

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



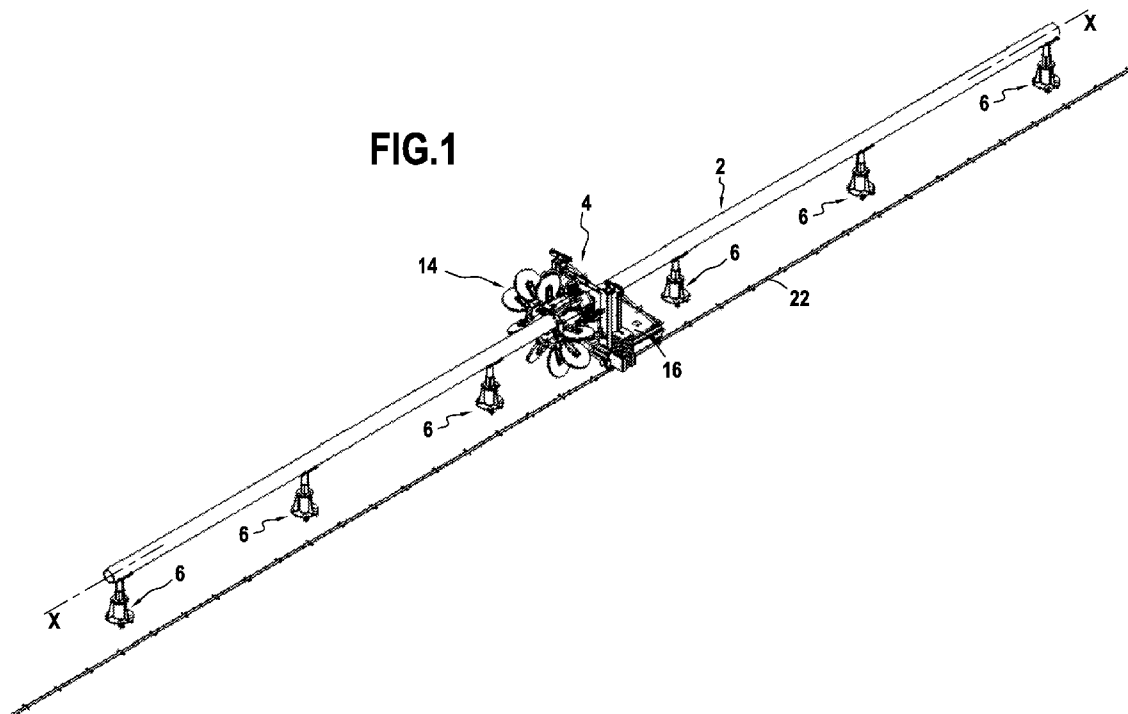
(43) Date de la publication internationale
24 mai 2018 (24.05.2018)

(10) Numéro de publication internationale
WO 2018/091814 A1

- (51) Classification internationale des brevets :
B29C 53/68 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2017/053099
- (22) Date de dépôt international :
13 novembre 2017 (13.11.2017)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
16 61077 16 novembre 2016 (16.11.2016) FR
- (71) Déposant : SAIPEM S.A. [FR/FR] ; 1/7 avenue San Fernando, 78180 Montigny le Bretonneux (FR).
- (72) Inventeurs : PIONETTI, François-Régis ; Le Haut Boscq, 50450 La Baleine (FR). AGOUMI, Jalil ; 29 rue Léo Lagrange, 94270 Le Kremlin-Bicetre (FR). SUNDERMANN, Axel ; 47 rue Dreyfus, 91640 Fontenay-les-Briis (FR).
- (74) Mandataire : BOURA, Olivier et al. ; Cabinet Beau de Loménie, 232 avenue du Prado, 13008 Marseille (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,

(54) Title: MACHINE AND METHOD FOR SIMULTANEOUSLY LAYING CABLES IN A HELIX ON THE OUTER SURFACE OF A UNIT ELEMENT OF A FLUID TRANSPORT DUCT

(54) Titre : MACHINE ET PROCÉDÉ POUR LA POSE SIMULTANÉE ET EN HÉLICE DE CÂBLES SUR LA SURFACE EXTERNE D'UN ÉLÉMENT UNITAIRE DE CONDUITE DE TRANSPORT DE FLUIDES



(57) Abstract: The invention relates to a machine (4) and a method for laying cables in a helix on the outer surface of a unit element of a fluid transport duct (2), comprising a rotary frame (14) intended for being centred about an axis of symmetry (X-X) of the unit duct element, the frame supporting a plurality of winding elements intended for receiving cables, each located in a plane longitudinal to the unit duct element and separated from one another about the axis of symmetry of the unit duct element, means for adjusting the inclination of each winding element relative to the longitudinal plane in which it is located, a stepping motor with linear movement



WO 2018/091814 A1

SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

for moving the frame along the unit duct element, and a stepping motor with rotary movement for pivoting the frame about the axis of symmetry of the unit duct element.

(57) Abrégé : L'invention concerne une machine (4) et un procédé pour la pose en hélice de câbles sur la surface externe d'un élément unitaire de conduite (2) de transport de fluides, comprenant un cadre rotatif (14) destiné à être centré autour d'un axe de symétrie (X-X) de l'élément unitaire de conduite, le cadre supportant une pluralité d'éléments de bobinage destinés à recevoir des câbles, situés chacun dans un plan longitudinal à l'élément unitaire de conduite et espacés les uns des autres autour de l'axe de symétrie de l'élément unitaire de conduite, des moyens pour régler l'inclinaison de chaque élément de bobinage par rapport au plan longitudinal dans lequel il se situe, un moteur pas à pas de déplacement linéaire pour déplacer le cadre le long de l'élément unitaire de conduite, et un moteur pas à pas de déplacement rotatif pour faire pivoter le cadre autour de l'axe de symétrie de l'élément unitaire de conduite.

Titre de l'invention

Machine et procédé pour la pose simultanée et en hélice de câbles sur la surface externe d'un élément unitaire de conduite de transport de fluides

5 Arrière-plan de l'invention

La présente invention se rapporte au domaine général des conduites de transport de fluides pour le transfert d'hydrocarbures, par exemple de pétrole et de gaz, issus de puits de production sous-marins.

10 Elle concerne plus précisément une machine permettant de déposer en hélice (on parle également de « spiralage ») plusieurs câbles (par exemple des câbles électriques de chauffage) de façon simultanée sur la surface extérieure de telles conduites.

Il existe différents types de conduites sous-marines utilisées pour le transport de fluides d'hydrocarbures, à simple ou double
15 enveloppe. L'invention s'intéresse plus particulièrement aux conduites à double enveloppe de type « Pipe In Pipe » ou PIP, c'est-à-dire « conduite dans une conduite », dans laquelle une enveloppe interne en acier transporte les fluides et une enveloppe externe en acier coaxiale à la précédente est en contact avec le milieu ambiant, c'est-à-dire avec l'eau.

20 Généralement, les conduites à double enveloppe sont assemblées à terre en éléments de longueur unitaire (on parle d'éléments unitaires de conduite ou de rames), de l'ordre de 10 à 100m selon la capacité de tenue en charge du système de pose. Ces éléments unitaires de conduite sont alors transportés en mer sur un navire de pose. Lors de
25 la pose, ils sont raccordés les uns aux autres à bord du navire et au fur et à mesure de leur pose en mer.

Par ailleurs, il est connu de chauffer les conduites à double enveloppe sur toute leur longueur grâce à une pluralité de câbles
30 électriques qui sont enroulés autour de la surface externe de l'enveloppe interne des conduites pour la chauffer par effet Joule. Cette solution de chauffage, qui est appelée « chauffage tracé » (ou « heat tracing » en anglais), permet de maintenir les fluides d'hydrocarbures transportés dans les conduites sous-marines à une température supérieure à un seuil critique sur tout leur trajet depuis le puits de production jusqu'à
35 l'installation de surface, et ainsi d'éviter la formation de cristaux d'hydrates

ou autres dépôts solides conduisant à la création de bouchons capables de bloquer la conduite sous-marine.

Typiquement, les câbles électriques de chauffage sont des câbles plats qui sont munis d'une protection en caoutchouc et qui sont déposés en hélice sur la surface externe de l'enveloppe interne de chaque élément unitaire de conduite. En pratique, cette pose s'effectue généralement de façon individuelle pour chaque élément unitaire de conduite en déroulant depuis une station fixe les différents câbles électriques, l'enveloppe interne de l'élément unitaire de conduite étant déplacée longitudinalement au travers de la station fixe. A cet effet, l'enveloppe interne de l'élément unitaire de conduite est positionnée sur un support qui la déplace longitudinalement au travers de la station fixe tout en lui faisant subir une rotation autour de son axe de symétrie pour permettre aux câbles de se déposer sur la surface externe de l'enveloppe interne avec un mouvement hélicoïdal.

Ce type de pose en hélice de câbles par l'intermédiaire d'une station fixe au travers de laquelle translate l'élément unitaire de conduite présente cependant un certain nombre d'inconvénients. En effet, du fait du mouvement d'avance de l'enveloppe interne de l'élément unitaire de conduite qui est à la fois longitudinal et rotatif, les câbles sont nécessairement déposés sur la surface externe de l'enveloppe interne avec un mouvement de torsion. Or, cette contrainte de torsion induite sur les câbles au cours de leur pose est susceptible de créer des boucles dans les câbles une fois ces derniers déposés. De plus, l'accumulation de torsion résiduelle peut aboutir à la formation de nœuds endommageant les câbles et les décollant de la surface externe de l'enveloppe interne de la conduite. Par ailleurs, ce type de pose en hélice nécessite un déplacement de la conduite interne de l'élément unitaire de conduite qui requiert un mécanisme relativement complexe – et donc coûteux – à élaborer.

30

Objet et résumé de l'invention

La présente invention a donc pour but principal de proposer une machine pour la pose en hélice de câbles qui ne présente pas les inconvénients précités.

35

Conformément à l'invention, ce but est atteint grâce à une machine pour la pose simultanée et en hélice de câbles sur la surface

externe d'un élément unitaire de conduite de transport de fluides, comprenant :

5 un cadre rotatif destiné à être centré autour d'un axe de symétrie de l'élément unitaire de conduite, le cadre supportant une pluralité d'éléments de bobinage destinés à recevoir des câbles à poser sur l'élément unitaire de conduite, les éléments de bobinage étant situés chacun dans un plan sensiblement longitudinal à l'élément unitaire de conduite et espacés les uns des autres autour de l'axe de symétrie de l'élément unitaire de conduite ;

10 des moyens pour régler l'inclinaison de chaque élément de bobinage par rapport au plan longitudinal dans lequel il se situe ;

un moteur pas à pas de déplacement linéaire pour déplacer le cadre le long de l'élément unitaire de conduite ; et

15 un moteur pas à pas de déplacement rotatif pour faire pivoter le cadre autour de l'axe de symétrie de l'élément unitaire de conduite.

L'invention propose ainsi de poser simultanément plusieurs câbles en hélice à partir d'une machine qui se déplace le long de l'élément unitaire de conduite, ce dernier restant fixe pendant le processus de pose. La machine selon l'invention présente ainsi une conception simplifiée par rapport à une machine devant déplacer linéairement l'élément unitaire de conduite tout en le faisant pivoter autour de son axe. De plus, les éléments de bobinage étant situés chacun dans un plan sensiblement longitudinal à l'élément unitaire de conduite, il est possible de poser les câbles en hélice sur la surface externe de l'élément unitaire de conduite sans exercer sur ces derniers de contrainte de torsion, ce qui évite les problèmes inhérents à ce type de contrainte.

De façon avantageuse, chaque élément de bobinage comprend :
une bobine de stockage sur laquelle est enroulé le câble à poser sur l'élément unitaire de conduite ;

30 une bobine de dévidoir destinée à recevoir une extrémité du câble déroulé depuis la bobine de stockage pour l'amener sur la surface externe de l'élément unitaire de conduite ;

un système de guidage destiné à guider le câble déroulé depuis la bobine de stockage vers la surface externe de l'élément unitaire de conduite ; et

35

un système de compression pour appliquer un effort de compression sur le câble venant se poser sur la surface externe de l'élément unitaire de conduite.

Le système de compression de chaque élément de bobinage
5 peut comprendre une tige télescopique dont une extrémité est fixée sur la bobine de dévidoir et une extrémité opposée est raccordée à un galet avec interposition d'un ressort, ledit galet étant apte à venir rouler sur la surface externe de l'élément unitaire de guide lors de la pose du câble. De la sorte, le galet permet d'appliquer un effort de compression sur le câble
10 venant se déposer sur la surface externe de l'élément unitaire de conduite, et ainsi d'améliorer sa fixation.

De même, le système de guidage de chaque élément de bobinage peut comprendre un dispositif à rouleaux pour retirer automatiquement des bandes plastiques recouvrant des bandes d'adhésif
15 du câble préalablement à la pose dudit câble sur la surface externe de l'élément unitaire de conduite, et un déflecteur pour guider le câble depuis la bobine de dévidoir vers le dispositif à rouleaux. Les bandes d'adhésif permettent, de façon avantageuse, d'assurer une fixation du câble sur la surface externe de l'élément unitaire de conduite. Dans ce cas, le dispositif
20 à rouleaux peut comprendre un rouleau d'entraînement destiné à recevoir une extrémité libre du câble provenant de la bobine de dévidoir et des rouleaux d'enroulement sur lesquels sont destinées à s'enrouler les bandes plastiques décollées du câble.

Les bobines de stockage et de dévidoir peuvent être
25 avantageusement munies chacune d'un système de freinage. La présence d'un tel système de freinage permet, d'une part d'appliquer une tension lors de la pose du câble, et d'autre part de ralentir rapidement les bobines en fin de de pose.

Chaque élément de bobinage peut être monté sur une face du
30 cadre par l'intermédiaire d'une platine apte à pivoter selon une direction radiale par rapport à l'axe de symétrie de l'élément unitaire de conduite, le cadre comprenant en outre un système à vis sans fin couplé à chaque platine pour régler l'inclinaison de chaque élément de bobinage par rapport au plan longitudinal dans lequel il se situe. Dans ce cas, les
35 systèmes à vis sans fin sont de préférence synchronisés entre eux pour

permettre de donner une même inclinaison à chaque élément de bobinage.

La machine peut comprendre en outre un chariot supportant le cadre par l'intermédiaire d'une couronne de guidage destinée à être centrée sur l'axe de symétrie de l'élément unitaire de conduite, le chariot étant muni de roues entraînées par le moteur pas à pas de déplacement linéaire et apte à se déplacer le long d'un rail de guidage.

Dans ce cas, la couronne de guidage du chariot peut comprendre une roue dentée qui est engrenée en rotation par le moteur pas à pas de déplacement rotatif. De plus, le chariot peut comprendre des moyens de réglage de la position verticale et de la position horizontale du cadre, et des rouleaux de guidage pour l'élément unitaire de conduite.

De préférence, la machine comprend en outre des moyens optiques pour déterminer la distance entre le cadre et une extrémité de l'élément unitaire de conduite vers laquelle se déplace le cadre. Ces moyens optiques permettent ainsi, non seulement de surveiller avec précision la progression de la pose des câbles, mais également d'asservir le mouvement rotatif du cadre avec son déplacement linéaire.

Le cadre peut présenter une forme de polygone avec plusieurs faces sur lesquelles sont montés les éléments de bobinage.

L'invention a également pour objet un procédé de pose en hélice de câbles sur la surface externe d'un élément unitaire de conduite de transport de fluides au moyen d'une machine telle que définie précédemment, comprenant :

le positionnement du cadre rotatif de la machine autour d'un axe de symétrie de l'élément unitaire de conduite à l'une des extrémités de celui-ci ; et

le pilotage des moteurs pas à pas de déplacement linéaire et de déplacement rotatif de la machine pour permettre une avance linéaire de la machine vers l'extrémité opposée de l'élément unitaire de conduite avec une rotation synchronisée de son cadre rotatif afin d'assurer la pose simultanée en hélice de l'ensemble des câbles sur la surface externe de l'élément unitaire de pose

Brève description des dessins

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description faite ci-dessous, en référence aux dessins annexés qui en illustrent un exemple de réalisation dépourvu de tout caractère limitatif. Sur les figures :

5

- la figure 1 est une vue en perspective montrant en situation une machine de spirilage selon un mode de réalisation de l'invention ;

- la figure 2 montre un exemple de support d'élément unitaire de conduite pouvant être utilisé en association avec la machine de spirilage de la figure 1 ;

10

- la figure 3 montre plus en détails le déplacement linéaire de la machine de spirilage de la figure 1 ;

- la figure 4 est une vue de côté de la machine de spirilage de la figure 1 ;

15

- la figure 5 est une vue de trois quart face de la machine de spirilage sans son cadre rotatif ;

- la figure 6 est une loupe de la figure 5 montrant le mécanisme de pivotement du cadre rotatif par rapport au chariot ;

20

- les figures 7 et 8 sont des vues en perspective du cadre rotatif de la machine de spirilage, respectivement en vue aval et en vue amont ;

- la figure 9 montre en détail la structure de support du cadre rotatif des figures 7 et 8 ;

- la figure 10 est une vue en perspective d'un élément de bobinage de la machine de spirilage de la figure 1 ;

25

- la figure 11 est une vue de côté d'une bobine de dévidoir de l'élément de bobinage de la figure 10 ;

- la figure 12 montre un dispositif à rouleaux du système de guidage de l'élément de bobinage de la figure 10 ;

30

- la figure 13 est une vue de dessous du dispositif à rouleaux de la figure 12 ;

- la figure 14 montre en perspective un système de compression de l'élément de bobinage de la figure 10 ;

- la figure 15 est une vue de face du cadre rotatif de la machine de spirilage de la figure 1 ;

- la figure 16 est une vue partielle et en perspective du cadre rotatif de la figure 15 montrant plus en détails le mécanisme de réglage de l'inclinaison de chaque élément de bobinage ;
- la figure 17 est une loupe de la figure 16 ; et
- 5 - la figure 18 montre partiellement un élément unitaire de conduite dont la surface externe comprend des câbles posés en hélice grâce à la machine de spirilage de la figure 1.

Description détaillée de l'invention

10 L'invention concerne une machine de pose simultanée et en hélice de câbles sur la surface externe d'un élément unitaire de conduite sous-marine (appelée ci-après « machine de spirilage ») telle que celle représentée sur la figure 1.

15 Les câbles posés peuvent être des câbles électriques enroulés autour de la surface externe de l'enveloppe interne d'une conduite sous-marine à double enveloppe pour la chauffer par effet Joule (dans le cas d'un chauffage tracé) ou des câbles à fibre optique enroulés autour de la surface externe de l'enveloppe interne d'une conduite sous-marine à double enveloppe pour surveiller les déformations mécaniques s'appliquant sur celles-ci.

20 Typiquement, de tels câbles sont des câbles plats qui sont munis d'une protection en caoutchouc et qui sont recouverts sur l'une de leurs faces de deux bandes d'adhésif qui permettent de les maintenir sur cette surface, ces bandes d'adhésif étant protégées par des bandes
25 plastiques.

30 Sur la figure 1, sont représentés un élément unitaire de conduite 2 destiné, une fois assemblé à d'autres éléments unitaires de conduite, à former l'enveloppe d'une conduite sous-marine (par exemple l'enveloppe interne d'une conduite à double enveloppe), ainsi qu'une machine de spirilage 4 conforme à l'invention.

L'élément unitaire de conduite 2 est positionné horizontalement au-dessus du sol en étant supporté par une pluralité de supports 6 (au nombre de six sur la figure) régulièrement espacés les uns des autres.

35 Comme représenté plus en détails sur la figure 2, les supports 6 sont des plots qui sont munis en partie inférieure 6a de roulettes 8 pour

être déplacés et en partie supérieure 6b d'une assise 10 de forme arrondie sur laquelle repose l'élément unitaire de conduite.

La hauteur de l'assise 10 de ces supports 6 peut être réglée, par exemple par l'intermédiaire d'un vérin pneumatique 12. De plus, cette
5 assise 10 est de préférence munie de bandes en élastomère 12 pour limiter l'écrasement des câbles posés sur la surface externe de l'élément unitaire de conduite.

La machine de spirilage 4 selon l'invention est doublement mobile par rapport à l'élément unitaire de conduite fixe et reposant
10 horizontalement sur les supports 6 : elle est capable de se déplacer linéairement le long de l'élément unitaire de conduite 2, tout en étant apte à pivoter autour d'un axe de symétrie X-X de celui-ci.

De plus, la machine de spirilage 4 selon l'invention se compose principalement d'un cadre rotatif 14 muni des moyens de spirilage
15 proprement dits (décrits ultérieurement) et d'un chariot mobile 16 supportant le cadre (figure 4).

Comme représenté sur la figure 3, pour se déplacer le long de l'élément unitaire de conduite, le chariot mobile 16 de la machine de spirilage est muni de roues 18 qui sont entraînées par un moteur pas à
20 pas de déplacement linéaire 20 et qui sont guidées sur un rail 22 posé au sol parallèlement à l'élément unitaire de conduite 2.

Les figures 4 à 6 représentent plus en détails la structure du chariot mobile 16 de la machine de spirilage selon l'invention. Ce chariot présente une plateforme inférieure 16a sous laquelle sont montées les
25 roues 18, ainsi qu'une plateforme supérieure 16b sensiblement verticale.

Au niveau de sa plateforme supérieure, le chariot mobile 16 supporte le cadre rotatif 14 par l'intermédiaire d'une couronne de guidage 24 qui est positionnée de sorte à être centrée sur l'axe de symétrie X-X de l'élément unitaire de conduite.

A sa périphérie, la couronne de guidage 24 du chariot mobile porte une roue dentée 26 (voir la figure 6) qui est également centrée sur l'axe X-X et qui est engrenée en rotation par un moteur pas à pas de
30 déplacement rotatif 28. Par actionnement du moteur pas à pas de déplacement rotatif 28, la roue dentée 26 est apte à pivoter autour de l'axe X-X, entraînant ainsi en rotation le cadre rotatif 24 muni des moyens
35 de spirilage proprement dits autour de l'élément unitaire de conduite.

La couronne de guidage 24 du chariot mobile comprend également une fenêtre 30, par exemple de forme carrée, destinée à être traversée par l'élément unitaire de conduite lors du déplacement linéaire de la machine de spirilage. Des rouleaux de guidage 32 positionnés à l'intérieur de cette fenêtre 30 permettent d'assurer un bon centrage de l'élément unitaire de conduite lors du déplacement linéaire de la machine de spirilage.

Au niveau de sa plateforme supérieure, le chariot mobile 16 porte également deux lasers 36 (figure 5). Ces lasers sont calibrés pour émettre un faisceau optique vers l'aval (par rapport au déplacement linéaire de la machine de spirilage) en direction d'un panneau réfléchissant (non représenté sur les figures) positionné en bout d'élément unitaire de conduite. Ces moyens optiques permettent ainsi, non seulement de surveiller avec précision la progression de la pose des câbles, mais également d'asservir le mouvement rotatif de la machine de spirilage avec son déplacement linéaire.

Par ailleurs, toujours au niveau de sa plateforme supérieure 16b, le chariot mobile 16 comprend des moyens de réglage de la position verticale et de la position horizontale du cadre rotatif 14 de la machine de spirilage.

Par exemple, ces moyens se présentent sous la forme de rouleaux 38a disposés verticalement et de rouleaux 38b disposés horizontalement qui permettent de déplacer dans les directions verticale et horizontale la couronne de guidage 24 supportant le cadre rotatif 14 de la machine de spirilage (figure 5). Un système de contrepoids 40 peut permettre de faciliter le réglage de la position verticale du cadre.

Enfin, un système de tiges 42 reliant la plateforme supérieure 16b à la plateforme inférieure 16a du chariot mobile permet de régler la verticalité de la plateforme supérieure 16b du chariot.

En liaison avec les figures 7 à 14, on décrira maintenant différentes caractéristiques du cadre rotatif 14 de la machine de spirilage selon l'invention.

Comme indiqué précédemment, le cadre rotatif 14 est muni des moyens de bobinage proprement dits et est apte à pivoter autour de l'axe de symétrie X-X de l'élément unitaire de conduite.

A cet effet, le cadre rotatif comprend une structure de support 44 ayant une forme de polygone avec une pluralité de faces sur lesquelles sont montés des éléments de bobinage 46. Sur chacune des faces de cette structure polygonale est monté un élément de bobinage 46.

5 Sur l'exemple illustré, la structure de support 44 présente une forme de nonagone avec neuf faces permettant de supporter neuf éléments de bobinage 46.

Dans cet exemple de réalisation, il est ainsi prévu de poser simultanément neuf câbles en hélice sur la surface externe de l'élément unitaire de conduite. Bien entendu, en fonction du nombre de câbles à poser, la structure de support du cadre rotatif pourrait présenter une forme différente.

10 Les éléments de bobinage 46 sont destinés à recevoir des câbles à poser en hélice sur l'élément unitaire de conduite. Ces éléments de bobinage sont régulièrement espacés les uns des autres autour de l'axe de symétrie X-X de l'élément unitaire de conduite et sont chacun situés dans un plan P qui est sensiblement longitudinal à l'élément unitaire de conduite.

15 De façon plus précise, chaque élément de bobinage 46 comprend notamment une bobine de stockage 48 sur laquelle est enroulé le câble à poser muni de ses bandes plastiques, ainsi qu'une bobine de dévidoir 50 destinée à recevoir une extrémité du câble déroulé depuis la bobine de stockage pour l'amener vers la surface externe de l'élément unitaire de conduite, les bobines de stockage et de dévidoir de chaque élément de bobinage étant alignés dans le plan P.

20 Comme représenté sur la figure 10, chaque élément de bobinage 46 comprend également un système de guidage destiné à guider le câble déroulé depuis la bobine de stockage 48 vers la surface externe de l'élément unitaire de conduite.

30 Le système de guidage de chaque élément de bobinage comprend plus précisément un dispositif à rouleaux 52 pour retirer automatiquement les bandes plastiques recouvrant les deux bandes d'adhésif du câble préalablement à la pose de ce dernier sur la surface externe de l'élément unitaire de conduite.

35 Ce dispositif à rouleaux 52 est visible en détail sur la figure 12. Il se compose d'un rouleau d'entraînement 54 qui est destiné à recevoir

une extrémité libre du câble provenant de la bobine de dévidoir 50 et de deux rouleaux d'enroulement 56 montés sur un support 58 et sur lesquels sont destinées à s'enrouler les deux bandes plastiques qui ont été décollées du câble.

5 Ces rouleaux 54, 56 présentent des axes de rotation respectifs A54, A56 qui sont parallèles (les rouleaux d'enroulement 56 sont coaxiaux). Les rouleaux sont par ailleurs positionnés en contact l'un de l'autre de sorte à ce que le rouleau d'entraînement 54 entraîne en rotation
10 56 sont mobiles en translation le long d'une rainure axiale 57.

Comme représenté sur la figure 13, les rouleaux d'enroulement 56 de ce dispositif présentent chacun une encoche 59 destinée à recevoir une extrémité d'une bande plastique (non représentée sur la figure) à décoller du câble.

15 Le câble encore revêtu de ses deux bandes plastiques passe entre le rouleau d'entraînement 54 et les deux rouleaux d'enroulement 56 comme schématisé par la flèche F sur la figure 12. Un ressort 62 dont une extrémité est fixée sur le support 58 des rouleaux d'enroulement 56
20 permet de maintenir ces derniers toujours en contact avec le rouleau d'entraînement 54. L'extrémité des bandes plastiques étant ancrées dans les encoches 59 respectives des rouleaux d'enroulement, ces bandes viennent s'enrouler autour des rouleaux d'enroulement au fur et à mesure que le câble passe entre les deux rouleaux 54, 56.

De plus, au fur et à mesure que les deux bandes plastiques
25 viennent s'enrouler sur les rouleaux d'enroulement 56, le diamètre de ces derniers augmente, de sorte que l'axe A56 des rouleaux d'enroulement se décale en se translatant axialement dans la rainure 57. La présence du ressort 62 permet de toujours maintenir en contact les rouleaux d'entraînement et d'enroulement entre eux malgré cette translation axiale
30 de l'axe des rouleaux d'enroulement.

Le système de guidage de chaque élément de bobinage comprend également un déflecteur 64 pour guider le câble depuis la bobine de dévidoir 50 vers le dispositif à rouleaux 52 précédemment décrit, puis vers la surface externe de l'élément unitaire de conduite.
35 Comme représenté sur la figure 10, la présence d'un tel déflecteur 64 en forme d'entonnoir finissant par une rampe permet notamment d'éviter que

le câble ne se coince lors de son déplacement depuis la bobine de dévidoir vers l'élément unitaire de conduite.

Selon une disposition avantageuse de l'invention illustrée sur la figure 11, les bobines de stockage 48 et de dévidoir 50 de chaque élément de bobinage sont munies chacune d'un système de freinage.

Les bobines 48, 50 qui sont montées sur un palier lisse (non représenté sur les figures) sont munies chacune d'une bande ajustable de freinage 66 qui sont fixées à une extrémité par un système de crochet 68 et raccordées à l'autre extrémité à un système à ressort 70. Ce dernier permet de générer sur les bobines un effort en contre-rotation (de l'ordre de quelques Newton) qui assure, d'une part un effort de tension sur le câble au cours de sa pose, et d'autre part un ralentissement progressif des bobines lorsque le processus de pose des câbles est arrêté.

Comme représenté notamment sur les figures 10 et 14, chaque élément de bobinage comprend encore un système de compression pour appliquer un effort de compression sur le câble venant se poser sur la surface externe de l'élément unitaire de conduite.

Le système de compression comprend une tige télescopique 72 dont une extrémité est fixée sur la bobine de dévidoir 50 et une extrémité opposée est raccordée à un galet 74 avec interposition d'un ressort 76. Plus précisément, le galet 74 est fixé à l'extrémité de la tige 72, cette dernière étant apte à coulisser à l'intérieur d'un fourreau 78, le ressort 76 étant intercalé entre la tige et le fourreau.

De la sorte, le ressort 76 permet d'appliquer une pression sur le galet pour maintenir ce dernier en contact avec la surface externe de l'élément unitaire de guide lors de la pose du câble. Ainsi, le galet 74 roule sur la surface externe de l'élément unitaire de conduite et exerce constamment un effort de compression sur le câble lors de sa pose, et ce quels que soient les défauts de concentricité de l'élément unitaire de conduite.

De plus, le galet 74 peut prendre deux positions : une position dite de travail dans laquelle le ressort exerce une pression sur celui-ci lors de la pose du câble, et une position de repos (non représentée sur les figures) dans laquelle la tige 72 portant le galet est rétractée à l'intérieur du fourreau 78 et bloquée dans cette position par l'intermédiaire d'une goupille 80.

Selon une autre disposition avantageuse de l'invention, chaque élément de bobinage 46 est monté sur une face de la structure de support 44 par l'intermédiaire d'une platine 82 (voir les figures 10, 16 et 17) qui est apte à pivoter autour d'un axe radial Y-Y par rapport à l'axe de symétrie X-X de l'élément unitaire de conduite (voir la figure 15).

En particulier, chaque élément de bobinage 46 est solidaire d'une platine 82 qui est fixée sur la structure de support 44, les bobines de stockage 48 et de dévidoir 50 de chaque élément de bobinage étant positionnées du côté extérieur à la structure de support, tandis que le dispositif à rouleaux 52 et le système de compression font saillies du côté intérieur en traversant des fenêtres 84 pratiquées dans la structure de support (voir la figure 9).

Par ailleurs, chaque platine 82 est couplée pour le réglage de son pivotement autour des axes radiaux Y-Y à un système à vis sans fin 86. En réglant le pivotement des platines 82 par rapport aux axes radiaux Y-Y, on règle ainsi l'inclinaison de chaque élément de bobinage 46 par rapport au plan longitudinal P dans lequel il se situe. Ce réglage permet notamment de limiter l'effet de torsion s'exerçant sur les câbles par la rotation du cadre de la machine de spiralage lors de leur pose sur la surface externe de l'élément unitaire de conduite.

De préférence, ces systèmes à vis sans fin 86 sont synchronisés entre eux pour permettre de donner une même inclinaison à chaque élément de bobinage. A cet effet, les systèmes sans fin de la machine de spiralage sont fixés les uns aux autres par des joints de cardan 88 (voir la figure 16 notamment).

Un exemple d'application de la machine de spiralage selon l'invention à la pose simultanée de câbles en hélices sur la surface externe d'un élément unitaire de conduite est décrit ci-après.

Dans cet exemple d'application, l'élément unitaire de conduite présente une longueur de 50m et l'on cherche à poser sur sa surface externe neuf câbles en hélice, avec par exemple un pas d'hélice de 6m. Le pas d'hélice est obtenu en réglant l'inclinaison de chaque élément de bobinage 46 par rapport au plan longitudinal P dans lequel il se situe.

Comme représenté sur la figure 1, l'élément unitaire de conduite 2 est positionné horizontalement sur les supports 6. Pour un élément unitaire de conduite ayant une longueur de 50m, on disposera par

exemple six supports 6 espacés de 10m entre eux avec un support à chaque extrémité de l'élément unitaire de conduite.

La machine de spirilage 2 est positionnée à l'une des extrémités de l'élément unitaire de conduite avec son cadre rotatif 14 disposé autour
5 de l'élément unitaire de conduite. Les lasers 36 de la machine de spirilage sont pointés en direction du panneau réfléchissant positionné à l'autre extrémité de l'élément unitaire de conduite.

Le moteur pas à pas de déplacement linéaire 20 et le moteur pas à pas de déplacement rotatif 28 de la machine de spirilage sont
10 pilotés à distance à partir d'une station de travail (non représentée sur les figures). A l'aide de la mesure de l'avance linéaire de la machine de spirilage obtenue au moyen des moyens optiques (lasers 36 et panneau réfléchissant), la station de travail permet notamment de synchroniser ces deux moteurs 20, 28 pour permettre d'assurer une pose des neuf câbles
15 avec le pas d'hélice voulu et en fonction de la vitesse de déplacement linéaire du chariot de la machine de spirilage. En connaissant l'avancée de la machine de spirilage, la station de travail adapte la vitesse de rotation du cadre rotatif. En particulier, lorsque la rotation est en retard, la station de travail impose une vitesse de rotation plus élevée pour rattraper le
20 retard (et inversement).

Différentes programmations des moteurs 20, 28 est possible. Les moteurs pas à pas peuvent être programmés pour fonctionner en « mode vitesse » dans lequel la consigne programmée est une consigne de vitesse d'avance de la machine (par exemple 5m/min). Les moteurs
25 pas à pas peuvent également être programmés pour fonctionner en « mode couple moteur » dans lequel la consigne programmée est une consigne de couple moteur. Les moteurs pas à pas peuvent encore être programmés pour fonctionner en « mode position » dans lequel la consigne programmée est le nombre de pas moteur (par exemple 5000
30 pas).

Une fois les moteurs pas à pas 20, 28 programmés au niveau de la station de travail, la machine de spirilage avance linéairement vers l'extrémité opposée de l'élément unitaire de conduite avec une rotation synchronisée de son cadre rotatif afin d'assurer la pose simultanée en
35 hélice de l'ensemble des neuf câbles sur la surface externe de l'élément

unitaire de pose. L'arrêt de l'avance de la machine de spirilage s'effectue de façon automatique grâce aux moyens optiques.

La figure 18 montre le résultat du spirilage avec la surface externe de l'élément unitaire de conduite 2 qui présente neuf câbles 90
5 posés en hélice.

REVENDEICATIONS

1. Machine (4) pour la pose en hélice de câbles (90) sur la surface externe d'un élément unitaire de conduite (2) de transport de fluides, comprenant :
- 5 un cadre rotatif (14) destiné à être centré autour d'un axe de symétrie (X-X) de l'élément unitaire de conduite, le cadre supportant une pluralité d'éléments de bobinage (46) destinés à recevoir des câbles à poser sur l'élément unitaire de conduite, les éléments de bobinage étant
- 10 situés chacun dans un plan (P) sensiblement longitudinal à l'élément unitaire de conduite et espacés les uns des autres autour de l'axe de symétrie de l'élément unitaire de conduite ;
- des moyens (82, 86) pour régler l'inclinaison de chaque élément de bobinage par rapport au plan longitudinal dans lequel il se situe ;
- 15 un moteur pas à pas de déplacement linéaire (20) pour déplacer le cadre le long de l'élément unitaire de conduite ; et
- un moteur pas à pas de déplacement rotatif (28) pour faire pivoter le cadre autour de l'axe de symétrie de l'élément unitaire de conduite ;
- 20 chaque élément de bobinage (46) comprenant :
- une bobine de stockage (48) sur laquelle est enroulé le câble à poser sur l'élément unitaire de conduite ;
- une bobine de dévidoir (50) destinée à recevoir une extrémité du câble déroulé depuis la bobine de stockage pour l'amener sur la
- 25 surface externe de l'élément unitaire de conduite ;
- un système de guidage destiné à guider le câble déroulé depuis la bobine de stockage vers la surface externe de l'élément unitaire de conduite ; et
- un système de compression pour appliquer un effort de
- 30 compression sur le câble venant se poser sur la surface externe de l'élément unitaire de conduite.
2. Machine selon la revendication 1, dans laquelle le système de compression de chaque élément de bobinage comprend une tige
- 35 télescopique (72) dont une extrémité est fixée sur la bobine de dévidoir et une extrémité opposée est raccordée à un galet (74) avec interposition

d'un ressort (76), ledit galet étant apte à venir rouler sur la surface externe de l'élément unitaire de guide lors de la pose du câble.

3. Machine selon l'une des revendications 1 et 2, dans laquelle
5 le système de guidage de chaque élément de bobinage comprend :

un dispositif à rouleaux (52) pour retirer automatiquement des bandes plastiques recouvrant des bandes d'adhésif du câble préalablement à la pose dudit câble sur la surface externe de l'élément unitaire de conduite ; et

10 un déflecteur (64) pour guider le câble depuis la bobine de dévidoir vers le dispositif à rouleaux.

4. Machine selon la revendication 3, dans lequel le dispositif à rouleaux (52) comprend un rouleau d'entraînement (54) destiné à recevoir
15 une extrémité libre du câble provenant de la bobine de dévidoir et des rouleaux d'enroulement (56) sur lesquels sont destinées à s'enrouler les bandes plastiques décollées du câble.

5. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,
20 dans laquelle les bobines de stockage (48) et de dévidoir (50) sont munies chacune d'un système de freinage (66, 68, 70).

6. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 5,
25 dans laquelle chaque élément de bobinage est monté sur une face du cadre par l'intermédiaire d'une platine (82) apte à pivoter autour d'un axe radial (Y-Y) par rapport à l'axe de symétrie (X-X) de l'élément unitaire de conduite, le cadre comprenant en outre un système à vis sans fin (86) couplé à chaque platine pour régler l'inclinaison de chaque élément de bobinage par rapport au plan longitudinal dans lequel il se situe.

30

7. Machine selon la revendication 6, dans laquelle les systèmes à vis sans fin (86) sont synchronisés entre eux pour permettre de donner une même inclinaison à chaque élément de bobinage.

35 8. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, comprenant en outre un chariot (16) supportant le cadre (14) par

l'intermédiaire d'une couronne de guidage (24) destinée à être centrée sur l'axe de symétrie de l'élément unitaire de conduite, le chariot étant muni de roues (18) entraînées par le moteur pas à pas de déplacement linéaire et aptes à se déplacer le long d'un rail de guidage (22).

5

9. Machine selon la revendication 8, dans laquelle la couronne de guidage (24) du chariot comprend une roue dentée (26) qui est engrenée en rotation par le moteur pas à pas de déplacement rotatif.

10

10. Machine selon l'une des revendications 8 et 9, dans lequel le chariot (16) comprend :

des moyens (38a, 38b) de réglage de la position verticale et de la position horizontale du cadre ; et

15 des rouleaux de guidage (32) pour l'élément unitaire de conduite.

11. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, comprenant en outre des moyens optiques (36) pour déterminer la distance entre le cadre et une extrémité de l'élément unitaire de conduite vers laquelle se déplace le cadre.

20

12. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, dans laquelle le cadre présente une forme de polygone avec plusieurs faces sur lesquelles sont montés les éléments de bobinage.

25

13. Procédé de pose en hélice de câbles sur la surface externe d'un élément unitaire de conduite (2) de transport de fluides au moyen d'une machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, comprenant :

30

le positionnement du cadre rotatif (14) de la machine autour d'un axe de symétrie (X-X) de l'élément unitaire de conduite à l'une des extrémités de celui-ci ; et

le pilotage des moteurs pas à pas de déplacement linéaire et de déplacement rotatif (20, 28) de la machine pour permettre une avance linéaire de la machine vers l'extrémité opposée de l'élément unitaire de conduite avec une rotation synchronisée de son cadre rotatif afin d'assurer

35

la pose simultanée en hélice de l'ensemble des câbles sur la surface externe de l'élément unitaire de pose.

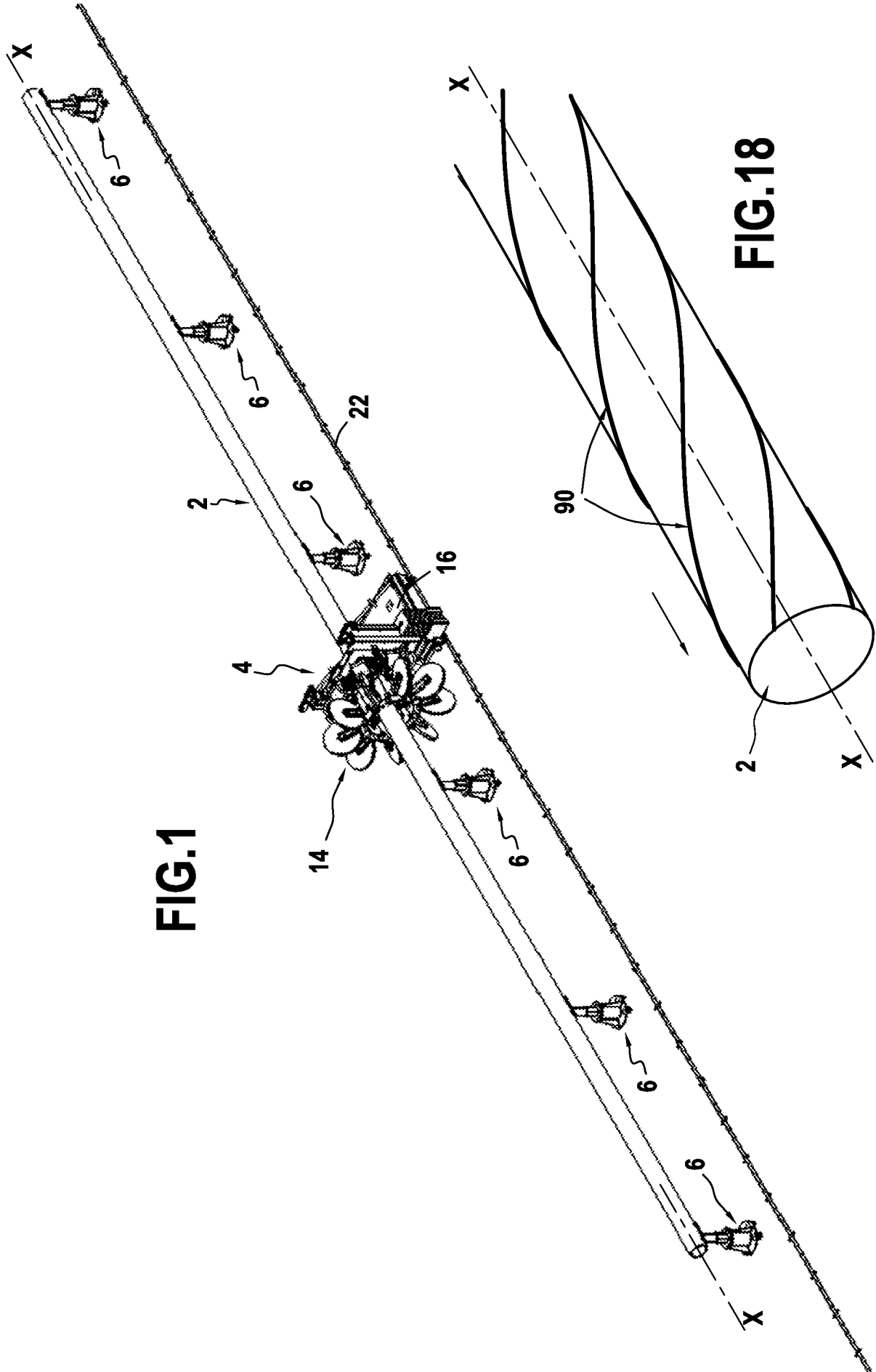


FIG.1

FIG.18

2/14

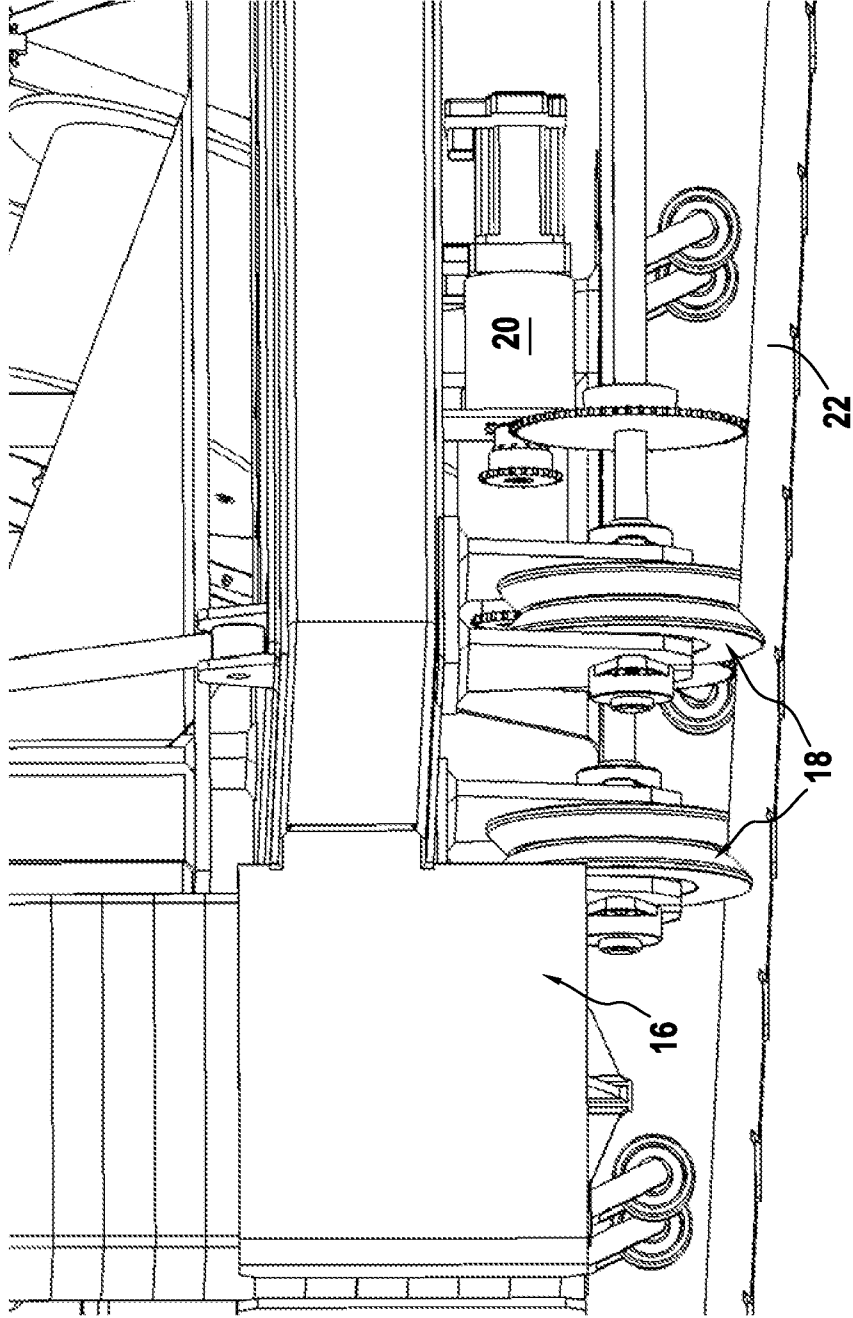


FIG.3

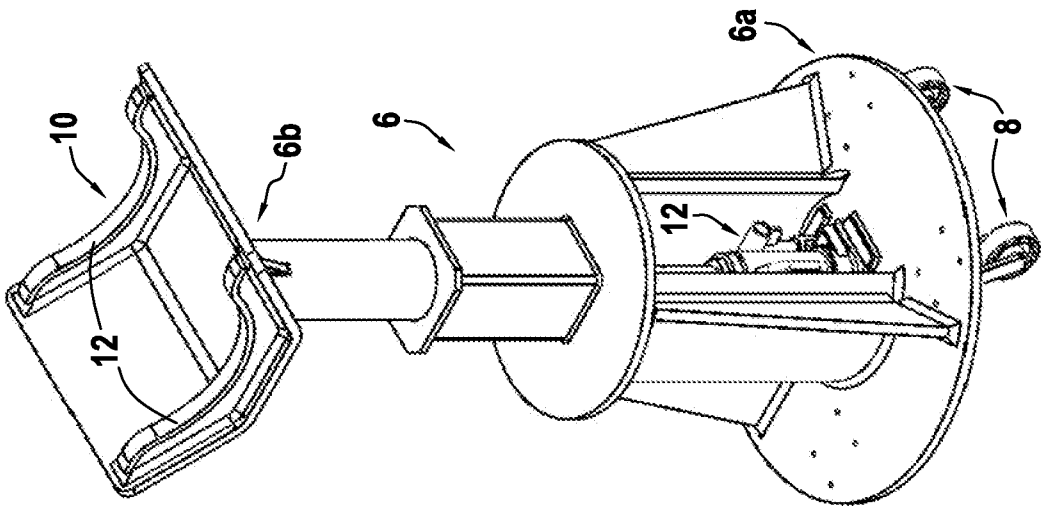
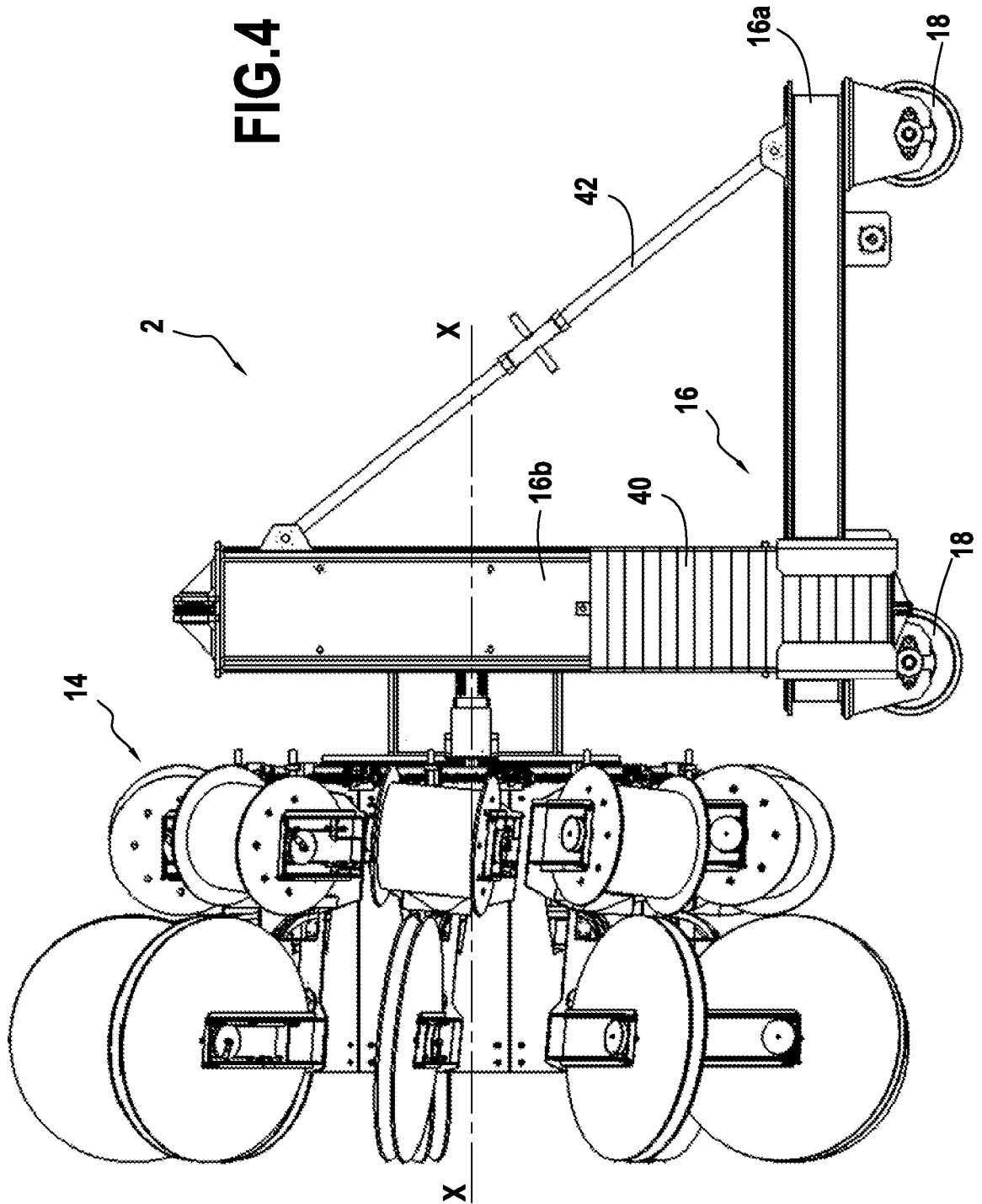


FIG.2

FIG.4



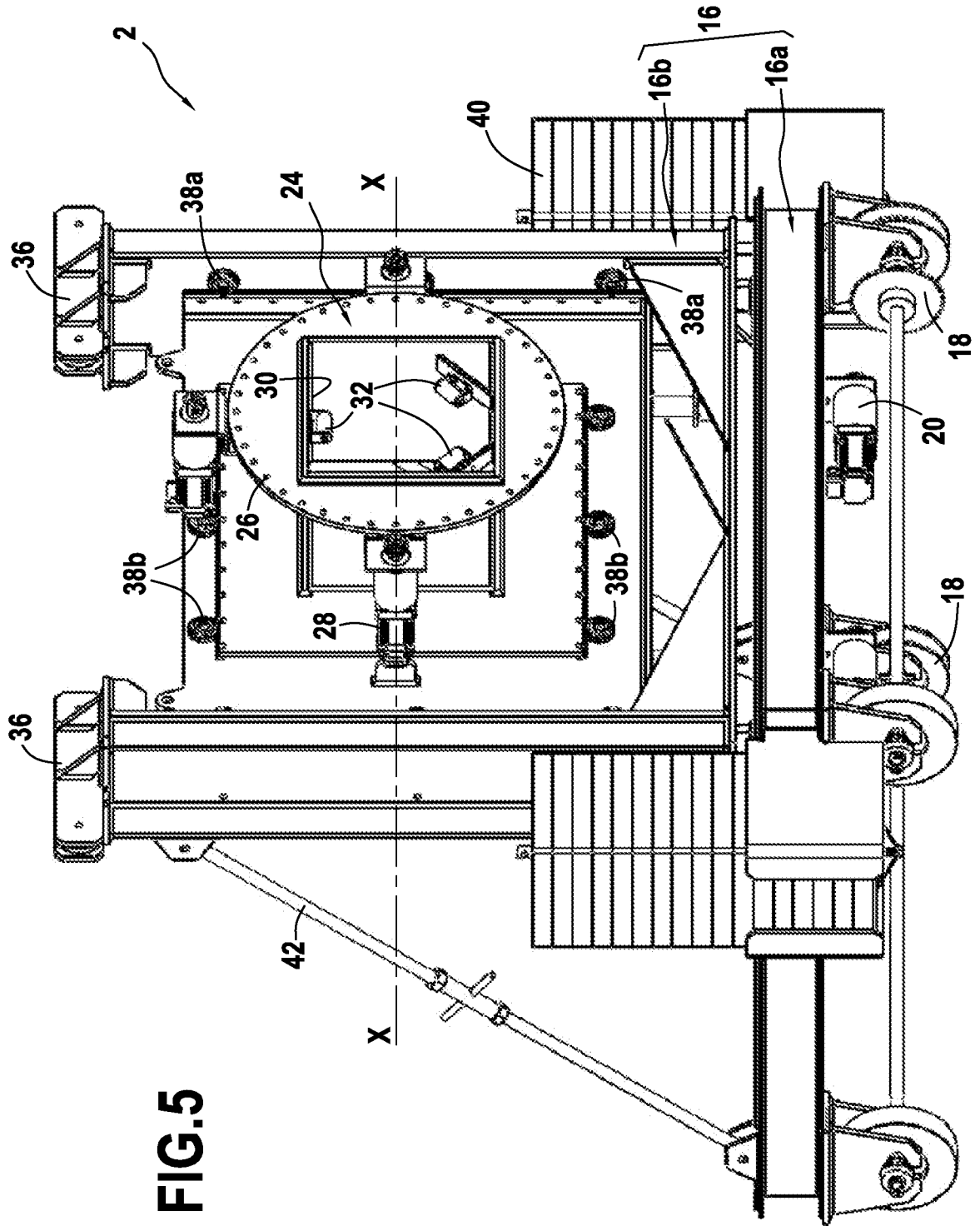


FIG.5

FIG.6

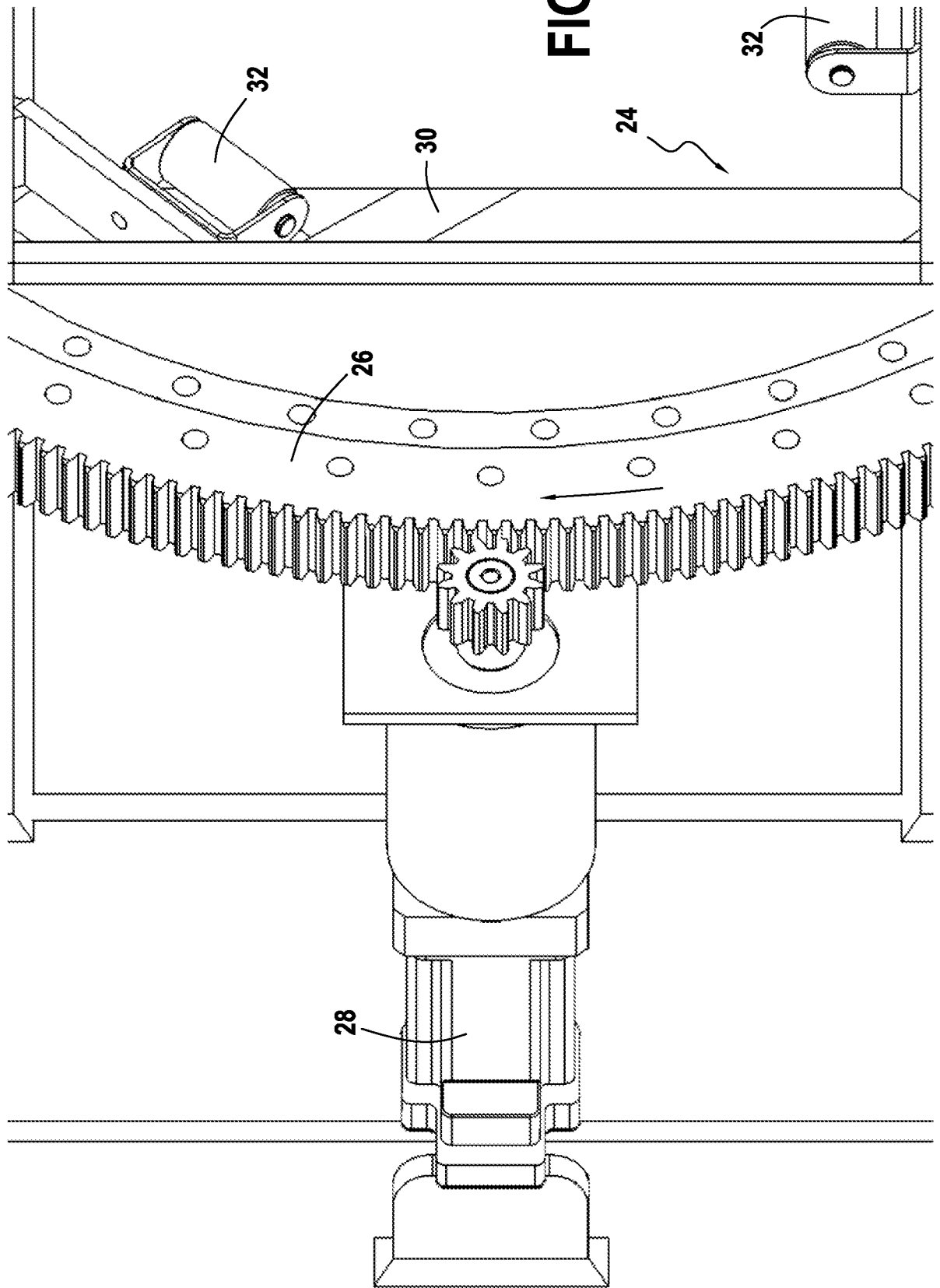
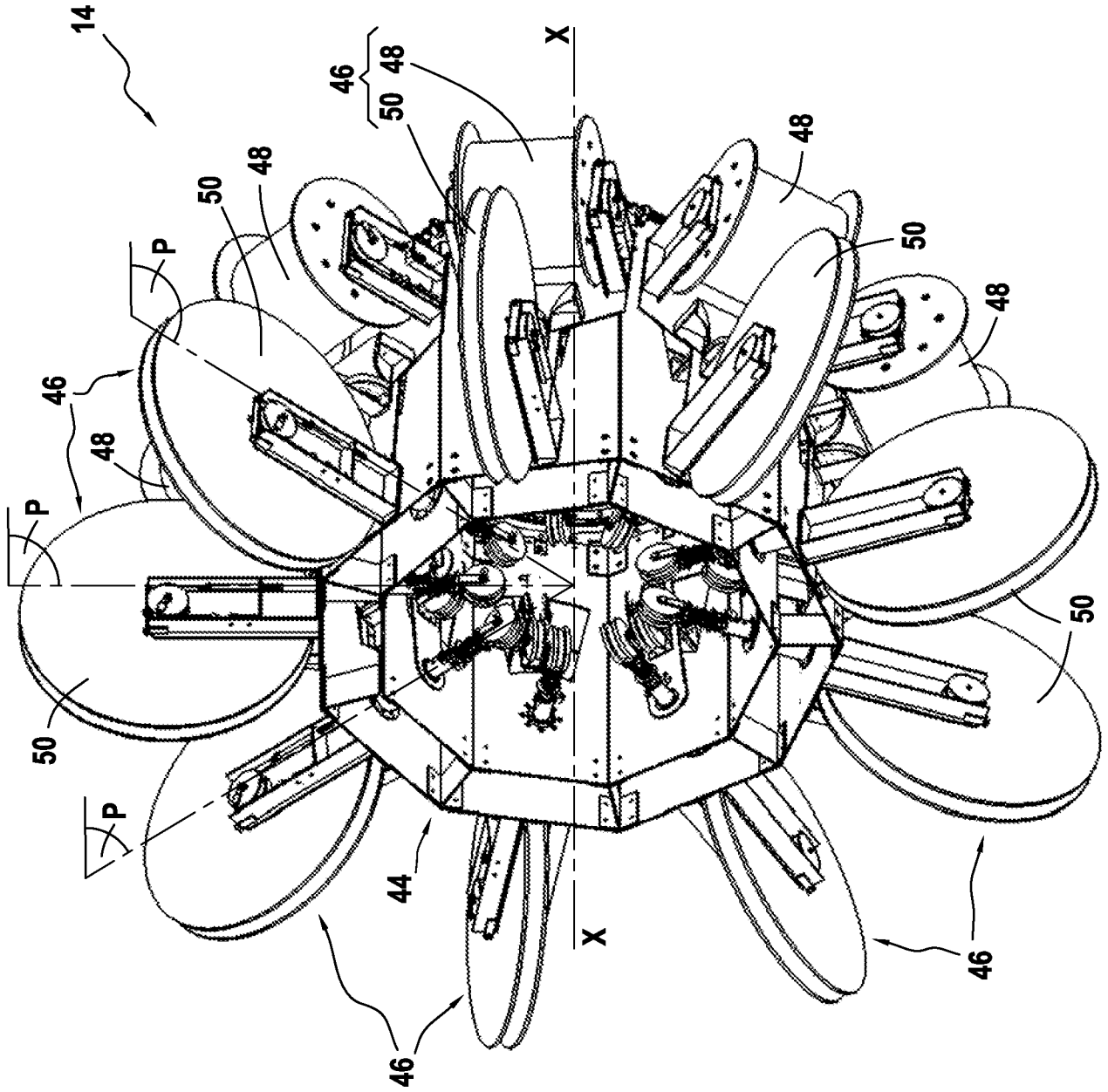


FIG.7



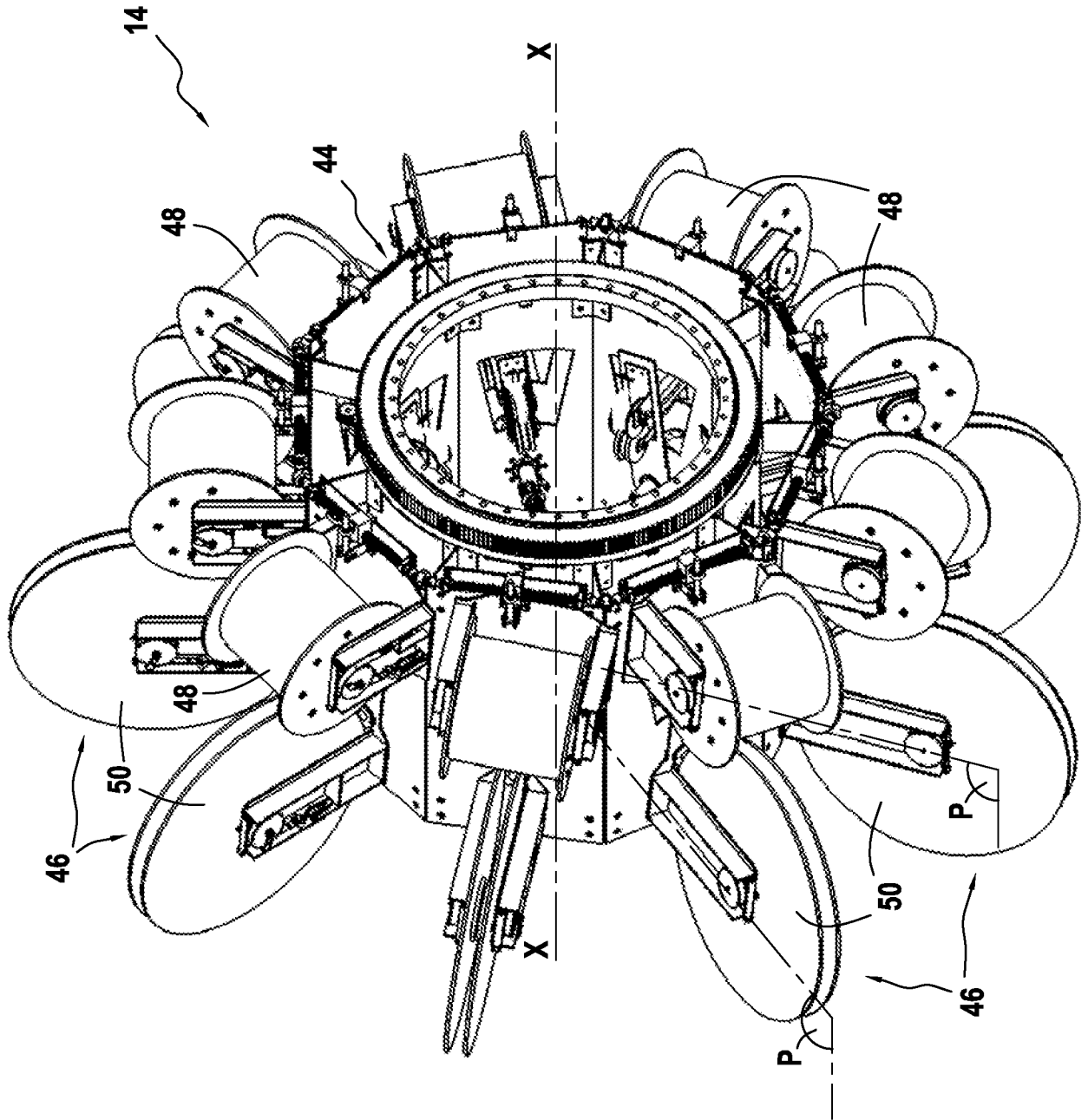


FIG.8

FIG.9

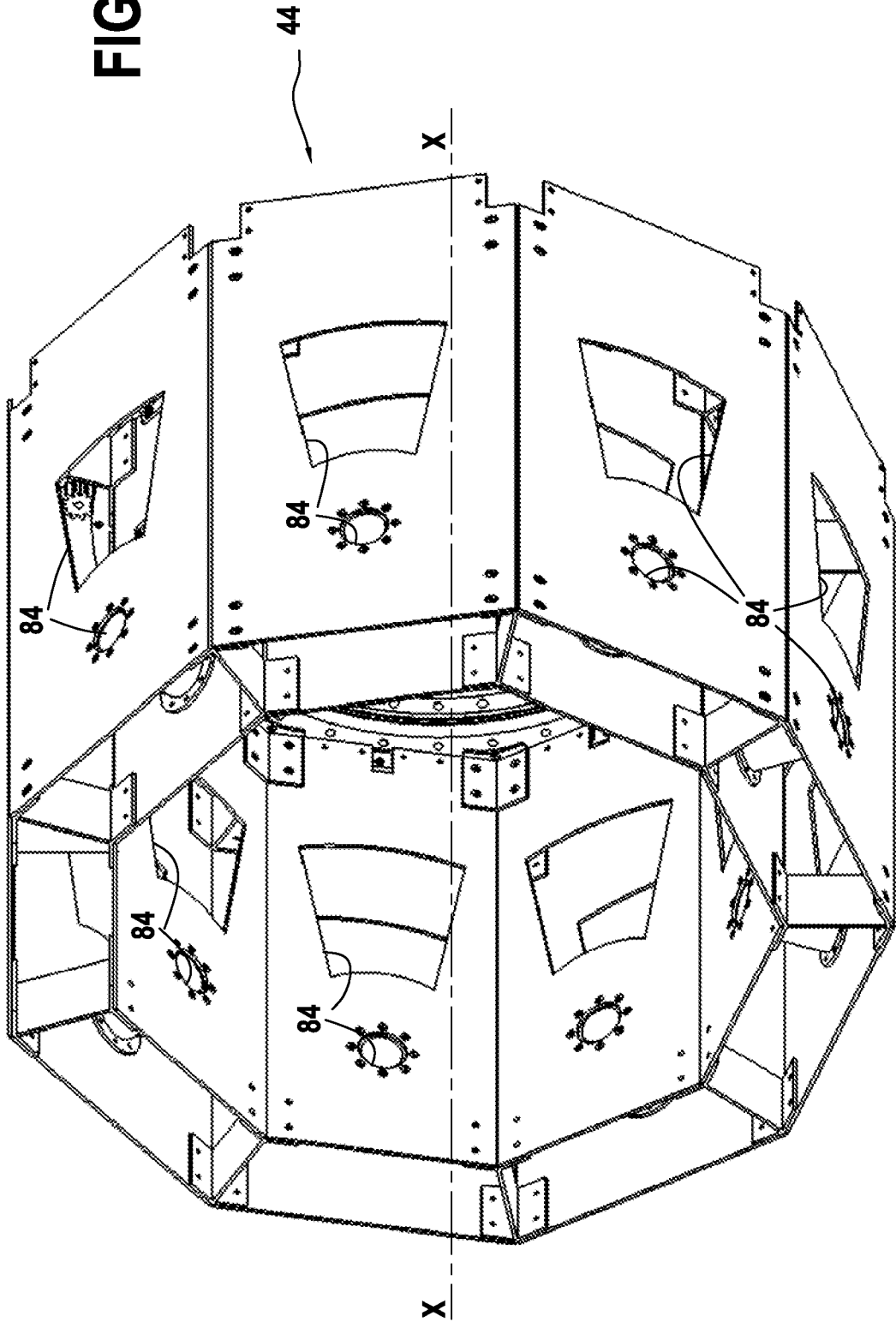


FIG.11

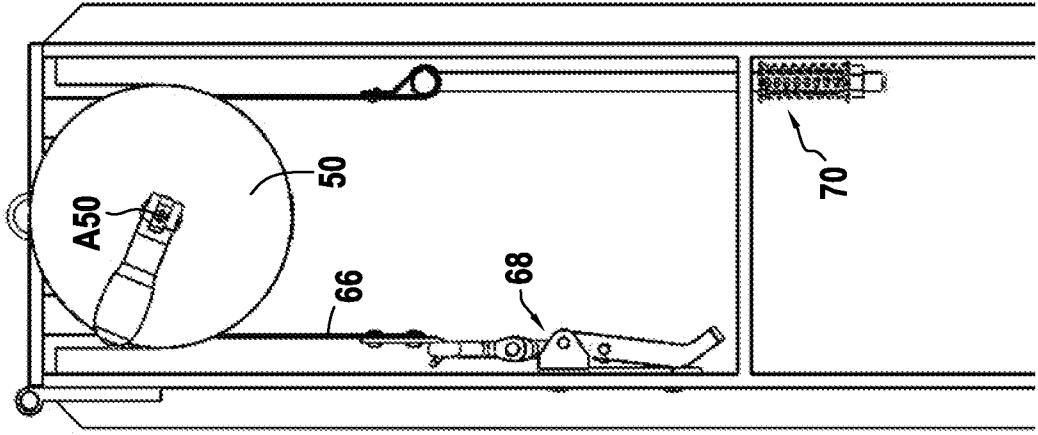
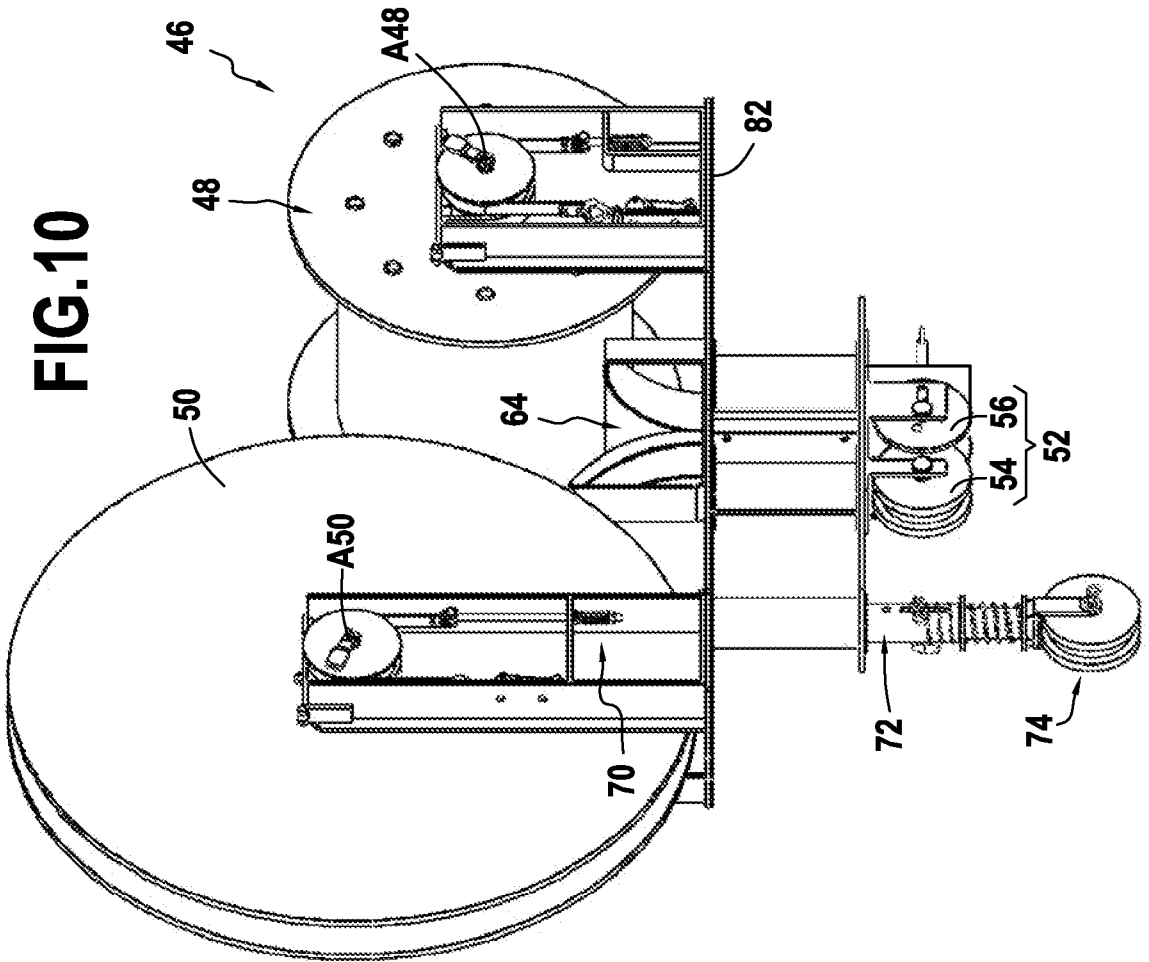


FIG.10



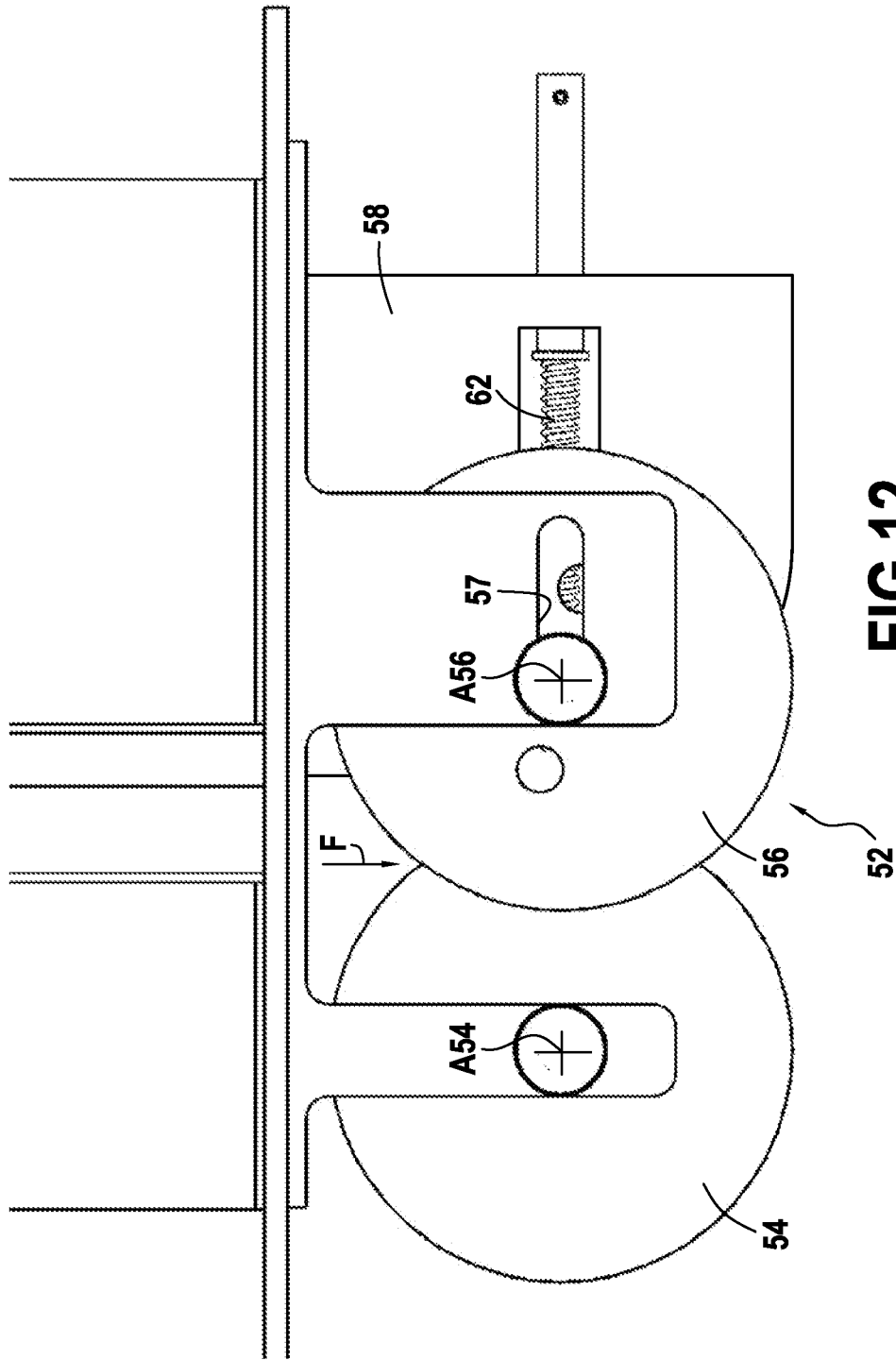


FIG.12

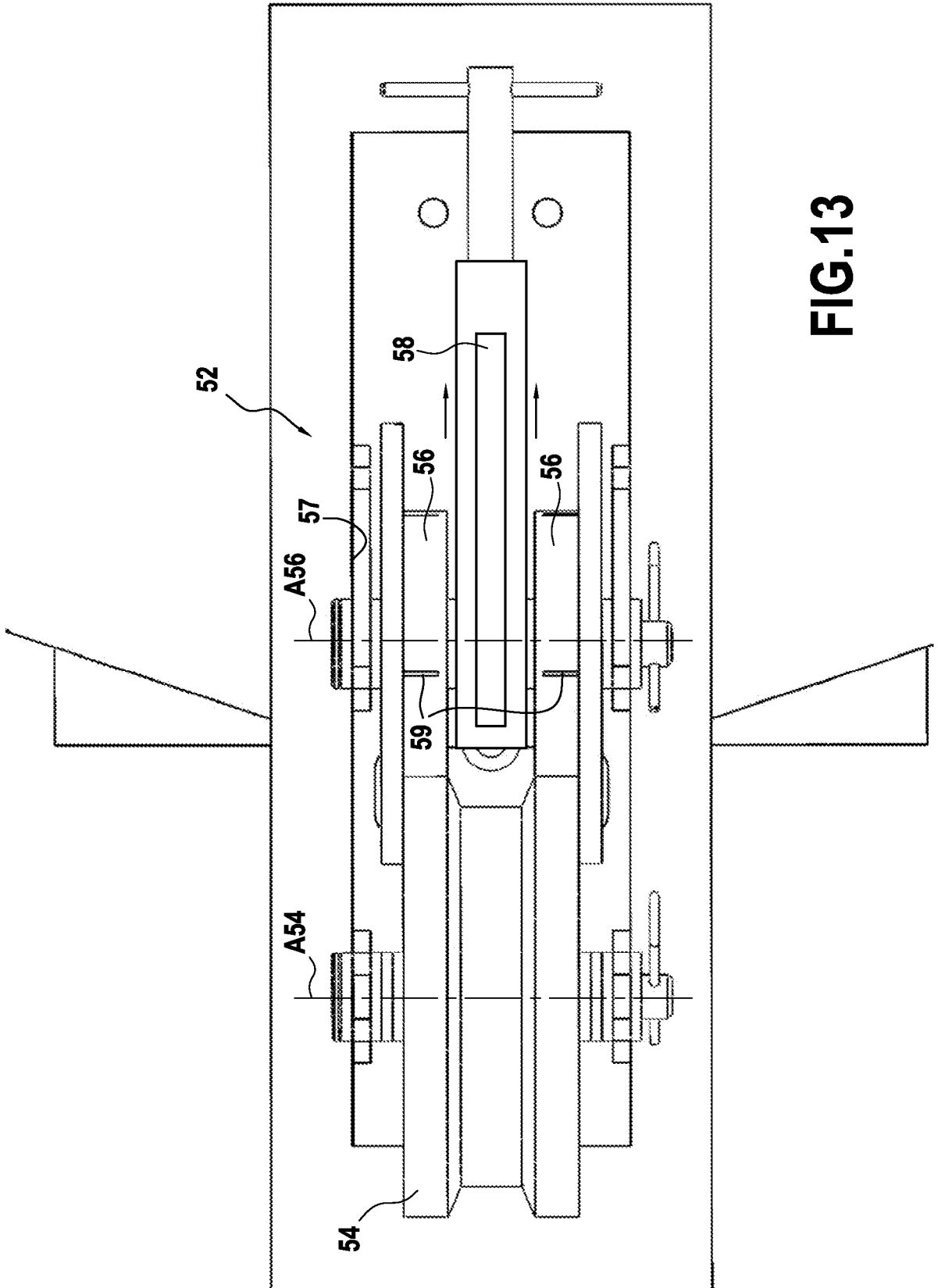


FIG.13

12/14

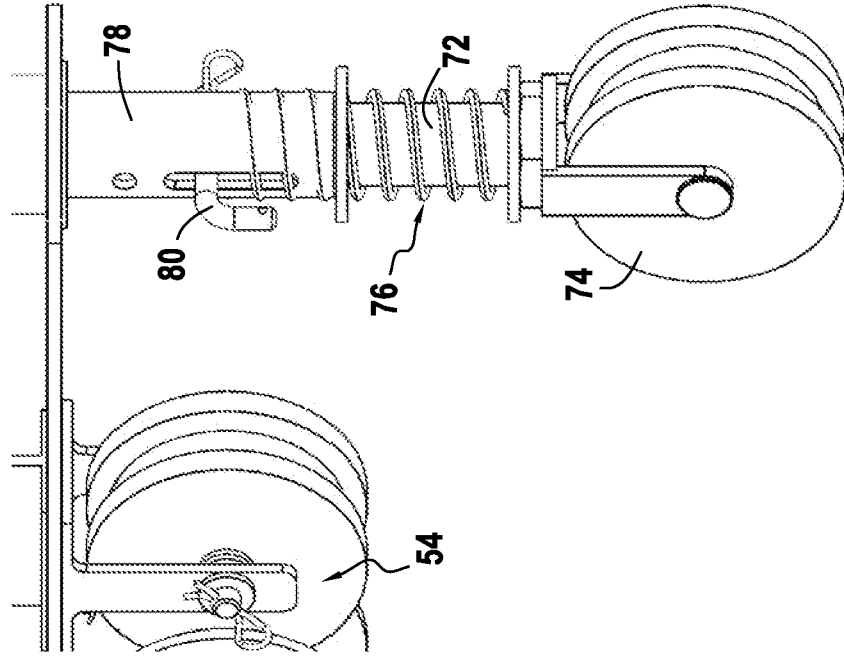


FIG.14

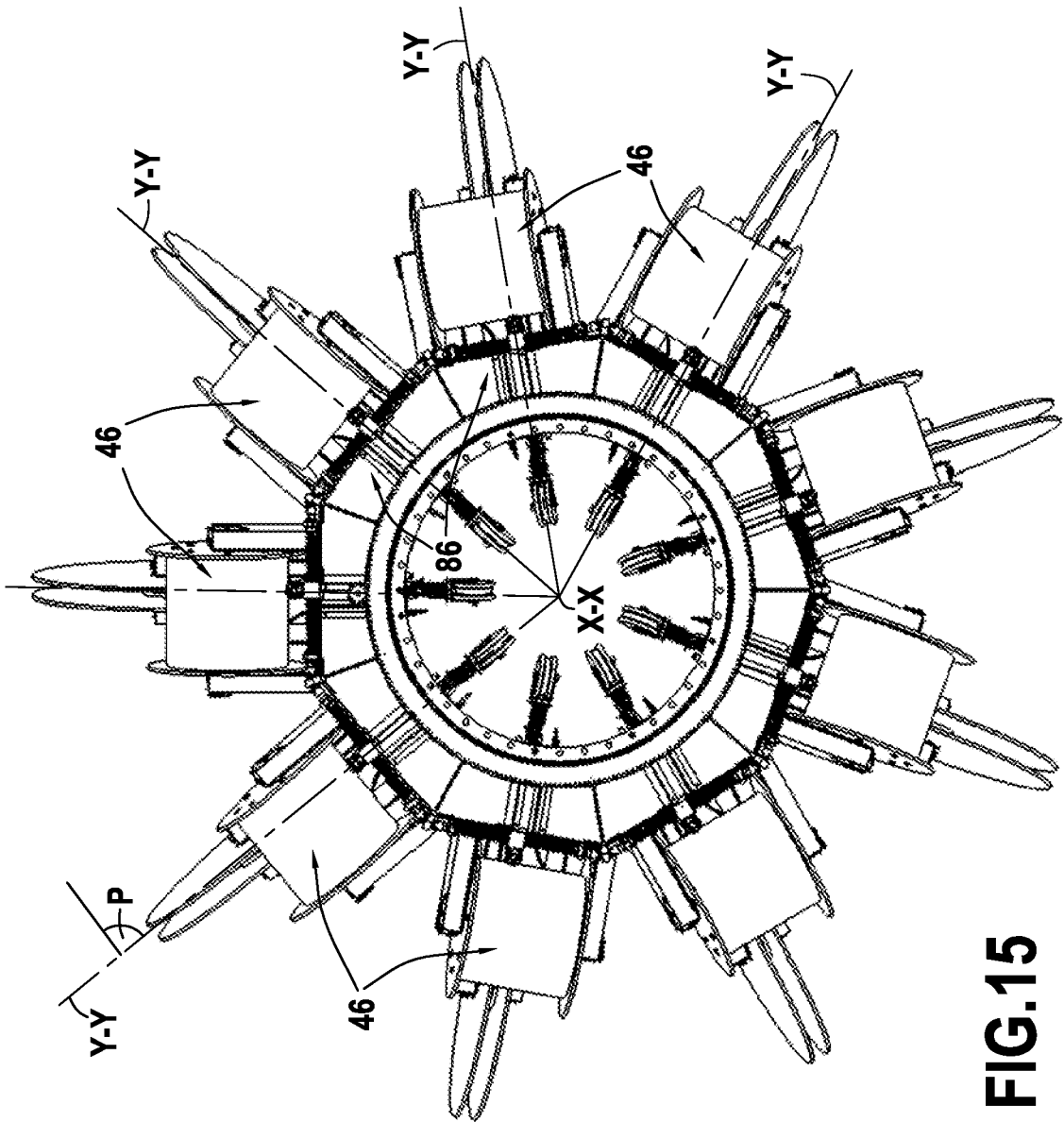


FIG.15

FIG.16

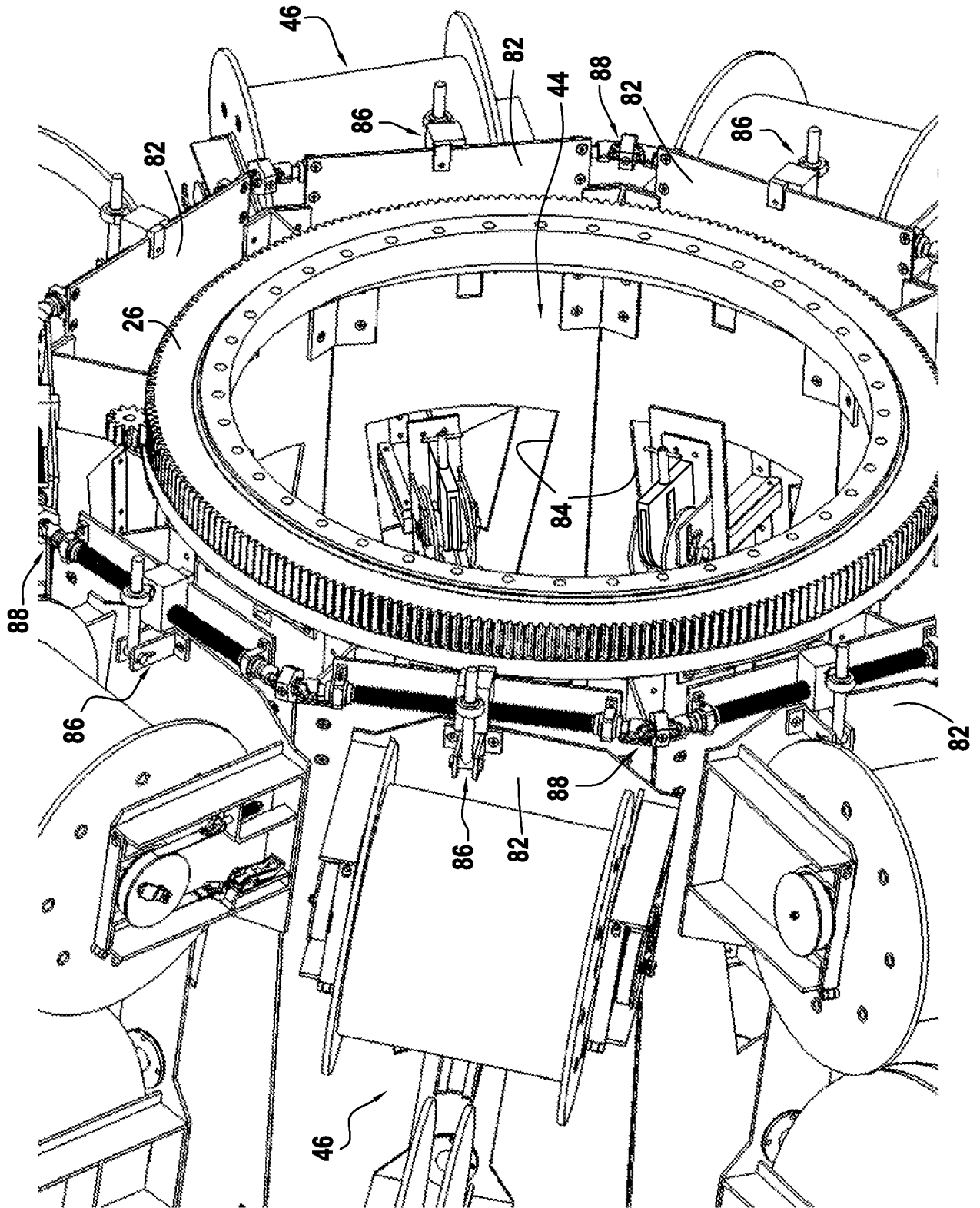
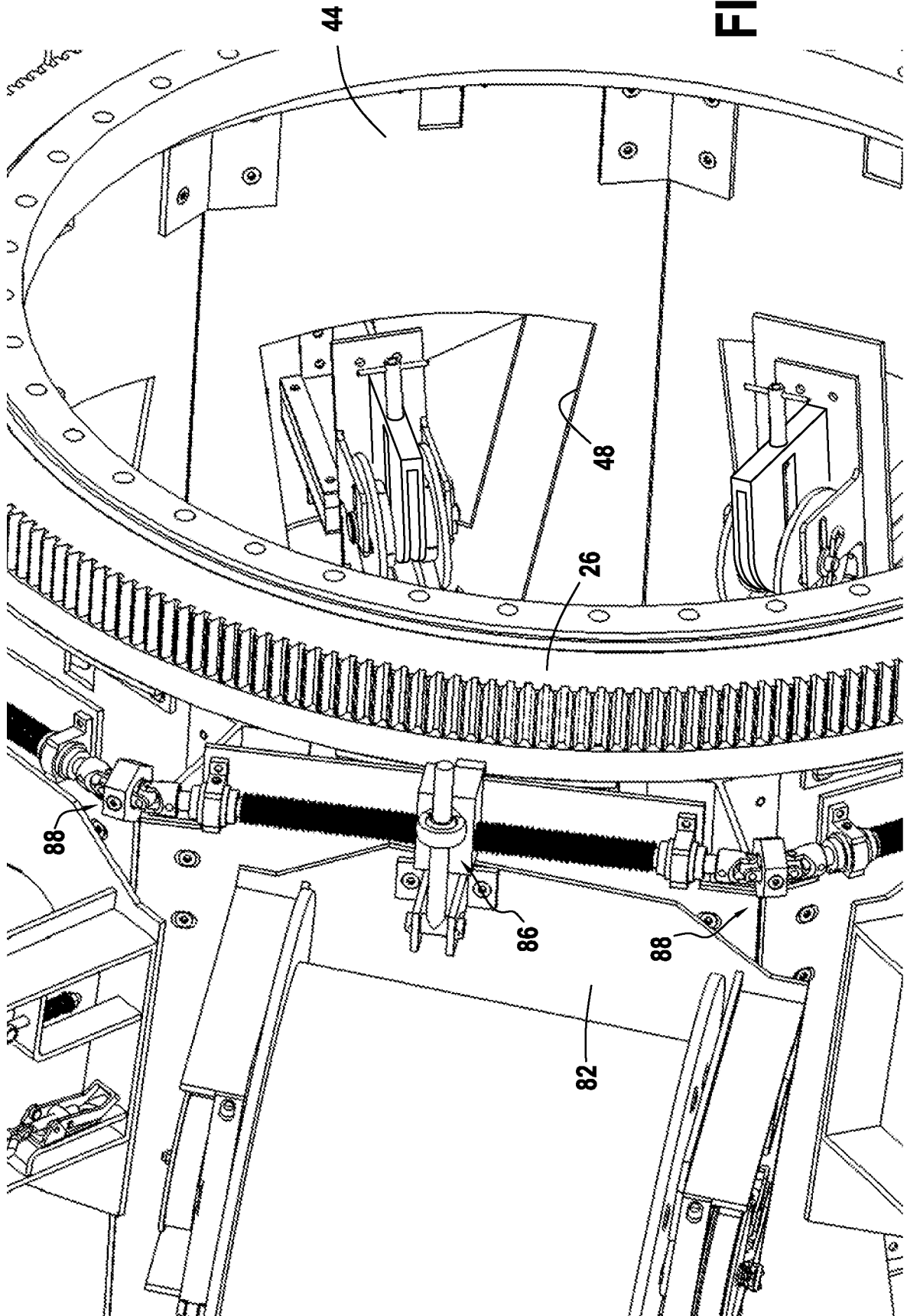


FIG.17



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2017/053099

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B29C53/68
ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B29C

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2015/300539 A1 (CHARBONEAU KENNETH R [US] ET AL) 22 October 2015 (2015-10-22) figure 1 paragraphs [0015], [0071], [0088] -----	1-13
A	US 2004/099268 A1 (SMITH DANIEL JOHN [NZ] ET AL) 27 May 2004 (2004-05-27) figures 10-12 -----	1-13
A	EP 0 491 353 A1 (HERCULES INC [US]) 24 June 1992 (1992-06-24) figures 1,5 -----	1-13
A	US 2005/039843 A1 (JOHNSON BRICE A [US] ET AL) 24 February 2005 (2005-02-24) figures 1-3 -----	1

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

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

Date of the actual completion of the international search 19 January 2018	Date of mailing of the international search report 29/01/2018
--	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Schneider, Dominik
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/FR2017/053099

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2015300539	A1	22-10-2015	US 2015300539 A1 22-10-2015
			WO 2015164398 A1 29-10-2015

US 2004099268	A1	27-05-2004	AU 777186 B2 07-10-2004
			BR 0102116 A 26-12-2001
			CA 2346628 A1 10-11-2001
			CA 2697142 A1 10-11-2001
			CA 2833707 A1 10-11-2001
			CA 2934358 A1 10-11-2001
			CA 2980806 A1 10-11-2001
			DE 60123679 T2 23-08-2007
			DE 60131315 T2 04-09-2008
			EP 1153627 A2 14-11-2001
			EP 1477200 A2 17-11-2004
			EP 1681071 A2 19-07-2006
			EP 2025359 A1 18-02-2009
			EP 2305336 A1 06-04-2011
			HK 1037551 A1 16-05-2008
			HK 1090312 A1 26-06-2009
			JP 4699268 B2 08-06-2011
			JP 5100932 B2 19-12-2012
			JP 5411078 B2 12-02-2014
			JP 5564093 B2 30-07-2014
			JP 2002058741 A 26-02-2002
			JP 2006192310 A 27-07-2006
			JP 2010227657 A 14-10-2010
			JP 2013048935 A 14-03-2013
			JP 2014158847 A 04-09-2014
			JP 2015171662 A 01-10-2015
			JP 2017051816 A 16-03-2017
			SG 100691 A1 26-12-2003
			US 2001054422 A1 27-12-2001
			US 2004099268 A1 27-05-2004
			US 2006162726 A1 27-07-2006
			US 2009078260 A1 26-03-2009
			US 2017296769 A1 19-10-2017

EP 0491353	A1	24-06-1992	CA 2057201 A1 20-06-1992
			EP 0491353 A1 24-06-1992
			JP H04341827 A 27-11-1992
			US 6096164 A 01-08-2000

US 2005039843	A1	24-02-2005	EP 1658172 A2 24-05-2006
			EP 2261010 A1 15-12-2010
			ES 2582645 T3 14-09-2016
			JP 5550851 B2 16-07-2014
			JP 2007503329 A 22-02-2007
			JP 2009166503 A 30-07-2009
			US 2005039843 A1 24-02-2005
			US 2008156436 A1 03-07-2008
			WO 2005018917 A2 03-03-2005

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2017/053099

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B29C53/68 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) B29C		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2015/300539 A1 (CHARBONEAU KENNETH R [US] ET AL) 22 octobre 2015 (2015-10-22) figure 1 alinéas [0015], [0071], [0088]	1-13
A	US 2004/099268 A1 (SMITH DANIEL JOHN [NZ] ET AL) 27 mai 2004 (2004-05-27) figures 10-12	1-13
A	EP 0 491 353 A1 (HERCULES INC [US]) 24 juin 1992 (1992-06-24) figures 1,5	1-13
A	US 2005/039843 A1 (JOHNSON BRICE A [US] ET AL) 24 février 2005 (2005-02-24) figures 1-3	1
<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée		"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 19 janvier 2018		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 29/01/2018
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Schneider, Dominik

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2017/053099

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2015300539	A1	22-10-2015	US 2015300539 A1	22-10-2015
			WO 2015164398 A1	29-10-2015

US 2004099268	A1	27-05-2004	AU 777186 B2	07-10-2004
			BR 0102116 A	26-12-2001
			CA 2346628 A1	10-11-2001
			CA 2697142 A1	10-11-2001
			CA 2833707 A1	10-11-2001
			CA 2934358 A1	10-11-2001
			CA 2980806 A1	10-11-2001
			DE 60123679 T2	23-08-2007
			DE 60131315 T2	04-09-2008
			EP 1153627 A2	14-11-2001
			EP 1477200 A2	17-11-2004
			EP 1681071 A2	19-07-2006
			EP 2025359 A1	18-02-2009
			EP 2305336 A1	06-04-2011
			HK 1037551 A1	16-05-2008
			HK 1090312 A1	26-06-2009
			JP 4699268 B2	08-06-2011
			JP 5100932 B2	19-12-2012
			JP 5411078 B2	12-02-2014
			JP 5564093 B2	30-07-2014
			JP 2002058741 A	26-02-2002
			JP 2006192310 A	27-07-2006
			JP 2010227657 A	14-10-2010
			JP 2013048935 A	14-03-2013
			JP 2014158847 A	04-09-2014
			JP 2015171662 A	01-10-2015
			JP 2017051816 A	16-03-2017
			SG 100691 A1	26-12-2003
			US 2001054422 A1	27-12-2001
			US 2004099268 A1	27-05-2004
			US 2006162726 A1	27-07-2006
			US 2009078260 A1	26-03-2009
			US 2017296769 A1	19-10-2017

EP 0491353	A1	24-06-1992	CA 2057201 A1	20-06-1992
			EP 0491353 A1	24-06-1992
			JP H04341827 A	27-11-1992
			US 6096164 A	01-08-2000

US 2005039843	A1	24-02-2005	EP 1658172 A2	24-05-2006
			EP 2261010 A1	15-12-2010
			ES 2582645 T3	14-09-2016
			JP 5550851 B2	16-07-2014
			JP 2007503329 A	22-02-2007
			JP 2009166503 A	30-07-2009
			US 2005039843 A1	24-02-2005
			US 2008156436 A1	03-07-2008
			WO 2005018917 A2	03-03-2005
