

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 940 244

②1 N° d'enregistrement national : 08 07402

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : B 63 B 27/14 (2006.01)

①2 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 23.12.08.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 25.06.10 Bulletin 10/25.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : MATIERE Société par actions simplifiée — FR.

⑦2 Inventeur(s) : MATIERE PHILIPPE et BUONOMO MARC.

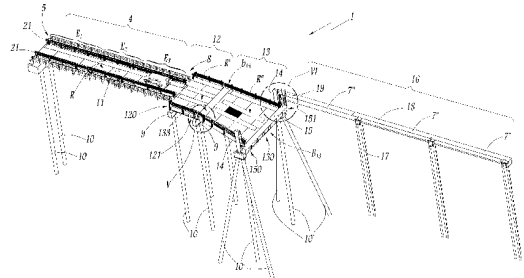
⑦3 Titulaire(s) : MATIERE Société par actions simplifiée.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET LAVOIX AUVERGNE.

⑤4 PASSERELLE POUR LE CHARGEMENT ET LE DECHARGEMENT D'UN NAVIRE ROULIER.

⑤7 Cette passerelle (1) pour le chargement et le déchargement d'un navire roulier (2) comprend quatre modules (4, 12, 13, 16), aboutés par au moins une de leurs extrémités et prenant appui sur des piliers (10, 10', 17). Ces modules comprennent:

- un premier module (4), formé d'au moins un élément métallique (E<sub>1</sub> à E<sub>3</sub>) et relié à la terre ferme,
- un deuxième module (12), formé d'au moins deux éléments métalliques (E<sub>2</sub>), juxtaposés, dont la largeur est supérieure à celle du premier module (4),
- un troisième module (13), formé d'au moins deux éléments métalliques, juxtaposés, dont la largeur est au moins égale à celle du deuxième module (12) et qui est relié à ce dernier par une liaison pivot autorisant un mouvement de haut en bas d'une extrémité libre (130) du troisième module (13) par rapport au deuxième module (12) et
- un quatrième module (16) formé d'éléments métalliques (7<sup>n</sup>), relié au troisième module (13) et adapté pour assurer l'amarrage d'un navire roulier.



FR 2 940 244 - A1



## PASSERELLE POUR LE CHARGEMENT ET LE DECHARGEMENT D'UN NAVIRE ROULIER

L'invention a trait à une passerelle pour le chargement et le déchargement  
5 d'un navire roulier.

Certains navires, dénommés navires rouliers ou RO-RO, abréviation de  
l'expression en langue anglaise « roll on/roll off », sont construits pour  
transporter, entre autres, des véhicules dont le chargement et le déchargement  
s'effectue à partir de la proue ou de la poupe du navire. Ces véhicules passent  
10 ainsi, par leurs propres moyens, de la terre ferme à l'intérieur des navires et  
vice versa. Ces véhicules peuvent être des véhicules de passagers ou de  
marchandises. Les navires de type RO-RO sont, par exemple, des ferries  
adaptés au transport des véhicules ou certains navires militaires transportant  
des véhicules.

15 De tels navires nécessitent un moyen d'accès particulier, le quai devant  
être adapté pour assurer la continuité entre une voie de communication  
terrestre et l'intérieur du navire. En particulier, la hauteur du quai doit s'adapter  
à la hauteur d'accès à la cale du navire, selon les marées.

Pour cela, on connaît de US-A-4 441 449 une rampe d'accès pourvue  
20 d'une extrémité fixée sur le quai et montée pivotante. L'extrémité libre de cette  
rampe, destinée à être en regard avec la porte d'un navire, est montée sur des  
flotteurs afin de s'adapter à la hauteur des marées. Les flotteurs sont reliés à un  
corps mort immergé pour éviter les déplacements transversaux de la rampe  
d'accès. On connaît également par EP-A-0097088 un ponton flottant permettant  
25 le chargement et le déchargement d'un navire RO-RO. Un tel ponton peut être  
relié de manière amovible au quai, par exemple par une rampe télescopique,  
pour charger et décharger un navire roulier, quelle que soit la marée.

Ces dispositifs sont adaptés à des ports dits en eau profonde, c'est-à-dire  
des ports dans lesquels les navires peuvent accoster quelle que soit la marée,  
30 haute ou basse, la hauteur d'eau dans le port restant suffisante pour que les  
navires soient toujours à flot à quai.

On connaît également des passerelles, réalisées en maçonnerie, dont une partie terminale est mobile pour s'adapter à la marée. Compte tenu de leur poids, ces passerelles nécessitent un appui sur de nombreux piliers maçonnés. De telles passerelles sont d'une mise en œuvre complexe, longue et onéreuse.

5 Lorsque les infrastructures portuaires sont inexistantes ou inadaptées, en particulier lorsqu'on n'a pas la possibilité d'avoir un port en eau profonde ou bien lorsque la structure d'accueil d'un navire doit être prévue de manière temporaire, par exemple pour certains navires à usage militaire ou humanitaire, pendant une période donnée, ces passerelles ne sont pas adaptées. De plus, 10 lorsque les navires rouliers, notamment de type ferries, sont utilisés pour faire des liaisons maritimes entre des îles et/ou des îles et le continent, le nombre d'escales nécessite un nombre important d'infrastructures.

C'est à ces inconvénients qu'entend plus particulièrement remédier l'invention en proposant une passerelle pour le chargement et le déchargement 15 d'un navire roulier aisée à mettre en place, peu onéreuse et adaptable à toutes les topographies, qu'il existe un port en eau profonde ou non.

A cet effet, l'invention a pour objet une passerelle pour le chargement et le déchargement d'un navire roulier, caractérisée en ce qu'elle comprend quatre modules, aboutés par au moins une de leurs extrémités et prenant appui sur 20 des piliers, ces modules comprenant :

- un premier module, formé d'au moins un élément métallique et relié à la terre ferme,
- un deuxième module, formé d'au moins deux éléments métalliques, juxtaposés, dont la largeur est supérieure à celle du premier module,
- 25 - un troisième module, formé d'au moins deux éléments métalliques, juxtaposés, dont la largeur est au moins égale à celle du deuxième module et qui est relié à ce dernier par une liaison pivot autorisant un mouvement de haut en bas d'une extrémité libre du troisième module par rapport au deuxième module et
- 30 - un quatrième module formé d'éléments métalliques, relié au troisième module et adapté pour assurer l'amarrage d'un navire roulier.

Une telle passerelle, réalisée à partir d'éléments métalliques, est aisée à mettre en place et à transporter, quelle que soit la topographie des lieux puisque la longueur des modules est modifiable par ajout ou retrait d'éléments.

Selon des aspects avantageux mais non obligatoires de l'invention, une telle passerelle peut incorporer une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- Chaque élément des trois premiers modules comprend au moins deux poutres, maintenues parallèles par des entretoises.
- Les éléments des trois premiers modules supportent, sur leurs faces externes supérieures, des plaques définissant un chemin de roulage.
- Les liaisons entre les éléments des trois premiers modules sont réalisées par des goussets, situés aux extrémités des poutres, dans lesquels sont insérés des axes.
- La liaison entre les éléments des deuxième et troisième modules est adaptée pour permettre un pivotement d'une extrémité libre du troisième module par rapport au deuxième module.
- L'amplitude maximale du pivotement de l'extrémité libre du troisième module est d'environ 15 % par rapport à un plan incliné médian défini selon une marée d'amplitude moyenne.
- La course du troisième module est limitée par une partie du troisième module venant en appui sur une poutrelle maintenue par des piliers.
- La manœuvre du troisième module est réalisée par un dispositif comprenant des vérins et des barres articulées.
- La manœuvre du troisième module est réalisée par un dispositif comprenant des contre poids, de type pont-levis.
- Le troisième module est configuré en trapèze.
- Le quatrième module est réalisé à partir de poutres aboutées.
- La partie supérieure du quatrième module est équipée d'une zone de travail.
- La longueur d'un élément ou d'une poutre constitutive d'un élément est telle que l'élément ou la poutre est transportable dans un conteneur maritime d'une taille normalisée.

L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui va suivre d'une passerelle conforme à l'invention, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés dans lesquels :

5       - la figure 1 est une vue générale en perspective d'une passerelle conforme à l'invention,

          - la figure 2 est une vue de dessus, à une échelle plus petite, de la passerelle de la figure 1, en configuration d'utilisation, un navire, représenté en traits mixtes, étant amarré à la passerelle,

10       - les figures 3 et 4 sont des vues de côtés, à une autre échelle, de la passerelle de la figure 2 en différentes positions, selon la marée, un navire étant représenté en traits mixtes, le fond sous marin et la ligne d'eau étant schématisés et

          - les figures 5 et 6 sont des vues agrandies des détails V et VI de la figure  
15    1.

La figure 1 représente une passerelle 1, conforme à l'invention, en configuration d'utilisation, prête à recevoir un navire 2 de type roulier. Les navires rouliers sont configurés pour que le chargement et le déchargement des véhicules qu'ils transportent s'effectuent de manière autonome. En d'autres  
20 termes, les véhicules entrent et sortent du navire par leurs propres moyens. De tels navires 2 sont généralement des ferries ou des navires militaires.

La topographie d'un fond sous-marin F avec des dénivelés est schématisée aux figures 3 et 4, de manière à illustrer l'utilisation d'une telle passerelle 1 lorsqu'un port en eau profonde n'est pas réalisable. Une telle  
25 passerelle 1 peut également être installée dans un port en eau profonde, par exemple pour augmenter le nombre de navires à quai simultanément.

Un véhicule 3 est représenté en cours de débarquement à la figure 1.

Une zone d'attente, par exemple un parking, peut être prévue sur la terre ferme, à l'extrémité de la passerelle 1, pour accueillir des véhicules en attente  
30 d'embarquement ou ayant déjà débarqués.

La passerelle 1 comprend un premier module 4 dont la largeur est adaptée à la circulation des véhicules 3. Ce premier module 4 est relié par une

extrémité 5 à une structure située sur la terre ferme, en l'occurrence un ouvrage 6 en maçonnerie, visible à la figure 2. La longueur de ce premier module est variable. Elle est adaptée à la topographie du fond sous-marin F, à l'amplitude des marées et/ou au tirant d'eau des navires utilisateurs de cette passerelle 1.

5 Pour cela, le nombre de piliers sur lesquels repose le module 4 est adapté.

En l'espèce, ce premier module 4 est formé à partir d'éléments  $E_1$  à  $E_3$  métalliques, préfabriqués et aboutés par leurs extrémités. Les éléments  $E_1$  à  $E_3$ , dans l'exemple, ne sont pas tous identiques. Dans un autre mode de réalisation non illustré, ils sont tous identiques. Chaque élément  $E_1$  à  $E_3$   
10 comprend deux poutres 7.

Ces poutres 7 sont métalliques et à section transversale polygonale, de préférence rectangulaire. L'élément  $E_2$  comprend deux poutres 7 dont les longueurs sont différentes de celles des poutres 7 des éléments  $E_1$  et  $E_3$ . La longueur  $L_7$  de chaque poutre 7 est d'environ 11,4 m pour celles utilisées pour  
15 les éléments  $E_1$  et  $E_3$  et d'environ 6 m pour celles utilisées pour l'élément  $E_2$ . Les deux poutres 7 sont maintenues parallèles par des entretoises métalliques, non illustrées, boulonnées sur les faces en regard des poutres 7. De tels éléments  $E_1$  à  $E_3$  sont, par exemple, du type connu de FR-B-2 801 328.

On note  $l_4$  la largeur du module 4, c'est-à-dire une dimension horizontale  
20 perpendiculaire à un axe longitudinal A-A' de la passerelle et correspondant à la largeur d'un chemin de roulement R pour les véhicules 3. Cette largeur  $l_4$  est, en pratique, de l'ordre de 3,5 m et elle peut être adaptée si besoin.

Aux figures 1 et 2, le premier module 4 est représenté avec trois éléments  $E_1$  à  $E_3$  mis bout à bout. Dans des modes de réalisation non illustrés, le  
25 nombre d'éléments utilisés est inférieur à trois. En variante, il peut être supérieur à trois, moyennant la mise en place de piliers intermédiaires.

La liaison entre les extrémités des poutres 7 des trois éléments  $E_1$  à  $E_3$  est réalisée par l'insertion d'un axe dans des goussets G, visibles à la figure 5. Ainsi, la longueur  $L_4$  du premier module 4 est égale à environ 2,5 fois la  
30 longueur  $L_7$  d'une poutre 7 de 11,4 m.

Au niveau de la liaison de l'extrémité 5 du premier module 4 avec l'ouvrage 6, il est possible de prévoir des goussets fixés dans l'ouvrage 6 et

coopérant avec les goussets G des poutres 7 de l'élément  $E_1$  terminal du module 4.

Une longueur  $L_7$  des poutres 7 d'environ 11,4 m ou 6 m permet une manipulation et un transport aisés, notamment dans des conteneurs maritimes ou routiers d'une taille normalisée, à savoir des conteneurs de 40 pieds de long sur 8 pieds de large.

Le montage de chaque élément  $E_1$  à  $E_3$  du module 4 est réalisé sur place, directement sur site, à partir de pièces livrées séparément.

L'extrémité libre 8 du module 4, c'est-à-dire son extrémité opposée à l'ouvrage 6, repose sur une poutrelle 9 disposée transversalement par rapport à l'axe longitudinal A-A' de la passerelle 1. Cette poutrelle 9 est fixée à l'extrémité supérieure de piliers 10 enfoncés dans le fond sous-marin F. Les piliers 10 sont représentés sous forme tubulaire à section circulaire. En variante, ils peuvent être de section différente. Ils sont réalisés en métal ou en maçonnerie.

La face externe supérieure de chaque élément  $E_1$  à  $E_3$  supporte des plaques 11 de revêtement permettant de définir le chemin de roulage R des véhicules. Soit ces plaques 11 sont utilisées telles qu'elles et, dans ce cas, elles peuvent être pleines, comme représentée, ou ajourées, soit elles forment le soubassement d'un revêtement rapporté, par exemple un revêtement à base de résine chargée en granulats.

La liaison entre les goussets G des poutres 7 des éléments  $E_1$  à  $E_3$  aboutés est réalisée de manière que le chemin de roulage R défini par le module 4 soit sensiblement plan. Pour cela un organe de blocage, non illustré, par exemple un coin, peut être inséré au niveau des joints d'assemblage, en partie supérieure, des poutres 7, afin d'éviter tout fléchissement vers le bas des éléments  $E_1$  à  $E_3$  ainsi reliés. Dans un mode réalisation non illustré, on n'utilise pas d'organe de blocage afin de préserver une certaine souplesse de la liaison entre les éléments  $E_1$  à  $E_3$ .

Il est à noter que le nombre maximum de poutres 7 pouvant être reliées par leurs extrémités, c'est-à-dire le nombre d'éléments  $E_1$  et  $E_3$  pouvant être aboutés, avant d'être mis en appui sur des piliers 10, est de trois. En d'autres termes, la portée maximale entre deux piliers 10 distants est d'environ 34 m,

puisque chaque poutre 7 a une longueur  $L_7$  maximale de 11,4 m. Une telle portée est relativement importante et permet de réduire sensiblement le nombre de piliers 10 nécessaires pour réaliser une passerelle 1.

Si un chemin de roulage R d'une longueur supérieure à 34 m doit être  
5 réalisé, on utilise avantageusement au moins un élément  $E_1$  à  $E_3$  intermédiaire supporté par des piliers 10. Il est néanmoins possible d'avoir une portée maximale entre deux piliers 10 voisine de 45 m, soit quatre éléments  $E_1$  et  $E_3$  aboutés, si la résistance mécanique des poutres 7 est augmentée.

Le deuxième module 12 de la passerelle 1 est réalisé de la même  
10 manière que le premier module 4, à partir d'éléments  $E_1$  à  $E_3$  formés de poutres 7 et du même type que ceux utilisés pour le montage du premier module 4. Le module 12 représenté est d'une longueur  $L_{12}$  correspondant à celle d'un élément  $E_2$ , à savoir environ 6 m, étant entendu qu'en variante, le module 12 peut être réalisé avec un élément  $E_1$  ou  $E_3$ , d'une longueur de 11,4  
15 m. En variante, les poutres des modules 4 et 12 peuvent être de longueurs différentes.

En revanche, la largeur  $l_{12}$  du second module 12 est supérieure à la largeur  $l_4$  du premier module 4. En l'espèce, elle est d'environ 8,5 m. Pour cela, la largeur  $l_{12}$  du module 12 est obtenue, non pas par la mise en œuvre d'un  
20 seul élément, mais par la juxtaposition de deux éléments  $E_2$  maintenus parallèles par des entretoises.

Dans d'autres modes de réalisation non illustrés, le rapport des largeurs  $l_{12}$ ,  $l_4$  entre le deuxième 12 et le premier 4 modules est différent.

La liaison entre le premier et deuxième modules 4 et 12 s'effectue par  
25 aboutement des poutres 7 situées en regard aux extrémités des éléments  $E_3$  et  $E_2$  des modules 4 et 12, au moyen d'axes insérés dans les goussets G des poutres 7. En d'autres termes, la liaison entre les modules 4 et 12 est identique à la liaison entre les éléments  $E_1$  à  $E_3$  constitutifs du module 4. Les poutres 7 situées sur les bords du module 12, c'est-à-dire les poutres 7 de rive, ne sont  
30 pas en regard avec des poutres 7 du module 4. Elles ne sont donc pas aboutées avec des poutres 7 de l'élément  $E_3$  du module 4, mais posées sur des poutrelles 9.

Dans l'exemple, le chemin de roulage R' du deuxième module 12, qui est également formé par des plaques 11 posées sur les entretoises des éléments E<sub>2</sub>, est disposé angulairement par rapport au chemin de roulage R du premier module 4, lorsque les modules 4, 12 sont reliés. Ici, le chemin de roulage R' du deuxième module 12 est incliné en direction de la mer, ceci afin de s'adapter à la hauteur des marées et/ou à la topographie du fond sous-marin F.

Dans un mode de réalisation non illustré, les deux chemins de roulage R et R' sont coplanaires.

La longueur L<sub>12</sub> de ce deuxième module 12 est également réglable, par ajout d'un ou plusieurs éléments E<sub>1</sub> à E<sub>3</sub>. En général, un module 12 de plus grande longueur n'est pas justifié, d'une part parce que cela impliquerait l'utilisation de plus d'éléments, donc un coût et un temps de montage plus importants, et, d'autre part, parce que le second module 12 doit simplement permettre, si besoin, de faire effectuer un demi tour à un véhicule ou que deux véhicules se croisent.

Le deuxième module 12 repose, au niveau de sa zone de liaison 120 avec le premier module 4, sur une poutrelle 9 elle-même en appui sur les piliers 10 et sur laquelle repose déjà le premier module 4. L'autre extrémité 121 du deuxième module 12 repose sur une autre poutrelle 9, similaire, supportée par des piliers 10.

Dans le cas d'un deuxième module 12 plus long, à savoir une longueur L<sub>12</sub> supérieure à 34 m, une poutrelle intermédiaire peut être prévue.

L'extrémité 121 du second module 12 est reliée à un troisième module 13 dont la largeur est, dans l'exemple, différente de celle l<sub>12</sub> du deuxième module 12. Dans un mode de réalisation non représenté, les modules 12 et 13 ont la même largeur et sont de formes rectangulaire et/ou carrée.

Ici, le module 13 a globalement une forme trapézoïdale. La petite base b<sub>13</sub> a une longueur identique à la largeur l<sub>12</sub> du deuxième module 12. La longueur de la base b<sub>13</sub> est donc voisine de 8,5 m. La grande base B<sub>13</sub> du module 13 a une longueur voisine de 11,4 m, ce qui correspond à une poutre 7 de grande longueur.

Une telle configuration du module 13 permet de s'adapter aux différentes largeurs de navire. De cette manière, même si le navire n'est pas parfaitement aligné par rapport à la passerelle, la longueur de la base  $B_{13}$  du troisième module 13 est suffisante pour assurer l'accès à l'intérieur du navire en toute  
5 sécurité. En d'autres termes, une fois les portes du navire ouvertes, la longueur de la base  $B_{13}$  est suffisante pour déborder de chaque côté des portes et éviter ainsi tout accident.

Dans l'exemple, la longueur  $L_{13}$  du module 13 est supérieure à celle  $L_{12}$  du deuxième module 12. L'élément  $E_1$  ou  $E_3$  central utilisé pour réaliser le  
10 module 13 comprend des poutres 7 du même type que celles utilisées pour le module 12. Seules les poutres latérales 7' du module 13 sont adaptées pour relier les bases  $b_{13}$  et  $B_{13}$  du trapèze.

En variante, la longueur du troisième module 13 est inférieure ou égale à celle du deuxième module 12 lorsque ce dernier comprend plusieurs éléments  
15  $E_1$  à  $E_3$  aboutés dans le sens de la longueur. Un chemin de roulage  $R''$  est également formé par des plaques, du type des plaques 11 utilisées pour les modules 4 et 12, posées sur des entretoises reliant les poutres 7, 7' du troisième module 13. Ces plaques supportent un revêtement ou forment un caillebotis.

20 La liaison entre les deuxième et troisième modules 12, 13 est également effectuée par des goussets  $G$  fixés aux extrémités des poutres 7 des différents éléments  $E_2$  et  $E_1$  ou  $E_3$  appartenant respectivement aux modules 12 et 13, comme illustré à la figure 5. Cette liaison est réalisée de manière à autoriser un pivotement, selon la double flèche  $P$ , limité et prédéfini, dans le plan vertical  
25 d'une extrémité libre 130 du troisième module 13. L'amplitude maximale de ce pivotement est adaptée au marnage, c'est à dire à la différence de hauteur d'eau entre marées haute et basse, et à la longueur du module 13. Dans l'exemple, pour un marnage d'environ 1,8 m et une longueur  $L_{13}$  du module 13 d'environ 11,4 m l'amplitude maximale du pivotement  $P$  est voisine de 15 %,   
30 soit une variation de plus ou moins 7,5% par rapport à un plan incliné médian  $M$  défini selon une marée d'amplitude moyenne.

Lorsque le marnage est différent, la longueur  $L_{13}$  du module 13 est adaptée pour conserver une pente maximale d'environ 7,5%. Une telle pente permet le passage des véhicules sans que la rupture de pente entre le navire et le module 13 ou entre les modules 12 et 13 gêne le passage des véhicules.

5 Le mouvement du troisième module 13 est obtenu par l'absence d'organe de blocage permettant de maintenir coplanaires les deux chemins de roulage  $R'$  et  $R''$  des deuxième et troisième modules 12, 13. L'appui, en position basse, de l'extrémité 133 du troisième module 13 sur la poutrelle 9 recevant également l'extrémité 121 du deuxième module 12 permet d'éviter un mouvement de  
10 pivotement, vers le bas, plus important du troisième module 13.

Ainsi, le troisième module 13 est inclinable par rapport à un plan incliné médian  $M$  afin de s'adapter aisément à une porte de navire 2, quelle que soit la hauteur d'eau. Cette porte est alors en appui sur le module 13 avec une pente acceptable pour que la montée ou la descente d'un véhicule s'effectue  
15 facilement.

Le maintien en position et la manœuvre de ce troisième module 13 sont réalisés par un dispositif comprenant des vérins  $V$ , par exemple hydrauliques, actionnant des barres articulées  $C$ , représentés à la figure 6. Les vérins  $V$  sont  
20 fixés à des mats 14 verticaux, les barres articulées  $C$  étant reliées à l'extrémité 130 du module 13. Les mats 14 sont fixés sur les extrémités de piliers 10' disposés en trépied et destinés à supporter la grande base  $B_{13}$  du troisième module. Les vérins  $V$  sont donc reliés aux extrémités de la base  $B_{13}$ . Cette base  $B_{13}$  est formée par une poutre 15, avantageusement de même type que les  
25 poutres 7. La longueur est adaptée pour que ses extrémités 150, 151 soient en appui contre les sommets 110 des piliers 10' lorsque le module 13 est en position basse. Le mouvement du module 13 est donc guidé, au niveau des mats 14, son extrémité libre 130 n'étant pas fixée.

En variante, le dispositif comprend des contre poids reliés à des câbles. Ces contrepoids sont déplacés soit à l'aide d'un moteur thermique ou  
30 électrique, soit manuellement par un jeu de câbles et poulies.

Cette manœuvre du troisième module 13 peut être effectuée aisément par un seul homme. En d'autres termes, le troisième module 13 forme un pont-levis par rapport au deuxième module 12.

Un quatrième module 16 est formé par des poutres 7'' aboutées et fixées sur des piliers 17, disposés en triangle. Les poutres 7'' ont une longueur unitaire, voisine de 11,4 m. Elles sont, avantageusement, d'un type différent des poutres 7, 7' puisqu'elles n'ont pas à supporter le passage de véhicules. En variante, les poutres 7'' sont du même type que les poutres 7, 7'. En variante, les longueurs des poutres 7'' sont différentes.

Une extrémité 160 du quatrième module 16 est adjacente à une extrémité 151 de la grande base  $B_{13}$ . En l'espèce, elle est solidaire d'un mat 14. En variante, elle peut être fixée sur un pilier 10' situé à proximité du mat.

L'autre extrémité 161 du quatrième module 16 est située en direction du large, selon une direction parallèle à l'axe longitudinal A-A' de la passerelle 1. Ce quatrième module 16 permet l'amarrage d'un navire 2 lors des opérations de chargement et déchargement. Pour cela, le module 16 est pourvu, en partie supérieure, d'une zone de travail 18, piétonne, dont l'accès s'effectue par une échelle 19, à partir de la grande base  $B_{13}$ . Cette zone 18 est équipée de moyens, non représentés, d'amarrage des navires.

Lorsqu'un navire 2 est amarré à marée basse, comme illustré à la figure 3, le module 13 est incliné en direction de la ligne d'eau 20. En d'autres termes, la base  $B_{13}$  du module est en position basse, en appui sur le sommet 110 des piliers 10'.

Lorsque l'amarrage a lieu à marée haute, comme illustré à la figure 4, la base  $B_{13}$  est relevée. Elle ne repose plus sur le sommet 110 des piliers 10'. Le module 13 est maintenu dans cette position par les vérins V.

Le chemin de roulement R'' du module 13 est, dans les deux configurations, peu incliné par rapport au chemin de roulement R' du module 12, le chargement et déchargement des véhicules en est facilité.

Entre ces deux configurations, toutes les positions sont réalisables afin d'adapter l'inclinaison du module 13 à la ligne d'eau 20, c'est-à-dire à la position

du navire. Pour cela, si nécessaire, l'amplitude maximale du pivotement P du module 13 est adaptée.

Il est possible, comme dans le mode de réalisation illustré aux différentes figures, de prévoir sur le premier module 4, deux zones latérales 21 de circulation pour piéton, délimitées par des barrières 210. Ces zones 21 permettent aux piétons un accès sécurisé au navire. Elles sont rapportées sur les rives du module 4.

Une telle passerelle 1 est donc aisée à mettre en œuvre et ses dimensions peuvent être adaptées, tant en longueur qu'en largeur, selon les besoins, pour autant que des piliers 10, 10', 17 soient en place sur le fond sous-marin F.

En variante, on peut remplacer les piliers 10, 10', 17, notamment dans le cas d'une passerelle 1 à usage temporaire, par des caissons flottants.

Une passerelle 1 est donc aisée à transporter en pièces détachées et nécessite peu d'éléments différents. En effet, seuls les poutres, les entretoises, la boulonnerie, les mâts, les plaques de revêtement ainsi que des accessoires tels des barrières, tous métalliques et préfabriqués, sont nécessaires pour monter une passerelle 1.

On réalise ainsi, à moindre coût, des passerelles 1 totalement modulaires et adaptées au relief sous -marin.

Dans un autre mode de réalisation non représenté, le premier module 4 est disposé sur la terre ferme, seuls les deuxième, troisième et quatrième modules sont situés au dessus de l'eau.

## REVENDEICATIONS

1. Passerelle (1) pour le chargement et le déchargement d'un navire roulier (2), caractérisée en ce qu'elle comprend quatre modules (4, 12, 13, 16), aboutés par au moins une de leurs extrémités et prenant appui sur des piliers (10, 11, 17), ces modules (4, 12, 13, 16) comprenant :

- un premier module (4), formé d'au moins un élément métallique ( $E_1$  à  $E_3$ ) et relié (6) à la terre ferme,

- un deuxième module (12), formé d'au moins deux éléments métalliques ( $E_2$ ), juxtaposés, dont la largeur ( $l_{12}$ ) est supérieure à celle ( $l_4$ ) du premier module (4),

- un troisième module (13), formé d'au moins deux éléments métalliques, juxtaposés, dont la largeur est au moins égale à celle ( $l_{12}$ ) du deuxième module (12) et qui est relié à ce dernier par une liaison pivot autorisant un mouvement (P) de haut en bas d'une extrémité libre (130) du troisième module (13) par rapport au deuxième module (12) et

- un quatrième module (16) formé d'éléments métalliques (7'') relié au troisième module (13) et adapté pour assurer l'amarrage d'un navire roulier (2).

2. Passerelle selon la revendication 1, caractérisée en ce que chaque élément ( $E_1$  à  $E_3$ ) des trois premiers modules (4, 12, 13) comprend au moins deux poutres (7) maintenues parallèles par des entretoises.

3. Passerelle selon la revendication 1, caractérisée en ce que les éléments ( $E_1$  à  $E_3$ ) des trois premiers modules (4, 12, 13) supportent, sur leurs faces externes supérieures, des plaques (11) définissant un chemin de roulage (R, R', R'').

4. Passerelle selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que les liaisons entre les éléments ( $E_1$  à  $E_3$ ) des trois premiers modules (4, 12, 13) sont réalisées par des goussets (G), situés aux extrémités des poutres (7, 7'), dans lesquels sont insérés des axes.

5. Passerelle selon la revendication 1, caractérisée en ce que la liaison entre les éléments des deuxième (12) et troisième (13) modules est adaptée

pour permettre un pivotement (P) d'une extrémité libre (130) du troisième module (13) par rapport au deuxième module (12).

6. Passerelle selon la revendication 5, caractérisé l'amplitude maximale du pivotement (P) de l'extrémité libre (130) du troisième module (13) est d'environ 15 % par rapport à un plan incliné médian (M), défini selon une marée d'amplitude moyenne.

7. Passerelle selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la course du troisième module (13) est limitée par une partie (133) du troisième module (13) venant en appui sur une poutrelle (9) maintenue par des piliers (10).

8. Passerelle selon la revendication 5, caractérisée en ce que la manœuvre du troisième module (13) est réalisée par un dispositif comprenant des vérins (V) et des barres articulées (C).

9. Passerelle selon la revendication 5, caractérisée en ce que la manœuvre du troisième module (13) est réalisée par un dispositif de contre poids, de type pont-levis.

10. Passerelle selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le troisième module (13) est configuré en trapèze.

11. Passerelle selon la revendication 1, caractérisée en ce que le quatrième module (16) est réalisé à partir de poutres (7'') aboutées.

12. Passerelle selon la revendication 11, caractérisée en ce que la partie supérieure du quatrième module (16) est équipée d'une zone de travail (18).

13. Passerelle selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la longueur d'un élément ( $E_1$  à  $E_3$ ) ou d'une poutre (7, 7', 7'') constitutive d'un élément ( $E_1$  à  $E_3$ ) est telle que l'élément ( $E_1$  à  $E_3$ ) ou la poutre (7, 7', 7'') est transportable dans un conteneur maritime d'une taille normalisée.

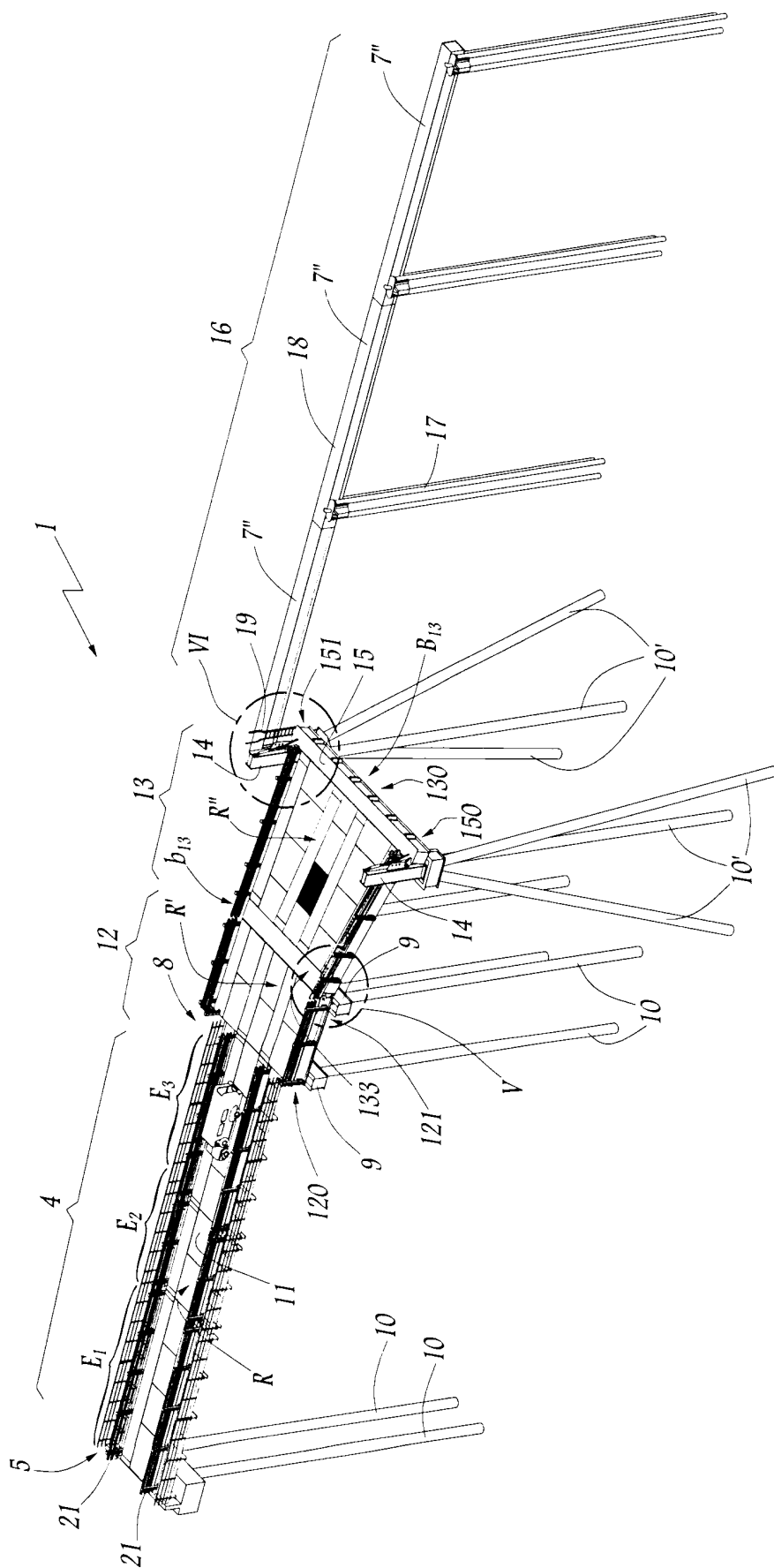


Fig. 1

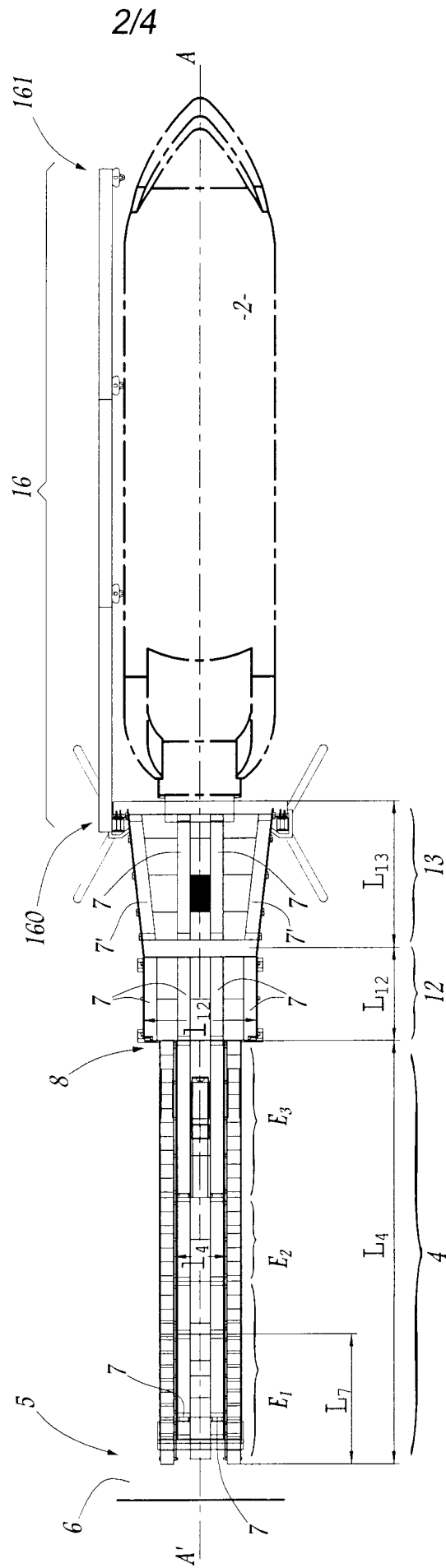


Fig. 2

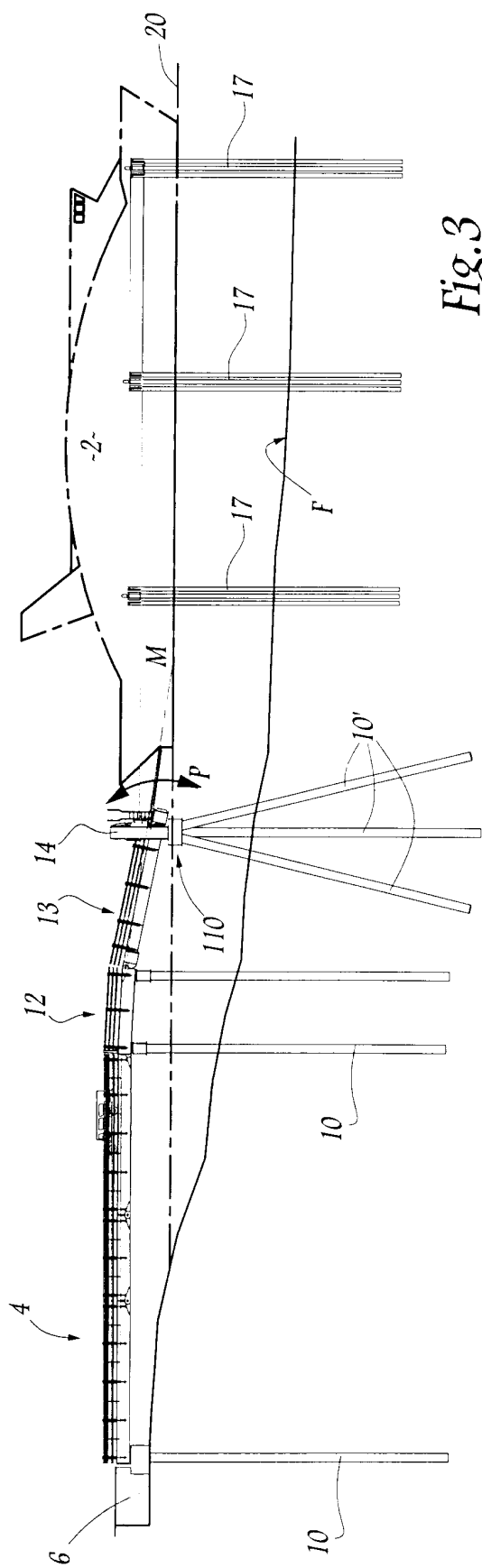


Fig. 3

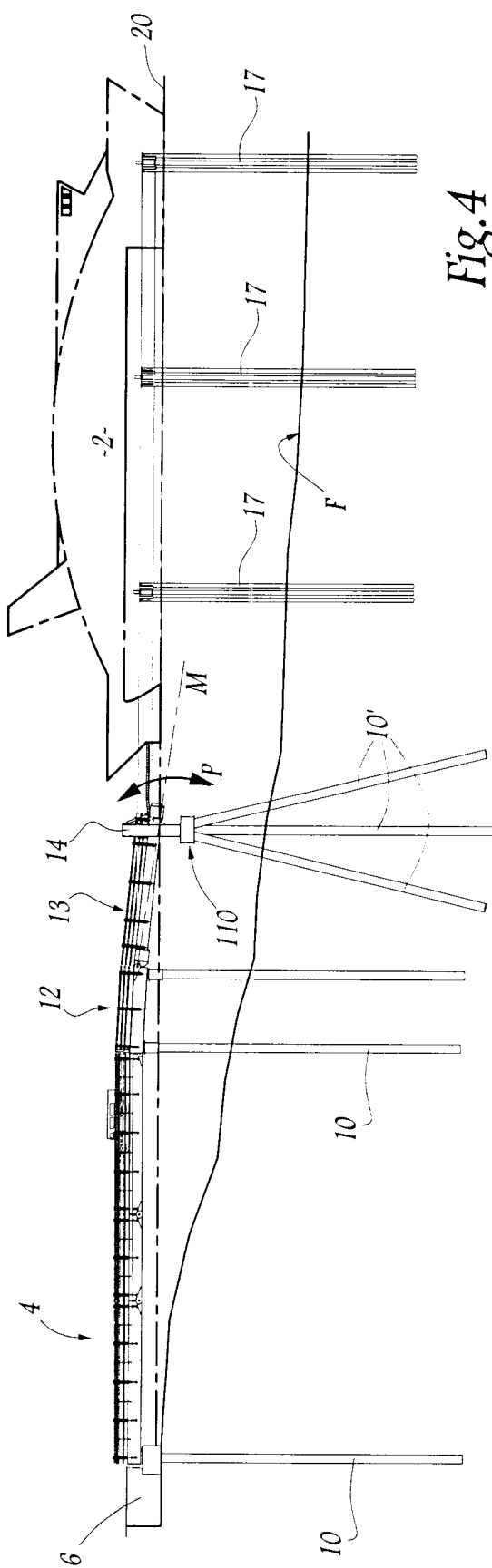


Fig. 4

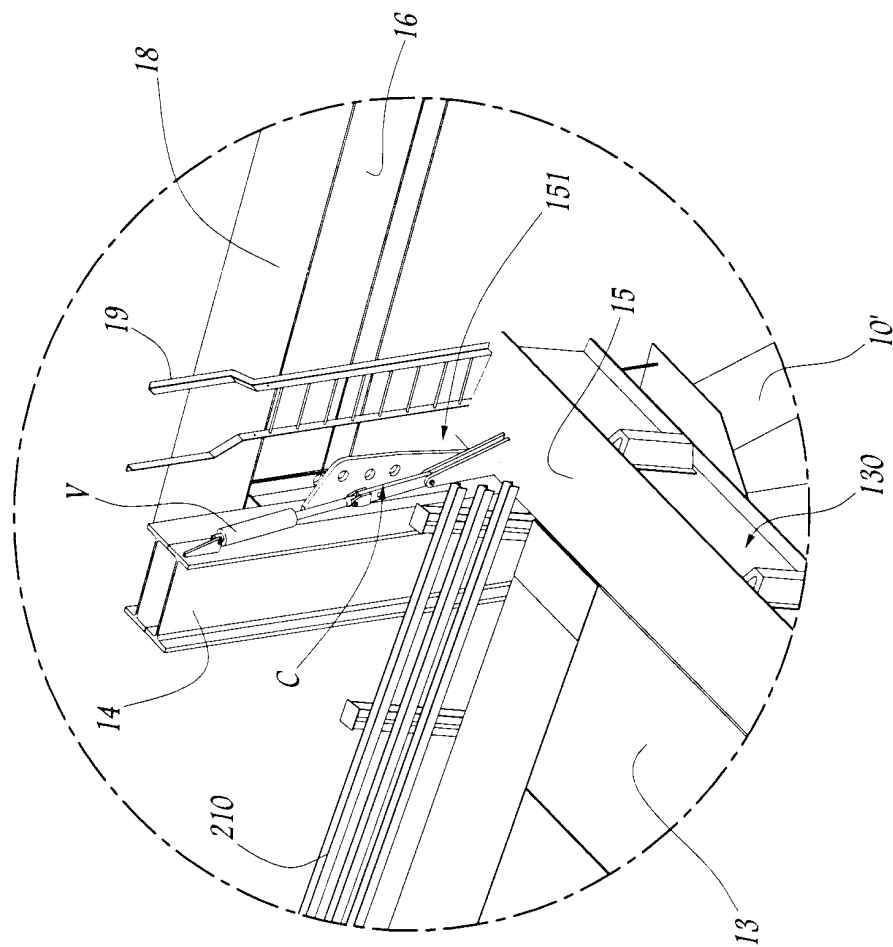


Fig. 6

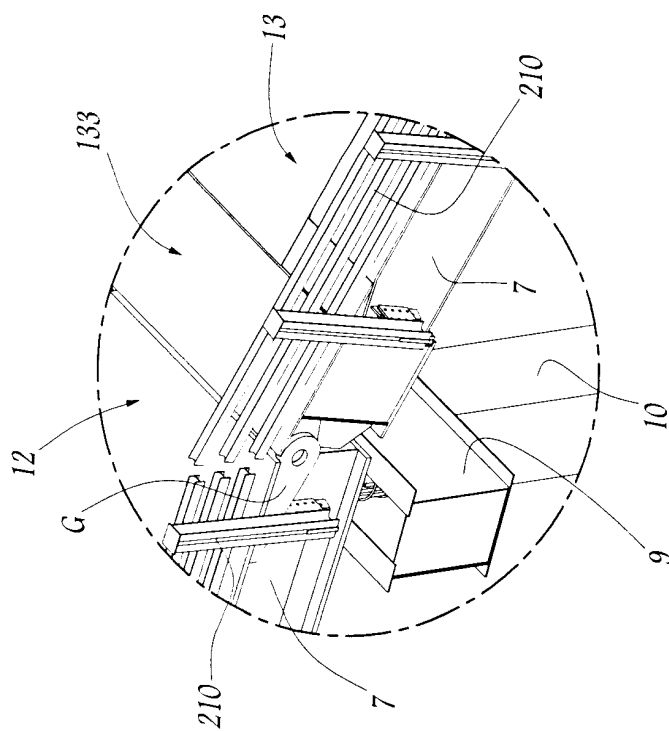


Fig. 5



**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0807402 FA 716589**

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

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 02-09-2009

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

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 8903454	A	20-04-1989	SE 465520 B SE 9001257 A	23-09-1991 05-04-1990
-----				
DE 20022550	U1	28-02-2002	AUCUN	
-----				
FR 2801328	A	25-05-2001	AT 262621 T DE 60009234 D1 DZ 3097 A1 EP 1101871 A1 ES 2213554 T3 MA 25516 A1 PL 343955 A1 PT 1101871 E SK 17522000 A3 US 6574818 B1	15-04-2004 29-04-2004 20-06-2004 23-05-2001 01-09-2004 01-10-2002 21-05-2001 31-08-2004 03-12-2001 10-06-2003
-----				
WO 9842561	A	01-10-1998	AU 2554297 A	20-10-1998
-----				