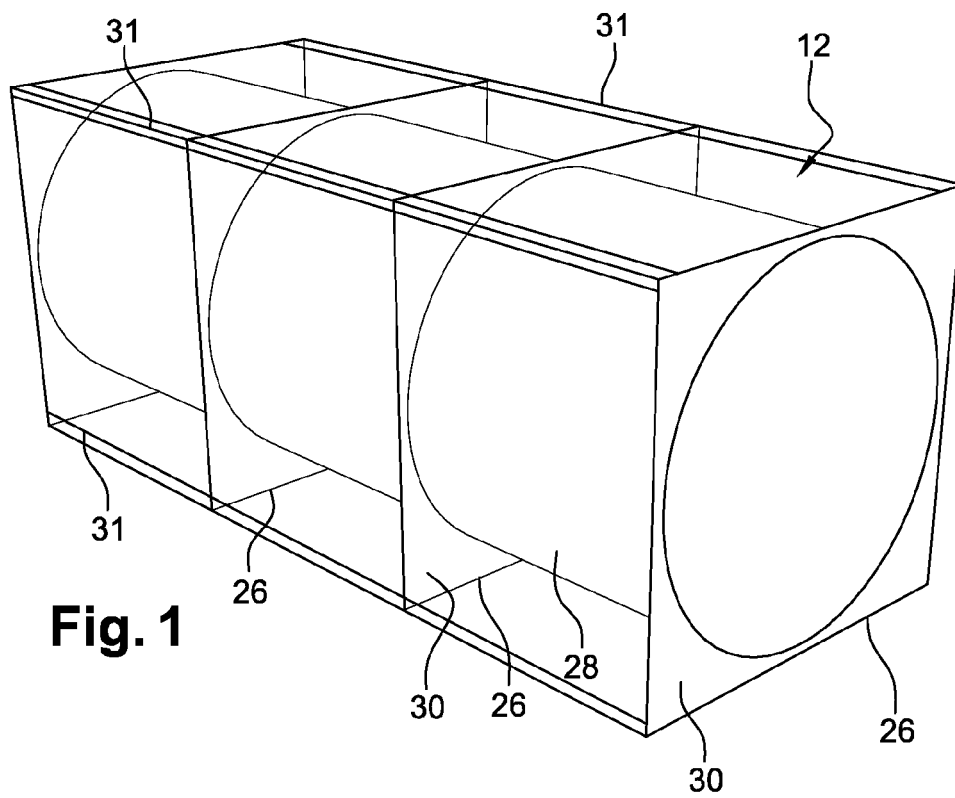
11. Procédé d'insertion selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il comporte :

- une cinquième étape au cours de laquelle on remplit le flotteur d'eau (18) pour le couler à fond de son compartiment (22),

- une sixième étape au cours de laquelle on transfère le flotteur (18) de son compartiment (22) de la barge (10) vers son compartiment (18) de la plate-forme (14),

- une septième étape au cours de laquelle on renfloue le flotteur (18), notamment par pompage ou par injection d'air,

- une huitième étape au cours de laquelle on effectue les première à quatrième étapes en ordre et en sens inverse.



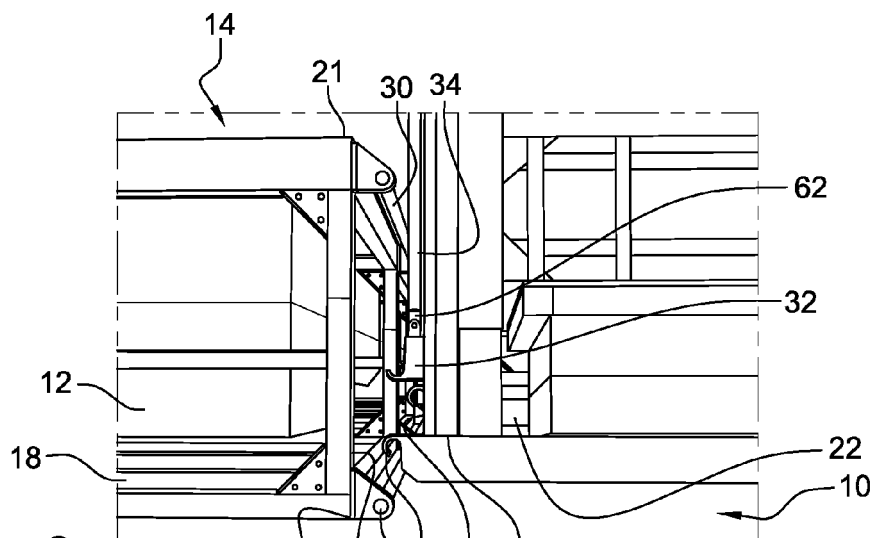


Fig. 3

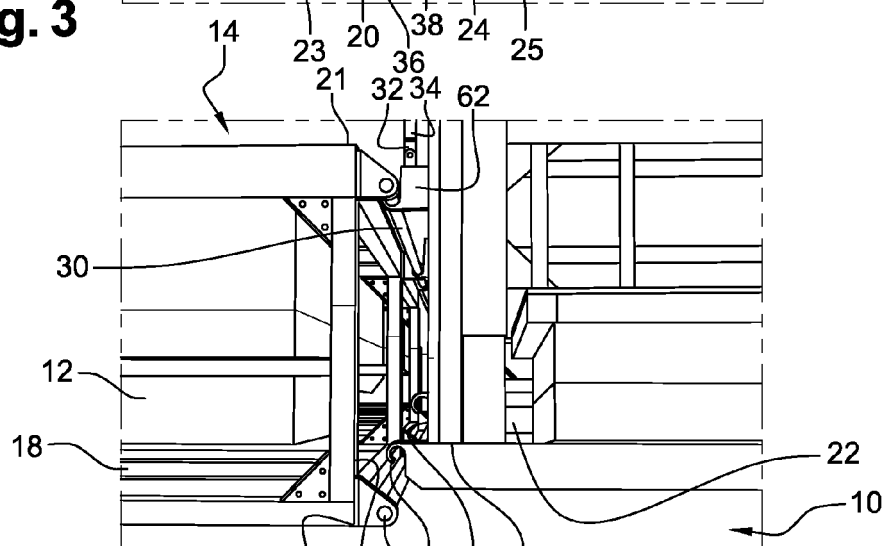


Fig. 4

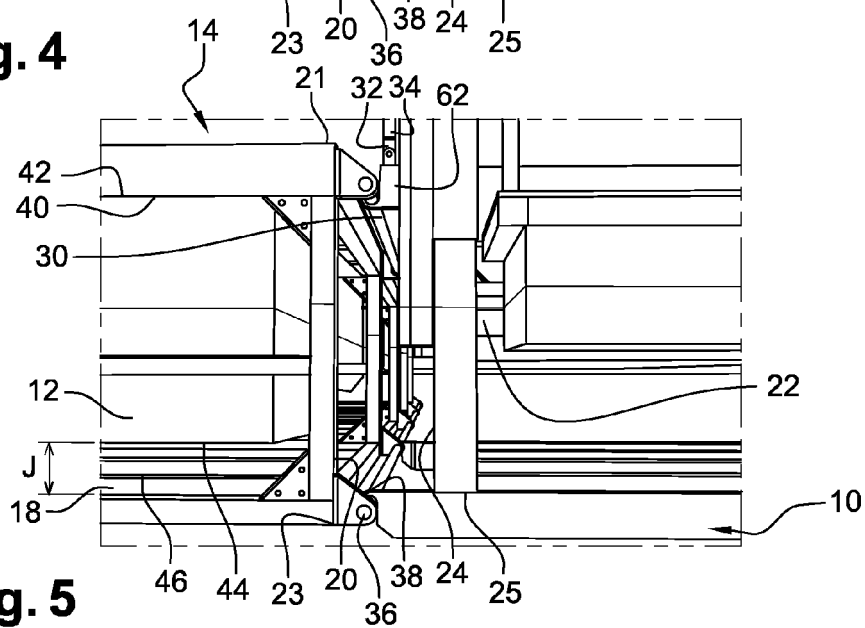
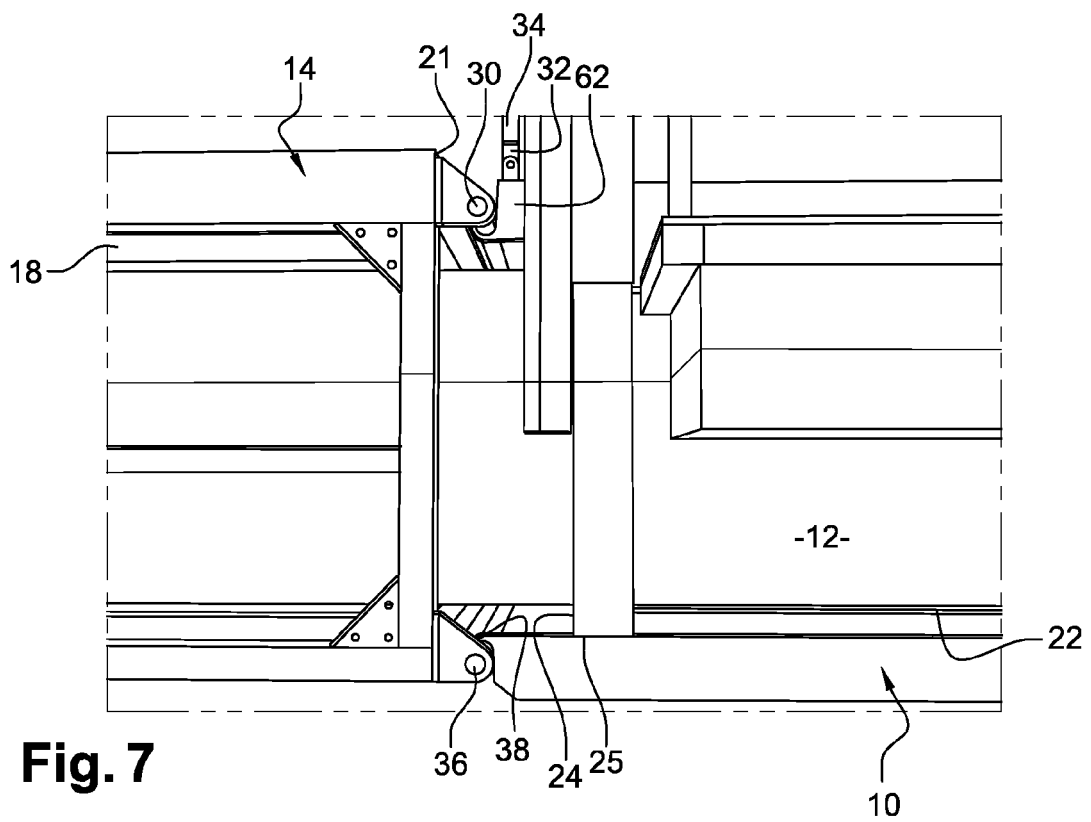
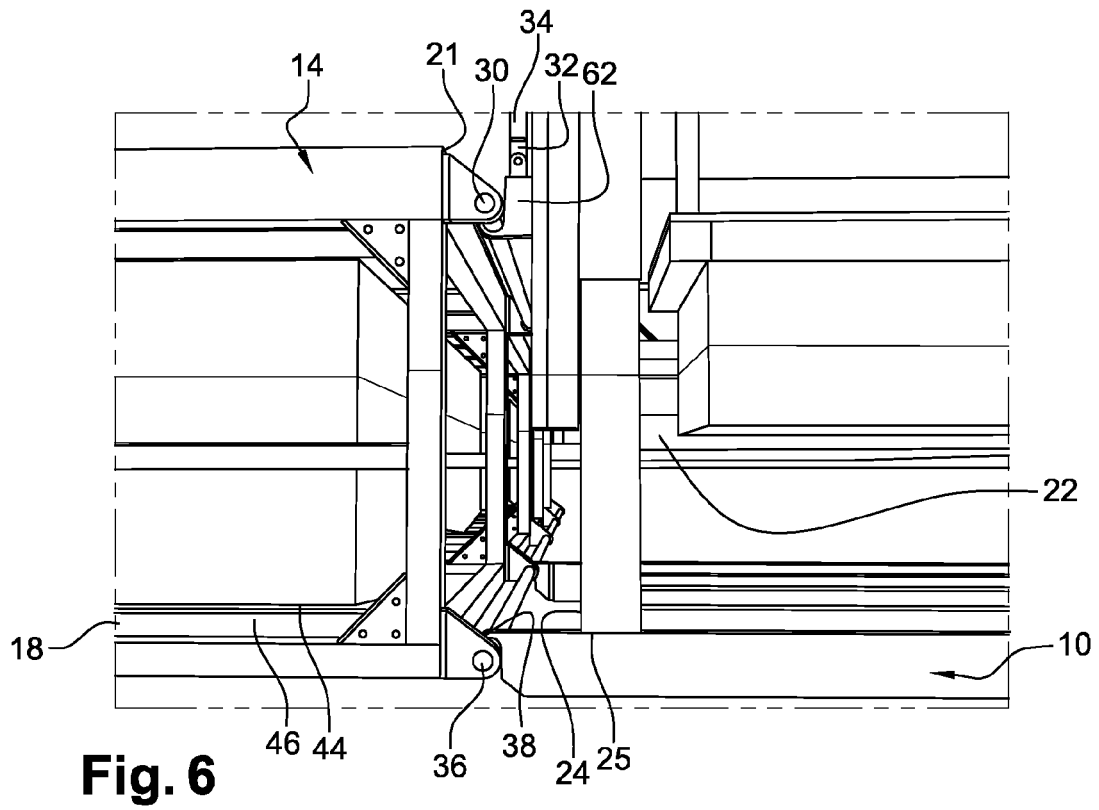


Fig. 5



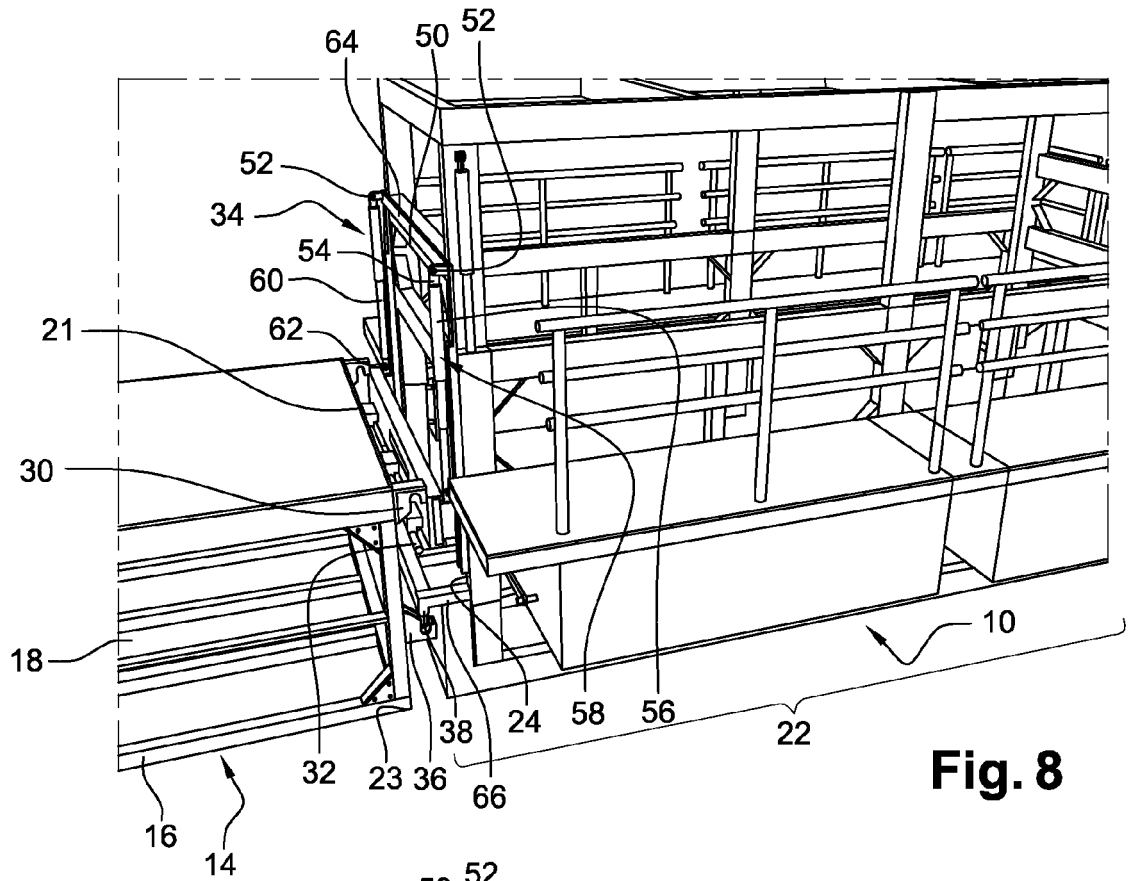


Fig. 8

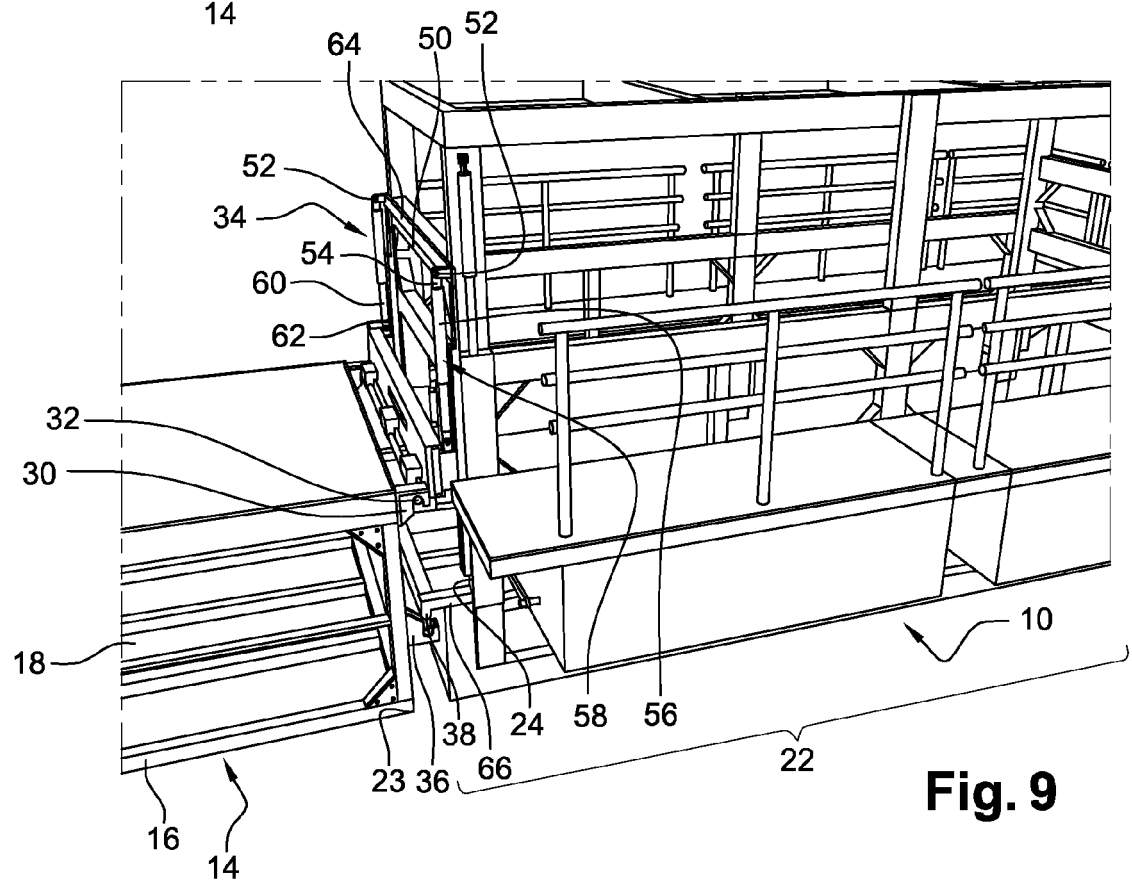
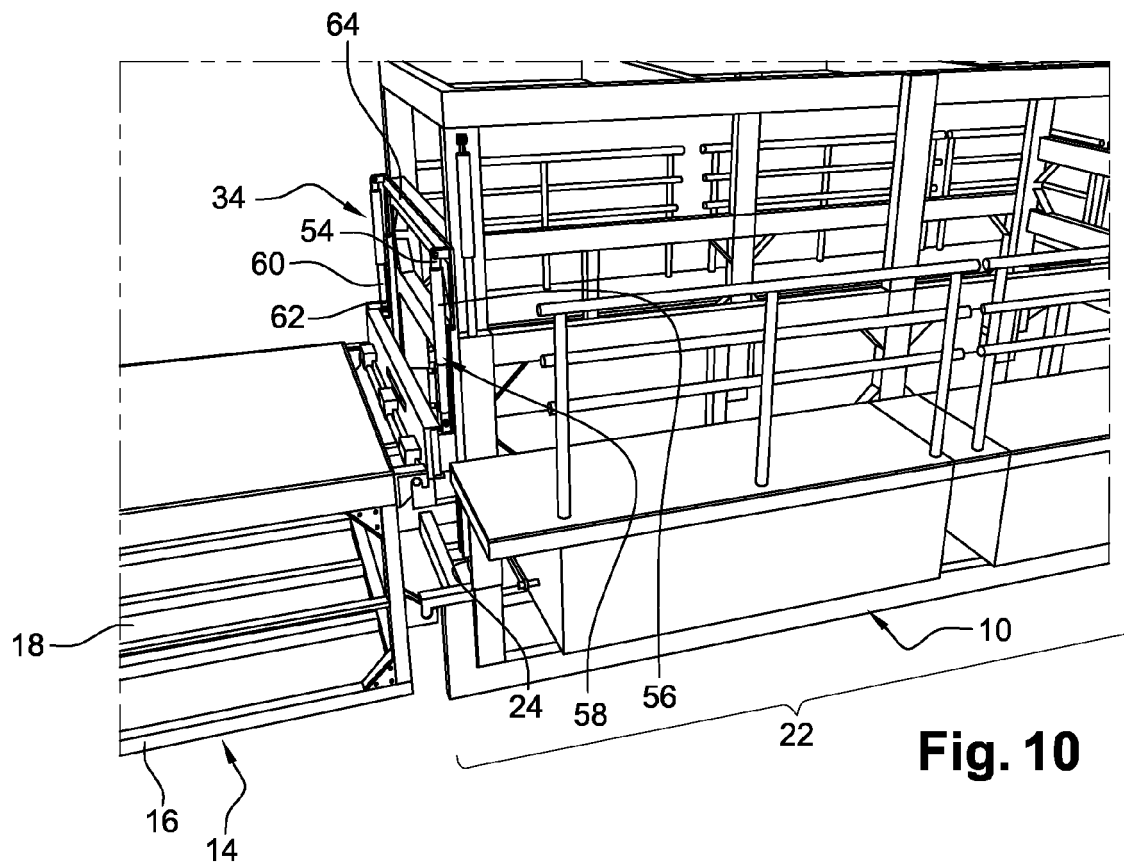


Fig. 9





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 14 17 8603

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	US 6 901 877 B1 (WINNETT MICHAEL [US]) 7 juin 2005 (2005-06-07) * colonne 5, ligne 3 - ligne 67; figures 1-15 *	1,9	INV. B63B25/00 B63B27/36 B63B35/34
A	US 3 978 807 A (NITZKI LEOPOLD) 7 septembre 1976 (1976-09-07) * colonne 4, ligne 30 - colonne 5, ligne 18; figures 1-4 *	1,9	
A	US 2008/190346 A1 (KREHBIEL DREW LINDEN [US] ET AL) 14 août 2008 (2008-08-14) * alinéas [0032] - [0036]; figures 1,2,3 *	1,9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B63B B66C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 15 janvier 2015	Examineur Mauriès, Laurent
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.02 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 14 17 8603

5

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

15-01-2015

10

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6901877 B1	07-06-2005	AUCUN	
US 3978807 A	07-09-1976	CA 1007872 A1 GB 1491135 A NO 744327 A US 3978807 A	05-04-1977 09-11-1977 17-09-1975 07-09-1976
US 2008190346 A1	14-08-2008	BR PI0807217 A2 US 2008190346 A1 WO 2008100366 A2	22-07-2014 14-08-2008 21-08-2008

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82