

(19)



(11)

EP 3 774 623 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

10.08.2022 Bulletin 2022/32

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):

B65H 49/32 (2006.01) **B65H 49/34** (2006.01)
B65H 54/40 (2006.01) **B65H 54/44** (2006.01)
B65H 54/72 (2006.01) **B65H 54/74** (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **19715949.4**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):

B65H 49/34; B65H 49/32; B65H 54/40;
B65H 54/44; B65H 54/72; B65H 54/74;
B65H 2701/33

(22) Date de dépôt: **11.04.2019**

(86) Numéro de dépôt international:

PCT/EP2019/059271

(87) Numéro de publication internationale:

WO 2019/197538 (17.10.2019 Gazette 2019/42)

(54) **DISPOSITIF D'ENTRAINEMENT EN ROTATION DE BOBINES ET PROCÉDÉ D'ENTRAINEMENT**

DREHANTRIEBSVORRICHTUNG FÜR SPULEN UND ANTRIEBSVERFAHREN

DEVICE FOR DRIVING THE ROTATION OF COILS AND DRIVING METHOD

(84) Etats contractants désignés:

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR

• **TOUTAIN, Gilles**

27190 BEAUBRAY (FR)

• **BARIL, Mathilde**

76290 FONTENAY (FR)

(30) Priorité: **13.04.2018 FR 1853255**

(74) Mandataire: **Lavoix**

2, place d'Estienne d'Orves

75441 Paris Cedex 09 (FR)

(43) Date de publication de la demande:

17.02.2021 Bulletin 2021/07

(56) Documents cités:

EP-A1- 2 743 560 WO-A1-2018/065748

CN-A- 107 879 184 CN-B- 102 756 952

FR-A1- 2 900 918 US-B2- 8 733 433

(73) Titulaire: **Technip France**

92400 Courbevoie (FR)

(72) Inventeurs:

• **THIBAUT, Yannick**

76480 DUCLAIR (FR)

EP 3 774 623 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif d'entraînement en rotation de bobines, selon le préambule de la revendication 1.

[0002] CN 107 879 184 A divulgue un système d'entraînement en rotation d'axes autour desquels sont enroulés des câbles.

[0003] Un tel dispositif est utilisé notamment pour enrouler des lignes flexibles sur une bobine de stockage et/ou pour dérouler ces lignes flexibles à partir de la bobine de stockage. Les lignes flexibles sont destinées à être disposées sur le fond d'une étendue d'eau, en particulier sur le fond de la mer.

[0004] La ligne flexible est notamment une conduite flexible telle que décrite par exemple dans les documents normatifs API 17J (Spécification for Unbonded Flexible Pipe) 4ème Edition, Mai 2014, API RP 17B (Recommended Practice for Flexible Pipe) 5ème Edition Mai 2014, et API 16C (Choke and Kill Equipment) 2ème Edition, Mars 2015, établis par l'American Petroleum Institute. Plus généralement, la ligne flexible est un ombilical, tel que décrit dans le document normatif publié par l'American Petroleum Institute (API), API 17E « Specification for Subsea Umbilicals » 5ème Edition, Juillet 2017.

[0005] En outre, sont également considérés comme lignes flexibles, les câbles sous-marins de transport d'énergie ou de télécommunications.

[0006] Sont également considérées comme lignes flexibles, les conduites réalisées à partir d'un matériau composite comportant une matrice thermoplastique renforcée avec des fibres communément appelées « Thermoplastic Composite Pipe » (TCP) telles que décrites dans le document normatif DNVGL-RP-F119, « Recommended Practice - Thermoplastic composite pipes », publié en décembre 2015 par le DNV GL (Det Norske Veritas GL), les conduites réalisées à partir d'un matériau composite comportant une matrice thermodurcissable renforcée avec des fibres, ou encore les conduites flexibles dites hybrides qui présentent une structure intermédiaire entre celle des conduites flexibles TCP et celles des conduites flexibles de type non lié.

[0007] Aussi, le dispositif selon l'invention est utilisable pour l'enroulement et/ou le déroulement de conduites rigides telles que décrites par exemple dans le document normatif DNV_OS-F101 (Submarine Pipeline Systems) Edition d'Octobre 2013, établi par le Det Norske Veritas (DNV).

[0008] La bobine de stockage comprend usuellement un fût cylindrique flanqué de deux flasques permettant de retenir latéralement la conduite flexible enroulée autour du fût. Les flasques présentent respectivement, une jante et à l'intérieur, un moyeu concentrique, les deux étant reliés ensemble par des rayons. Les flasques forment les faces latérales de la bobine de stockage. Des exemples de bobines de stockage sont décrits dans les documents FR 2 914 290, FR 2 866 018 et FR 2 980 785.

[0009] Les lignes flexibles sont déroulées et introduites dans l'étendue d'eau à partir de bobines présentes sur le pont d'un bateau de pose. Il est possible sur ces bateaux de disposer deux rangs de bobines en parallèle l'un par rapport à l'autre.

[0010] Dans ce cas, un premier rang de bobines est disposé entre un premier rail latéral et un rail central, et un deuxième rang de bobines est disposé entre le rail central et un deuxième rail.

[0011] Les bobines sont typiquement disposées sur des supports aussi dénommés berceaux, soudés au pont du bateau de pose afin de maintenir en place les bobines lors de leur transport.

[0012] Pour enrouler et/ou dérouler les lignes flexibles sur les bobines disposées sur deux rangs parallèles, un dispositif d'entraînement en rotation de bobines est disposé sur le rail central.

[0013] Le dispositif d'entraînement comporte une première roue d'entraînement dirigée vers le premier rang de bobines pour s'engager avec les bobines du premier rang, et une deuxième roue d'entraînement dirigée vers le deuxième rang de bobines pour s'engager avec les bobines du deuxième rang. La première roue d'entraînement est entraînée par au moins un moteur, et la deuxième roue d'entraînement est entraînée par la première roue d'entraînement via un couplage avec celle-ci, par l'intermédiaire d'un système comprenant un arbre de transmission coopérant avec un moyeu.

[0014] En fonctionnement, lorsqu'on souhaite enrouler et/ou dérouler une ligne flexible portée par une première bobine sur le premier rang de bobines, on engage la première roue d'entraînement avec la première bobine, de sorte que la première bobine soit entraînée en rotation. Puis, pour enrouler et/ou dérouler une ligne flexible portée par une deuxième bobine sur le deuxième rang de bobines, on engage la deuxième roue d'entraînement avec la deuxième bobine.

[0015] La deuxième roue d'entraînement, menée par la première roue d'entraînement, entraîne alors en rotation la deuxième bobine.

[0016] Cependant, ce dispositif ne donne cependant pas entière satisfaction.

[0017] En effet, le transfert de couple de la première roue d'entraînement à la deuxième roue d'entraînement n'est pas toujours fiable. Pour transférer le couple de manière plus efficace et pour renforcer des accouplements mécaniques, il est nécessaire d'employer des solutions technologiques de transmission de couple onéreuses. Il est connu d'usiner l'arbre de transmission portant les deux roues d'entraînement. L'usinage comprend par exemple la création de cannelures ou encore de dentelures sur toute la longueur de l'arbre de transmission. Ce type d'usinage augmente le coût de fabrication comparativement à une transmission arbre-moyeu à liaisons par goupilles ou à liaisons par clavettes.

[0018] En outre, la configuration à double roues d'entraînement rend difficile l'accès aux moteurs d'entraînement lors des entretiens techniques. En effet, la deuxième

me roue d'entraînement masque l'accès aux moteurs, et il est nécessaire de la démonter pour accéder aux moteurs.

[0019] Un but de la présente invention est de rendre plus fiable l'entraînement sélectif de bobines situées sur un premier rang et un deuxième rang de bobines par un dispositif d'entraînement commun, tout en simplifiant la maintenance du dispositif.

[0020] A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif d'entraînement du type précité et selon la partie caractérisante de la revendication 1.

[0021] Le dispositif d'entraînement selon l'invention peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques des revendications 2 à 8.

[0022] L'invention a également pour objet un ensemble de déroulement et/ou d'enroulement de tronçons de lignes flexibles, selon la revendication 9.

[0023] L'ensemble de déroulement et/ou d'enroulement selon l'invention peut comprendre les caractéristiques de la revendication 10.

[0024] L'invention a en outre pour objet un procédé d'enroulement et/ou de déroulement pour enrouler et/ou dérouler des tronçons de lignes flexibles, selon la revendication 11.

[0025] Le procédé selon l'invention peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques des revendications 12 et 13.

[0026] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, et faite en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue du dessus de l'ensemble selon l'invention, la tour centrale s'engageant avec la première bobine ;
- la figure 2 est une vue similaire à la figure 1, la tour centrale s'engageant avec la deuxième bobine ;
- les figures 3 à 7 illustrent des étapes successives de fonctionnement du dispositif d'entraînement selon l'invention pendant le déplacement du dispositif depuis la première bobine du premier rang vers la deuxième bobine du deuxième rang ; et
- la figure 8 est une vue de détail du support selon l'invention.

[0027] Dans tout ce qui suit, les termes « longitudinal » et « transversal » s'entendent par rapport au sens normal d'allongement d'un navire de pose, c'est-à-dire, s'étendent respectivement dans la direction reliant la proue à la poupe et dans la direction reliant bâbord à tribord. Le terme « vertical » s'entend par une direction orthogonale aux directions longitudinale et transversale.

[0028] Un premier navire de pose 6 d'au moins une ligne flexible 8 est illustré partiellement sur les figures 1 et 2. Le navire de pose 6 est destiné à convoyer la ligne flexible 8 jusqu'au lieu de pose, aux fins de l'installer dans une étendue d'eau.

[0029] L'étendue d'eau est par exemple, une mer, un

lac ou un océan. La profondeur de l'étendue d'eau au droit de l'installation d'exploitation de fluide est par exemple comprise entre 20 m et 4000 m.

[0030] La ligne flexible 8 est notamment une conduite flexible telle que décrite par exemple dans les documents normatifs API 17J (Spécification for Unbonded Flexible Pipe), API RP 17B (Recommended Practice for Flexible Pipe) et API 16C (Choke and Kill Equipment) établis par l'American Petroleum Institute. La conduite flexible est avantageusement de type non liée (« unbonded » en anglais).

[0031] La conduite est généralement formée d'un ensemble de couches concentriques et superposées. Elle est considérée comme « non liée » au sens de la présente invention dès lors qu'au moins une des couches de la conduite est apte à se déplacer longitudinalement par rapport aux couches adjacentes lors d'une flexion de la conduite. En particulier, une conduite non liée est une conduite dépourvue de matériaux liants raccordant des couches formant la conduite.

[0032] En variante, la conduite flexible est un faisceau composite de type « integrated production bundle », comprenant un noyau central formé par une structure de conduite flexible standard du type de celle définie ci-dessus par les documents normatifs et un assemblé comportant au moins un tube, un câble ou un tuyau, enroulé autour du noyau central. La principale fonction de l'assemblé est de fournir un chauffage actif au fluide d'hydrocarbures circulant dans le noyau central. Par exemple, ledit au moins un tube permet le transport d'un fluide régulé thermiquement. Alternativement, ledit au moins un tube permet le drainage de gaz. L'assemblé peut également comprendre au moins un câble pour transporter une puissance électrique ou une information entre le fond et la surface de l'étendue d'eau. Aussi, l'assemblé peut comporter au moins un tuyau pour transporter une puissance hydraulique ou encore un fluide de service pour permettre une remise en production aisée de la conduite flexible après un long arrêt. Enfin, l'assemblé peut également comprendre des éléments de renfort mécanique (ou « fillers » en anglais) propres à transmettre les efforts radiaux.

[0033] Plus généralement, la ligne flexible est un ombilical, tel que décrit dans le document normatif publié par l'American Petroleum Institute (API), API17E « Specification for Subsea Umbilicals ».

[0034] En variante encore, la ligne flexible est un câble sous-marin de transport d'énergie ou de télécommunications.

[0035] En outre, la ligne flexible est une conduite flexible réalisée à partir d'un matériau composite comprenant une matrice thermoplastique ou est une conduite flexible hybride.

[0036] La ligne flexible 8 est destinée à être posée à partir du navire de pose 6 en utilisant une méthode de pose en S, à partir d'une extrémité du navire de pose.

[0037] En variante, la ligne flexible 8 est posée par une méthode de pose en J, à partir d'un puits central (ou

« moon pool ») ménagé dans le navire de pose 6 ou à partir d'un des bords du navire de pose 6 au niveau duquel est disposée une goulotte pour guider la ligne flexible 8.

[0038] En référence aux figures 1 et 2, le navire de pose 6 comprend un pont 9 et un ensemble de déroulement et/ou d'enroulement 10 de tronçons de lignes flexibles 8.

[0039] En référence aux figures 1 et 2, l'ensemble de déroulement et/ou d'enroulement 10 comporte une première tour de guidage 14 destinée à être montée sur un premier rail 16, une deuxième tour de guidage 18 destinée à être montée sur un deuxième rail 20, et un dispositif d'entraînement en rotation 22 disposé entre les tours 14, 18.

[0040] La première tour 14 est configurée pour guider en rotation une première bobine de stockage 24 de ligne flexible 8.

[0041] La première bobine 24 comporte une face 26 disposée en regard de la première tour 14 et une face opposée 28. La première tour 14 comporte une première roue 29 propre à coopérer avec la face 26 de la première bobine 24, et un ensemble de déplacement vertical (non-représenté sur les figures) de la première tour 14 propre à déplacer la première roue 29 dans la direction verticale.

[0042] Le premier rail 16 s'étend sensiblement suivant la direction longitudinale du navire de pose 6. La première tour 14 est montée mobile sur le premier rail 16 suivant la direction horizontale, le déplacement de la première tour 14 étant guidé par le premier rail 16. Par « sensiblement suivant la direction longitudinale », on entend par exemple que le premier rail 16 s'étend suivant la direction longitudinale ou inclinée par rapport à la direction longitudinale d'un angle inférieur à 60°.

[0043] De manière similaire, la deuxième tour 18 est configurée pour guider en rotation une deuxième bobine de stockage 30 de ligne flexible 8. La deuxième bobine 30 comporte une face 32 en regard de la deuxième tour 18 et une face opposée 34. La deuxième tour 18 comporte une deuxième roue 35 propre à coopérer avec la face 32 de la deuxième bobine 30, et un ensemble de déplacement vertical (non-représenté sur les figures) de la deuxième tour 18 propre à déplacer la deuxième roue 35 dans la direction verticale.

[0044] Le deuxième rail 20 s'étend également sensiblement suivant la direction longitudinale. La deuxième tour 18 est montée mobile sur le deuxième rail 20 suivant la direction horizontale, le déplacement de la deuxième tour 18 étant guidé par le deuxième rail 20.

[0045] Le dispositif d'entraînement 22 est destiné à être placé entre les première et deuxième bobines 24, 30. Il est destiné à coopérer sélectivement avec chaque bobine 24, 30 pour entraîner en rotation la bobine 24, 30 autour d'un axe de rotation horizontal A-A'.

[0046] En référence aux figures 3 à 7, le dispositif d'entraînement 22 comprend une tour centrale 40 comportant un châssis 42, un support 44 porté par le châssis 42, le support 44 étant monté pivotant sur le châssis 42 autour

d'un axe de pivotement B-B' entre une première position pour l'engagement sur la première bobine 24 et une deuxième position pour l'engagement sur la deuxième bobine 30.

5 [0047] Le dispositif d'entraînement 22 comprend également un mécanisme actif de pivotement 46 du support 44 (visible sur la figure 8) et un mécanisme de déplacement 48 de la tour centrale 40.

10 [0048] La tour centrale 40 est propre à se positionner transversalement entre la première tour de guidage 14 et la deuxième tour de guidage 18, comme représenté sur les figures 1 et 2.

15 [0049] Le châssis 42 définit au moins une butée de blocage 50, de préférence deux butées (visibles sur la figure 8) du support propre à coopérer avec le support 44 pour le bloquer dans la première et/ou dans la deuxième position.

[0050] La tour centrale 40 comporte également deux piliers verticaux 52 disposés sur une base 53 (par exemple sous forme d'un chariot), les deux piliers verticaux 52 étant mobiles transversalement par rapport à la base 53. Les piliers verticaux 52 délimitent entre eux une glissière 54 propre à guider la translation verticale du châssis 42 et du support 44 pour placer verticalement le support 44 à la hauteur appropriée pour chaque bobine 24, 30.

25 [0051] Avantageusement, la tour 40 est montée mobile sur un rail central 55 dans la direction transversale, comme montré sur les figures 1 et 2. Cette configuration permet notamment au châssis 42 de se déplacer dans la direction transversale entre les première et deuxième bobines 24, 30 pour s'adapter aux différentes largeurs de bobines 24, 30 et de s'engager sur les faces 28, 34 des bobines 24, 30.

30 [0052] Lorsque le support 44 occupe sa première position, il s'étend en regard de la première tour de guidage 14. Lorsque le support 44 occupe sa deuxième position, il s'étend en regard de la deuxième tour de guidage 18.

35 [0053] Le support 44 comporte une roue d'entraînement 56 de bobine, au moins un moteur de rotation 58, une première butée complémentaire 60, et une deuxième butée complémentaire 62. De préférence, les première et deuxième butées complémentaires 60, 62 comprennent chacune deux régions de butées.

40 [0054] Dans la configuration montrée sur les figures 3 à 7, l'axe de pivotement B-B' s'étend horizontalement, sensiblement suivant la direction longitudinale. En variante (non-représentée), l'axe de pivotement B-B' s'étend sensiblement verticalement.

45 [0055] Lorsque le support 44 occupe sa première position, la roue d'entraînement 56 est disposée en regard de la première bobine 24 pour s'engager sélectivement sur la face opposée 28 de la première bobine 24. Lorsque le support 44 occupe sa deuxième position, la roue d'entraînement 56 est disposée en regard de la deuxième bobine 30 pour s'engager sélectivement sur la face opposée 34 de la deuxième bobine 30.

50 [0056] Le moteur de rotation 58 est propre à entraîner en rotation la roue d'entraînement 56 et conjointement

la bobine 24, 30 qui coopère avec la roue d'entraînement 56, autour de l'axe de rotation A-A'. Avantageusement, le support 44 comporte quatre moteurs de rotation 58 disposés à la périphérie de la roue d'entraînement 56, comme illustré sur la figure 8. Chaque moteur de rotation 58 est avantagement muni d'une denture externe qui coopère avec la denture externe (non-représentée sur les figures) de la roue d'entraînement 56.

[0057] Selon une variante non-représentée sur les figures, le(s) moteur(s) de rotation 58 est (sont) disposé(s) au centre de la roue d'entraînement 56. Les dentures externes de moteur(s) de rotation 58 coopèrent avec la denture interne de la roue d'entraînement 56.

[0058] En référence à la figure 8, la première butée complémentaire 60 est propre à coopérer avec la butée 50 dans la première position du support 44. Elle délimite une première surface de blocage 64 destinée à entrer en appui avec la butée 50 lorsque le support 44 occupe sa première position de sorte à empêcher le support 44 de pivoter au-delà de la première position.

[0059] De manière similaire, la deuxième butée complémentaire 62 est propre à coopérer avec la butée 50 dans la deuxième position du support 44. Elle délimite une deuxième surface de blocage 66 destinée à entrer en appui avec la butée 50 lorsque le support 44 occupe sa deuxième position de sorte à empêcher le support 44 de pivoter au-delà de la deuxième position.

[0060] Avantagement, la butée 50 est amovible ou effaçable pour permettre au support 44 de pivoter librement autour de l'axe B-B', sur un tour complet. Ainsi, on peut faire pivoter le support 44 de manière à ce que la roue d'entraînement 56 soit dirigée vers le pont 9 du navire de pose 6 et donc, que les moteurs de rotation 58 soient dirigés vers le haut. Les opérations de maintenance sur les moteurs 58 s'en trouvent ainsi facilitées.

[0061] Selon un mode de réalisation de l'invention tel que représenté sur la figure 8, le support 44 comprend en outre un boîtier de connexion 68. Au moins une ligne d'alimentation électrique et/ou hydraulique (non-représentée sur les figures) est disposée à l'intérieur du boîtier de connexion 68 et est propre à fournir au support 44 de l'énergie électrique et/ou du fluide hydraulique pour l'alimentation de moteur(s) de rotation 58.

[0062] Selon un autre mode de réalisation non-représenté, le support 44 est dépourvu de boîtier de connexion 68. Le support 44 comporte au moins un raccord ou joint tournant disposé(s) à l'intérieur de l'axe (ou des axes) de pivotement B-B' du support 44 par rapport au châssis 42.

[0063] Au moins une ligne d'alimentation électrique et/ou hydraulique alimente les moteurs de rotation 58 par le biais du ou des raccord(s) ou du ou des joint(s) tournant(s).

[0064] Le mécanisme actif de pivotement 46 est propre à faire pivoter le support 44 par rapport au châssis 42 autour de l'axe de pivotement B-B'. Il comporte une crémaillère 72 solidaire de l'un du support 44 et du châssis 42, et un pignon d'entraînement 74 solidaire de l'autre

du support 44 et du châssis 42, le pignon d'entraînement 74 coopérant avec la crémaillère 72. Le mécanisme actif de pivotement 46 comporte également un moteur de pivotement 76.

[0065] Dans la configuration représentée sur la figure 8, la crémaillère 72 est solidaire du support 44, et le pignon d'entraînement 74 est solidaire du châssis 42. En variante (non-représentée), la crémaillère 72 est solidaire du châssis 42, et le pignon d'entraînement 74 est solidaire du support 44.

[0066] Le moteur de pivotement 76 est propre à déplacer conjointement la crémaillère 72 et le support 44 par rapport au pignon 74. Il est avantagement disposé sur le châssis 42.

[0067] Le mécanisme de déplacement 48 de la tour 40 est propre à déplacer transversalement la tour 40 dans sa première position vers une position d'engagement de la roue d'entraînement 56 avec la première bobine 24, et à déplacer la tour 40 dans sa deuxième position vers une position d'engagement de la roue d'entraînement 56 avec la deuxième bobine 30.

[0068] Dans cet exemple, le mécanisme de déplacement 48 comporte un ensemble de déplacement transversal 78 constitué par exemple par des vérins (non-représenté sur les figures) propres à entraîner le déplacement transversal de la tour centrale 40. L'ensemble de déplacement transversal 78 permet notamment au support 44 d'avancer et/ou de reculer transversalement par rapport à la première bobine 24 et par rapport à la deuxième bobine 30.

[0069] Avantagement, le mécanisme de déplacement 48 comporte également un ensemble de déplacement vertical (non-visible sur les figures), constitué par exemple par au moins un vérin, propre à entraîner la montée et/ou la descente du châssis 42 dans la glissière 54 suivant la direction verticale afin d'adapter la hauteur du support 44 et donc la hauteur de la roue d'entraînement 56 par rapport à la face opposée 28 de la première bobine 24 et/ou la face opposée 34 de la deuxième bobine 30 avant leur engagement, et propre à monter et/ou descendre les première et deuxième bobines 24, 30 avant l'enroulement et/ou déroulement de la ligne flexible 8.

[0070] Avantagement, le mécanisme de déplacement 48 comporte également un ensemble de déplacement longitudinal (non-visible sur les figures) disposé au niveau de la base 51. L'ensemble de déplacement longitudinal est constitué par exemple par au moins un vérin (non-visible sur les figures). L'ensemble de déplacement longitudinal est propre à déplacer la tour 40 le long du rail central 55 pour permettre à la roue d'entraînement 56 de s'engager avec d'autres bobines de stockage disposées sur le premier rang et/ou le deuxième rang.

[0071] Le fonctionnement du dispositif d'entraînement 22 pour enrouler et/ou dérouler des tronçons de lignes flexibles 8 va maintenant être décrit.

[0072] L'enroulement d'un tronçon de ligne flexible 8 est par exemple effectué lors du chargement du navire

de pose 6.

[0073] Le déroulement d'un tronçon de ligne flexible 8 est exécuté lors de la pose du tronçon, typiquement dans l'étendue d'eau.

[0074] Initialement, la première tour 14 coopère avec la face 26 de la première bobine 24, et la deuxième tour 18 coopère avec la face 32 de la deuxième bobine 30. Le support 44 occupe sa première position en regard de la première bobine 24, comme illustré sur la figure 3. La butée de blocage 50 coopère avec la première butée complémentaire 60, la butée de blocage 50 étant placée en appui sur la première surface de blocage 64 de sorte à empêcher le support 44 de pivoter davantage à l'écart de la première position.

[0075] Lorsqu'un utilisateur souhaite enrouler et/ou dérouler la ligne flexible 8 enroulée sur la première bobine 14, l'ensemble de déplacement transversal 78 déplace transversalement la tour centrale 40 vers la première bobine 24. L'ensemble de déplacement vertical déplace verticalement le châssis 42, en le guidant en translation dans la glissière 54 pour adapter la hauteur de la roue d'entraînement 56 par rapport à la première bobine 24. Les déplacements suivant les directions transversale et verticale permettent à la roue d'entraînement 56 de s'engager avec la face opposée 28 de la première bobine 24.

[0076] Ensuite, les ensembles de déplacement vertical de la tour centrale 40 et de la première tour 14 sont activés conjointement pour élever la première bobine 24 hors de son berceau.

[0077] Puis, les moteurs de rotation 58 entraînent en rotation la roue d'entraînement 56 autour de l'axe de rotation A-A', ce qui provoque la rotation de la roue d'entraînement 56 conjointement avec la rotation de la première bobine 24. La ligne flexible 8 s'enroule sur la première bobine 24 ou se déroule à l'écart de celle-ci.

[0078] Avantagusement, la première roue 29 est également entraînée en rotation de manière simultanée avec la roue d'entraînement 56.

[0079] Lorsque l'enroulement ou le déroulement se termine, les moteurs de rotation 58 sont arrêtés. Les ensembles de déplacement vertical de la tour centrale 40 et de la première tour 14 sont alors activés conjointement pour abaisser la première bobine 24 dans son berceau.

[0080] Pour enrouler et/ou dérouler la ligne flexible 8 sur la deuxième bobine 30, l'ensemble de déplacement transversal 78 déplace ensuite la tour centrale 40 à l'écart de la première bobine 24 suivant la direction transversale jusqu'à une position sensiblement équidistante entre les première et deuxième bobines 24, 30. La roue d'entraînement 56 est alors dégagée de la première bobine 24.

[0081] Puis, le moteur de pivotement 76 entraîne en rotation le pignon 74 par rapport à la crémaillère 72.

[0082] La rotation du pignon 74 entraîne le pivotement du support 44 autour de l'axe de pivotement B-B', et le support 44 passe progressivement de sa première position à sa deuxième position. Le pivotement du support 44 entraîne le pivotement conjoint de la roue d'entraîne-

ment 56, comme illustré par les figures 4 à 6.

[0083] Le pivotement du support 44 se poursuivant, la butée de blocage 50 bute contre la deuxième surface de blocage 66 de la deuxième butée complémentaire 62. Ceci empêche le support 44 de pivoter au-delà de sa deuxième position.

[0084] L'ensemble de déplacement vertical déplace le châssis 42 suivant la direction verticale, le châssis 42 étant guidé en translation par la glissière 54. Ainsi, la hauteur de la roue d'entraînement 56 est adaptée pour coopérer avec la face opposée 34 de la deuxième bobine 30.

[0085] Puis, l'ensemble de déplacement transversal 78 déplace la tour centrale 40 vers la deuxième bobine 30 suivant la direction transversale, entraînant ainsi le déplacement de la roue d'entraînement 56 jusqu'à ce que celle-ci coopère avec la face opposée 34 de la deuxième bobine, comme représenté sur la figure 7.

[0086] A nouveau, les ensembles de déplacement vertical de la tour centrale 40 et de la deuxième tour 18 sont activés conjointement pour élever la deuxième bobine 30 hors de son berceau.

[0087] Le moteur de rotation 58 entraîne en rotation la roue d'entraînement 56 autour de l'axe de rotation A-A'. La rotation de la roue d'entraînement 56 provoque la rotation conjointe de la deuxième bobine 30, de sorte que la ligne flexible 8 enroulée sur celle-ci s'enroule sur la deuxième bobine 30 et/ou se déroule de la deuxième bobine 30.

[0088] Avantagusement, la deuxième roue 35 est également entraînée en rotation de manière simultanée avec la roue d'entraînement 56.

[0089] Lorsque l'enroulement et/ou le déroulement de la ligne flexible 8 sur la deuxième bobine 30 se termine, le moteur de rotation 58 est arrêté.

[0090] Les ensembles de déplacement vertical de la tour centrale 40 et de la deuxième tour 18 sont alors activés conjointement pour abaisser la deuxième bobine 30 dans son berceau.

[0091] L'ensemble de déplacement transversal 78 déplace la tour centrale 40 à l'écart de la deuxième bobine 30 suivant la direction transversale, et la roue d'entraînement 56 se dégage de la deuxième bobine 30.

[0092] Lorsque l'ensemble d'enroulement et/ou de déroulement 10 comporte plusieurs bobines disposées les unes à la suite des autres le long de la direction longitudinale, une autre bobine peut alors être entraînée en rotation pour enrouler et/ou dérouler un autre tronçon de ligne flexible 8.

[0093] L'ensemble de déplacement longitudinal déplace la tour centrale 40 et la première tour 14 et/ou la deuxième tour 18 suivant la direction longitudinale de sorte que la première tour 14 et/ou la deuxième tour 18 et la tour centrale 40 soient positionnées en regard de la bobine suivante pour enrouler et/ou dérouler les lignes flexibles 8 comme décrit précédemment. L'ensemble de déplacement transversal 78 et/ou l'ensemble de déplacement vertical peuvent également être utilisé(s) pour

ajuster la hauteur et/ou la position transversale du support 44.

[0094] Grâce à l'invention décrite ci-dessus, il n'est plus nécessaire de prévoir de mécanisme de transmission de couple entre deux roues d'entraînement dans le dispositif d'entraînement. En effet, une seule roue d'entraînement est nécessaire pour enrouler et/ou dérouler les lignes flexibles 8 enroulées sur les bobines disposées sur deux rangs.

[0095] De plus, l'élimination de la deuxième roue d'entraînement simplifie la conception et la fabrication du dispositif d'entraînement 22. L'accès aux moteurs est également rendu plus simple.

Revendications

1. - Dispositif (22) d'entraînement en rotation de bobines, destiné à être placé entre deux bobines de stockage (24, 30) de ligne flexible (8) et à coopérer sélectivement avec chaque bobine (24, 30) pour entraîner en rotation la bobine (24, 30) autour d'un axe de rotation (A-A'), le dispositif d'entraînement (22) comprenant :

- une tour centrale (40) comportant un châssis (42),
- un support (44) porté par le châssis (42) de la tour centrale (40), le support (44) comportant une roue d'entraînement (56) de bobine destinée à s'engager sur une face (28, 34) de la bobine, et au moins un moteur de rotation (58) propre à entraîner en rotation la roue d'entraînement (56) et conjointement la bobine autour de l'axe de rotation (A-A'),

caractérisé en ce que le support (44) est monté pivotant autour d'un axe de pivotement (B-B') entre une première position pour l'engagement de la roue d'entraînement (56) sur une première bobine (24) et une deuxième position pour l'engagement de la roue d'entraînement (56) sur une deuxième bobine (30).

2. - Dispositif d'entraînement (22) selon la revendication 1, comprenant un mécanisme de déplacement (48) propre à déplacer le support (44) lorsque le support (44) occupe la première position depuis une position dégagée de la roue d'entraînement (56) par rapport à la première bobine (24) vers une position d'engagement de la roue d'entraînement (56) avec la première bobine (24) et propre à déplacer le support (44) lorsque le support (44) occupe la deuxième position depuis une position dégagée de la roue d'entraînement (56) par rapport à la deuxième bobine (30) vers une position d'engagement de la roue d'entraînement (56) avec la deuxième bobine (30).
3. - Dispositif d'entraînement (22) selon la revendica-

tion 2, dans lequel le mécanisme de déplacement (48) comporte un ensemble de déplacement transversal (78) de la tour centrale (40) suivant une direction transversale sensiblement perpendiculaire à l'axe de pivotement (B-B').

4. Dispositif d'entraînement (22) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le châssis (42) définit une butée de blocage (50) du support (44), le support (44) comportant une première butée complémentaire (60) délimitant une première surface de blocage (64), propre à coopérer avec la butée (50) dans la première position du support et une deuxième butée complémentaire (62) délimitant une deuxième surface de blocage (66), propre à coopérer avec la butée (50) dans la deuxième position du support.

5. - Dispositif d'entraînement (22) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la tour centrale (40) comporte au moins un pilier vertical (52), le châssis (42) étant monté mobile en translation verticale sur ledit au moins un pilier (52).

6. - Dispositif d'entraînement (22) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'axe de pivotement (B-B') s'étend horizontalement ou s'étend verticalement.

7. - Dispositif d'entraînement (22) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant un mécanisme actif de pivotement (46) du support (44) par rapport au châssis (42).

8. - Dispositif d'entraînement (22) selon la revendication 7, dans lequel le mécanisme actif de pivotement (46) comporte une crémaillère (72) solidaire de l'un du support (44) et du châssis (42) et un pignon d'entraînement (74) solidaire de l'autre du support (44) et du châssis (42).

9. - Ensemble de déroulement et/ou d'enroulement (10) de tronçons de lignes flexibles (8), comprenant :

- une première tour de guidage (14) d'une première bobine (24), propre à coopérer avec une face (26) de la première bobine (14),
- une deuxième tour de guidage (18) d'une deuxième bobine (30), propre à coopérer avec une face (32) de la deuxième bobine (30), et
- un dispositif d'entraînement (22) selon l'une quelconque des revendications précédentes, la tour centrale (40) étant propre à se positionner transversalement entre la première tour de guidage (14) et la deuxième tour de guidage (18), le support (44) dans la première position s'étendant en regard de la première tour de guidage (14), le support (44) dans la deuxième position

s'étendant en regard de la deuxième tour de guidage (18).

10. - Ensemble de déroulement et/ou d'enroulement (22) selon la revendication 9, comprenant un premier rail (16) et un deuxième rail (20), les premier et deuxième rails (16, 20) s'étendant suivant la direction longitudinale,

la première tour de guidage (14) étant montée mobile sur le premier rail (16) suivant la direction longitudinale,

la deuxième tour de guidage (18) étant montée mobile sur le deuxième rail (20) suivant la direction longitudinale.

11. - Procédé d'enroulement pour enrouler et/ou dérouler des tronçons de lignes flexibles (8) enroulés sur au moins une première (24) et une deuxième bobines (30) de stockage, le procédé comprenant les étapes successives suivantes :

(i) fourniture d'un ensemble selon la revendication 9 ou 10, la première tour de guidage (14) coopérant avec une face (26) de la première bobine (24), la deuxième tour (18) de guidage coopérant avec une face (32) de la deuxième bobine (30), le support (44) occupant sa première position,

(ii) engagement de la roue d'entraînement (56) avec une face opposée (28) de la première bobine (24),

(iii) entraînement en rotation de la première bobine (24) autour de l'axe de rotation (A-A') par la roue d'entraînement (56) pour enrouler et/ou dérouler la ligne flexible (8) enroulée sur la première bobine (24),

(iv) désengagement de la roue d'entraînement (56) avec la première bobine (24),

(v) pivotement du support (44) autour de l'axe de pivotement (B-B') de sa première position vers sa deuxième position, et déplacement conjoint de la roue d'entraînement (56),

(vi) engagement de la roue d'entraînement (56) avec la deuxième bobine (30),

(vii) entraînement en rotation de la deuxième bobine (30) par la roue d'entraînement (56) pour enrouler et/ou dérouler la ligne flexible (8) enroulée sur la deuxième bobine (30).

12. - Procédé d'enroulement selon la revendication 11, dans lequel l'engagement de la roue d'entraînement (56) avec la face opposée (28) de la première bobine (24) comporte le déplacement de la tour centrale (40) suivant la direction transversale vers la première bobine (24), le désengagement de la roue d'entraînement (56) avec la face opposée (28) de la première bobine (24) comportant le déplacement de la tour

centrale (40) suivant la direction transversale à l'écart de la première bobine (24), et

l'engagement de la roue d'entraînement (56) avec la face opposée (34) de la deuxième bobine (30) comportant le déplacement de la tour centrale (40) suivant la direction transversale vers la deuxième bobine (30), le désengagement de la roue d'entraînement (56) avec la face opposée (34) de la deuxième bobine (30) comportant le déplacement de la tour centrale (40) suivant la direction transversale à l'écart de la deuxième bobine (30).

13. - Procédé selon l'une quelconque des revendications 11 ou 12, dans lequel la première bobine (24) et la deuxième bobine (30) sont disposées chacune dans un berceau, le procédé comprenant, entre l'étape (ii) et l'étape (iii) l'élévation de la première bobine (24) hors de son berceau puis, entre l'étape (iii) et l'étape (iv) l'abaissement de la première bobine (24) dans son berceau, le procédé comprenant, entre l'étape (vi) et l'étape (vii) l'élévation de la deuxième bobine (30) hors de son berceau puis, après l'étape (vii), l'abaissement de la deuxième bobine (30) dans son berceau.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (22), um spulen in Drehung zu versetzen, die dazu bestimmt ist, zwischen zwei Speicherspulen (24, 30) einer flexiblen Leitung (8) angeordnet zu werden und selektiv mit jeder Spule (24, 30) zusammenzuwirken, um die Spule (24, 30) um eine Drehachse (A-A') in Drehung zu versetzen, die Antriebsvorrichtung (22) umfassend:

- einen mittleren Turm (40), umfassend ein Gestell (42),

- einen Träger (44), der von dem Gestell (42) des mittleren Turms (40) getragen wird, der Träger (44) umfassend ein Spulenantriebsrad (56), das dazu bestimmt ist, an einer Fläche (28, 34) der Spule einzugreifen, und mindestens einen Drehmotor (58), der geeignet ist, um das Antriebsrad (56) und gemeinsam die Spule um die Drehachse (A-A') in Drehung zu versetzen,

dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (44) um eine Schwenkachse (B-B') zwischen einer ersten Position zum Eingreifen des Antriebsrads (56) an einer ersten Spule (24) und einer zweiten Position zum Eingreifen des Antriebsrads (56) an einer zweiten Spule (30) schwenkbar montiert ist.

2. Antriebsvorrichtung (22) nach Anspruch 1, umfassend einen Bewegungsmechanismus (48), der geeignet ist, um den Träger (44), wenn der Träger (44) die erste Position einnimmt, von einer Position, in

- der das Antriebsrad (56) von der ersten Spule (24) gelöst ist, in eine Position zu bewegen, in der das Antriebsrad (56) mit der ersten Spule (24) in Eingriff ist, zu bewegen, und der geeignet ist, um den Träger (44) zu bewegen, wenn der Träger (44) die zweite Position einnimmt, von einer Position, in der das Antriebsrad (56) von der zweiten Spule (30) gelöst ist, in eine Position zu bewegen, in der das Antriebsrad (56) mit der zweiten Spule (30) in Eingriff ist.
3. Antriebsvorrichtung (22) nach Anspruch 2, wobei der Bewegungsmechanismus (48) eine Anordnung zur Querbewegung (78) des mittleren Turms (40) in einer Querrichtung im Wesentlichen senkrecht zu der Schwenkachse (B-B') umfasst.
4. Antriebsvorrichtung (22) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Gestell (42) einen Blockierschlag (50) des Trägers (44) definiert, wobei der Träger (44) umfassend einen ersten komplementären Anschlag (60), der eine erste Blockierfläche (64) begrenzt, die geeignet ist, mit dem Anschlag (50) in der ersten Position des Trägers zusammenzuwirken, und einen zweiten komplementären Anschlag (62), der eine zweite Blockierfläche (66) begrenzt, die geeignet ist, mit dem Anschlag (50) in der zweiten Position des Trägers zusammenzuwirken.
5. Antriebsvorrichtung (22) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der mittlere Turm (40) mindestens einen vertikalen Ständer (52) aufweist, wobei das Gestell (42) vertikal translatorisch beweglich auf dem mindestens einen Ständer (52) montiert ist.
6. Antriebsvorrichtung (22) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei sich die Schwenkachse (B-B') horizontal erstreckt oder sich vertikal erstreckt.
7. Antriebsvorrichtung (22) nach einem der vorherigen Ansprüche, umfassend einen aktiven Mechanismus zum Schwenken (46) des Trägers (44) in Bezug auf das Gestell (42).
8. Antriebsvorrichtung (22) nach Anspruch 7, wobei der aktive Schwenkmechanismus (46) eine Zahnstange (72), die fest mit einem der Träger (44) und dem Gestell (42) verbunden ist, und ein Antriebsritzel (74), das fest mit dem anderen der Träger (44) und dem Gestell (42) verbunden ist, umfasst.
9. Anordnung zum Abwickeln und/oder Aufwickeln (10) von Abschnitten flexibler Leitungen (8), umfassend:
- einen ersten Führungsturm (14) einer ersten Spule (24), der geeignet ist, mit einer Fläche (26) der ersten Spule (14) zusammenzuwirken,
 - einen zweiten Führungsturm (18) einer zweiten Spule (30), der geeignet ist, mit einer Fläche (32)
- der zweiten Spule (30) zusammenzuwirken, und
- eine Antriebsvorrichtung (22) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der mittlere Turm (40) geeignet ist, um sich quer zwischen dem ersten Führungsturm (14) und dem zweiten Führungsturm (18) zu positionieren, wobei sich der Träger (44) in der ersten Position gegenüber dem ersten Führungsturm (14) erstreckt, wobei sich der Träger (44) in der zweiten Position gegenüber dem zweiten Führungsturm (18) erstreckt.
10. Ab- und/oder Aufwickelanordnung (22) nach Anspruch 9, umfassend eine erste Schiene (16) und eine zweite Schiene (20), wobei sich die erste und die zweite Schiene (16, 20) in Längsrichtung erstrecken,
- wobei der erste Führungsturm (14) beweglich entlang der Längsrichtung an der ersten Schiene (16) montiert ist,
- wobei der zweite Führungsturm (18) beweglich entlang der Längsrichtung an der zweiten Schiene (20) montiert ist.
11. Wickelverfahren zum Auf- und/oder Abwickeln von Abschnitten flexibler Leitungen (8), die auf mindestens eine erste (24) und eine zweite (30) Spule gewickelt sind, das Verfahren umfassend die folgenden aufeinanderfolgenden Schritte:
- (i) Bereitstellen einer Anordnung nach Anspruch 9 oder 10, wobei der erste Führungsturm (14) mit einer Fläche (26) der ersten Spule (24) zusammenwirkt, der zweite Führungsturm (18) mit einer Fläche (32) der zweiten Spule (30) zusammenwirkt, wobei der Träger (44) seine erste Position einnimmt,
 - (ii) Eingreifen des Antriebsrads (56) mit einer gegenüberliegenden Seite (28) der ersten Spule (24),
 - (iii) Drehen der ersten Spule (24) um die Drehachse (A-A') durch das Antriebsrad (56), um die auf die erste Spule (24) gewickelte flexible Schnur (8) aufzuwickeln und/oder abzuwickeln,
 - (iv) Lösen des Antriebsrads (56) mit der ersten Spule (24),
 - (v) Schwenken des Trägers (44) um die Schwenkachse (B-B') aus seiner ersten Position in seine zweite Position und gleichzeitiges Bewegen des Antriebsrads (56),
 - (vi) Eingreifen des Antriebsrads (56) mit der zweiten Spule (30),
 - (vii) Drehen der zweiten Spule (30) durch das Antriebsrad (56) zum Auf- und/oder Abwickeln der auf die zweite Spule (30) aufgewickelten flexiblen Leitung (8).

12. Wickelverfahren nach Anspruch 11, wobei der Eingriff des Antriebsrads (56) mit der gegenüberliegenden Seite (28) der ersten Spule (24) die Bewegung des mittleren Turms (40) in Querrichtung zu der ersten Spule (24) umfasst, wobei das Lösen des Antriebsrads (56) von der gegenüberliegenden Seite (28) der ersten Spule (24) die Bewegung des mittleren Turms (40) in Querrichtung weg von der ersten Spule (24) umfasst, und
wobei das Eingreifen des Antriebsrads (56) mit der gegenüberliegenden Seite (34) der zweiten Spule (30) die Bewegung des mittleren Turms (40) entlang der Querrichtung zu der zweiten Spule (30) umfasst, wobei das Lösen des Antriebsrads (56) mit der gegenüberliegenden Seite (34) der zweiten Spule (30) die Bewegung des mittleren Turms (40) entlang der Querrichtung weg von der zweiten Spule (30) umfasst.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 oder 12, wobei die erste Spule (24) und die zweite Spule (30) jeweils in einer Wiege angeordnet sind, das Verfahren umfassend zwischen Schritt (ii) und Schritt (iii) das Anheben der ersten Spule (24) aus ihrer Wiege und dann zwischen Schritt (iii) und Schritt (iv) das Absenken der ersten Spule (24) in ihre Wiege, das Verfahren umfassend zwischen Schritt (vi) und Schritt (vii) das Anheben der zweiten Spule (30) aus ihrer Wiege und dann, nach Schritt (vii), das Absenken der zweiten Spule (30) in ihre Wiege.

Claims

1. - A device (22) for driving the rotation of coils, intended to be placed between two coils (24, 30) for storing flexible line (8) and to cooperate selectively with each coil (24, 30) in order to drive the rotation of the coil (24, 30) about an axis of rotation (A-A'), the driving device (22) comprising:
 - a central tower (40) comprising a frame (42),
 - a support (44) carried by the frame (42) of the central tower (40), the support (44) comprising a coil driving wheel (56) intended to engage on a face (28, 34) of the coil, and at least one rotating motor (58) able to drive the rotation of the driving wheel (56) and conjointly that of the coil about the axis of rotation (A-A'),

characterized in that the support (44) is mounted pivoting about a pivoting axis (B-B') between a first position for the engagement of the driving wheel (56) on a first coil (24) and a second position for the engagement of the driving wheel (56) on a second coil (30).
2. - The driving device (22) according to claim 1, comprising a movement mechanism (48) able to move the support (44) when the support (44) occupies the first position from a clear position of the driving wheel (56) relative to the first coil (24) toward an engaged position of the driving wheel (56) with the first coil (24) and able to move the support (44) when the support (44) occupies the second position from a clear position of the driving wheel (56) relative to the second coil (30) toward an engaged position of the driving wheel (56) with the second coil (30).
3. - The driving device (22) according to claim 2, wherein the movement mechanism (48) includes a transverse movement assembly (78) of the central tower (40) along a transverse direction substantially perpendicular to the pivoting axis (B-B').
4. The driving device (22) according to any one of the preceding claims, wherein the frame (42) defines a blocking stop (50) of the support (44), the support (44) comprising a first complementary stop (60) delimiting a first blocking surface (64), able to cooperate with the stop (50) in the first position of the support and a second complementary stop (62) delimiting a second blocking surface (66), able to cooperate with the stop (50) in the second position of the support.
5. - The driving device (22) according to any one of the preceding claims, wherein the central tower (40) comprises at least one vertical pillar (52), the frame (42) being mounted movably in vertical translation on said at least one pillar (52).
6. - The driving device (22) according to any one of the preceding claims, wherein the pivoting axis (B-B') extends horizontally or extends vertically.
7. - The driving device (22) according to any one of the preceding claims, comprising an active pivoting mechanism (46) for pivoting the support (44) relative to the frame (42).
8. - The driving device (22) according to claim 7, wherein the active pivoting mechanism (46) comprises a rack (72) secured to one of the support (44) and the frame (42) and a driving pinion (74) secured to the other of the support (44) and the frame (42).
9. - An unwinding and/or winding assembly (10) for unwinding and/or winding flexible line segments (8), comprising:
 - a first guide tower (14) of a first coil (24), able to cooperate with a face (26) of the first coil (14),
 - a second guide tower (18) of a second coil (30), able to cooperate with a face (32) of the second coil (30), and
 - a driving device (22) according to any one of

the preceding claims, the central tower (40) being able to position itself transversely between the first guide tower (14) and the second guide tower (18), the support (44) in the first position extending facing the first guide tower (14), the support (44) in the second position extending facing the second guide tower (18).

10. - The unwinding and/or winding assembly (22) according to claim 9, comprising a first rail (16) and a second rail (20), the first and second rails (16, 20) extending along the longitudinal direction,

the first guide tower (14) being mounted movably on the first rail (16) along the longitudinal direction,
the second guide tower (18) being mounted movably on the second rail (20) along the longitudinal direction.

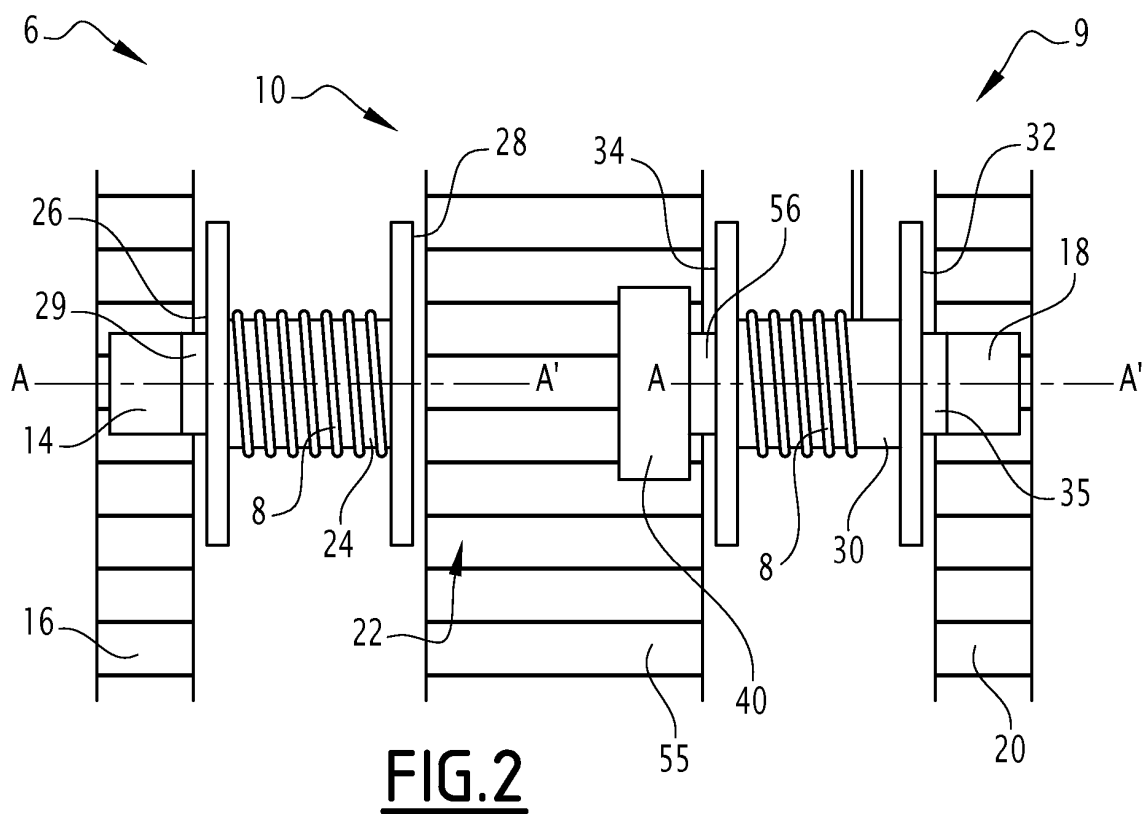
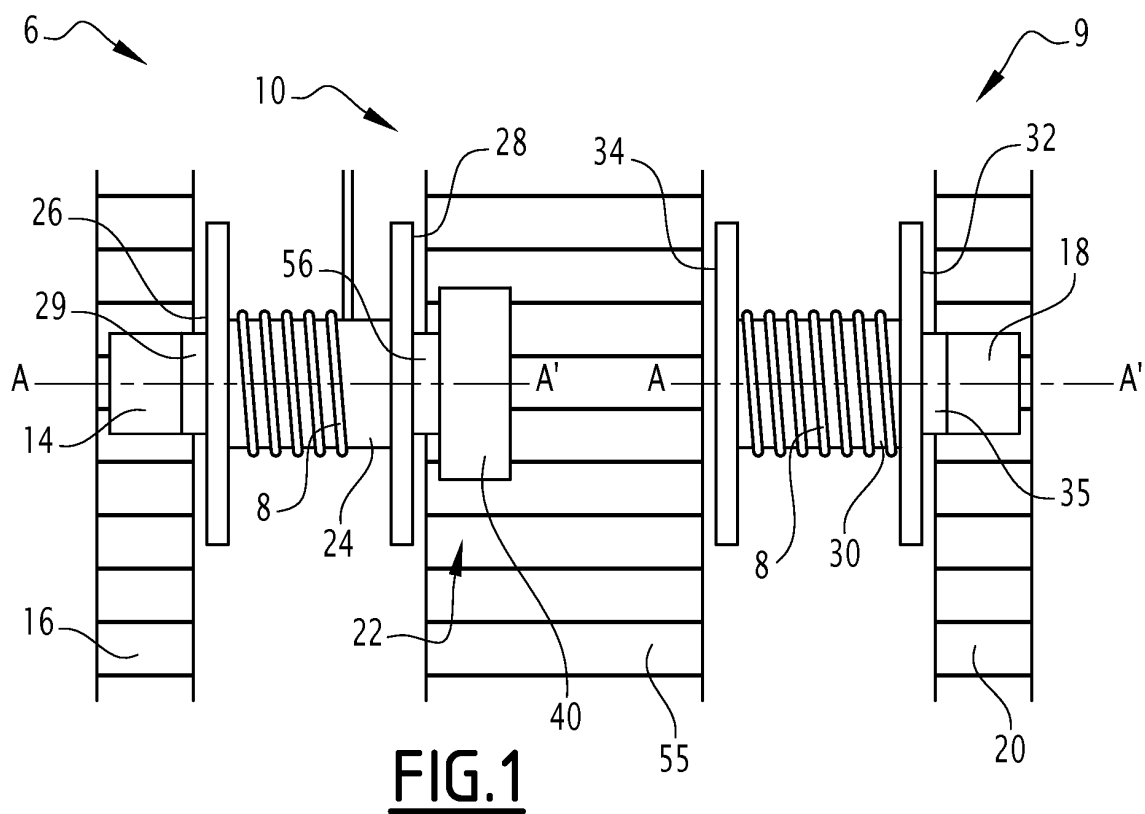
11. - A winding method for winding and/or unwinding flexible line segments (8) wound on at least one first (24) and one second (30) storage coil, the method comprising the following successive steps:

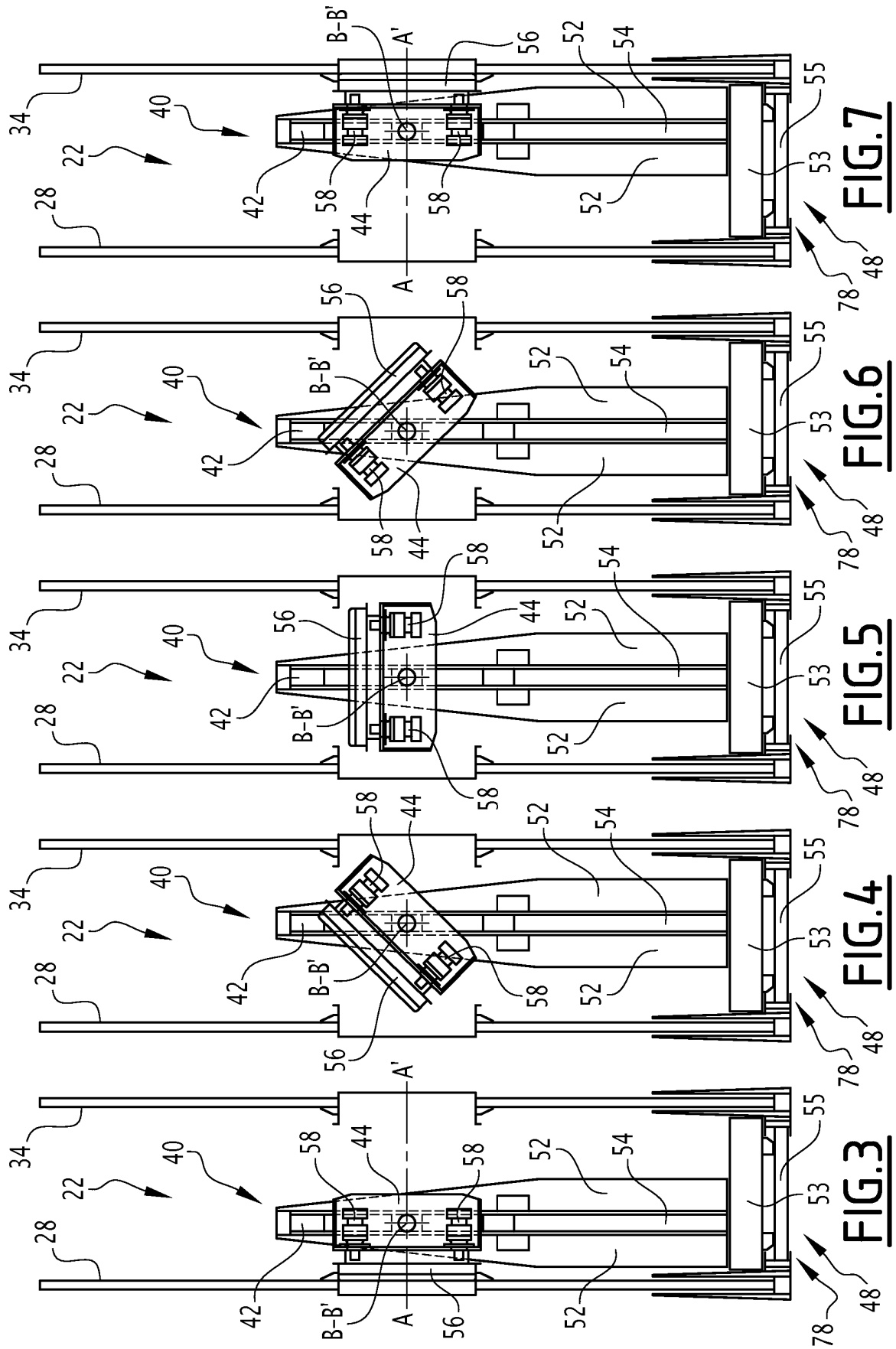
(i) providing an assembly according to claim 9 or 10, the first guide tower (14) cooperating with a face (26) of the first coil (24), the second guide tower (18) cooperating with a face (32) of the second coil (30), the support (44) occupying its first position,
(ii) engaging of the driving wheel (56) with an opposite face (28) of the first coil (24),
(iii) driving the rotation of the first coil (24) about the axis of rotation (A-A') via the driving wheel (56) in order to wind and/or unwind the flexible line (8) wound on the first coil (24),
(iv) disengaging of the driving wheel (56) with the first coil (24),
(v) pivoting of the support (44) about the pivoting axis (B-B') from its first position toward its second position, and jointly moving the driving wheel (56),
(vi) engaging of the driving wheel (56) with the second coil (30),
(vii) driving the rotation of the second coil (30) via the driving wheel (56) in order to wind and/or unwind the flexible line (8) wound on the second coil (30).

12. - The winding method according to claim 11, wherein the engagement of the driving wheel (56) with the opposite face (28) of the first coil (24) comprises moving the central tower (40) along the transverse direction toward the first coil (24), the disengagement of the driving wheel (56) with the opposite face (28) of the first coil (24) comprising moving the central tower (40) along the transverse direction away from

the first coil (24), and
the engagement of the driving wheel (56) with the opposite face (34) of the second coil (30) comprising moving the central tower (40) along the transverse direction toward the second coil (30), the disengagement of the driving wheel (56) with the opposite face (34) of the second coil (30) comprising moving the central tower (40) along the transverse direction away from the second coil (30).

13. - The method according to any one of claims 11 or 12, wherein the first coil (24) and the second coil (30) are each positioned in a cradle, the method comprising, between step (ii) and step (iii), raising of the first coil (24) out of its cradle then, between step (iii) and step (iv), lowering the first coil (24) into its cradle. the method comprising, between step (vi) and step (vii), raising of the second coil (30) out of its cradle then, after step (vii), lowering the second coil (30) into its cradle.





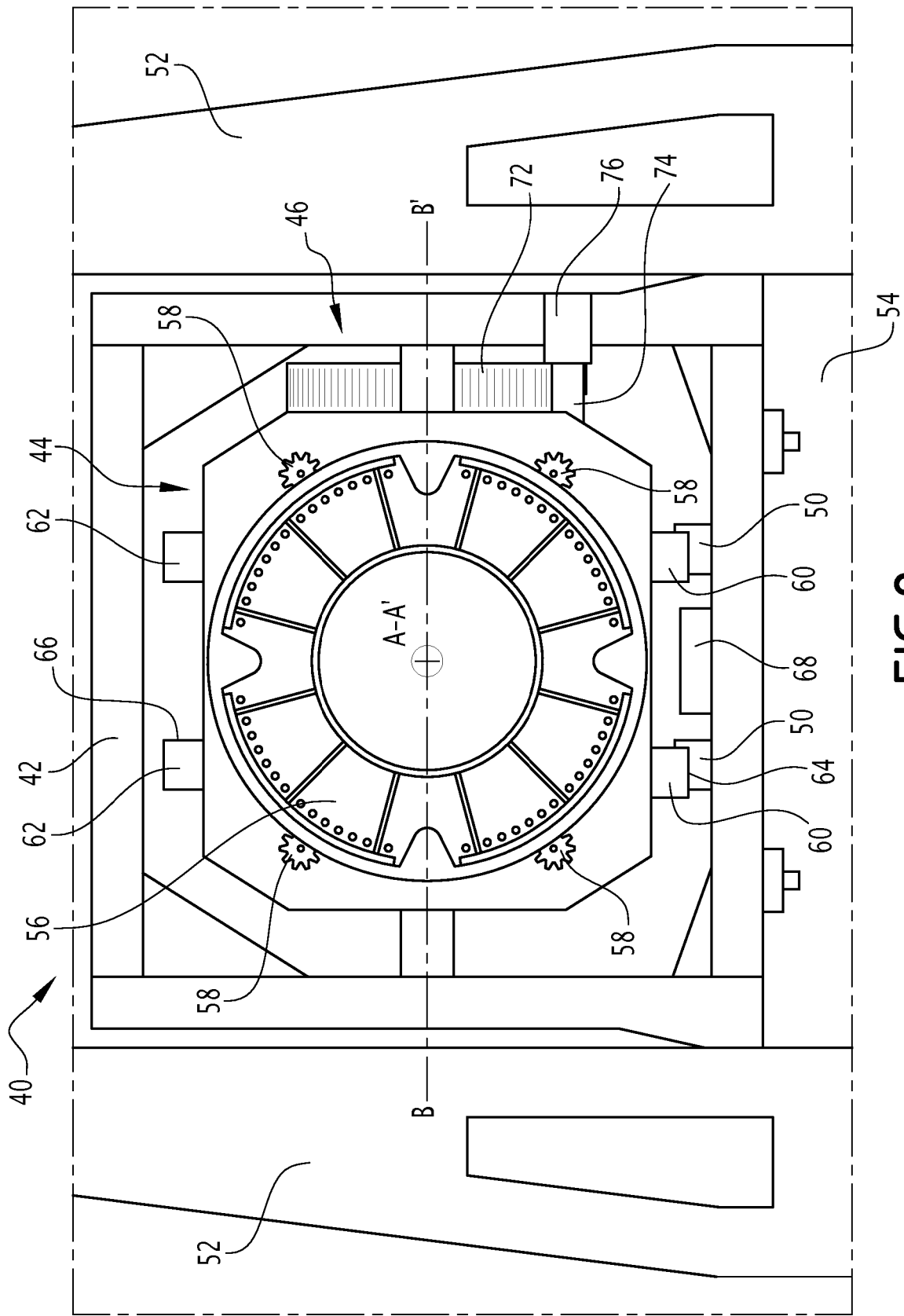


FIG. 8

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

- CN 107879184 A [0002]
- FR 2914290 [0008]
- FR 2866018 [0008]
- FR 2980785 [0008]

Littérature non-brevet citée dans la description

- API 17J (Spécification for Unbonded Flexible Pipe). Mai 2014 [0004]
- API RP 17B (Recommended Practice for Flexible Pipe). Mai 2014 [0004]
- API 16C (Choke and Kill Equipment). Mars 2015 [0004]
- l'American Petroleum Institute (API), API 17E « Specification for Subsea Umbilicals ». Juillet 2017 [0004]
- Recommended Practice - Thermoplastic composite pipes. DNVGL-RP-F119. Décembre 2015 [0006]
- DNV_OS-F101 (Submarine Pipeline Systems). Octobre 2013 [0007]
- Specification for Subsea Umbilicals. l'American Petroleum Institute (API), API17E [0033]