



(11) **EP 1 844 198 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
14.05.2008 Bulletin 2008/20

(51) Int Cl.:
E02B 17/06^(2006.01) E02B 17/08^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **06709217.1**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2006/000224

(22) Date de dépôt: **01.02.2006**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2006/082312 (10.08.2006 Gazette 2006/32)

(54) **SYSTEME DE VERROUILLAGE COMPLEMENTAIRE DES JAMBES SUR UN PONT D'UNE PLATE-FORME D'EXPLOITATION EN MER ET PROCEDES DE POSE D'UN TEL SYSTEME DE VERROUILLAGE**

KOMPLEMENTÄRES VERRIEGELUNGSSYSTEM ZUR VERRIEGELUNG VON BEINEN MIT DEM DECK EINER OFFSHORE-BOHRPLATTFORM UND VERFAHREN ZUR INSTALLATION SOLCH EINES VERRIEGELUNGSSYSTEMS

COMPLEMENTARY LOCKING SYSTEM FOR LOCKING LEGS TO THE DECK OF AN OFFSHORE DRILLING PLATFORM AND METHODS OF INSTALLING ONE SUCH LOCKING SYSTEM

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

(30) Priorité: **04.02.2005 FR 0501157
09.09.2005 FR 0509230**

(43) Date de publication de la demande:
17.10.2007 Bulletin 2007/42

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

(72) Inventeurs:
• **THOMAS, Pierre-armand
F-92800 Puteaux (FR)**
• **PEROL, Christian
F-78220 Viroflay (FR)**
• **CAHAY, Marc
F-93250 Villemomble (FR)**

(74) Mandataire: **Domenego, Bertrand et al
Cabinet Lavoix
2, place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cedex 09 (FR)**

(56) Documents cités:
US-A1- 2002 182 014

EP 1 844 198 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne un système de verrouillage complémentaire pour des jambes sur un pont d'une plate-forme d'exploitation en mer auto-élevatrice, ainsi que des procédés de pose d'un tel système de verrouillage sur les jambes d'une plate-forme d'exploitation en mer.

[0002] Un système de verrouillage est déjà connu du document US 2002/0182014 A.

[0003] Ce document divulgue un système de verrouillage complémentaire pour des jambes sur un pont d'une plate-forme d'exploitation en mer auto-élevatrice, ce système de verrouillage comprenant des mécanismes d'entraînement pour être portés par le pont et comprenant, pour chaque jambe, au moins deux groupes de pignons opposés, coopérant avec des crémaillères de ce système de verrouillage opposées et montées sur les jambes pour déplacer le pont entre une position de flottaison et une position d'exploitation hors de l'eau et pour maintenir ce pont sur les jambes dans cette position d'exploitation, et où ce système de verrouillage comprend, au niveau de chaque jambe, au moins un ensemble comportant deux contre-crémaillères opposées et formées chacune par une plaque munie de dents destinées à venir en prise avec une crémaillère.

[0004] Les plates-formes d'exploitation en mer, du type auto-élevatrice, comme par exemple les plates-formes pétrolières, comprennent généralement des jambes, notamment au nombre de trois, prenant appui sur le fond marin, ainsi qu'un pont monté déplaçable et réglable en hauteur le long des jambes et portant notamment des équipements d'exploitation et des locaux d'habitation.

[0005] Après sa construction, l'ensemble de la plate-forme est généralement amené en flottaison jusqu'au site de forage ou d'exploitation, et les jambes sont descendues au contact du fond marin, puis en prenant appui sur les jambes, le pont est hissé au-dessus du niveau de la mer jusqu'à une altitude qui le met hors de la portée des plus hautes vagues.

[0006] Le pont est donc déplaçable le long des jambes de support du pont au moyen de mécanismes d'entraînement logés dans une ossature porteuse supportée par le pont et bien connue des spécialistes sous le nom de "jack-house".

[0007] Ces mécanismes d'entraînement de chaque jambe de support comportent chacun au moins deux ensembles motoréducteurs opposés et entraînant des pignons de sortie qui coopèrent avec des crémaillères opposées et montées sur les jambes.

[0008] Pour cela, chaque jambe traverse le pont et l'ossature porteuse de ces mécanismes d'entraînement et est formée par des tronçons superposés et assemblés entre eux par soudage. Chaque tronçon est généralement constitué par des membrures verticales, au nombre de trois ou de quatre, reliées entre elles par un treillis de poutrelles métalliques ou par des caissons.

[0009] Chaque membrure est formée, d'une part, par une plaque rectangulaire et, d'autre part, par des raidisseurs ayant chacun la forme d'une demi-coquille, soudés chacun sur l'une des faces principales de ladite plaque.

[0010] Chaque plaque rectangulaire comporte sur ses faces latérales, des dents qui forment des crémaillères diamétralement opposées, destinées à coopérer avec les pignons de sortie des mécanismes d'entraînement.

[0011] Pendant toute la campagne de production, le pont de la plate-forme est maintenu dans sa position d'exploitation hors de l'eau par les mécanismes d'entraînement et plus particulièrement par les pignons de ces mécanismes qui engrènent avec les dents des crémaillères des jambes de support.

[0012] Or, le pont, de part sa structure et du fait qu'il supporte l'ensemble des équipements, représente une charge de plusieurs milliers de tonnes qui est appliquée sur les différents pignons des mécanismes d'entraînement.

[0013] De plus, les jambes qui sont solidement ancrées sur le fond marin sont soumises aux différents courants marins qui ont pour effet de produire des efforts tranchants sur les membrures des jambes. Ces efforts se répercutent bien évidemment au niveau des différents pignons, en plus du poids du pont de la plate-forme.

[0014] L'invention a pour but de proposer un système de verrouillage complémentaire des jambes sur un pont d'une plate-forme d'exploitation en mer qui permet de réduire de manière simple et significative la charge appliquée sur les pignons des mécanismes d'entraînement des jambes de cette plate-forme dans sa position d'exploitation hors de l'eau.

[0015] L'invention, comme revendiquée par la revendication 1, a donc pour objet un système de verrouillage complémentaire pour des jambes sur un pont d'une plate-forme d'exploitation en mer auto-élevatrice, ce système de verrouillage comprenant des mécanismes d'entraînement pour être portés par le pont, comprenant, pour chaque jambe, au moins deux groupes de pignons opposés, coopérant avec les crémaillères de ce système de verrouillage opposées et montées sur les jambes pour déplacer le pont entre une position de flottaison et une position d'exploitation hors de l'eau et pour maintenir ce pont sur les jambes dans cette position d'exploitation, et où il comprend, au niveau de chaque jambe, au moins un ensemble comportant deux contre-crémaillères opposées et formées chacune par une plaque munie de dents destinées à venir en prise avec une crémaillère, et d'un même côté des plaques, au moins un élément interne de liaison des bords internes des plaque contre-crémaillères et au moins un élément externe de liaison des bords externes des plaques contre-crémaillères.

[0016] Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- le système comprend des moyens d'écartement des deux plaques contre-crémaillères l'une de l'autre au moment de la pose de l'ensemble sur les crémaillères de la jambe correspondante,

- le système comprend des moyens d'écartement des deux plaques contre-crémaillères l'une de l'autre au moment de la pose de l'ensemble sur les crémaillères de la jambe correspondante et de rapprochement de ces deux plaques contre-crémaillères l'une vers l'autre après la pose de l'ensemble,
- le système comprend des moyens de rapprochement des deux plaques contre-crémaillères l'une vers l'autre après la pose de l'ensemble sur les crémaillères de la jambe correspondante,
- le système comprend des moyens de maintien des deux plaques contre-crémaillères en position serrée après la pose de l'ensemble, et chaque plaque contre-crémaillère est portée par une plaque support et au moins une plaque contre-crémaillère est mobile sur sa plaque support par au moins un moyen de déplacement entre une position ouverte de mise en place de l'ensemble sur les crémaillères de la jambe correspondante et une position fermée de verrouillage des plaques contre-crémaillères sur les crémaillères de ladite jambe après la pose de l'ensemble.

[0017] L'invention a pour objet un procédé de pose d'un système de verrouillage, caractérisé en ce qu'il consiste en les étapes suivantes :

- à placer au niveau du pont et à proximité de chaque jambe, au moins un ensemble formé de deux contre-crémaillères et des éléments interne et externe de liaison,
- à écarter les deux contre-crémaillères l'une de l'autre,
- à monter les deux contre-crémaillères sur les crémaillères de la jambe correspondante,
- à laisser les contre-crémaillères reprendre leur position initiale de façon à maintenir l'ensemble sur la jambe correspondante, et
- à caler chaque ensemble sur le pont de la plateforme.

[0018] L'invention a aussi pour objet un procédé de pose d'un système de verrouillage, caractérisé en ce qu'il consiste en les étapes suivantes :

- à placer au niveau du pont et à proximité de chaque jambe, au moins un ensemble formé de deux contre-crémaillères et des éléments interne et externe de liaison,
- à écarter les deux contre-crémaillères l'une de l'autre,
- à monter les contre-crémaillères sur les crémaillères de la jambe correspondante,
- à rapprocher ces deux contre-crémaillères sur les crémaillères,
- à maintenir les contre-crémaillères dans cette position de serrage, et
- à caler chaque ensemble sur le pont de la plate-

forme.

[0019] L'invention a également pour objet un procédé de pose d'un système de verrouillage, caractérisé en ce qu'il consiste en les étapes suivantes :

- à placer au niveau du pont et à proximité de chaque jambe, au moins un ensemble formé de deux contre-crémaillères et des éléments interne et externe de liaison,
- à monter les contre-crémaillères sur les crémaillères de la jambe correspondante,
- à serrer les deux contre-crémaillères sur les crémaillères,
- à maintenir les contre-crémaillères dans cette position de serrage, et
- à caler chaque ensemble sur le pont de la plateforme.

[0020] L'invention a aussi pour objet un procédé de pose d'un système de verrouillage, caractérisé en ce qu'il consiste en les étapes suivantes :

- à placer au niveau du pont et à proximité de chaque jambe, au moins un ensemble, ladite au moins plaque contre-crémaillère mobile est en position ouverte,
- à monter les deux plaques contre-crémaillères sur les crémaillères de la jambe correspondante,
- à entraîner en rotation l'excentrique dudit au moins moyen de déplacement pour amener la plaque contre-crémaillère mobile correspondante en position fermée de verrouillage et serrer les deux plaques contre-crémaillères sur les crémaillères,
- à verrouiller la bague sur la plaque contre-crémaillère mobile, et
- à caler chaque ensemble sur le pont de la plateforme.

[0021] L'invention a enfin pour objet un procédé de pose d'un système de verrouillage, caractérisé en ce qu'il consiste :

- à placer au niveau du pont à proximité de chaque jambe, au moins un ensemble, ladite au moins plaque contre-crémaillère mobile est en position ouverte,
- à monter les deux plaques contre-crémaillères sur les crémaillères de la jambe correspondante,
- à entraîner en rotation les excentriques des moyens de déplacement principaux pour serrer les deux plaques contre-crémaillères sur les crémaillères,
- à entraîner en rotation les excentriques des moyens de déplacement secondaires pour compléter le serrage des deux plaques contre-crémaillères sur les crémaillères,
- à verrouiller les bagues sur la plaque contre-crémaillère mobile, et

- à caler chaque ensemble sur le pont de la plate-forme.

[0022] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels:

- la Fig. 1 est une vue schématique en élévation d'une plate-forme d'exploitation en mer en position de flottaison,
- la Fig. 2 est une vue schématique à plus grande échelle et partiellement écorchée de l'une des jambes de la plate-forme montrant une partie des mécanismes d'entraînement et un système de verrouillage complémentaire des jambes sur le pont, conforme à l'invention,
- la Fig. 3 est une vue en coupe selon la ligne 3-3 de la Fig. 2,
- la Fig. 4 est une vue schématique en perspective d'un premier mode de réalisation d'un ensemble du système de verrouillage complémentaire, conforme à l'invention,
- les Figs. 5 et 6 sont des vues schématiques de dessus de l'ensemble de la Fig. 4 montrant les étapes de pose de cet ensemble sur une jambe de la plate-forme,
- la Fig. 7 est une vue schématique de dessus d'un deuxième mode de réalisation d'un ensemble du système de verrouillage complémentaire, conforme à l'invention,
- les Fig. 8 et 9 sont des vues schématiques de dessus de l'ensemble de la Fig. 7 montrant les étapes de pose de cet ensemble sur une jambe de la plate-forme,
- la Fig. 10 est une vue schématique de dessus d'un troisième mode de réalisation d'un ensemble du système de verrouillage complémentaire, conforme à l'invention,
- la Fig. 11 est une vue schématique en perspective d'un quatrième mode de réalisation d'un ensemble du système de verrouillage complémentaire, conforme à l'invention,
- la Fig. 12 est une vue schématique en perspective d'un cinquième mode de réalisation d'un ensemble du système de verrouillage complémentaire, conforme à l'invention,
- la Fig. 13 est une schématique en perspective d'un autre mode de réalisation d'un ensemble du système de verrouillage complémentaire, conforme à l'invention,
- la Fig. 14 est une vue schématique en perspective de l'ensemble du système de verrouillage complémentaire de la Fig. 13 avec une plaque contre-crémaillère mobile retirée,
- la Fig. 15 est une vue schématique en élévation d'un ensemble du système de verrouillage complémentaire en coupe verticale selon la ligne 15-15 de la Fig. 16,

- la Fig. 16 est une vue schématique en coupe transversale selon la ligne 17-17 de la Fig. 15, et
- les Figs. 17A et 17B sont des vues schématiques en coupe montrant la position d'un excentrique d'un moyen de déplacement, respectivement en position ouverte et en position fermée de la plaque contre-crémaillère mobile.

[0023] Sur la Fig. 1, on a représenté schématiquement une plate-forme d'exploitation en mer, notamment auto-élevatrice, comprenant un pont 1 pourvu, de manière classique, des équipements d'exploitation et des locaux d'habitation habituels.

[0024] Le pont 1 est monté déplaçable sur des jambes verticales 2 qui présentent chacune par exemple une section triangulaire. Ces jambes 2 peuvent également présenter une section carrée ou circulaire. Elles peuvent être au nombre de trois ou quatre, réparties uniformément sur le pont 1.

[0025] Ce pont 1 est monté déplaçable sur les jambes verticales 2 destinées à prendre appui sur le fond marin 3 par l'intermédiaire d'un pied 4 lorsque la plate-forme est en position de forage ou d'exploitation.

[0026] De façon habituelle, chaque jambe 2 est formée de trois membrures 5 parallèles reliées entre elles par un treillis de poutrelles métalliques 6 ou par des caissons.

[0027] Le déplacement du pont 1 sur les jambes 2 est effectué au moyen de mécanismes d'entraînement désignés dans leur ensemble par la référence 20, logés pour chaque jambe 2, dans une ossature porteuse 7 également appelée par les spécialistes "jack-house". Au niveau de chaque jambe 2, chaque ossature porteuse 7 est supportée par le pont 1, ainsi que montré sur les Figs. 1 et 2.

[0028] Comme représenté à la Fig. 3, au moins deux membrures 5 de chaque jambe 2 sont formées chacune, d'une part, par une plaque rectangulaire 8a et, d'autre part, par des raidisseurs 8b ayant chacun la forme d'une demi-coquille et qui sont soudés sur l'une des faces principales de ladite plaque 8a. Chaque plaque rectangulaire comporte sur ses faces latérales, des dents 9 qui forment des crémaillères 10 diamétralement opposées. Chaque mécanisme d'entraînement 20 pour le déplacement du pont 1 sur les jambes 2 est formé, de façon classique, par des ensembles motoréducteurs 21 entraînant chacun un pignon de sortie 22 engrenant avec les dents 9 d'une crémaillère 10 de la membrure 5 d'une jambe 2 correspondante.

[0029] De façon habituelle, la plate-forme est amenée sur le site de forage ou d'exploitation par flottaison du pont 1 et les jambes 2 sont descendues jusqu'au contact du fond marin 3. En prenant appui sur les jambes 2, le pont 1 est hissé par l'intermédiaire des pignons 22 entraînés en rotation chacun par un motoréducteur 21 correspondant des mécanismes d'entraînement 20 et qui engrènent avec les dents 9 d'une crémaillère 10.

[0030] Le pont 1 de la plate-forme est ainsi surélevé à la hauteur désirée pour permettre l'exploitation.

[0031] Pour réduire la charge appliquée sur les pignons 22 des mécanismes d'entraînement 20, chaque jambe 2 est équipée, au niveau du pont 1, d'un système de verrouillage complémentaire de ces jambes 2 sur le pont 1.

[0032] En se reportant maintenant aux Figs. 4 à 12, on va décrire plusieurs modes de réalisation d'un ensemble du système de verrouillage complémentaire.

[0033] D'une manière générale, le système de verrouillage complémentaire se compose d'au moins un ensemble désigné par la référence générale 30 qui comporte deux contre-crémaillères 31 opposées et formées chacune par une plaque 32 de forme générale rectangulaire.

[0034] Les plaques 32 ménagent entre elles un espace 33 pour le positionnement de l'ensemble 30 sur les crémaillères 10 d'une membrure 5 d'une jambe 2, comme on le verra ultérieurement.

[0035] Les chants en regard des deux plaques 32 sont pourvus d'une série de dents 34 de forme complémentaire aux dents 9 des crémaillères 10.

[0036] L'ensemble 30 comporte également, d'un même côté des plaques 32, au moins un élément interne 40 de liaison des bords internes 32a des plaques 32 et au moins un élément externe 45 de liaison des bords externes 32b desdites plaques 32.

[0037] De préférence, l'élément interne 40 est formé de plusieurs raidisseurs 41 parallèles, uniformément répartis sur la longueur des plaques 32 et ménageant entre eux un intervalle 42. Chaque raidisseur 41 de l'élément interne 40 de liaison présente la forme d'une demi-ellipse.

[0038] L'élément externe 45 de liaison est également formé de plusieurs raidisseurs 46 parallèles, uniformément répartis sur la longueur des plaques 32 et ménageant entre eux un intervalle 47. Les raidisseurs 46 de l'élément externe 45 sont situés, de préférence, au même niveau que les raidisseurs 41 de l'élément interne 40.

[0039] Dans les exemples de réalisation représentés sur les Figs. 4 à 10, chaque raidisseur 46 de l'élément externe 45 de liaison comprend une portion centrale rectiligne 46a s'étendant parallèlement aux plaques 32 et deux portions latérales 46b reliant chacune une extrémité de la portion rectiligne 46a à un bord extérieur 32b d'une plaque 32.

[0040] Enfin, l'ensemble 30 comporte au moins un organe intermédiaire de liaison de l'élément interne 40 avec l'élément externe 46.

[0041] Sur les exemples de réalisation représentés sur les Figs. 4 à 10, ledit au moins organe intermédiaire de liaison est formé, au niveau de chaque ensemble de raidisseurs 41 et 46, par deux entretoises 50 s'étendant entre un raidisseur 41 et une portion courbe 46b d'un raidisseur 46.

[0042] La pose d'un ensemble 30 selon le mode de réalisation représenté sur les Figs. 4 à 6 sur les crémaillères 10 d'une membrure 5 d'une jambe 2 est réalisée de la façon suivante.

[0043] Tout d'abord, on place au niveau du pont 1 et à proximité de la membrure 5, un ensemble 30 en disposant la plaque 8a de la membrure 5 en regard de l'espace 33 ménagé entre les plaques 32 des contre-crémaillères 31. Ensuite, on écarte les deux contre-crémaillères 31 l'une de l'autre de façon à augmenter la largeur de l'intervalle 33, comme montré à la Fig. 5.

[0044] Pour cela, le système est équipé de moyens d'écartement des deux plaques 32 l'une de l'autre et qui, pour ce mode de réalisation, est constitué par au moins une source de chauffage, non représentée, appliquée sur au moins les raidisseurs 41 de l'élément interne 40. Afin de faciliter l'écartement des contre-crémaillères 31, la source de chauffage peut-être appliquée simultanément sur les raidisseurs 41 de l'élément interne 40 et sur les raidisseurs 46 de l'élément externe 45. Cette source de chauffage est constituée par exemple par un chalumeau ou par des résistances électriques ou par toutes autres sources appropriées. La forme des raidisseurs 41 et 46 est déterminée pour faciliter l'écartement des contre-crémaillères 31 l'une de l'autre pendant la phase de chauffage dont la température est de l'ordre 120°C. Sur la Fig. 5, la déformation de l'ensemble 30 par le chauffage a été volontairement exagérée afin de faciliter la compréhension. Par exemple, l'augmentation de la largeur de l'espace 33 entre les dents 34 des plaques 32 est de l'ordre de 2 à 6 mm. Les entretoises 50 évitent un éventuel flambage de l'ensemble 30 lors de l'écartement des contre-crémaillères 31.

[0045] Dès que ces contre-crémaillères 31 sont suffisamment écartées, comme montré à la Fig. 5, l'ensemble 30 est déplacé pour amener les dents 34 de ces contre-crémaillères 32 dans les dents 9 de la crémaillère 10 de la membrure 5.

[0046] Ensuite, on laisse refroidir l'ensemble 30 si bien que la largeur de l'espace 33 entre les dents 34 des contre-crémaillères 31 se réduit et ces dents 34 viennent s'appliquer sur les dents 9 de la crémaillères 10 entraînant ainsi le blocage de l'ensemble 30 sur la membrure 5 correspondante.

[0047] Ainsi que montré à la Fig. 2, au moins un ensemble 30 est monté sur la crémaillère 10 de chaque membrure 3 et chaque ensemble 30 est calé, par exemple, au moyen de cales 15 qui sont disposées entre l'ensemble 30 et un élément 1 a de la structure du pont 1 de façon à bloquer chaque ensemble 30 avec ce pont 1.

[0048] Les ensembles 30 ainsi posés sur chaque membrure 5 munie de crémaillères 10 de chaque jambe 2 de la plate-forme permettent donc de réduire de manière significative la charge appliquée sur les pignons 22 des mécanismes d'entraînement 20.

[0049] Selon un deuxième mode de réalisation représenté sur les Figs. 7 à 9, le système comprend des moyens d'écartement des deux plaques 32 des contre-crémaillères 31 l'une de l'autre au moment de la pose de l'ensemble 30 sur les crémaillères 10 d'une membrure 5 de la jambe 2 correspondante et de rapprochement de ces deux plaques 32 l'une vers l'autre après la pose de

cet ensemble 30.

[0050] Dans ce mode de réalisation, les pièces communes au précédent mode de réalisation ont été désignées par les mêmes références et la forme des raidisseurs 41 et 46 est identique.

[0051] Dans ce mode de réalisation, chaque raidisseur 46 de l'élément externe 45 comporte sensiblement au milieu de la portion rectiligne 46a, un espace libre 51 dirigé vers l'élément interne 40. Cet espace libre a, par exemple, la forme d'un coin et est destiné à recevoir des moyens de maintien des plaques 32 en position serrée.

[0052] Dans ce mode de réalisation, le système comprend des moyens d'écartement des deux plaques 32 des contre-crémaillères 31 l'une de l'autre au moment de la pose de l'ensemble 30 sur les crémaillères 10 d'une membrure 5 de la jambe 2 correspondante et de rapprochement de ces deux plaques 32 l'une de l'autre après la pose de cet ensemble 30.

[0053] Ces moyens sont formés par au moins un dispositif mécanique désigné dans son ensemble par la référence 55. Plusieurs dispositifs mécaniques 55 peuvent également être prévus.

[0054] Le dispositif mécanique 55 se compose d'une première tige filetée 56 dont une extrémité 56a est vissée dans un manchon fileté 58 et dont une seconde extrémité 56b est montée articulée sur une semelle 59 fixée, par exemple par soudage, sur les raidisseurs 46. Le dispositif mécanique 55 comprend également une seconde tige filetée 57 dont une première extrémité 57a est vissée dans le manchon fileté 58 et dont une seconde extrémité 57b est montée articulée sur une semelle 59 fixée, par exemple par soudage, sur les raidisseurs 46.

[0055] Le manchon 55 et les tiges filetées 56 et 57 s'étendent parallèlement aux plaques 32 des contre-crémaillères 31.

[0056] L'ensemble 30 tel que représenté sur les Figs. 7 à 9 est monté sur une crémaillère 10 d'une membrure 5 d'une jambe 2 de la façon suivante.

[0057] Tout d'abord, on place au niveau du pont 1 et à proximité d'une membrure 5 d'une jambe 2, au moins un ensemble 30. Ensuite, on entraîne en rotation le manchon 58 dans un sens déterminé pour provoquer le visage des tiges filetées 56 et 57 dans le manchon 58 ce qui provoque par l'intermédiaire des raidisseurs 46 qui se déforment, une augmentation de la largeur de l'espace 33 ménagé entre les dents 34 des contre-crémaillères 31, ainsi que montré à la Fig. 8. Sur cette figure, la déformation de l'ensemble 30 a été exagérée afin de faciliter la compréhension.

[0058] On monte les deux contre-crémaillères 31 sur les crémaillères 10 de la membrure 5 de telle manière que les dents 34 de ces contre-crémaillères engrènent avec les dents 9 des crémaillères 10. On entraîne en rotation le manchon 58 en sens inverse provoquant ainsi la translation des tiges filetées 56 et 57 en sens opposé, c'est à dire dans un sens provoquant une réduction de la largeur de l'espace 33 et, de ce fait, un serrage des contre-crémaillères 31 sur les crémaillères 10 de la mem-

brure 5.

[0059] Pour maintenir l'ensemble 30 dans cette position de serrage, au moins une cale 52 en forme de coin est introduite dans le logement 51 ménagé dans les raidisseurs 46, ainsi que montré à la Fig. 9. Après montage,

la cale 52 peut être soudée sur les bords du logement 51. **[0060]** D'autres dispositifs mécaniques 55 peuvent être prévus pour écarter les contre-crémaillères 31, comme par exemple un ou plusieurs vérins hydrauliques ou pneumatiques ou tout autre système approprié.

[0061] Par ailleurs, le dispositif mécanique 55 peut être constitué, comme représenté à la Fig. 10, par au moins une tige métallique 60 comprenant une première extrémité 60a articulée sur une semelle 59 fixée, par exemple par soudage, sur les raidisseurs 46, et une seconde extrémité 60b articulée sur une semelle 59 fixée, par exemple par soudage, sur les raidisseurs 46.

[0062] Dans ce mode de réalisation, l'écartement initial entre les dents 34 des contre-crémaillères 31 est prévu pour pouvoir placer l'ensemble 30 sur les dents 9 des crémaillères 10 sans avoir à écarter ces contre-crémaillères 31 l'une de l'autre, comme dans les précédents modes de réalisation.

[0063] Ainsi, après avoir placé l'ensemble 30 sur les crémaillères 10 d'une membrure 5, la tige métallique 60 est chauffée par des moyens appropriés ce qui provoque par la dilatation de cette tige 60, le rapprochement des contre-crémaillères 31 et le serrage de ces contre-crémaillères 31 sur les crémaillères 10 de la membrure 5. L'ensemble 30 est maintenu dans cette position de serrage par l'introduction d'au moins une cale 52 en forme de coin dans le logement 51 ménagé dans les raidisseurs 46 comme montré à la Fig. 10. Après montage, la cale 52 peut être soudée sur les bords du logement 51.

[0064] Sur la Fig. 11, on a représenté un autre mode de réalisation de l'ensemble 30 qui diffère des autres modes de réalisation notamment par la forme de l'élément extérieur 45 de liaison des contre-crémaillères 31.

[0065] Dans ce mode de réalisation, les éléments communs aux précédents modes de réalisation ont été désignés par les mêmes références.

[0066] Dans ce cas, l'élément externe 45 de liaison se compose également de raidisseurs 65 ménageant entre eux un intervalle 66.

[0067] Chaque raidisseur 65 de l'élément externe 45 de liaison est formé par une portion centrale 65a rectiligne s'étendant parallèlement aux plaques 32 des contre-crémaillères 31 et par deux portions latérales 65b reliant chacune une extrémité de la portion centrale 65a à un bord externe 32b d'une plaque 32.

[0068] Chaque entretoise 50 s'étend entre un raidisseur 41 de l'élément interne 40 de liaison et le coin formé entre les portions rectilignes 65a et 65b.

[0069] Dans ce cas également, la forme des raidisseurs 41 et 65 contribue à exercer un effort d'écartement des contre-crémaillères 31 l'une par rapport à l'autre lors du chauffage d'au moins les raidisseurs 41 de l'élément interne 40 de liaison.

[0070] Les dispositifs mécaniques d'écartement des contre-crémaillères 31 peuvent être également montés sur les raidisseurs 65 de ce mode de réalisation.

[0071] Selon un cinquième mode de réalisation représenté à la Fig. 12, l'ensemble 30 comporte, entre chaque

paire de raidisseurs 41 et 46 et chaque entretoise 50, une plaque intermédiaire 70 s'étendant perpendiculairement à ces raidisseurs 41 et 46 et à ces entretoises 50.

[0072] Ces plaques horizontales 70 contribuent à la diffusion de la chaleur vers les raidisseurs 46 de l'élément externe 45 lors du chauffage des raidisseurs 41 de l'élément interne 40.

[0073] Par ailleurs, ces plaques horizontales 70 permettent d'améliorer, en plus des raidisseurs 41 et 46, la tenue de l'ensemble 30 sur les crémaillères 10. En effet, le poids du pont 1 de la plate-forme crée, ce qui est appelé par les spécialistes une poussée de dentures, qui a tendance à écarter les contre-crémaillères 31 des crémaillères 10. Ce phénomène est limité par les plaques horizontales 70.

[0074] L'ensemble 30 de chaque mode de réalisation précédemment décrit, peut être associé à chacun des moyens d'écartement mentionnés et peut être équipé ou non de plaques horizontales 70. Les raidisseurs 46 peuvent être pourvus ou non de logement 51 pour le positionnement d'au moins une cale 52 et peuvent être formés d'une portion centrale 46a et deux portions courbes 46b ou uniquement de portions rectilignes 65a et 65b.

[0075] Les différentes pièces composant l'ensemble 30 sont reliées entre elles par exemple par soudage ou par tout autre moyen approprié.

[0076] Sans sortir du cadre de l'invention, plusieurs ensembles 30 peuvent être montés les uns au-dessus des autres sur une crémaillère 10 d'une membrure 5 d'une jambe 2.

[0077] Dans tous les cas, le ou les ensembles 30 sont, après montage sur une crémaillère 10, callés par rapport au pont 1 de telle manière que les ensembles 30 supportent en partie le pont 1 de façon à soulager les pignons 22 des mécanismes d'entraînement 20.

[0078] En se reportant maintenant aux Figs. 13 à 17, on va décrire plusieurs variantes d'un ensemble du système de verrouillage complémentaire.

[0079] D'une manière générale, le système de verrouillage complémentaire se compose d'au moins un ensemble désigné par la référence générale 30 et qui comporte deux plaques 31 formant chacune une contre-crémaillère, opposées et de forme générale rectangulaire.

[0080] Les plaques contre-crémaillères 31 ménagent entre elles un espace 33 pour le positionnement de l'ensemble 30 sur les crémaillères 10 d'une membrure 5 d'une jambe 2, comme on le verra ultérieurement. Les chants en regard des deux plaques contre-crémaillères 31 sont pourvus d'une série de dents 34 de forme complémentaire aux dents 9 des crémaillères 10.

[0081] Chaque plaque contre-crémaillère 31 est portée par au moins une plaque support désignée par la référence générale 35.

[0082] Dans l'exemple de réalisation représenté sur les Figs. 13 et 14, chaque plaque support 35 est constituée de plusieurs platines supports 35a indépendantes, ménageant entre elles un intervalle 35b. Dans cet exemple de réalisation, chaque plaque support 35 est formée de quatre platines supports 35a, le nombre de platines supports 35a pouvant être moins important ou plus important.

[0083] L'ensemble 30 comporte également, d'un même côté des plaques supports 35, au moins un élément interne 40 de liaison des bords internes 36a des plaques 35 et au moins un élément externe 45 de liaison des bords externes 36b desdites plaques 35.

[0084] De préférence, l'élément interne 40 est formé de plusieurs raidisseurs 41 parallèles et répartis sur la longueur des plaques contre-crémaillères 31 et ménageant entre eux un intervalle 42. Chaque raidisseur 41 de l'élément interne 40 de liaison présente une forme curviligne et par exemple la forme d'une demi-ellipse.

[0085] L'élément externe 45 de liaison est également formé de plusieurs raidisseurs 46 parallèles, répartis sur la longueur des plaques contre-crémaillères 31 et ménageant entre eux un intervalle 47. Les raidisseurs 46 de l'élément externe 45 sont situés, de préférence, au même niveau que les raidisseurs 41 de l'élément interne 40.

[0086] Dans l'exemple de réalisation représenté sur les Figs. 13 à 15, chaque platine support 35a de la plaque support 35 est associée à une paire de raidisseurs, respectivement 41 et 46.

[0087] Chaque raidisseur 46 de l'élément externe 45 comprend une portion centrale 46a pouvant être rectiligne et deux portions latérales 46b prolongeant une portion 46a jusqu'à un bord extérieur 36b d'une platine support 35a d'une plaque support 35.

[0088] L'ensemble 30 comporte également au moins un organe intermédiaire de liaison de l'élément interne 40 avec l'élément externe 45 et qui, dans l'exemple de réalisation représenté sur les Figs. 13 à 16, est constitué, entre chaque paire de raidisseurs 41 et 46, par une plaque intermédiaire 49 s'étendant perpendiculairement à ces raidisseurs 41 et 46.

[0089] Selon l'invention, au moins une plaque contre-crémaillère 31 est mobile sur sa plaque support 35 correspondante par au moins un moyen de déplacement 60 entre une position ouverte de mise en place de l'ensemble 30 sur les crémaillères 10 de la jambe 2 et une position fermée de verrouillage des plaques contre-crémaillères 31 sur les crémaillères 10 de ladite jambe 2 après la pose de cet ensemble 30.

[0090] En se reportant maintenant aux Figs. 13 à 16, on va décrire un moyen de déplacement 60 de la plaque contre-crémaillère 31 mobile. Dans le cas où l'ensemble 30 comporte plusieurs moyens de déplacement, chaque moyen de déplacement 60 est identique à celui décrit ci-dessous.

[0091] Chaque moyen de déplacement 60 comprend un pion 61 cylindrique s'étendant perpendiculairement à

la plaque support 35 correspondante sur sa face opposée à celle munie des raidisseurs 41 et 46, et un excentrique 62 monté sur ledit pion 61. L'excentrique 61 est disposé dans un orifice 63 ménagé dans la plaque contre-crémaillère 31 mobile.

[0092] Ainsi que montré à la Fig. 16, l'axe B-B de l'excentrique 62 est décalé par rapport à l'axe A-A du pion 61.

[0093] Dans l'exemple de réalisation représenté sur les figures et plus particulièrement à la Fig. 15, un jeu J est ménagé entre la surface externe de l'excentrique 62 et la surface interne de l'orifice 63 pour les moyens de déplacement 60 situés au-dessus du moyen de déplacement 60 le plus bas. De préférence, le jeu J est plus grand sur les excentriques 62 des moyens de déplacement 60 situés entre les moyens de déplacement 60 respectivement le plus bas et le plus haut pour permettre le débattement angulaire de la plaque contre-crémaillère 31 mobile, comme on le verra ultérieurement.

[0094] Par contre, aucun jeu J outre le jeu fonctionnel n'est ménagé entre l'excentrique 62 et l'orifice 63 du moyen de déplacement 60 situé le plus bas sur la plaque contre-crémaillère 31 mobile.

[0095] D'autres répartitions du jeu J entre l'excentrique 62 et l'orifice 63 des différents moyens de déplacement 60 peuvent être envisagées selon le déplacement de la plaque contre-crémaillère mobile 31 que l'on souhaite obtenir pour son serrage.

[0096] D'une manière générale, certains moyens de déplacement 60 ont un jeu J plus grand que les autres.

[0097] Les moyens de déplacement 60 n'ayant pas de jeu, outre le jeu fonctionnel, et dénommés moyens de déplacement principaux, sont entraînés en premier tandis que les moyens de déplacement 60 ayant un jeu prédéterminé en plus du jeu fonctionnel et dénommés moyens de déplacement secondaires sont entraînés après ces moyens de déplacement principaux de façon à obtenir un déplacement latéral de la plaque contre-crémaillère 31 mobile lors du serrage desdits moyens de déplacement principaux.

[0098] Comme montré à la Fig. 16, l'excentrique 62 de chaque moyen de déplacement 60 est bloqué en translation par un bouchon 64 vissé sur l'extrémité libre 61a du pion 61 qui comporte un filetage sur lequel est vissé ledit bouchon 64.

[0099] De plus, l'excentrique 62 de chaque moyen de déplacement 60 comporte une extrémité 66 en saillie par rapport à la plaque contre-crémaillère 31 et destinée à coopérer avec un organe d'entraînement en rotation dudit excentrique 62.

[0100] A titre d'exemple et comme montré à la Fig. 13, l'extrémité 66 de chaque excentrique 62 est formée par une tête hexagonale destinée à coopérer avec l'organe d'entraînement en rotation de cet excentrique 62 formé par exemple par une clé hydraulique de type connu ou par tout autre moyen ayant un élément d'emboîtement complémentaire à l'extrémité 66.

[0101] Enfin, l'excentrique 62 de chaque moyen d'entraînement 60 est pourvu d'un épaulement 67 venant en

appui sur la plaque contre-crémaillère 31 mobile de façon à maintenir cette plaque contre-crémaillères 31 sur les platines support 35a de la plaque support 35 correspondante.

[0102] L'ensemble 30 comprend au moins un moyen de blocage de la plaque contre-crémaillère 31 mobile sur sa plaque support 35 dans la position fermée de verrouillage des plaques contre-crémaillères 31 sur les crémaillères 10 de la jambe 2 correspondante.

[0103] L'ensemble 30 comporte autant de moyens de blocage de la plaque contre-crémaillère 31 mobile que de moyens de déplacement 60 de cette plaque contre-crémaillère 31 mobile.

[0104] Comme cela apparaît à la Fig. 16, chaque moyen de blocage désigné par la référence générale 70 se compose d'une première denture 71 ménagée à la périphérie de l'épaulement 67 de l'excentrique 62. Cette première denture 71 est destinée à coopérer avec une seconde denture 72 ménagée dans un orifice 73 d'une bague 74 déplaçable, grâce aux dentures respectivement 71 et 72, en rotation lors de la rotation de l'excentrique 62. Cette bague 74 présente par exemple une forme oblongue.

[0105] La bague 74 est pourvue d'un téton 75 destiné à être introduit dans un orifice 76 d'une série d'orifices 76 ménagés dans la plaque contre-crémaillère 31 mobile (Figs. 13 et 16). Les orifices 76 sont répartis selon un arc de cercle par rapport à l'axe de rotation de la bague 74 et ils sont répartis de façon à correspondre à une position de serrage de la plaque contre-crémaillère 31 mobile.

[0106] Le montage de l'ensemble 30 tel que représenté sur les Figs. 13 à 16, 17A et 17B est réalisé de la façon suivante.

[0107] Tout d'abord, on place au niveau du pont 1 et à proximité d'une membrure 5 d'une jambe 2, au moins un ensemble 30.

[0108] La plaque contre-crémaillère 31 mobile est en position ouverte pour que la largeur de l'espace 33 permette de placer les dents 34 des plaques contre-crémaillères 31 sur les dents 9 de la membrure 5 de la jambe 2 correspondante.

[0109] Ensuite, on monte les deux plaques contre-crémaillères 31 d'un ensemble 30 sur les crémaillères 10 de la membrure 5 de telle manière que les dents 34 de ces plaques contre-crémaillères 31 engrènent avec les dents 9 des crémaillères 10. Après la pose de cet ensemble 30, on monte sur la tête d'entraînement 66 de l'excentrique 62 d'un des moyens de déplacement 60 principaux un dispositif d'entraînement en rotation de cette tête 66 pour entraîner en rotation l'excentrique 62 correspondant afin de déplacer la plaque contre-crémaillère 31 mobile. Ensuite, on effectue la même opération sur l'autre desdits moyens de déplacement 60 principaux pour déplacer latéralement cette plaque contre-crémaillère 31 mobile. Selon une autre méthode, les excentriques 62 des moyens de déplacement 60 principaux peuvent être entraînés simultanément.

[0110] Sur les Figs. 17A et 17B, on a représenté la

position d'un excentrique 62 avant sa rotation (Fig. 17A) et après sa rotation (Fig. 17B). Du fait qu'il n'existe aucun jeu, outre le jeu fonctionnel, entre l'excentrique 62 et l'orifice 63 de la plaque contre-crémaillère 31 mobile au niveau du moyen de déplacement 60 principal situé le plus bas et qu'il existe un jeu entre l'excentrique 62 et l'orifice 63 au niveau du moyen de déplacement 60 principal le plus haut sur ladite plaque contre-crémaillère 31, la plaque contre-crémaillère 31 mobile se déplace latéralement.

[0111] Dans le cas de deux moyens de déplacement 60 principaux et de deux moyens de déplacement 60 secondaires, l'un des moyens de déplacement 60 principaux comporte, entre l'excentrique 62 et l'orifice 63, un jeu plus important que le jeu entre l'excentrique 62 et l'orifice 63 de l'autre moyen de déplacement 60 principal, mais moins important que le jeu des moyens de déplacement 60 secondaires.

[0112] D'une façon générale, les moyens de déplacement 60 secondaires ont toujours un jeu plus important que le jeu le plus grand des moyens de déplacement 60 principaux.

[0113] Ensuite, on entraîne en rotation les excentriques 62 des moyens de déplacement 60 secondaires pour compléter le serrage des deux plaques contre-crémaillères 31 sur les crémaillères 10 de la membrure 5 de la jambe 2 correspondante.

[0114] Si nécessaire, après avoir effectué ce serrage, on effectue un nouveau serrage complémentaire en entraînant en rotation, les excentriques 62 des moyens de déplacement 60 principaux et/ou secondaires.

[0115] Lors de la rotation de chaque excentrique 62, la bague 64 de chaque moyen de déplacement 60 est entraînée en rotation par l'intermédiaire des dentures 71 et 72 ménagées respectivement sur l'épaule 67 de l'excentrique 62 et dans l'orifice 73 de ladite bague 74. Chaque bague 74 est verrouillée sur la plaque contre-crémaillère mobile dans la position fermée de verrouillage de cette plaque contre-crémaillère 31 mobile en plaçant un téton 75 dans un orifice 76, ainsi que montré à la Fig. 16.

[0116] Le maintien de la plaque contre-crémaillère 31 mobile dans sa position fermée est complété par des organes de vissage 80 qui traversent cette plaque contre-crémaillère 31 et qui sont vissés dans les platines support 35a de la plaque support 35. Ensuite, chaque ensemble est callé par des moyens appropriés, non représentés, sur le pont 1 de la plate-forme.

[0117] Dans le cas où la plaque contre-crémaillère 31 mobile comporte un seul moyen de déplacement 60, il suffit d'entraîner en rotation l'excentrique 62 de ce moyen de déplacement pour amener les plaques contre-crémaillères 31 en position de serrage.

[0118] Les plaques horizontales 49 disposées entre chaque paire de raidisseurs 41 et 46 permettent d'améliorer en plus de ces raidisseurs 41 et 46, la tenue de l'ensemble 30 sur les crémaillères 10. En effet, le poids du pont 1 de la plate-forme crée, ce qui est appelé par

les spécialistes une poussée de dentures, qui a tendance à écarter les plaques contre-crémaillères 31 des crémaillères 10. Ce phénomène est limité par les plaques horizontales 49.

5 [0119] Sans sortir du cadre de l'invention, plusieurs ensembles 30 peuvent être montés les uns au-dessus des autres sur une crémaillère 10 d'une membrure 5 d'une jambe 2. Dans tous les cas, le ou les ensembles 30 sont après montage sur une crémaillère 10, callés par rapport au pont 1 de telle manière que les ensembles 30 supportent en partie le pont 1 de façon à soulager les pignons 22 des mécanismes d'entraînement 20.

10 [0120] Selon une variante, les deux plaques contre-crémaillères peuvent être mobiles.

Revendications

1. Système de verrouillage complémentaire pour des jambes (2) sur un pont (1) d'une plate-forme d'exploitation en mer auto-élevatrice, ce système de verrouillage comprenant des mécanismes d'entraînement (20) pour être portés par le pont, comprenant, pour chaque jambe (2), au moins deux groupes de pignons (22) opposés, coopérant avec des crémaillères (10) de ce système de verrouillage opposées et montées sur les jambes (2) pour déplacer le pont (1) entre une position de flottaison et une position d'exploitation hors de l'eau et pour maintenir ce pont (1) sur les jambes (2) dans cette position d'exploitation, et où ce système de verrouillage comprend, au niveau de chaque jambe (2), au moins un ensemble (30) comportant deux contre-crémaillères (31) opposées et formées chacune par une plaque (32) munie de dents (34) destinées à venir en prise avec une crémaillère (10) et, d'un même côté des plaques (32), au moins un élément interne (40) de liaison des bords internes (32a) des plaques contre-crémaillères (31) et au moins un élément externe (45) de liaison des bords externes (32b) des plaques contre-crémaillères (31).
2. Système selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit au moins élément interne (40) est formé de plusieurs raidisseurs (41) parallèles, répartis sur la longueur des plaques contre-crémaillères (31) et ménageant entre eux un intervalle (42).
3. Système selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** chaque raidisseur de l'élément interne (40) a la forme d'une demi-ellipse ou présente une forme curviligne.
4. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** ledit au moins élément externe (45) est formé de plusieurs raidisseurs (46 ; 65) parallèles, répartis sur la longueur des plaques contre-crémaillères (31) et ménageant entre eux un

intervalle (47 ; 66).

5. Système selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** chaque raidisseur (46) de l'élément externe (45) comprend une portion centrale (46a) et deux portions latérales (46b) courbes reliant chacune une extrémité de la portion centrale (46a) au bord externe (32b) d'une plaque contre-crémaillère (31). 5
6. Système selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** chaque raidisseur (65) de l'élément externe (45) comprend une portion centrale (65a) rectiligne, parallèle aux plaques (32) des contre-crémaillères (31) et deux portions latérales (65b) rectilignes reliant chacune une extrémité de la portion centrale (65a) au bord externe (32b) d'une plaque contre-crémaillère (31). 10
7. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins un organe intermédiaire (50) de liaison dudit au moins élément interne (40) avec ledit au moins élément externe (45). 20
8. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'il** comprend des moyens d'écartement des deux plaques contre-crémaillères (31) l'une de l'autre au moment de la pose de l'ensemble (30) sur les crémaillères (10) de la jambe (2) correspondante. 25 30
9. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'il** comprend des moyens d'écartement des deux plaques contre-crémaillères (31) l'une de l'autre au moment de la pose de l'ensemble (30) sur les crémaillères (10) de la jambe (2) correspondante et de rapprochement de ces deux plaques contre-crémaillères (31) l'une vers l'autre après la pose de l'ensemble (30). 35
10. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'il** comprend des moyens de rapprochement des deux plaques contre-crémaillères (31) l'une vers l'autre après la pose de l'ensemble (30) sur les crémaillères (10) de la jambe (2) correspondante. 40 45
11. Système selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce qu'il** comprend des moyens (52) de maintien des deux plaques contre-crémaillères (31) en position serrée après la pose de l'ensemble (30). 50
12. Système selon l'une quelconque des revendications 2 à 11, **caractérisé en ce que** chaque raidisseur (46 ; 65) de l'élément externe (45) comporte, sensiblement au milieu de la portion centrale (46a ; 65a), un logement (51) dirigé vers l'élément interne (40) pour le positionnement des moyens (52) de maintien 55

des plaques (32) des contre-crémaillères (31) en position serrée.

13. Système selon l'une quelconque des revendications 8 à 12, **caractérisé en ce que** les moyens d'écartement des plaques (32) contre-crémaillères (31) comprennent au moins une source de chauffage appliquée sur au moins les raidisseurs (41) de l'élément interne (40). 5
14. Système selon l'une quelconque des revendications 8 à 12, **caractérisé en ce que** les moyens d'écartement et de rapprochement des deux plaques (32) contre-crémaillères (31) comprennent au moins deux tiges filetées (56, 57) à pas opposés et reliées chacune par l'une de leurs extrémités (56a, 57a) à un manchon fileté (58) et par l'autre de leurs extrémités (56b, 57b) à au moins un raidisseur (46) de l'élément externe (45), la rotation du manchon (58) déplaçant les tiges (56, 57) dans des directions opposées. 10
15. Système selon l'une quelconque des revendications 8 à 12, **caractérisé en ce que** les moyens de rapprochement des deux plaques contre-crémaillères (31) comprennent au moins une tige métallique (60) fixée à chacune de ses extrémités (60a, 60b) à au moins un raidisseur (46) de l'élément externe (45) et au moins une source de chauffage de ladite tige métallique (60). 15 30
16. Système selon l'une quelconque des revendications 11 à 15, **caractérisé en ce que** les moyens de maintien des plaques contre-crémaillères (31) comprennent au moins une cale (52) introduite dans le logement (51) ménagé dans au moins un raidisseur (46) de l'élément externe (45), ladite cale (52) ayant une forme complémentaire au logement (51). 35
17. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** chaque plaque contre-crémaillère (31) est portée par une plaque support (35) et **en ce qu'au** moins une plaque contre-crémaillère (31) est mobile sur sa plaque support (35) par au moins un moyen de déplacement (60) entre une position ouverte de mise en place de l'ensemble (30) sur les crémaillères (10) de la jambe (2) correspondante et une position fermée de verrouillage des plaques contre-crémaillères (31) sur les crémaillères (10) de ladite jambe (2) après la pose de l'ensemble (30). 40 45 50
18. Système selon la revendication 17, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins un moyen (70) de blocage de la plaque contre-crémaillère (31) mobile sur sa plaque support (35) dans la position fermée de verrouillage desdites plaques contre-crémaillères (31). 55

19. Système selon la revendication 17 ou 18, **caractérisé en ce que** chaque plaque support (35) est formée de plusieurs platines supports (35a) indépendantes, ménageant entre elles un intervalle (35b), chaque platine support (35a) reliant entre eux une 5
paire de raidisseurs (41, 46) des éléments interne (40) et externe (45).
20. Système selon l'une quelconque des revendications 17 à 19, **caractérisé en ce que** ledit au moins moyen 10
(60) de déplacement de la plaque contre-crémaillère (31) mobile est formé par plusieurs moyens de déplacement (60) indépendants principaux et secondaires, disposés chacun au niveau d'une platine support (35a). 15
21. Système selon l'une quelconque des revendications 17 à 20, **caractérisé en ce que** chaque moyen (60) de déplacement comprend un pion (61) cylindrique s'étendant perpendiculairement à la plaque support (35) sur sa face opposée à celle munie des raidisseurs (41, 46) et par un excentrique (62) monté sur ledit pion (61) et disposé dans un orifice (63) ménagé dans la plaque contre-crémaillère (31) mobile, l'axe de l'excentrique (62) étant décalé par rapport à l'axe du pion (61). 20 25
22. Système selon la revendication 21, **caractérisé en ce qu'un** jeu est ménagé entre l'excentrique (62) et l'orifice (63) de la plaque contre-crémaillère (31) mobile. 30
23. Système selon la revendication 21, **caractérisé en ce que** l'excentrique (62) comporte une extrémité (66) en saillie par rapport à la plaque contre-crémaillère (31) mobile et destinée à coopérer avec un organe d'entraînement en rotation dudit excentrique (62). 35
24. Système selon la revendication 21, **caractérisé en ce que** l'excentrique (62) comporte un épaulement (67) de maintien de la plaque contre-crémaillère (31) mobile contre ladite au moins plaque support (35). 40
25. Système selon l'une quelconque des revendications 18 à 24, **caractérisé en ce que** ledit au moins moyen (70) de blocage de la plaque contre-crémaillère (31) mobile est formé par une première denture (71) ménagée à la périphérie de l'épaulement (67) de l'excentrique (62) et destinée à coopérer avec une 45
seconde denture (72) ménagée dans un orifice (73) d'une bague (74) déplaçable en rotation lors de la rotation de l'excentrique (62), ladite bague (74) étant bloquée sur la plaque contre-crémaillère (31) mobile par un téton (75) dans la position fermée de ladite 50
plaque contre-crémaillère (31) mobile. 55
26. Procédé de pose d'un système de verrouillage selon

l'une quelconque des revendications 1 à 10 ou 16, **caractérisé en ce qu'il** consiste en les étapes suivantes :

- à placer au niveau du pont (1) et à proximité de chaque jambe (2), au moins un ensemble (30) formé de deux contre-crémaillères (31) et des éléments interne (40) et externe (45) de liaison,
 - à écarter les deux contre-crémaillères (31) l'une de l'autre,
 - à monter les deux contre-crémaillères (31) sur les crémaillères (10) de la jambe (2) correspondante,
 - à laisser les contre-crémaillères (31) reprendre leur position initiale de façon à maintenir l'ensemble (30) sur la jambe (2) correspondante, et
 - à caler chaque ensemble (30) sur le pont (1) de la plate-forme.
27. Procédé de pose d'un système de verrouillage selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, **caractérisé en ce qu'il** consiste en les étapes suivantes :
- à placer au niveau du pont (1) et à proximité de chaque jambe (2), au moins un ensemble (30) formé de deux contre-crémaillères (31) et des éléments interne (40) et externe (45) de liaison,
 - à écarter les deux contre-crémaillères (31) l'une de l'autre,
 - à monter les contre-crémaillères (31) sur les crémaillères (10) de la jambe (2) correspondante,
 - à rapprocher ces deux contre-crémaillères (31) sur les crémaillères (10),
 - à maintenir les contre-crémaillères (31) dans cette position de serrage, et
 - à caler chaque ensemble (30) sur le pont (1) de la plate-forme.
28. Procédé de pose d'un système de verrouillage selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, **caractérisé en ce qu'il** consiste en les étapes suivantes :
- à placer au niveau du pont (1) et à proximité de chaque jambe (2), au moins un ensemble (30) formé de deux contre-crémaillères (31) et des éléments interne (40) et externe (45) de liaison,
 - à monter les contre-crémaillères (31) sur les crémaillères (10) de la jambe (2) correspondante,
 - à serrer les deux contre-crémaillères (31) sur les crémaillères (10),
 - à maintenir les contre-crémaillères (31) dans cette position de serrage, et
 - à caler chaque ensemble (30) sur le pont (1)

de la plate-forme

29. Procédé de pose d'un système de verrouillage selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, 17 à 25, **caractérisé en ce qu'il** consiste en les étapes suivantes :

- à placer au niveau du pont (1) et à proximité de chaque jambe (2), au moins un ensemble (30), ladite au moins plaque contre-crémaillère (31) mobile étant en position ouverte,
- à monter les deux plaques contre-crémaillères (31) sur les crémaillères (10) de la jambe (2) correspondante,
- à entraîner en rotation l'excentrique (62) dudit au moins moyen de déplacement (60) pour amener la plaque contre-crémaillère (31) mobile correspondante en position fermée de verrouillage et serrer les deux plaques contre-crémaillères (31) sur les crémaillères (10),
- à verrouiller la bague (74) sur la plaque contre-crémaillère (31) mobile, et
- à caler chaque ensemble (30) sur le pont (1) de la plate-forme.

30. Procédé selon la revendication 29, **caractérisé en ce que**, avant de verrouiller la bague (74), on effectue un serrage complémentaire de la plaque contre-crémaillère 31 mobile en entraînant en rotation l'excentrique (62) dudit au moins moyen de déplacement (60).

31. Procédé pose d'un système de verrouillage selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, 17 à 25, **caractérisé en ce qu'il** consiste en les étapes suivantes :

- à placer au niveau du pont (1) à proximité de chaque jambe (2), au moins un ensemble (30), ladite au moins plaque contre-crémaillère (31) mobile étant en position ouverte,
- à monter les deux plaques contre-crémaillères (31) sur les crémaillères (10) de la jambe (2) correspondante,
- à entraîner en rotation les excentriques (62) des moyens de déplacement (60) principaux pour serrer les deux plaques contre-crémaillères (31) sur les crémaillères (10),
- à entraîner en rotation les excentriques (62) des moyens de déplacement (60) secondaires pour compléter le serrage des deux plaques contre-crémaillères (31) sur les crémaillères (10),
- à verrouiller les bagues (74) sur la plaque contre-crémaillère (31) mobile, et
- à caler chaque ensemble (30) sur le pont (1) de la plate-forme.

32. Procédé selon la revendication 31, **caractérisé en ce que**, avant de verrouiller les bagues (74), on effectue un nouveau serrage complémentaire de la plaque contre-crémaillère (31) mobile en entraînant en rotation les excentriques (62) des moyens de déplacement (60) principaux et/ou secondaires.

Claims

1. A complementary locking system for legs (2) on a deck (1) of a jack-up offshore production platform, this locking system including drive mechanisms (20) to be borne by the deck, including, for each leg (2), at least two opposite groups of pinions (22), the pinions cooperating with racks (10) of this locking system which are opposite and mounted on the legs (2) in order to move the deck (1) between a waterline position and an above-water production position and in order to hold this deck (1) on the legs (2) in this production position, and wherein this locking system includes, at each leg (2), at least one assembly (30) comprising two opposite counter-racks (31) that are each formed by a plate (32) provided with teeth (34) for engaging with a rack (10) and, on a same side of the plates (32), at least one inner member (40) for linking the inner edges (32a) of the counter-rack (31) plates and at least one outer member (45) for linking the outer edges (32b) of the counter-rack (31) plates.
2. The system according to claim 1, **characterised in that** said at least one inner member (40) is composed of several parallel stiffeners (41) which are distributed along the length of the counter-rack (31) plates and provide a gap (42) therebetween.
3. The system according to claim 2, **characterised in that** each stiffener of the inner member (40) has the shape of a semi-ellipse or has a curvilinear shape.
4. The system according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** said at least one outer member (45) is composed of several parallel stiffeners (46; 65), which are distributed along the length of the counter-rack (31) plates and provide a gap (47; 66) therebetween.
5. The system according to claim 4, **characterised in that** each stiffener (46) of the outer member (45) includes a central portion (46a) and two curved side portions (46b) each connecting one end of the central portion (46a) to the outer edge (32b) of a counter-rack (31) plate.
6. The system according to claim 4, **characterised in that** each stiffener (65) of the outer member (45) includes a rectilinear central portion (65a), which is parallel with the plates (32) of the counter-racks (31)

and two rectilinear side portions (65b) each connecting one end of the central portion (65a) to the outer edge (32b) of a counter-rack (31) plate.

7. The system according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** it includes at least one intermediate element (50) for linking said at least one inner member (40) with said at least one outer member (45).
8. The system according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** it includes means for spacing the two counter-rack (31) plates apart from each other when installing the assembly (30) on the racks (10) of the corresponding leg (2).
9. The system according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** it includes means for spacing the two counter-rack (31) plates apart from each other when installing the assembly (30) on the racks (10) of the corresponding leg (2) and for bringing these two counter-rack (31) plates together following installation of the assembly (30).
10. The system according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** it includes means for bringing the two counter-rack (31) plates together following installation of the assembly (30) on the racks (10) of the corresponding leg (2).
11. The system according to claim 9 or 10, **characterised in that** it includes means (52) for holding the two counter-rack (31) plates in the clamped position following installation of the assembly (30).
12. The system according to any one of claims 2 to 11, **characterised in that** each stiffener (46; 65) of the outer member (45) comprises, substantially in the middle of the central portion (46; 65a), a housing (51) directed towards the inner member (40) for the positioning of the means (52) for holding the plates (32) of the counter-racks (31) in the clamped position.
13. The system according to any one of claims 8 to 12, **characterised in that** the means for spacing the counter-rack (31) plates (32) apart include at least one heating source applied to at least the stiffeners (41) of the inner member (40).
14. The system according to any one of claims 8 to 12, **characterised in that** the means for spacing apart and bringing together the two counter-rack (31) plates (32) include at least two rods (56, 57) that are threaded with an opposite pitch and are each connected by one of their ends (56a, 57a) to a threaded sleeve (58) and by the other of their ends (56b, 57b) to at least one stiffener (46) of the outer member (45), the rotation of the sleeve (58) moving the rods

(56, 57) in opposite directions.

15. The system according to any one of claims 8 to 12, **characterised in that** the means for bringing together the two counter-rack (31) plates include at least one metal rod (60) fixed at each of its ends (60a, 60b) to at least one stiffener (46) of the outer member (45) and at least one source for heating said metal rod (60).
16. The system according to any one of claims 11 to 15, **characterised in that** the means for holding the counter-rack (31) plates include at least one wedge (52) inserted into the housing (51) arranged in at least one stiffener (46) of the outer member (45), said wedge (52) having a shape that is complementary to the housing (51).
17. The system according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** each counter-rack (31) plate is borne by a support plate (35) and **in that** at least one counter-rack (31) plate is moveable on its support plate (35) by at least one moving means (60) between an open position for putting the assembly (30) into place on the racks (10) of the corresponding leg (2) and a closed position for locking the counter-rack (31) plates on the racks (10) of said leg (2) following installation of the assembly (30).
18. The system according to claim 17, **characterised in that** it includes at least one means (70) for immobilising the moveable counter-rack (31) plate on its support plate (35) in the closed position for locking said counter-rack (31) plates.
19. The system according to claim 17 or 18, **characterised in that** each support plate (35) is composed of several separate support plates (35a), which provide a gap (35b) therebetween, each support plate (35a) interconnecting a pair of stiffeners (41, 46) of the inner (40) and outer (45) members.
20. The system according to any one of claims 17 to 19, **characterised in that** said at least one means (60) for moving the moveable counter-rack (31) plate is formed by several main and secondary separate moving means (60), which are each arranged at a support plate (35a).
21. The system according to any one of claims 17 to 20, **characterised in that** each moving means (60) includes a cylindrical pin (61) extending perpendicular to the support plate (35) on its face opposite that provided with the stiffeners (41, 46) and through an eccentric (62) mounted on said pin (61) and arranged in an opening (63) provided in the moveable counter-rack (31) plate, the axis of the eccentric (62) being offset in relation to the axis of the pin (61).

22. The system according to claim 21, **characterised in that** a clearance is provided between the eccentric (62) and the opening (63) of the moveable counter-rack (31) plate. 5
23. The system according to claim 21, **characterised in that** the eccentric (62) comprises an end (66) that is protruding in relation to the moveable counter-rack (31) plate and that is intended to cooperate with an element for rotating said eccentric (62). 10
24. The system according to claim 21, **characterised in that** the eccentric (62) comprises a shoulder (67) for holding the moveable counter-rack (31) plate against said at least one support plate (35). 15
25. The system according to any one of claims 18 to 24, **characterised in that** said at least one means (70) for immobilising the moveable counter-rack (31) plate is formed by a first toothing (71) that is arranged at the periphery of the shoulder (67) of the eccentric (62) for cooperating with a second toothing (72) arranged in an opening (73) of a ring (74) which is rotationally moveable during the rotation of the eccentric (62), said ring (74) being immobilised on the counter-rack (31) plate by a dog point (75) in the closed position of said moveable counter-rack (31) plate. 20 25
26. A method of installing a locking system according to any one of claims 1 to 10 or 16, **characterised in that** it consists of the following steps: 30
- placing, at the deck (1) and proximate to each leg (2), at least one assembly (30) composed of two counter-racks (31) and the inner (40) and outer (45) linking members, 35
 - spacing the two counter-racks (31) apart from each other,
 - mounting the two counter-racks (31) on the racks (10) of the corresponding leg (2), 40
 - allowing the counter-racks (31) to resume their initial position so as to hold the assembly (30) on the corresponding leg (2), and
 - wedging each assembly (30) on the deck (1) of the platform. 45
27. The method of installing a locking system according to any one of claims 1 to 16, **characterised in that** it consists of the following steps: 50
- placing, at the deck (1) and proximate to each leg (2), at least one assembly (30) composed of two counter-racks (31) and the inner (40) and outer (45) linking members, 55
 - spacing the two counter-racks (31) apart from each other,
 - mounting the two counter-racks (31) on the racks (10) of the corresponding leg (2),
 - bringing together these two counter-racks (31) on the racks (10),
 - holding the counter-racks (31) in this clamping position, and
 - wedging each assembly (30) on the deck (1) of the platform.
28. The method of installing a locking system according to any one of claims 1 to 16, **characterised in that** it consists of the following steps:
- placing, at the deck (1) and proximate to each leg (2), at least one assembly (30) composed of two counter-racks (31) and the inner (40) and outer (45) linking members,
 - mounting the counter-racks (31) on the racks (10) of the corresponding leg (2),
 - clamping the two counter-racks (31) on the racks (10),
 - holding the counter-racks (31) in this clamping position, and
 - wedging each assembly (30) on the deck (1) of the platform.
29. The method of installing a locking system according to any one of claims 1 to 4, 17 to 25, **characterised in that** it consists of the following steps:
- placing, at the deck (1) and proximate to each leg (2), at least one assembly (30), said at least one moveable counter-rack (31) plate being in the open position,
 - mounting the two counter-rack (31) plates on the racks (10) of the corresponding leg (2),
 - rotating the eccentric (62) of said at least one moving means (60) in order to bring the corresponding moveable counter-rack (31) plate into the locking closed position and clamp the two counter-rack (31) plates on the racks (10),
 - locking the ring (74) on the moveable counter-rack (31) plate, and
 - wedging each assembly (30) on the deck (1) of the platform.
30. The method according to claim 29, **characterised in that**, prior to locking the ring (74), complementary clamping of the moveable counter-rack (31) plate is carried out by rotating the eccentric (62) of said at least one moving means (60).
31. The method of installing a locking system according to any one of claims 1 to 4, 17 to 25, **characterised in that** it consists of the following steps:
- placing, at the deck (1) and proximate to each leg (2), at least one assembly (30), said at least one moveable counter-rack (31) plate being in

the open position,

- mounting the two counter-rack (31) plates on the racks (10) of the corresponding leg (2),
- rotating the eccentrics (62) of the main moving means (60) in order to clamp the two counter-rack (31) plates on the racks (10),
- rotating the eccentrics (62) of the secondary moving means (60) to complete clamping of the two counter-rack (31) plates on the racks (10),
- locking the ring (74) on the moveable counter-rack (31) plate, and
- wedging each assembly (30) on the deck (1) of the platform.

32. The method according to claim 31, **characterised in that**, prior to locking the rings (74), a new complementary clamping of the moveable counter-rack (31) plate is carried out by rotating the eccentrics (62) of the main and/or secondary moving means (60).

Patentansprüche

1. Komplementäres Verriegelungssystem zur Verriegelung der Beine (2) auf einem Deck (1) einer selbsthebenden Offshore-Bohrplattform, wobei dieses Verriegelungssystem Antriebsmechanismen (20) aufweist, um durch das Deck getragen zu werden, die für jedes Bein (2) mindestens zwei entgegengesetzte Ritzelgruppen (22) aufweisen, die mit entgegengesetzten und auf den Beinen (2) montierten Zahnstangen (10) dieses Verriegelungssystems zusammenwirken, um das Deck (1) zwischen einer Schwimmstellung und einer Arbeitsstellung außerhalb des Wassers zu verstellen und um das Deck (1) in der Arbeitsstellung auf den Beinen (2) zu halten, und wobei das Verriegelungssystem im Bereich jedes Beins (2) mindestens eine Anordnung (30) mit zwei Gegenzahnstangen (31) aufweist, die entgegengesetzt sind und jeweils von einer mit Zähnen (34) versehenen Platte (32) gebildet sind, die dafür vorgesehen sind, mit einer Zahnstange (10) in Eingriff zu kommen, und, auf ein und derselben Seite der Platten (32), mit mindestens einem innen liegenden Element (40) für die Verbindung der inneren Ränder (32a) der Platten der Gegenzahnstangen (31) und mindestens einem außen liegenden Element (45) für die Verbindung der äußeren Ränder (32b) der Platten der Gegenzahnstangen (31).
2. System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine innen liegende Element (40) von mehreren parallelen Versteifungselementen (41) gebildet ist, die über die Länge der Platten der Gegenzahnstangen (31) verteilt sind und zwischen einander einen Zwischenraum (42) bilden.

3. System nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Versteifungselement des innen liegenden Elements (40) die Form einer Halbellipse hat oder eine gekrümmte Form aufweist.
4. System nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine außen liegende Element (45) von mehreren parallelen Versteifungselementen (46; 65) gebildet ist, die über die Länge der Platten der Gegenzahnstangen (31) verteilt sind und zwischen einander einen Zwischenraum (47; 66) bilden.
5. System nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Versteifungselement (46) des außen liegenden Elements (45) einen mittleren Abschnitt (46a) und zwei seitliche gekrümmte Abschnitte (46b) aufweist, die jeweils ein Ende des mittleren Abschnitts (46a) mit dem äußeren Rand (32b) einer Platte der Gegenzahnstange (31) verbinden.
6. System nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Versteifungselement (65) des außen liegenden Elements (45) einen geradlinigen mittleren Abschnitt (65a), der parallel zu den Platten (32) der Gegenzahnstangen (31) ist, und zwei geradlinige seitliche Abschnitte (65b) aufweist, die jeweils ein Ende des mittleren Abschnitts (65a) mit dem äußeren Rand (32b) einer Platte der Gegenzahnstange (31) verbinden.
7. System nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** es zumindest ein dazwischenliegendes Organ (50) zur Verbindung des zumindest einen innen liegenden Elements (40) mit dem zumindest einen außen liegenden Element (45) aufweist.
8. System nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** es Mittel aufweist, um die beiden Platten der Gegenzahnstangen (31) zum Zeitpunkt der Installation der Anordnung (30) auf den Zahnstangen (10) des entsprechenden Beins (2) voneinander abzuspreizen.
9. System nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** es Mittel aufweist, um die beiden Platten der Gegenzahnstangen (31) zum Zeitpunkt der Installation der Anordnung (30) auf den Zahnstangen (10) des entsprechenden Beins (2) voneinander abzuspreizen und diese beiden Platten der Gegenzahnstangen (31) nach der Installation der Anordnung (30) einander anzunähern.
10. System nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** es Mittel aufweist, um die beiden Platten der Gegenzahnstangen (31) nach der Installation der Anordnung (30) auf den Zahnstan-

gen (10) des entsprechenden Beins (2) einander anzunähern.

11. System nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** es Mittel (52) aufweist, um die beiden Platten der Gegenzahnstangen (31) nach der Installation der Anordnung (30) in festgeklemmter Position zu halten. 5
12. System nach einem der Ansprüche 2 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Versteifungselement (46; 65) des außen liegenden Elements (45) im Wesentlichen in der Mitte des mittleren Abschnittes (46a; 65a) eine in Richtung des innen liegenden Elements (40) gerichtete Aufnahme (51) für die Positionierung der Mittel (52) für den Halt der Platten (32) der Gegenzahnstangen (31) in festgeklemmter Position aufweist. 10
13. System nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel für das Abstreifen der Platten (32) der Gegenzahnstangen (31) mindestens eine Heizquelle aufweisen, die mindestens auf die Versteifungselemente (41) des innen liegenden Elements (40) aufgelegt ist. 20 25
14. System nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel für das Abstreifen und Annähern der beiden Platten (32) der Gegenzahnstangen (31) mindestens zwei Gewindestangen (56, 57) mit entgegengesetztem Gewindengang aufweisen, die jeweils über eines ihrer Enden (56a, 57a) mit einer Gewindehülse (58) und über das andere ihrer Enden (56b, 57b) mit mindestens einem Versteifungselement (46) des außen liegenden Elements (45) verbunden sind, wobei die Drehung der Hülse (58) die Stangen (56, 57) in entgegengesetzten Richtungen verstellt. 30 35
15. System nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel für das Annähern der beiden Platten der Gegenzahnstangen (31) mindestens eine Metallstange (60), die an jedem ihrer Enden (60a, 60b) an mindestens einem Versteifungselement (46) des außen liegenden Elements (45) befestigt ist, und mindestens eine Quelle zur Beheizung der Metallstange (60) aufweisen. 40 45
16. System nach einem der Ansprüche 11 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel für den Halt der Gegenzahnstangenplatten (31) mindestens einen Keil (52) aufweisen, der in die Aufnahme (51) eingeführt ist, die in mindestens einem Versteifungselement (46) des außen liegenden Elements (45) ausgebildet ist, wobei der Keil (52) eine zu der Aufnahme (51) komplementäre Form aufweist. 50
17. System nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch** 55

gekennzeichnet, dass jede Platte der Gegenzahnstange (31) von einer Trägerplatte (35) getragen wird und dass mindestens eine Platte der Gegenzahnstange (31) über mindestens ein Verstellmittel (60) auf ihrer Trägerplatte (35) beweglich zwischen einer geöffneten Stellung für das Positionieren der Anordnung (30) auf den Zahnstangen (10) des entsprechenden Beins (2) und einer geschlossenen Stellung zur Verriegelung der Platten der Gegenzahnstangen (31) auf den Zahnstangen (10) des Beins (2) nach der Installation der Anordnung (30) ist.

18. System nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** es mindestens ein Mittel (70) zum Blockieren der auf ihrer Trägerplatte (35) beweglichen Platte der Gegenzahnstange (31) in der geschlossenen Verriegelungsstellung der Platten der Gegenzahnstangen (31) aufweist.

19. System nach Anspruch 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Trägerplatte (35) von mehreren unabhängigen Trägerplatten (35a) gebildet ist, die zwischen einander einen Zwischenraum (35b) bilden, wobei jede Trägerplatte (35a) ein Paar Versteifungselemente (41, 46) des innen liegenden Elements (40) und außen liegenden Elements (45) miteinander verbindet.

20. System nach einem der Ansprüche 17 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine Mittel (60) zur Verstellung der beweglichen Platte der Gegenzahnstange (31) von mehreren unabhängigen Haupt-Verstellungsmitteln und sekundären Verstellungsmitteln (60) gebildet ist, die jeweils im Bereich einer Trägerplatte (35a) angeordnet sind.

21. System nach einem der Ansprüche 17 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Verstellungsmittel (60) einen zylindrischen Stift (61) aufweist, der sich senkrecht zu der Trägerplatte (35) auf deren Seite erstreckt, die der mit den Versteifungselementen (41, 46) versehenen Seite entgegengesetzt ist, und über einen Exzenter (62), der auf dem Stift (61) montiert ist und in einer Öffnung (63) angeordnet ist, die in der beweglichen Platte der Gegenzahnstange (31) ausgebildet ist, wobei die Achse des Exzenters (62) relativ zu der Achse des Stifts (61) versetzt ist.

22. System nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Spiel zwischen dem Exzenter (62) und der Öffnung (63) der beweglichen Platte der Gegenzahnstange (31) vorgesehen ist.

23. System nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Exzenter (62) ein Ende (66) aufweist, das relativ zu der beweglichen Platte der Gegenzahnstange (31) vorspringt und zur Zusammenwirkung mit einem Drehantriebsorgan für den Exzenter

(62) vorgesehen ist.

24. System nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Exzenter (62) einen Absatz (67) für die Abstützung der beweglichen Platte der Gegenzahnstange (31) gegen die mindestens eine Trägerplatte (35) aufweist. 5
25. System nach einem der Ansprüche 18 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Mittel (70) zum Blockieren der beweglichen Platte der Gegenzahnstange (31) durch eine erste Zahnung (71) gebildet ist, die am Umfang des Absatzes (67) des Exzenters (62) ausgebildet ist und dafür vorgesehen ist, mit einer zweiten Zahnung (72) zusammenzuwirken, die in einer Öffnung (73) eines Rings (74) ausgebildet ist, der bei der Drehung des Exzenters (62) drehbeweglich ist, wobei der Ring (74) in der geschlossenen Stellung der beweglichen Platte der Gegenzahnstange (31) auf der beweglichen Platte der Gegenzahnstange (31) durch einen Zapfen (75) blockiert ist. 10 15 20
26. Verfahren zur Installation eines Verriegelungssystems nach einem der Ansprüche 1 bis 10 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** es die folgenden Schritte aufweist: 25
- Platzieren mindestens einer Anordnung (30), die von zwei Gegenzahnstangen (31) und einem innen liegenden Verbindungselement (40) und einem außen liegenden Verbindungselement (45) gebildet ist, im Bereich des Decks (1) und in der Nähe jedes Beins (2), 30
 - Abspreizen der beiden Gegenzahnstangen (31) voneinander, 35
 - Montieren der beiden Gegenzahnstangen (31) auf den Zahnstangen (10) des entsprechenden Beins (2),
 - Bewirken, dass die Gegenzahnstangen (31) wieder ihre ursprüngliche Stellung einnehmen, so dass die Anordnung (30) auf dem entsprechenden Bein (2) gehalten wird, und 40
 - Festklemmen jeder Anordnung (30) auf dem Deck (1) der Plattform. 45
27. Verfahren zur Installation eines Verriegelungssystems nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** es die folgenden Schritte aufweist: 50
- Platzieren mindestens einer Anordnung (30), die von zwei Gegenzahnstangen (31) und einem innen liegenden Verbindungselement (40) und einem außen liegenden Verbindungselement (45) gebildet ist, im Bereich des Decks (1) und in der Nähe jedes Beins (2), 55
 - Abspreizen der beiden Gegenzahnstangen

(31) voneinander,

- Montieren der Gegenzahnstangen (31) auf den Zahnstangen (10) des entsprechenden Beins (2),
- Annähern der beiden Gegenzahnstangen (31) auf den Zahnstangen (10),
- Festhalten der Gegenzahnstangen (31) in dieser festgeklebten Stellung und
- Festklemmen jeder Anordnung (30) auf dem Deck (1) der Plattform.

28. Verfahren zur Installation eines Verriegelungssystems nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** es die folgenden Schritte aufweist:

- Platzieren mindestens einer Anordnung (30), die von zwei Gegenzahnstangen (31) und einem innen liegenden Verbindungselement (40) und einem außen liegenden Verbindungselement (45) gebildet ist, im Bereich des Decks (1) und in der Nähe jedes Beins (2),
- Montieren der Gegenzahnstangen (31) auf den Zahnstangen (10) des entsprechenden Beins (2),
- Festklemmen der beiden Gegenzahnstangen (31) auf den Zahnstangen (10),
- Festhalten der Gegenzahnstangen (31) in dieser festgeklebten Stellung und
- Festklemmen jeder Anordnung (30) auf dem Deck (1) der Plattform.

29. Verfahren zur Installation eines Verriegelungssystems nach einem der Ansprüche 1 bis 4, 17 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** es die folgenden Schritte aufweist:

- Platzieren mindestens einer Anordnung (30) im Bereich des Decks (1) und in der Nähe jedes Beins (2), wobei die mindestens eine bewegliche Platte der Gegenzahnstange (31) in der geöffneten Stellung ist,
- Montieren der beiden Platten der Gegenzahnstangen (31) auf den Zahnstangen (10) des entsprechenden Beins (2),
- Verdrehen des Exzenters (62) des mindestens einen Bewegungsmittels (60), um die entsprechende bewegliche Platte der Gegenzahnstange (31) in die geschlossene Verriegelungsstellung zu bringen und die beiden Platten der Gegenzahnstangen (31) auf den Zahnstangen (10) festzuklemmen,
- Verriegeln des Rings (74) auf der beweglichen Platte der Gegenzahnstange (31) und
- Festklemmen jeder Anordnung (30) auf dem Deck (1) der Plattform.

30. Verfahren nach Anspruch 29, **dadurch gekenn-**

zeichnet, dass vor der Verriegelung des Rings (74) ein zusätzliches Festklemmen der beweglichen Platte der Gegenzahnstange (31) erfolgt, indem der Exzenter (62) des mindestens einen Bewegungsmittels (60) verdreht wird.

5

31. Verfahren zur Installation eines Verriegelungssystems nach einem der Ansprüche 1 bis 4, 17 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** es die folgenden Schritte aufweist:

10

- Platzieren mindestens einer Anordnung (30) im Bereich des Decks (1) in der Nähe jedes Beins (2), wobei die mindestens eine bewegliche Platte der Gegenzahnstange (31) in der geöffneten Stellung ist, 15
- Montieren der beiden Platten der Gegenzahnstangen (31) auf den Zahnstangen (10) des entsprechenden Beins (2),
- Verdrehen der Exzenter (62) der Haupt-Verstellungsmittel (60), um die beiden Platten der Gegenzahnstangen (31) auf den Zahnstangen (10) festzuklemmen, 20
- Verdrehen der Exzenter (62) der sekundären Verstellungsmittel (60), um das Festklemmen der beiden Platten der Gegenzahnstangen (31) auf den Zahnstangen (10) zu vollenden, 25
- Verriegeln der Ringe (74) auf der beweglichen Platte der Gegenzahnstange (31) und
- Festklemmen jeder Anordnung (30) auf dem Deck (1) der Plattform. 30

32. Verfahren nach Anspruch 31, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor der Verriegelung der Ringe (74) ein erneutes zusätzliches Festklemmen der beweglichen Platte der Gegenzahnstange (31) erfolgt, indem die Exzenter (62) der Haupt-Verstellungsmittel und/oder sekundären Verstellungsmittel (60) verdreht werden. 35

40

45

50

55

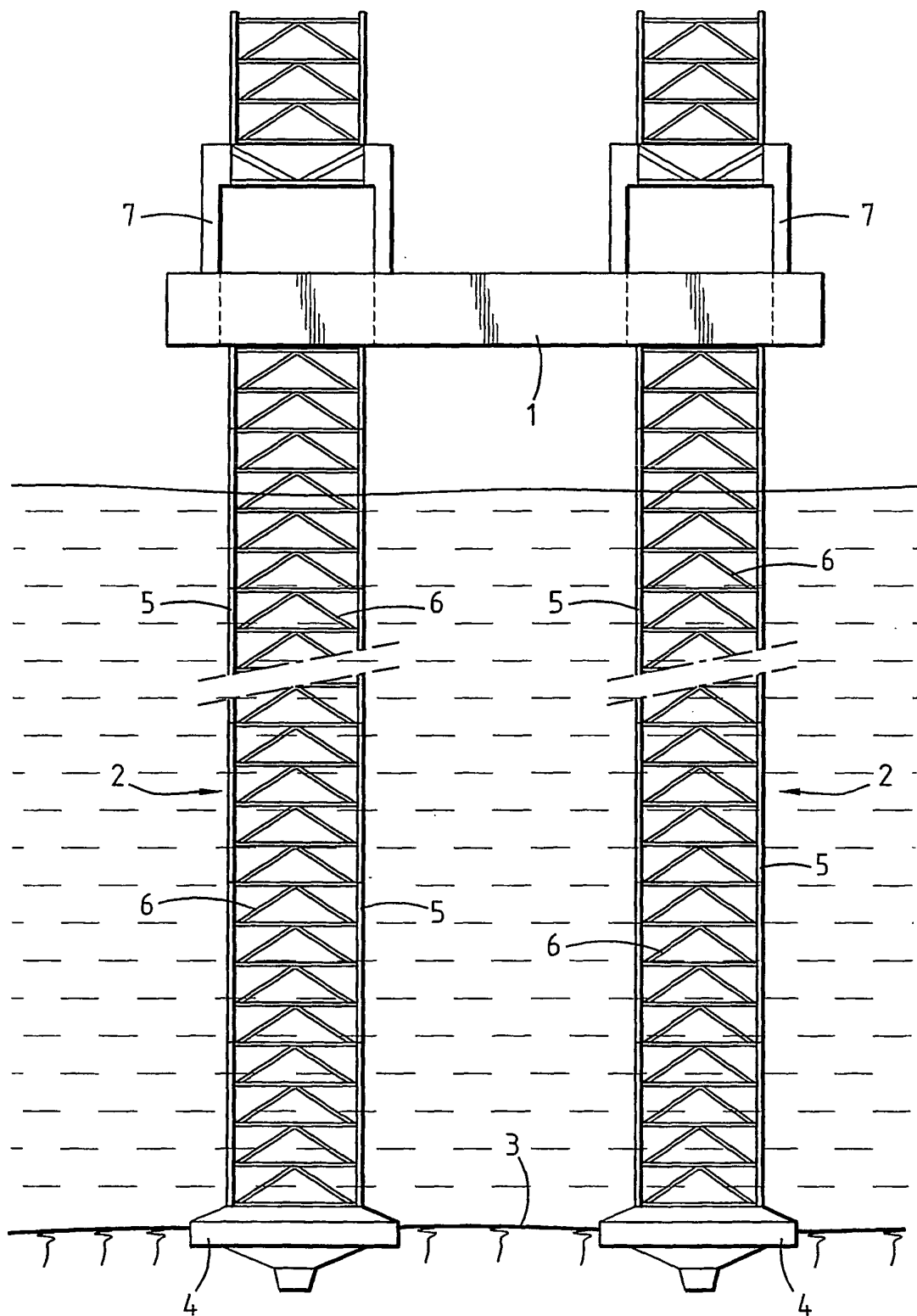


FIG.1

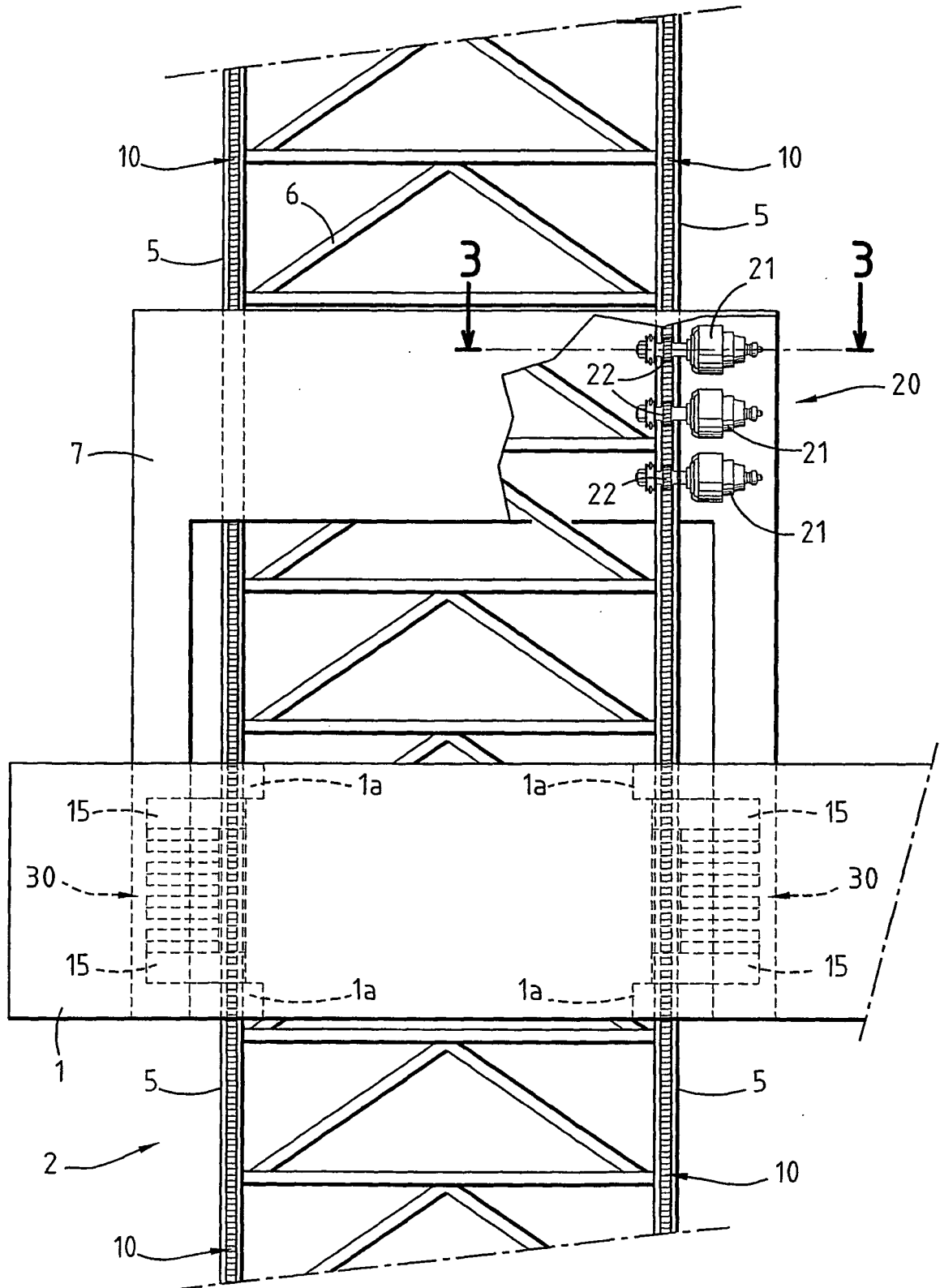


FIG.2

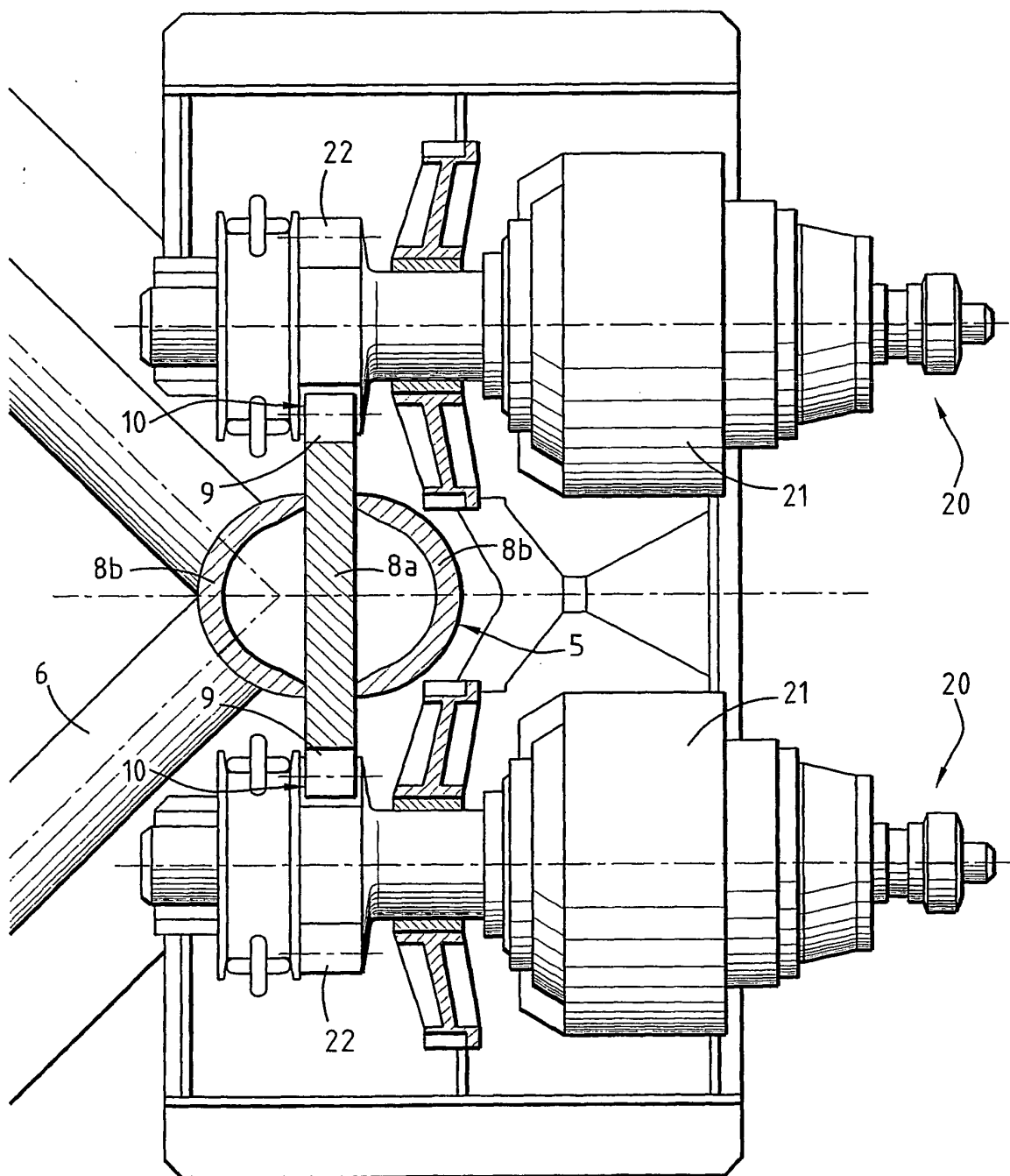
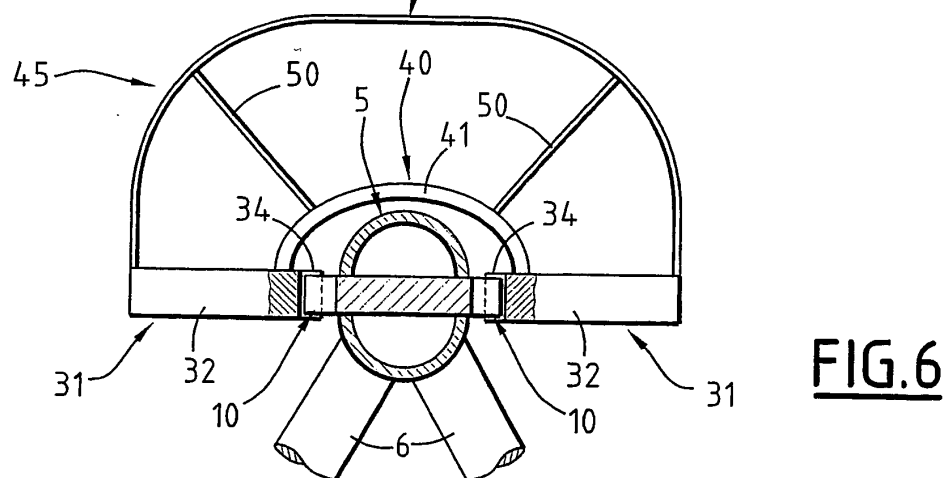
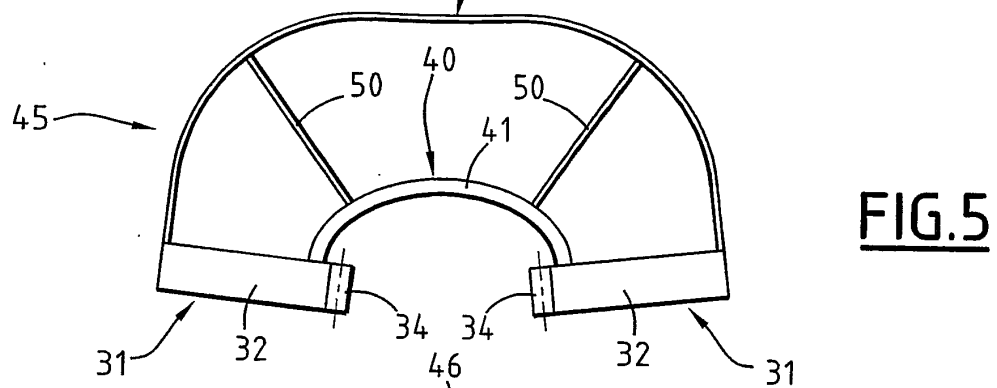
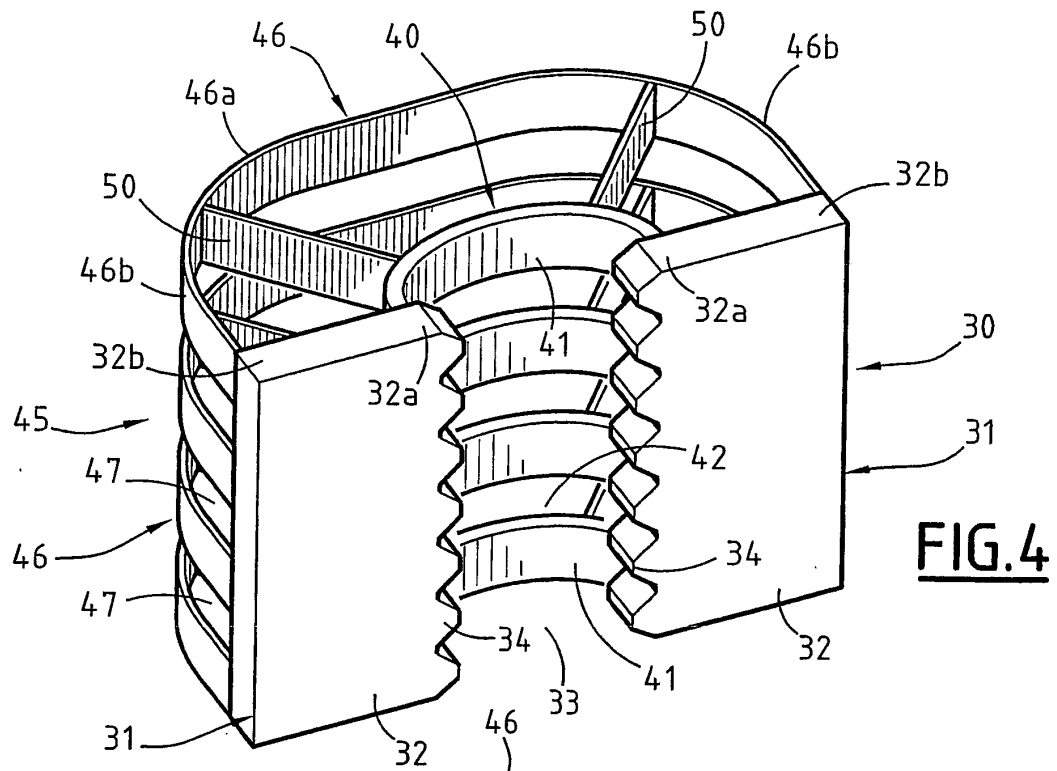
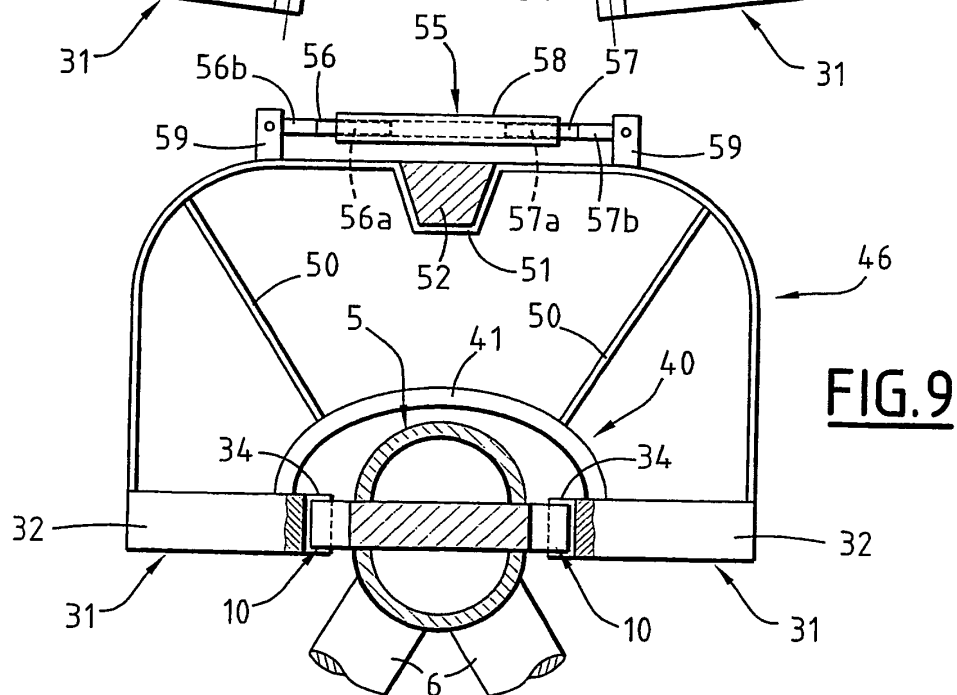
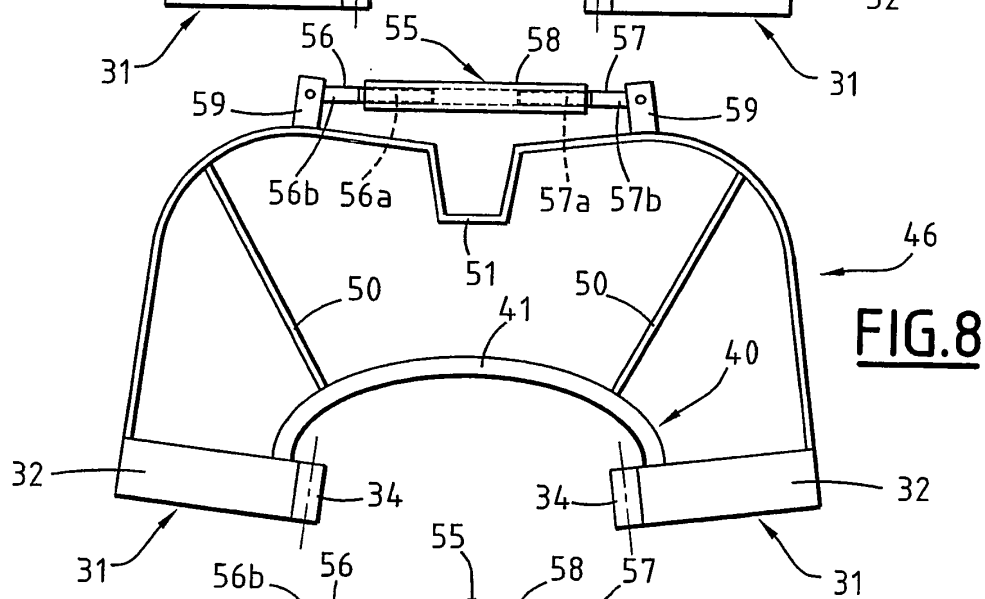
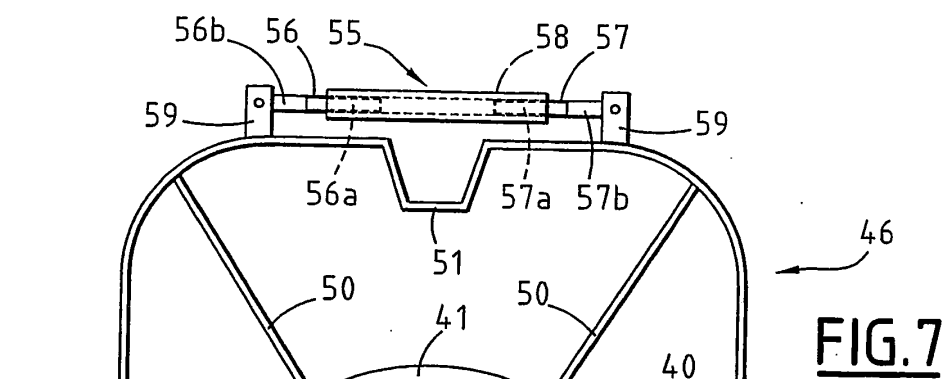


FIG. 3





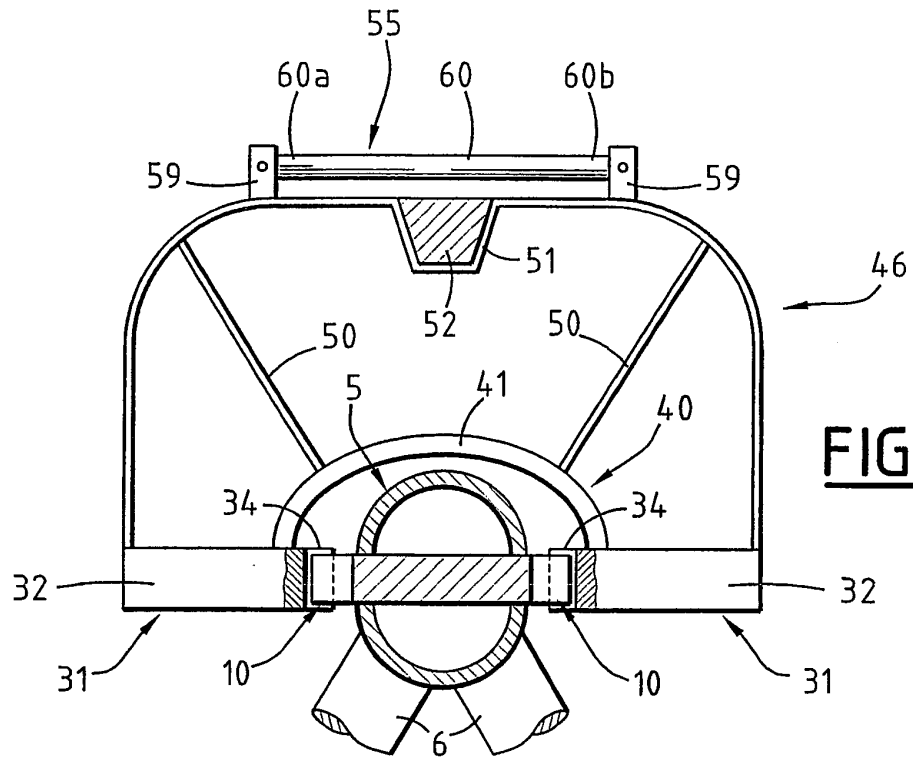


FIG. 10

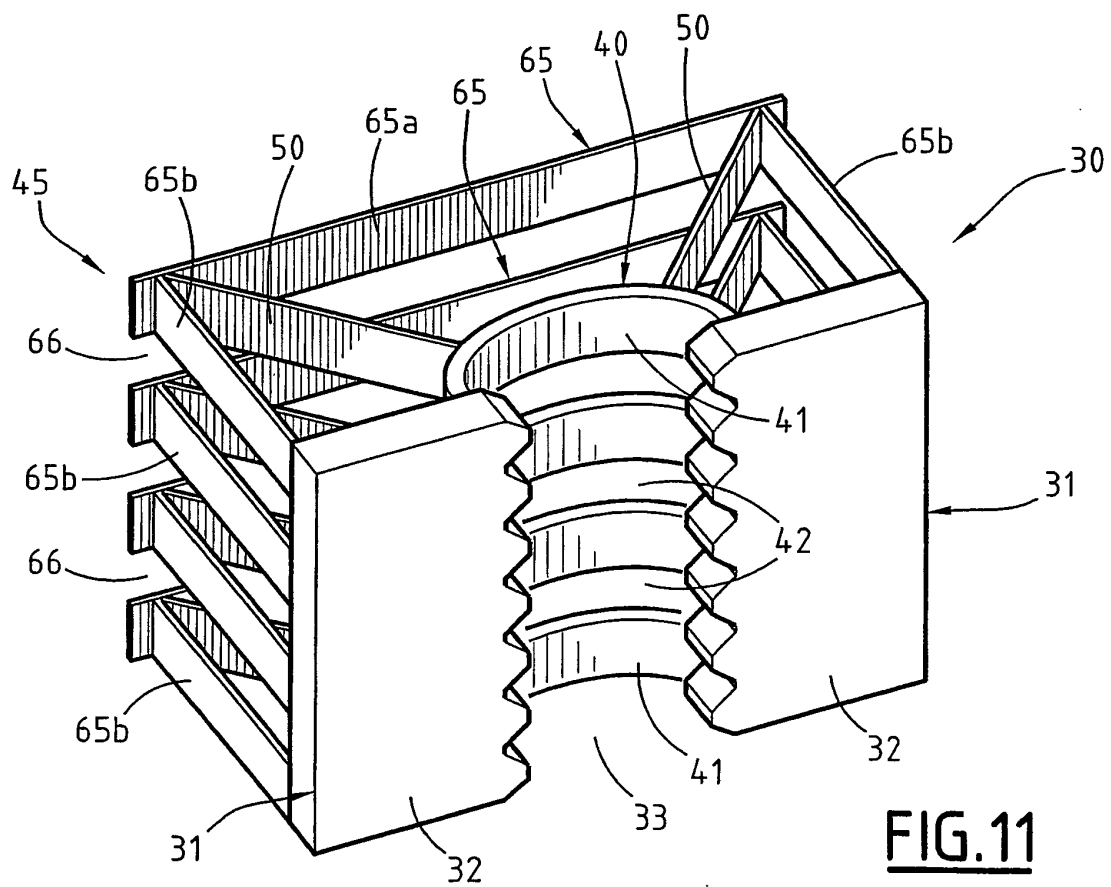


FIG. 11

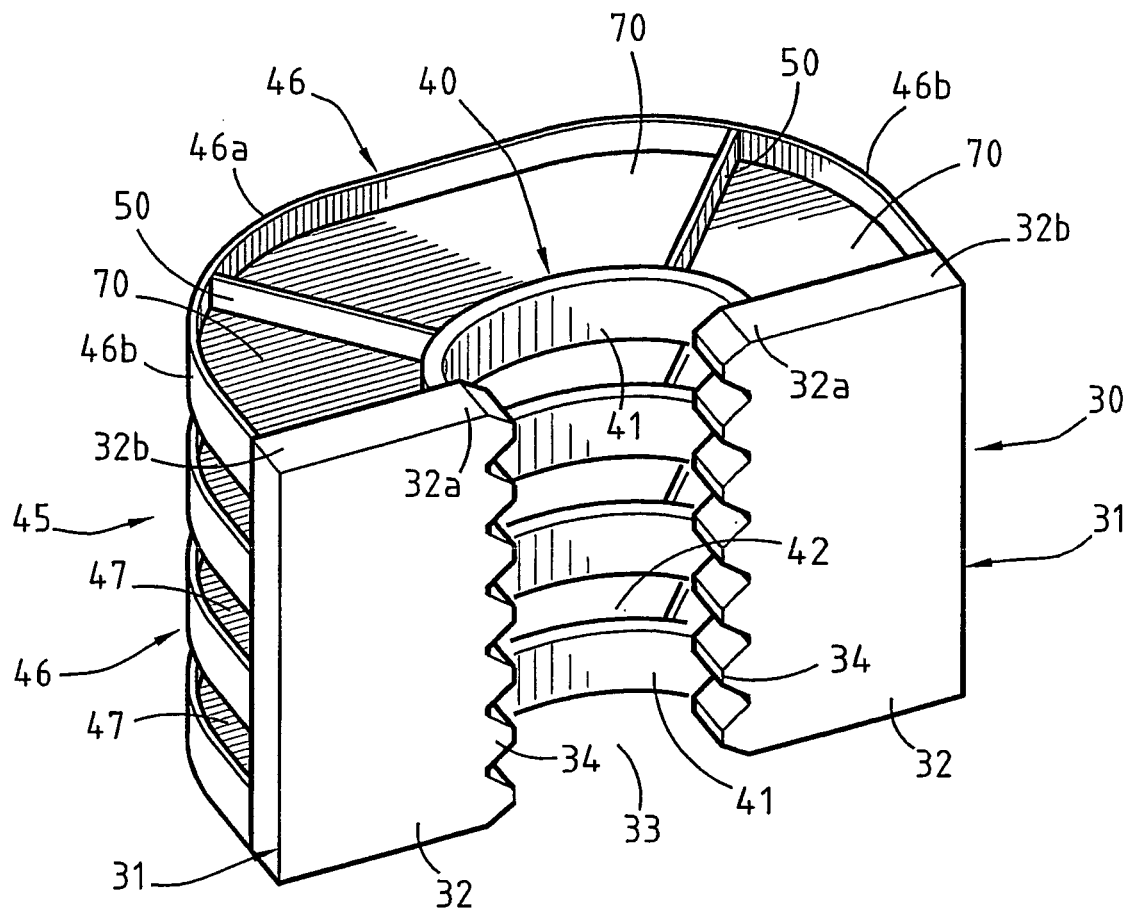


FIG.12

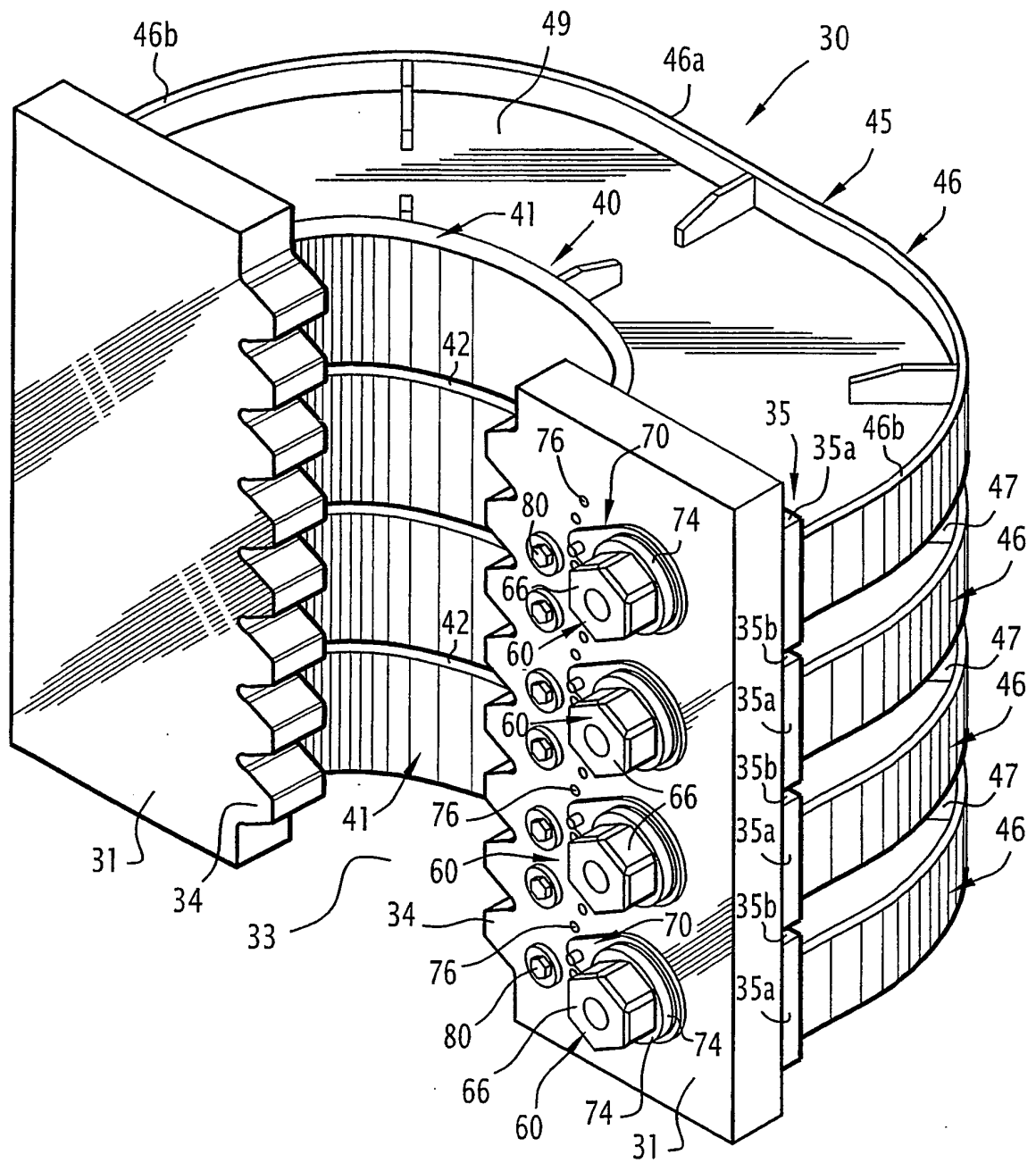


FIG.13

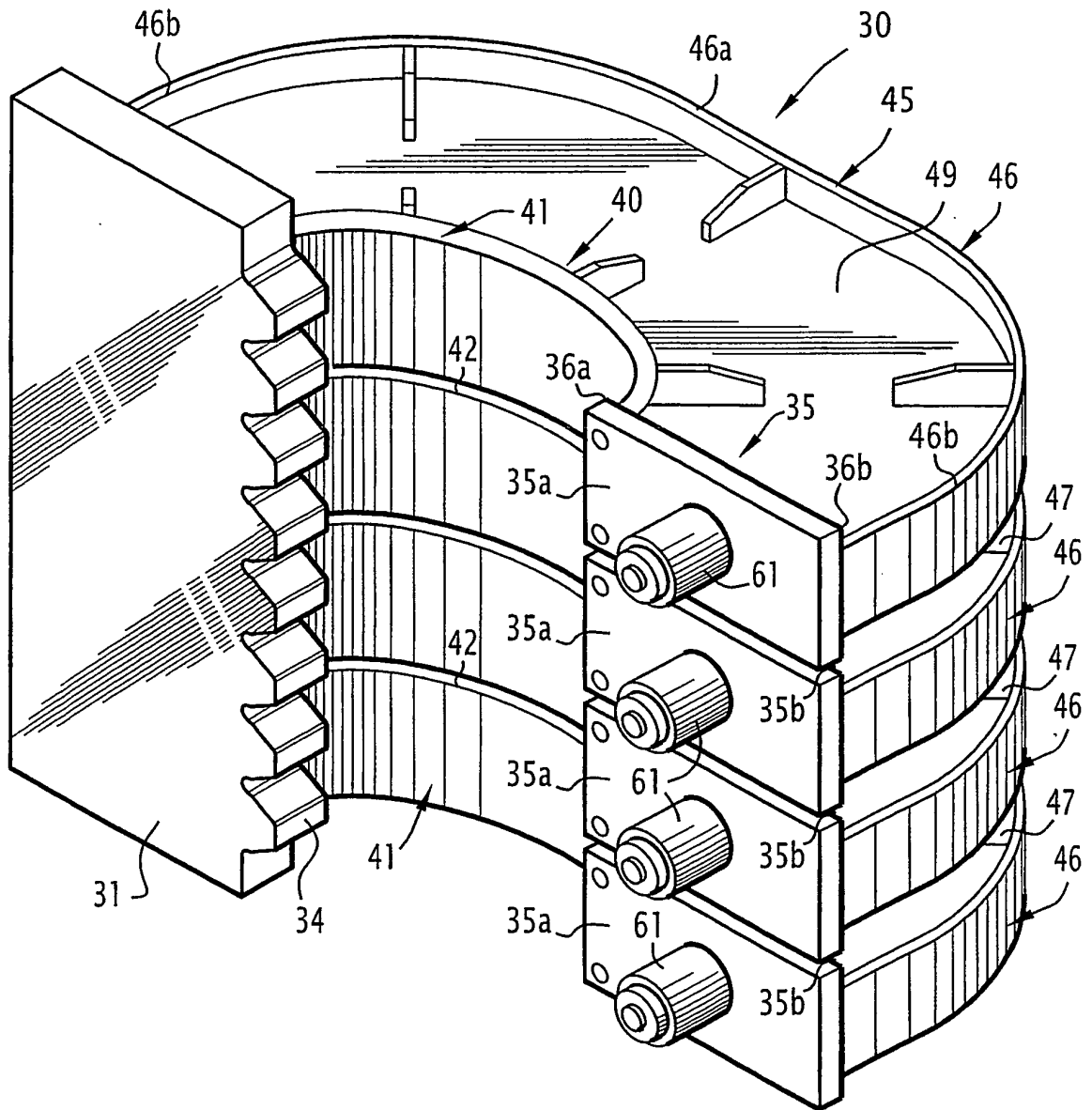
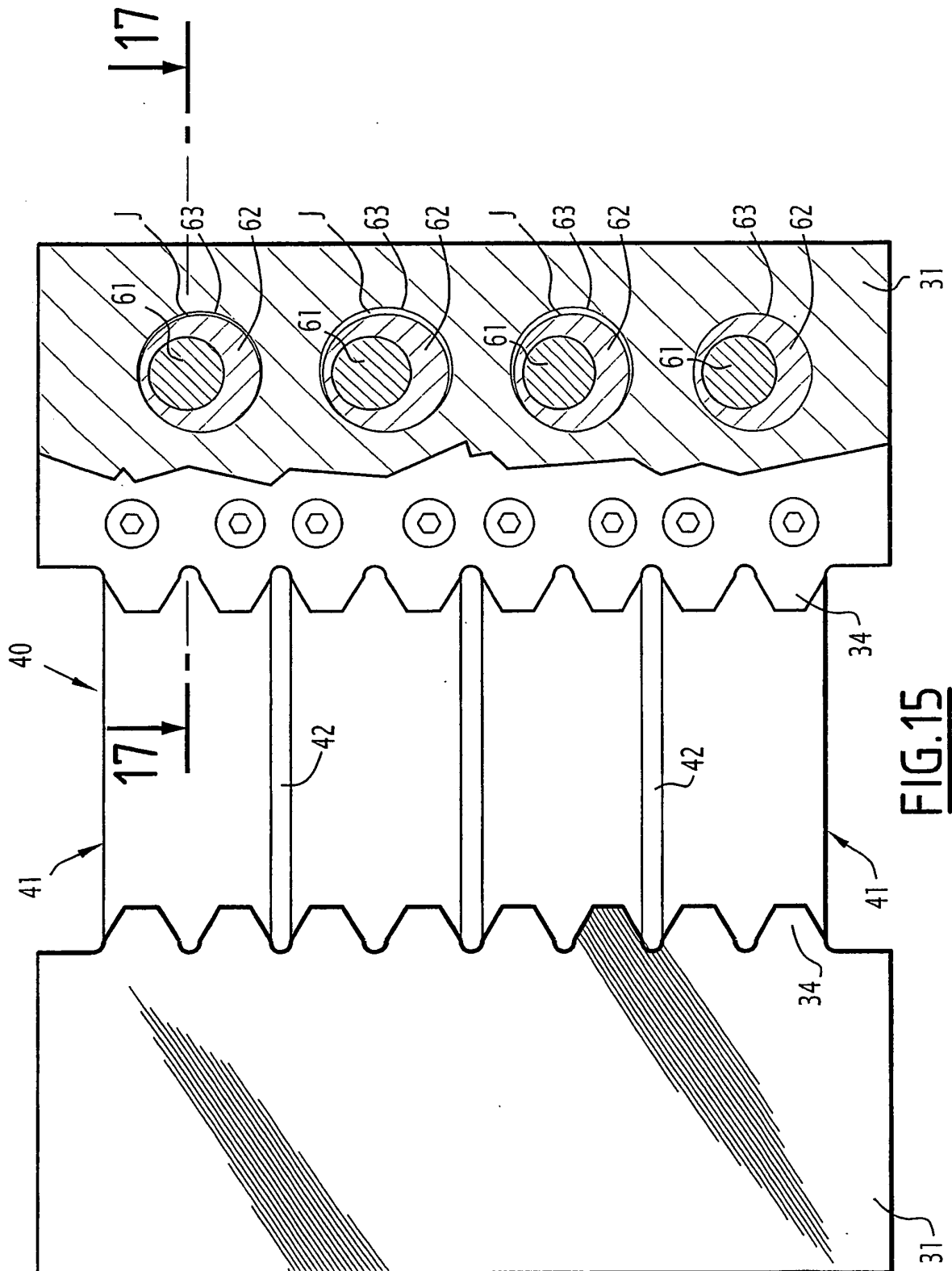


FIG.14



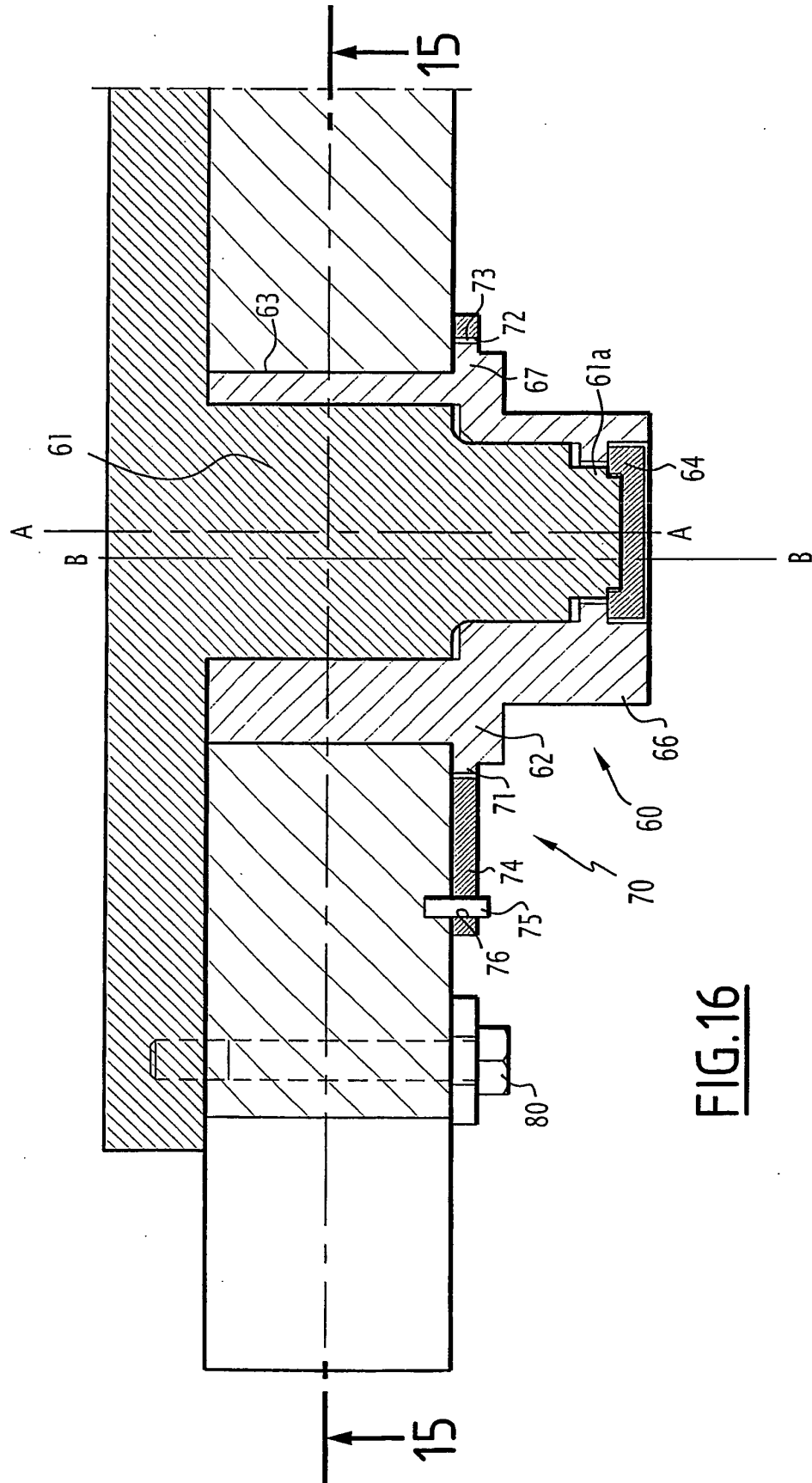


FIG. 16

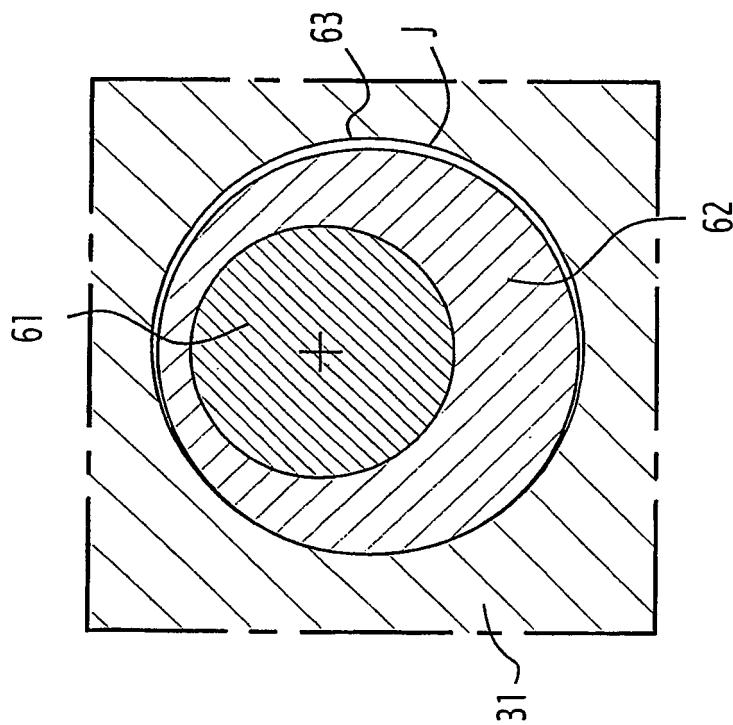


FIG. 17A

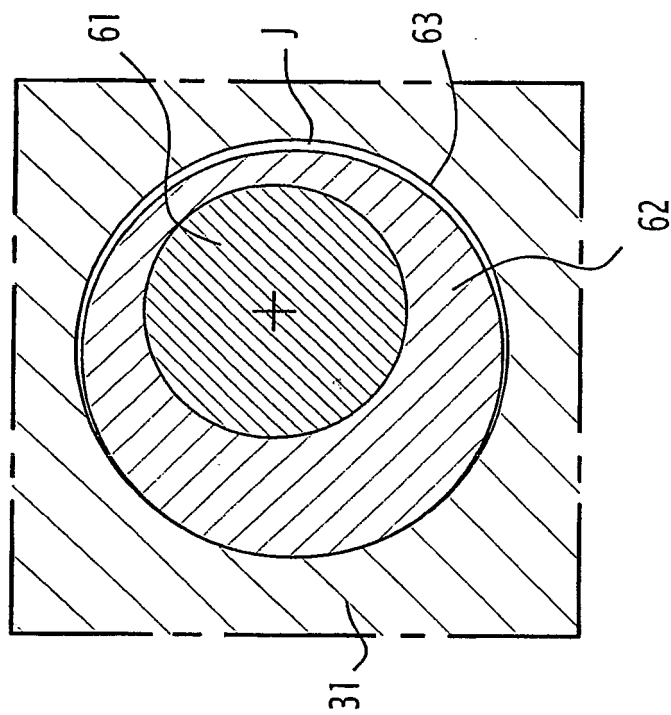


FIG. 17B

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- US 20020182014 A [0002]