



(11) **EP 3 417 113 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
27.11.2019 Bulletin 2019/48

(51) Int Cl.:
E02D 3/10 (2006.01) E02D 7/14 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **17709152.7**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2017/050330

(22) Date de dépôt: **14.02.2017**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2017/140977 (24.08.2017 Gazette 2017/34)

(54) **MACHINE ET PROCÉDÉ POUR LA MISE EN PLACE DE DRAINS VERTICAUX DANS LE SOL**
MASCHINE UND VERFAHREN ZUR INSTALLATION VON VERTIKALDRÄNAGEN IM BODEN
MACHINE AND METHOD FOR INSTALLING VERTICAL DRAINS IN THE GROUND

(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

- **SPRINGER, Todd**
92500 Rueil Malmaison (FR)
- **QUANDALLE, Benoît**
92500 Rueil Malmaison (FR)

(30) Priorité: **16.02.2016 FR 1651244**

(74) Mandataire: **Cabinet Beau de Loménie**
Immeuble Eurocentre
179 Boulevard de Turin
59777 Lille (FR)

(43) Date de publication de la demande:
26.12.2018 Bulletin 2018/52

(73) Titulaire: **Soletanche Freyssinet**
92500 Rueil Malmaison (FR)

(56) Documents cités:
FR-A1- 2 518 607

(72) Inventeurs:
• **BERNASINSKI, Régis**
92500 Rueil Malmaison (FR)

EP 3 417 113 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

Arrière-plan de l'invention

[0001] La présente invention a trait au domaine de l'amélioration de sol, et plus particulièrement aux techniques de drainage de sol.

[0002] Il est connu d'utiliser des drains, généralement verticaux, pour consolider et stabiliser les sols compressibles mous, tels que les sols argileux. En particulier, le drainage vertical est généralement utilisé pour accélérer la consolidation de terrains mous peu perméables qui supportent une charge importante, comme par exemple un remblai. La présence des drains permet en effet d'accélérer l'évacuation de l'eau hors du sol, ce qui permet de consolider le sol en quelques mois. A contrario, en l'absence de drainage, le phénomène de consolidation ou tassement peut prendre plusieurs années, ce qui risque d'endommager la structure construite au-dessus du sol non traité.

[0003] Pour drainer le sol, il est connu d'utiliser des machines pour introduire verticalement dans le sol des drains sous forme de mèches longilignes.

[0004] L'invention porte sur une telle machine pour la mise en place d'un drain dans un sol, la machine comportant :

- un tube d'enfoncement présentant un axe longitudinal et ayant une extrémité inférieure ;
- un dispositif de déplacement pour déplacer le tube d'enfoncement selon une direction parallèle à l'axe longitudinal ;
- un drain s'étendant à l'intérieur du tube d'enfoncement et ayant une extrémité inférieure s'étendant à l'extérieur du tube d'enfoncement ;
- au moins une ancre ;
- un dispositif de fixation pour fixer l'ancre au drain ;
- un organe de découpe du drain disposé en dessous du dispositif de fixation.

[0005] Une telle machine est notamment décrite dans FR 2 518 607.

[0006] Dans le procédé décrit dans ce document, l'ancre est fixée de manière automatique au drain, puis le drain avec l'ancre sont entraînés dans le sol lors de la descente verticale du tube d'enfoncement. Après avoir atteint la profondeur désirée, le tube d'enfoncement est remonté, laissant le drain dans le sol grâce à l'ancre qui empêche la remontée du drain.

[0007] Dans ce document, les ancres sont constituées de plaques unitaires qui sont préalablement stockées dans un magasin. A chaque cycle, une plaque est amenée à proximité du drain afin d'y être agrafée avec le drain. Ce document propose également une autre variante dans laquelle, au lieu d'utiliser un magasin d'ancres unitaires, les ancres sont détachées d'une bande incisée de lignes d'affaiblissement.

[0008] Cette machine présente toutefois l'inconvé-

nient d'être particulièrement couteuse à fabriquer dès lors qu'elle nécessite la découpe préalable d'ancres unitaires ou bien l'usinage préalable de lignes d'affaiblissement dans une bande. En outre, le stockage des ancres dans un magasin sous forme de plaques unitaires n'est généralement pas compatible avec les conditions de travail rencontrées sur un chantier, telles que les vibrations, les mouvements brusques ou bien encore la présence de boue.

[0009] En outre, si l'opérateur souhaite changer la taille ou le type d'ancres, par exemple à cause d'une variation locale de la structure de sol, il doit intervenir sur la machine pour recharger le magasin d'ancres unitaires ou bien remplacer la bande par une bande dont les lignes d'affaiblissement sont disposées différemment, ce qui contraint à interrompre l'exécution du chantier afin d'intervenir sur la machine pour procéder à ces changements. De surcroît, il existe un risque d'accident dû à la manipulation de plaques, généralement métalliques et coupantes.

Objet et résumé de l'invention

[0010] Un but de l'invention est de proposer une machine pour la réalisation de drains dans le sol remédiant aux inconvénients précités.

[0011] L'invention atteint son but par le fait que la machine selon l'invention comporte en outre un dispositif de découpe pour découper l'ancre dans une bande.

[0012] Aussi, la machine permet-elle de produire des ancres en les découpant dans une bande, à la demande et selon la taille désirée, de façon simple et peu couteuse, sans nécessiter la présence d'un opérateur humain à proximité de l'extrémité inférieure du tube d'enfoncement. La machine selon l'invention est donc plus sûre et moins onéreuse que celle de l'art antérieur.

[0013] Par ailleurs, au sens de l'invention, on entend par « sol », un sol terrestre ou bien marin. Autrement dit, la machine selon l'invention pourra être utilisée pour mettre en place des drains aussi bien dans un terrain émergé que dans un fond marin.

[0014] Avantageusement, la machine comporte en outre un dispositif d'actionnement pour actionner simultanément le dispositif de découpe et le dispositif de fixation.

[0015] Autrement dit, la découpe de l'ancre dans la bande et la fixation au drain de l'ancre découpée sont réalisées dans un même temps, ce qui permet d'accélérer la mise en place des drains, et donc l'exécution du chantier.

[0016] Avantageusement, le dispositif de découpe est configuré pour trancher la bande. Pour ce faire, il comprend avantageusement une lame pour découper l'ancre dans la bande.

[0017] Selon un mode de réalisation avantageux, la machine comporte une station de montage qui comprend le dispositif de fixation et le dispositif de découpe, et un dispositif d'amenée pour amener une partie d'extrémité

libre de la bande dans la station de montage.

[0018] De préférence, le dispositif d'amenée est configuré pour amener la partie d'extrémité libre parallèlement et en vis-à-vis du drain. Encore de préférence, le brin libre de la bande s'étend perpendiculairement à l'axe longitudinal du tube d'enfoncement.

[0019] Selon un mode de réalisation préférentiel, la machine comporte en outre un dévidoir pour recevoir la bande enroulée sur elle-même sous forme de bobine. De préférence, mais non exclusivement, le dévidoir est surmonté d'un capot afin de protéger la bobine.

[0020] De préférence, le dévidoir est monté rotatif par rapport à un support de la machine.

[0021] Avantageusement, le dispositif d'amenée comporte un dispositif pour dérouler au moins partiellement la bande, qui se présente de préférence sous la forme de deux cylindres rotatifs dont les axes de rotation sont parallèles à l'axe de rotation du dévidoir. La mise en rotation contrarotative des cylindres a pour effet de tirer sur le brin libre de la bande et d'entraîner en rotation le dévidoir portant la bande, ce qui a pour effet de dérouler la bobine.

[0022] Selon un mode de réalisation préférentiel, le dévidoir est monté rotatif autour d'un axe de rotation qui est parallèle à l'axe longitudinal du tube d'enfoncement.

[0023] On comprend que, après découpe de l'ancre dans la bande et descente du tube d'enfoncement, le dispositif pour dérouler au moins partiellement la bande est actionné afin d'amener la partie d'extrémité libre de la bande en regard du drain et du dispositif de découpe.

[0024] Selon une variante avantageuse, le dispositif de découpe comporte un organe de réglage pour modifier la longueur de l'ancre découpée dans la bande. L'organe de réglage permet de modifier la position relative du dispositif de découpe par rapport à l'extrémité libre de la bande. De préférence, l'organe de réglage permet également de modifier la position relative de l'extrémité libre de la bande par rapport au drain, afin de s'assurer du centrage de l'ancre à découper par rapport au drain.

[0025] Selon un mode de réalisation préférentiel, le dispositif de fixation est configuré pour fixer l'ancre avec le drain par sertissage.

[0026] Un intérêt est de pouvoir fixer l'ancre au drain de façon robuste, sans pièce de fixation supplémentaire, telle une vis ou une agrafe par exemple. Cela permet notamment de ne pas à avoir à interrompre le fonctionnement de la machine pour recharger le stock de consommables, grâce à quoi on diminue encore le coût d'exploitation de la machine. On diminue également les risques d'accident en évitant la présence d'un opérateur à proximité du tube d'enfoncement et du dispositif de fixation.

[0027] Avantageusement, le dispositif de fixation par sertissage comporte des moyens pour percer le drain et l'ancre, le perçage de l'ancre s'effectuant de préférence sans enlèvement de matière.

[0028] De préférence, le dispositif de fixation comporte un ou plusieurs poinçons configurés pour réaliser un ser-

tissage par poinçonnage du drain et de l'ancre. De préférence, le poinçonnage s'accompagne d'un repliement de matière poinçonnée sur le drain afin de solidariser ce dernier à l'ancre découpée.

[0029] Selon un mode de réalisation avantageux, la machine selon l'invention comporte en outre un dispositif d'ajustement pour augmenter la longueur de la portion de drain qui se trouve sous l'organe de découpe.

[0030] Ainsi, grâce à l'invention, on peut facilement régler la longueur de la portion de drain qui émerge du sol, ce qui présente un intérêt notamment lorsque le drain doit être connecté à un système de drainage horizontal.

[0031] De préférence, le dispositif d'ajustement comporte un premier rouleau et un second rouleau déplaçable par rapport au premier rouleau, le second rouleau présentant une position active et une position escamotée, la mise en rotation d'au moins l'un des premier et second rouleaux étant motorisée, les premier et second rouleaux étant configurés pour pincer le drain lorsque le second rouleau est en position active de façon à pouvoir dérouler le drain.

[0032] Aussi l'invention permet-elle d'ajuster simplement la longueur de la portion de drain qui émerge du sol, de manière automatisée sans présence de l'opérateur, ce qui permet encore de diminuer le risque d'accident.

[0033] Avantageusement, la machine selon l'invention comporte en outre un dispositif de blocage pour maintenir la portion de drain qui se trouve sous l'organe de découpe.

[0034] Un intérêt est de pouvoir faciliter l'opération de découpe du drain, le drain étant maintenu, de préférence mis en tension, pendant l'opération de découpe du drain par l'organe de découpe.

[0035] Selon un mode de réalisation avantageux, le dispositif d'ajustement et le dispositif de blocage forment un seul et même élément. Ainsi, et de préférence, le dispositif de blocage comporte les premier et second rouleaux précités. Ces derniers présentent donc une double fonction avantageuse, à savoir ajuster la longueur de la portion de drain qui émerge du sol, d'une part, et de bloquer la portion de drain disposée sous l'organe de découpe, de préférence avant la découpe du drain, d'autre part.

[0036] Ainsi, l'organe de découpe est disposé entre la station de montage et le dispositif de blocage, grâce à quoi le drain peut être tendu entre la station de montage et le dispositif de blocage au moment de sa découpe, ce qui facilite l'opération de découpe du drain.

[0037] Avantageusement, la machine selon l'invention comporte en outre un mât ayant une extrémité inférieure, le tube d'enfoncement étant déplaçable par rapport au mât selon une direction sensiblement verticale ; et le dispositif de découpe, le dispositif de fixation et l'organe de découpe du drain sont disposés dans un module qui est fixé de façon amovible à l'extrémité inférieure dudit mât.

[0038] Aussi, grâce à ce système modulaire, l'invention permet-elle de transformer simplement un porteur

en une machine pour la mise en place de drain.

[0039] L'invention porte également sur un ensemble constitué d'une machine selon l'invention et d'au moins une bande enroulée sous forme de bobine. De préférence, la bande présente la forme d'une bobine. La largeur de la bande est comprise entre 70 et 150 mm, et présente de préférence une épaisseur comprise entre 1 et 2.5 mm. Avantageusement, la bande présente une épaisseur constante.

[0040] L'invention porte en outre sur un procédé de mise en place d'un drain dans un sol, dans lequel :

- on fournit une machine selon l'invention, et une bande enroulée sur elle-même;
- on fixe une première ancre à l'extrémité inférieure du drain ;
- on enfonce dans le sol la première ancre reliée au drain en déplaçant verticalement le tube d'enfoncement dans le sol, de façon que le drain présente une première portion de drain comprise entre la première ancre et l'organe de découpe de drain et une deuxième portion de drain disposée hors du sol dans la continuité de la première portion de drain, la première portion de drain présentant une partie inférieure disposée dans le sol, et une partie supérieure disposée hors du sol ;
- on remonte le tube d'enfoncement tout en laissant dans le sol la première ancre et la partie inférieure de la première portion de drain ;
- on déroule partiellement la bande et on découpe une deuxième ancre dans la bande à l'aide du dispositif de découpe ;
- on fixe la deuxième ancre à la seconde portion de drain à l'aide du dispositif de fixation ;
- on découpe le drain en dessous de la deuxième ancre à l'aide de l'organe de découpe afin de séparer la première portion de drain de la deuxième portion de drain ;
- on déplace la machine ;
- on enfonce dans le sol la deuxième ancre reliée à la deuxième portion de drain en déplaçant le tube d'enfoncement dans le sol ;
- on remonte le tube d'enfoncement tout en laissant la deuxième ancre et une partie de la deuxième portion de drain dans le sol.

[0041] On comprend que ces étapes sont avantageusement répétées afin de placer plusieurs drains dans le sol, verticalement, les uns à côté des autres.

[0042] De préférence, après avoir coupé le drain en dessous de la deuxième ancre, on tire sur la seconde portion de drain afin d'amener la deuxième ancre au contact de l'extrémité inférieure du tube d'enfoncement. Un intérêt est d'obturer l'extrémité inférieure du tube d'enfoncement afin d'empêcher que des fragments de sol ne pénètrent dans le tube d'enfoncement.

[0043] Avantageusement, et si nécessaire, après avoir remonté le tube d'enfoncement et avant de fixer la

deuxième ancre à la deuxième portion de drain, on déroule le drain afin d'augmenter la longueur de la partie supérieure de la première portion de drain.

[0044] Avantageusement, on découpe la deuxième ancre dans la bande pendant que l'on fixe ladite deuxième ancre à la deuxième portion de drain.

[0045] De préférence, la fixation est réalisée par sertissage. Encore de préférence, il s'agit d'un sertissage par poinçonnage.

[0046] Avantageusement, on bloque par pincement la première et/ou la deuxième portion de drain avant de découper le drain.

Breve description des dessins

[0047] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit d'un mode de réalisation de l'invention donné à titre d'exemple non limitatif, en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure **1** est une vue latérale de la machine selon l'invention, un premier drain muni d'une première ancre ayant été introduit dans le sol ;
- la figure **2** est une vue de détail de la station de montage de la machine de la figure **1** ;
- la figure **3A** illustre l'actionnement du dispositif de blocage du drain ;
- la figure **3B** illustre l'augmentation de la portion de drain qui émerge du sol grâce à l'action du dispositif d'ajustement ;
- la figure **4A** est une vue de dessus de la machine illustrant l'amenée de la partie d'extrémité libre dans la station de montage ;
- la figure **4B** est une vue de détail de la bande enroulée sur elle-même sous forme de bobine ;
- les figures **5A** et **5B** illustrent l'étape de découpe d'une deuxième ancre dans la bande et l'étape concomitante de fixation de la deuxième ancre au drain ;
- la figure **6** illustre l'étape de découpe du drain en dessous de la deuxième ancre ;
- les figures **7A** et **7B** illustrent le passage du dispositif de découpe et du dispositif de fixation en position de repos, dégageant le drain auquel est fixée la deuxième ancre ;
- la figure **8** illustre le passage du dispositif de blocage en position escamotée ;
- la figure **9** montre le déplacement de la machine ;
- la figure **10** représente l'introduction dans le sol du tube d'enfoncement ; et
- la figure **11** illustre la remontée du tube d'enfoncement, la deuxième ancre restant dans le sol avec une partie du drain.

Description détaillée de l'invention

[0048] Sur la figure **1**, on a représenté un exemple de réalisation d'une machine **10** pour la mise en place d'un ou plusieurs drains dans un sol **S**, par exemple dans un

sol argileux. Dans cet exemple, les drains se présentent sous la forme de mèches longilignes.

[0049] La machine **10** est destinée à être fixée à un porteur, par exemple un porteur à chenilles, non représenté ici. A titre d'exemple, un tel porteur est notamment décrit dans US 5 658 091. La machine **10** comprend un mât **12** qui s'étend selon une direction verticale. La machine comporte par ailleurs un tube d'enfoncement **14** qui présente une extrémité inférieure **14a** et qui s'étend selon un axe longitudinal **A**. Le tube d'enfoncement se présente sous la forme d'un tube longiligne creux qui s'étend parallèlement au mât **12**.

[0050] La machine **10** comporte par ailleurs un dispositif de déplacement **16**, se présentant sous la forme d'un chariot **17** mobile le long du mât **12**, pour déplacer le tube d'enfoncement **14** selon une direction parallèle à l'axe longitudinal **A**. Cet exemple n'est pas limitatif de sorte que d'autres dispositifs de déplacement pourraient être utilisés.

[0051] On comprend que, dans cet exemple, le déplacement en translation du chariot **17** le long du mât **12** a pour effet de déplacer verticalement le tube d'enfoncement **14** et, par voie de conséquence, permet d'introduire l'extrémité inférieure **14a** du tube d'enfoncement **14** dans le sol **S**.

[0052] La machine **10** comporte par ailleurs un drain **18** qui se présente dans cet exemple sous la forme d'une mèche souple longiligne. Le drain est initialement stocké sur un enrouleur **20** qui est monté sur le porteur. Comme on le constate sur la figure 1, le drain **18** est guidé par une poulie à l'extrémité supérieure du mât puis s'étend verticalement à l'intérieur du tube d'enfoncement **14**, en traversant ledit tube depuis son extrémité supérieure **14b** jusqu'à son extrémité inférieure **14a**. Par ailleurs, le drain a une extrémité inférieure **18a** qui s'étend à l'extérieur du tube d'enfoncement **14** en dessous de son extrémité inférieure **14a**.

[0053] La machine **10** comporte par ailleurs une première ancre **22**, qui est fixée au drain **18** à proximité de son extrémité inférieure **18a**. On constate que la plus grande dimension transversale **T1** de la première ancre **22** est supérieure à la section transversale **S1** de l'extrémité inférieure **14a** du tube d'enfoncement **14**, grâce à quoi la première ancre obture l'extrémité inférieure du tube d'enfoncement lors de la descente de ce dernier dans le sol, ce qui permet d'éviter une entrée de matière dans le tube d'enfoncement.

[0054] A l'aide de la figure 1, on constate que le drain s'étend sensiblement verticalement dans le sol **S**.

[0055] En référence à la figure 2, la machine **10** comporte par ailleurs un module **24** qui est fixé de façon amovible à une extrémité inférieure **12a** du mât **12**. Le module **24** comporte un organe de découpe **28** du drain **18** qui est disposé en-dessous d'une station de montage **30**. L'organe de découpe **28** comporte un couteau **32** qui est déplaçable transversalement par rapport au drain afin de pouvoir découper ce dernier. Dans cet exemple, le couteau **32** est déplaçable selon une direction horizontale.

L'organe de découpe **28** est relié à un organe de déplacement **34**, dans cet exemple, un vérin hydraulique, que l'opérateur peut commander pour réaliser la découpe du drain.

[0056] La machine **10** comporte par ailleurs un dispositif d'ajustement **36**, mieux visible sur les figures **3A** et **3B** pour augmenter la longueur de la portion de drain qui se trouve sous l'organe de découpe **28**. Ce dispositif d'ajustement **36** comporte un premier rouleau **38** qui présente un premier axe de rotation **X1** qui s'étend transversalement par rapport à l'axe longitudinal du tube d'enfoncement, et un second rouleau **40** qui présente un deuxième axe de rotation **X2**, parallèle au premier axe de rotation **X1**. Le premier rouleau **38** est monté rotatif autour de l'axe **X1** par rapport à un support **11** de la machine. Le second rouleau **40** présente quant à lui une position active, illustrée en figures **3A** et **3B**, et une position escamotée illustrée en figure 2. Le second rouleau **40** est fixé de manière rotative à l'extrémité d'un bras (non illustré ici), ce bras étant monté rotatif par rapport au support **11**, de façon à faire passer le second rouleau **40** de sa position escamotée à sa position active, comme schématisé en figure **3A**, et inversement.

[0057] Comme on le constate sur la figure **3A**, les premier et second rouleaux **38,40**, sont configurés pour pincer le drain **18** lorsque le second rouleau **40** est en position active. Dans cet exemple, le premier rouleau **38** est motorisé de sorte que sa mise en rotation dans le sens des aiguilles d'une montre a pour effet de dérouler le drain, ce qui provoque la mise en rotation de l'enrouleur **20**, et, l'augmentation de la portion de drain qui se trouve en-dessous de l'organe de coupe **28**, comme cela est illustré en figure **3B**.

[0058] Le dispositif d'ajustement **36** qui vient d'être décrit, constitue un dispositif de blocage **42** pour maintenir la portion de drain qui se trouve sous l'organe de découpe **28**, ce blocage étant obtenu grâce au pincement du drain entre les premier et second rouleaux **38, 40**.

[0059] En se référant aux figures 1 et 4, on constate que la machine **10** comporte par ailleurs un dévidoir **50** qui est monté rotatif par rapport au support **11** de la machine **10** autour d'un axe de rotation **B** qui est parallèle à l'axe longitudinal **A** du tube d'enfoncement.

[0060] Le dévidoir **50** est destiné à recevoir une bobine **52**, visible en figure **4B**, constituée d'une bande **54** enroulée sur elle-même.

[0061] Dans cet exemple non limitatif, la bande est en métal et présente une largeur d'environ 80 mm et une épaisseur d'environ 1 mm.

[0062] Conformément à l'invention, la machine **10** comporte en outre un dispositif de découpe **60**, appartenant à la station de montage **30**, pour découper une ancre dans la bande **54**.

[0063] Tel que représenté sur la figure **4A**, la station de montage **30** comporte par ailleurs un dispositif d'amenée **62**, constitué de deux cylindres contrarotatifs **64, 66** qui enserrant une portion de la bande **54** et qui sont agencés pour amener une partie d'extrémité libre **54a** de la

bande **54** dans la station de montage **30**. Les premier et deuxième cylindres **64**, **66** sont montés contrarotatifs autour de deux axes de rotation **X3**, **X4** qui sont parallèles entre eux et parallèles à l'axe de rotation **B** de la bobine. Lorsque les premier et deuxième cylindres **64**, **66** sont actionnés, la partie d'extrémité libre **54a** de la bande **54** est déplacée selon une direction d'amenée schématisée par la flèche **F**, afin d'être placée en vis-à-vis du drain **18**.

[0064] La station de montage **30** comporte par ailleurs un bâti **31** solidaire du support **11**, ainsi qu'un corps **32** qui est mobile en translation par rapport au bâti **31** selon une direction **C** perpendiculaire au drain **18** et à la direction d'amenée **F**. La direction **C** est également perpendiculaire aux plus grandes faces de la partie d'extrémité libre **54a** de la bande **54**. Le dispositif de découpe comprend une lame **61** qui est solidaire du corps **32** pour découper l'ancre dans la bande lors du déplacement du corps par rapport au bâti.

[0065] La machine **10** comporte par ailleurs un dispositif de fixation **70** pour fixer au drain l'ancre découpée grâce au dispositif de découpe **60**.

[0066] Le dispositif de fixation **70**, visible sur la figure **5B**, comporte une première plaque **72** qui est fixée au corps **32**, une seconde plaque **74** qui est solidaire du bâti **31**. La seconde plaque **74** est montée sur des coussins élastiques **75** dont l'utilité sera expliquée ci-dessous.

[0067] Le dispositif de fixation comporte par ailleurs un poinçon **76** fixé au bâti **31** qui est configuré pour traverser l'épaisseur de la seconde plaque **74** au travers d'un orifice **78** ménagé dans ladite seconde plaque **74**, lorsque la seconde plaque **74** se déplace vers le bâti **31** selon la direction **C**. Les coussins **75** constituent des ressorts de rappel qui permettent de rétracter le poinçon **76** par rapport à la seconde plaque **74** lorsqu'aucune pression n'est exercée sur ladite seconde plaque.

[0068] En se référant aux figures **4A**, **5A** et **5B**, on constate que la machine **10** comporte en outre un dispositif d'actionnement **80** pour actionner simultanément le dispositif de découpe **60** et le dispositif de fixation **70**. Le dispositif d'actionnement **80** comporte dans cet exemple non limitatif un dispositif de déplacement **82**, comprenant deux vérins **84**, **86** qui ont pour fonction de déplacer le corps **32** par rapport au bâti **31** selon la direction **C**. Plus précisément, le dispositif d'actionnement a pour fonction de déplacer le corps **32** par rapport au bâti **31** selon le sens de déplacement **G** illustré en figures **5A** et **5B**.

[0069] Le déplacement du corps **32** par rapport au bâti a pour effet d'une part, de déplacer la lame **61** du dispositif de découpe **60** de manière qu'elle vienne trancher la bande **54** selon toute sa largeur afin de séparer l'ancre **90** du reste de la bande.

[0070] Dans le même temps, l'actionnement des vérins **84**, **86**, a pour effet de déplacer la première plaque **72** selon le sens **G**, ce qui a pour effet de plaquer la première plaque **72** contre le drain **18** et de l'amener au contact de la partie d'extrémité libre **54a** de la bande **54**, puis de pousser l'ensemble contre la seconde plaque **74**.

A ce stade, l'ancre **90** découpée du reste de la bande **54** et le drain sont pris en sandwich entre la première plaque **72** et la seconde plaque **74**. La poursuite du déplacement de l'ensemble constitué de la première plaque **72**, du drain **18**, de l'ancre **90** et de la seconde plaque **74** a pour effet d'écraser les coussins **78** et de faire émerger le poinçon **76** hors de la seconde plaque **74**.

[0071] Le poinçon **76** vient alors perforer la partie d'extrémité libre **54a** de la bande **54** ainsi que le drain **18**. A l'aide de la figure **5B**, on comprend que dans son mouvement de poinçonnage, le poinçon **76** perce la partie d'extrémité libre **54a** de la bande tout en repoussant la matière constitutive de la bande, sous forme d'un anneau de métal **54b**, qui est dans le même temps replié par la première plaque **72** contre le drain **18**. On réalise ainsi une fixation par sertissage grâce à l'action conjointe du poinçon **76** et du pressage de la première plaque **72** contre la seconde plaque **74**. Bien entendu, sans sortir du cadre de la présente invention, d'autres procédés de fixation par sertissage pourraient être utilisés.

[0072] Simultanément à l'opération de fixation, on comprend que la lame **60** réalise la découpe de l'ancre **90**, ce qui a pour effet de la détacher du reste de la bande **54**.

[0073] On précise par ailleurs que le dispositif de découpe **60** comporte en outre un organe de réglage **63** pour modifier la longueur de l'ancre **90** découpée dans la bande **54**. Dans cet exemple non limitatif, l'organe de réglage **63** est configuré pour modifier la position de la lame **61** par rapport à la bande selon une direction parallèle à la direction d'amenée **F**. Selon une autre variante, l'organe de réglage **63** peut être actionné de manière automatique par l'utilisateur.

[0074] A l'aide des figures **1** à **11**, on va maintenant décrire en détail un mode de mise en œuvre du procédé de mise en place d'un drain **18** dans le sol **S**, procédé dans lequel on utilise la machine **10** qui a été précédemment décrite.

[0075] Selon ce procédé, on utilise une bande **54** de métal qui est enroulée sur elle-même en forme de bobine et qui placée sur le dévidoir **50**. Sur la figure **1**, une première ancre **22** a été fixée à l'extrémité inférieure **18a** du drain **18**, et cette première ancre **22** a été enfoncée dans le sol en déplaçant verticalement le tube d'enfoncement **14** dans le sol. Aussi, le drain **18** présente une première portion de drain **180** qui est comprise entre la première ancre **22** et l'organe de découpe **28**. Le drain **18** comporte par ailleurs une deuxième portion de drain **182** disposée hors du sol **S** dans la continuité de la première portion de drain **180**. La première portion de drain **180** présente par ailleurs une partie inférieure **180₁** disposée dans le sol **S** qui se prolonge en une partie supérieure **180₂** disposée hors du sol, comme illustré en figure **1**.

[0076] Sur la figure **1** le tube d'enfoncement **14** est illustré en position remontée, position qu'il atteint après avoir préalablement introduit dans le sol la première ancre **22** et la partie inférieure **180₁** de la première portion de drain **180**.

[0077] Ensuite, conformément à l'invention, on bloque par pincement la partie supérieure **180₂** de la deuxième portion de drain en faisant passer le second rouleau **40** en position active, comme illustré en figure **3A** ; puis, si nécessaire, on déroule le drain de façon à augmenter la longueur de la partie supérieure **180₂** de la première portion de drain **180** en agissant sur les premier et deuxième rouleaux **38,40**, comme illustré en figure **3B**.

[0078] Puis, comme illustré en figure **4A**, on déroule partiellement la bobine **52** en faisant tourner les cylindres **64,66** afin d'amener la seconde partie d'extrémité **54a** de la bande dans la station de montage **30**. Après quoi, comme illustré aux figures **5A** et **5B**, on actionne simultanément le dispositif de fixation **70** et le dispositif de découpe **60** afin de découper une deuxième ancre **90** dans la bande **54** à l'aide de la lame **61** du dispositif de découpe **60**, d'une part, et de fixer la deuxième ancre **90** à la seconde portion de drain **182** à l'aide du dispositif de fixation **70** précédemment décrit, d'autre part. On comprend donc que les étapes de découpe du la deuxième ancre **90** et de sa fixation au drain sont réalisées concomitamment.

[0079] Ensuite, tel qu'illustré en figure **6**, on découpe le drain en-dessous de la deuxième ancre à l'aide de l'organe de découpe **28** afin de séparer la première portion de drain **180** de la deuxième portion de drain **182**.

[0080] Lors de cette opération de découpe du drain, la première portion de drain **180** est bloquée par pincement par les premier et deuxième rouleaux, tandis que la deuxième portion de drain **182** est bloquée au-dessus de l'organe de découpe par pincement entre le corps **32** et le bâti **31**.

[0081] Puis, comme illustré aux figures **7A** et **7B**, on libère la seconde portion de drain **182** attachée à la deuxième ancre **90** en éloignant le corps **32** du bâti **31** par déplacement selon la direction **C** et selon un sens de déplacement **H** opposé au sens **G**.

[0082] Sur la figure **7B**, on voit plus clairement la fixation par sertissage de la deuxième ancre **90** à la deuxième portion de drain **182**.

[0083] Tel qu'illustré en figure **8**, on ramène ensuite le second rouleau **40** en position escamotée, avant de déplacer latéralement la machine **10** pour l'amener vers une autre zone à drainer. Comme illustré en figure **9**, on exerce par ailleurs une traction sur le drain **18** en faisant tourner l'enrouleur **20** de façon à remonter la deuxième ancre **90** pour l'amener au contact de l'extrémité inférieure **14a** du tube d'enfoncement **14**. Puis, comme illustré en figure **10**, on enfonce dans le sol **S** la deuxième ancre **90** reliée à la deuxième portion de drain **182** en déplaçant le tube d'enfoncement **14** dans le sol **S**, selon une direction verticale. Comme expliqué ci-dessus, le déplacement du tube d'enfoncement est obtenu par déplacement du chariot **16** le long du mât **12**.

[0084] Enfin, selon l'étape illustrée en figure **11**, on remonte le tube d'enfoncement **14** en déplaçant le chariot **12** en translation verticale. Grâce à l'action de la deuxième ancre **90**, cette dernière et une partie de la deuxième

portion de drain **182** restent en place dans le sol.

[0085] De préférence, on répète ensuite les étapes à partir de la figure **1** afin de procéder à la mise en place d'autres drains dans le sol **S**, les ancres étant successivement découpées dans la bande **54**.

[0086] De préférence, on pourra prévoir l'utilisation d'un capteur pour détecter la position du tube d'enfoncement. Dans cette variante, lorsque le capteur a détecté que le tube d'enfoncement est en position remontée, une unité de commande de la machine **10** déclenche l'actionnement séquentiel des dispositifs et organes décrits ci-dessus.

[0087] Une fois que toute la bande **54** a été consommée, l'opérateur intervient pour changer la bobine en soulevant le capot **51** qui recouvre le dévidoir **50**. Il s'agit de la seule opération manuelle réalisée lors de la mise en œuvre du procédé selon l'invention, en plus du changement de la bobine de drain. Par ailleurs, dans cet exemple, les dispositifs et organes sont actionnés de manière hydraulique par des actionneurs appropriés.

Revendications

1. Machine (10) pour la mise en place d'un drain dans un sol (S), la machine comportant:

- un tube d'enfoncement (14) présentant un axe longitudinal (A) et ayant une extrémité inférieure (14a) ;
- un dispositif de déplacement pour déplacer le tube d'enfoncement (14) selon une direction parallèle à l'axe longitudinal (A) ;
- un drain (18) s'étendant à l'intérieur du tube d'enfoncement (14) et ayant une extrémité inférieure s'étendant à l'extérieur du tube d'enfoncement (14) ;
- au moins une ancre (90) ;
- un dispositif de fixation (70) pour fixer l'ancre au drain ;
- un organe de découpe (28) du drain (18) disposé en dessous du dispositif de fixation ;

la machine étant **caractérisée en ce qu'elle** comporte en outre un dispositif de découpe (60) pour découper l'ancre (90) dans une bande (54).

2. Machine selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la machine comporte en outre un dispositif d'actionnement (80) pour actionner simultanément le dispositif de découpe (60) et le dispositif de fixation (70).

3. Machine selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le dispositif de découpe (60) comprend une lame (61) pour découper l'ancre dans la bande.

4. Machine selon l'une quelconque des revendications

- 1 à 3, **caractérisée en ce qu'elle** comporte une station de montage (30) qui comprend le dispositif de fixation et le dispositif de découpe, et un dispositif d'amenée pour amener une partie d'extrémité libre (54a) de la bande (54) dans la station de montage (30).
5. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** comporte en outre un dévidoir pour recevoir la bande enroulée sur elle-même.
6. Machine selon la revendication 5, dans laquelle le dévidoir (50) est monté rotatif par rapport à un support (11) de la machine (10).
7. Machine selon la revendication 6, dans laquelle le dévidoir est monté rotatif autour d'un axe de rotation (B) qui est parallèle à l'axe longitudinal (A) du tube d'enfoncement.
8. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** comporte en outre un dispositif pour dérouler au moins partiellement la bande.
9. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le dispositif de découpe comporte un organe de réglage (63) pour modifier la longueur de l'ancre (90) découpée dans la bande (54).
10. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le dispositif de fixation (70) est configuré pour fixer l'ancre avec le drain par sertissage.
11. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** comporte en outre un dispositif d'ajustement (36) pour augmenter la longueur de la portion de drain qui se trouve sous l'organe de découpe (32).
12. Machine selon la revendication 11, dans laquelle le dispositif d'ajustement (36) comporte un premier rouleau (38) et un second rouleau (40) déplaçable par rapport au premier rouleau, le second rouleau présentant une position active et une position escamotée, la mise en rotation d'au moins l'un des premier et second rouleaux étant motorisée, les premier et second rouleaux (38,40) étant configurés pour pincer le drain (18) lorsque le second rouleau (40) est en position active de façon à pouvoir dérouler le drain.
13. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** comporte en outre un dispositif de blocage (42) pour maintenir la portion de drain qui se trouve sous l'organe de découpe (32).
14. Machine selon la revendication 13 et l'une ou l'autre des revendications 11 et 12, dans laquelle le dispositif d'ajustement (36) et le dispositif de blocage (42) forment un seul et même élément.
15. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** comporte en outre un mât (12) ayant une extrémité inférieure, le tube d'enfoncement (14) étant déplaçable par rapport au mât selon une direction sensiblement verticale, et **en ce que** le dispositif de découpe, le dispositif de fixation et l'organe de découpe du drain sont disposés dans un module (24) qui est fixé de façon amovible à l'extrémité inférieure (12a) dudit mât (12).
16. Procédé de mise en place d'un drain dans un sol, dans lequel :
- on fournit une machine (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, et une bande (54) enroulée sur elle-même;
 - on fixe une première ancre (22) à l'extrémité inférieure (18a) du drain (18) ;
 - on enfonce dans le sol la première ancre (22) reliée au drain en déplaçant verticalement le tube d'enfoncement dans le sol, de façon que le drain présente une première portion de drain (18) comprise entre la première ancre (22) et l'organe de découpe (28) et une deuxième portion de drain (182) disposée hors du sol (S) dans la continuité de la première portion de drain (180), la première portion de drain (180) présentant une partie inférieure (180₁) disposée dans le sol (S), et une partie supérieure (180₂) disposée hors du sol ; on remonte le tube d'enfoncement tout en laissant dans le sol la première ancre (22) et la partie inférieure (180₁) de la première portion de drain (180) ;
 - on déroule partiellement la bande (54) et on découpe une deuxième ancre (90) dans la bande (54) à l'aide du dispositif de découpe (60) ;
 - on fixe la deuxième ancre (90) à la seconde portion de drain (182) à l'aide du dispositif de fixation (70) ;
 - on découpe le drain en dessous de la deuxième ancre à l'aide de l'organe de découpe (28) afin de séparer la première portion de drain (180) de la deuxième portion de drain (182) ;
 - on déplace la machine ;
 - on enfonce dans le sol (S) la deuxième ancre (90) reliée à la deuxième portion de drain (182) en déplaçant le tube d'enfoncement (14) dans le sol (S) ;
 - on remonte le tube d'enfoncement tout en laissant

sant la deuxième ancre et une partie de la deuxième portion de drain dans le sol.

17. Procédé selon la revendication 16, dans lequel, après avoir remonté le tube d'enfoncement et avant de fixer la deuxième ancre à la deuxième portion de drain, on déroule le drain afin d'augmenter la longueur de la partie supérieure (180₂) de la première portion de drain (180).
18. Procédé selon la revendication 16 ou 17, dans lequel on découpe la deuxième ancre (90) dans la bande (54) pendant que l'on fixe ladite deuxième ancre (90) à la deuxième portion de drain (182).
19. Procédé selon l'une quelconque des revendications 16 à 18, dans lequel on bloque par pincement la première (180) et/ou la deuxième portion de drain (182) avant de découper le drain.

Patentansprüche

1. Maschine (10) zum Einbringen einer Drainageleitung in einen Boden (S), wobei die Maschine umfasst:
 - ein Eintreibrohr (14), das eine Längsachse (A) aufweist und ein unteres Ende (14a) hat,
 - eine Bewegungsvorrichtung zum Bewegen des Eintreibrohrs (14) in einer Richtung parallel zur Längsachse (A),
 - eine Drainageleitung (18), die sich innerhalb des Eintreibrohrs (14) erstreckt und ein unteres Ende aufweist, das sich außerhalb des Eintreibrohrs (14) erstreckt,
 - wenigstens einen Anker (90),
 - eine Befestigungsvorrichtung (70), um den Anker an der Drainageleitung zu befestigen,
 - ein Organ (28) zum Schneiden der Drainageleitung (18), welches unterhalb der Befestigungsvorrichtung angeordnet ist,
 wobei die Maschine **dadurch gekennzeichnet ist, dass** sie ferner eine Schneidvorrichtung (60) umfasst, um den Anker (90) aus einem Band (54) zu schneiden.
2. Maschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Maschine ferner eine Betätigungsvorrichtung (80) umfasst, um die Schneidvorrichtung (60) und die Befestigungsvorrichtung (70) gleichzeitig zu betätigen.
3. Maschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneidvorrichtung (60) ein Messer (61) umfasst, um den Anker aus dem Band zu schneiden.
4. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Montagestation (30), welche die Befestigungsvorrichtung und die Schneidvorrichtung umfasst, sowie eine Zuführvorrichtung umfasst, um einen freien Endteil (54a) des Bandes (54) in die Montagestation (30) zu führen.
5. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ferner eine Aufspulvorrichtung umfasst, um das auf sich selbst aufgewickelte Band aufzunehmen.
6. Maschine nach Anspruch 5, bei der die Aufspulvorrichtung (50) gegenüber einem Träger (11) der Maschine (10) drehbar angebracht ist.
7. Maschine nach Anspruch 6, bei der die Aufspulvorrichtung um eine Drehachse (B), welche parallel zur Längsachse (A) des Eintreibrohrs verläuft, drehbar angebracht ist.
8. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ferner eine Vorrichtung umfasst, um das Band wenigstens teilweise abzuwickeln.
9. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneidvorrichtung ein Einstellorgan (63) umfasst, um die Länge des aus dem Band (54) geschnittenen Ankers (90) zu verändern.
10. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Befestigungsvorrichtung (70) dazu ausgelegt ist, den Anker mit der Drainageleitung zu vercrimpen.
11. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ferner eine Anpassungsvorrichtung (36) umfasst, um die Länge des Drainageleitungsabschnitts, der sich unter dem Schneidorgan (32) befindet, zu vergrößern.
12. Maschine nach Anspruch 11, bei der die Anpassungsvorrichtung (36) eine erste Rolle (38) und eine zweite Rolle (40), welche gegenüber der ersten Rolle beweglich ist, umfasst, wobei die zweite Rolle eine aktive Position und eine eingefahrene Position aufweist, wobei das Indrehungversetzen von wenigstens einer der ersten und der zweiten Rolle motorisiert ist, wobei die erste und die zweite Rolle (38, 40) dazu ausgelegt sind, die Drainageleitung (18) einzuklemmen, wenn sich die zweite Rolle (40) in der aktiven Position befindet, um die Drainageleitung abwickeln zu können.
13. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche

che, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ferner eine Blockiervorrichtung (42) umfasst, um den Drainageleitungsabschnitt, der sich unter dem Schneidorgan (32) befindet, zu halten.

14. Maschine nach Anspruch 13 und dem einen oder anderen der Ansprüche 11 und 12, bei der die Anpassungsvorrichtung (36) und die Blockiervorrichtung (42) ein und dasselbe Element bilden.

15. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ferner einen Mast (12) mit einem unteren Ende umfasst, wobei das Eintreibrohr (14) gegenüber dem Mast in einer im Wesentlichen vertikalen Richtung beweglich ist, und dass die Schneidvorrichtung, die Befestigungsvorrichtung und das Organ zum Schneiden der Drainageleitung in einem Modul (24) angeordnet sind, das an dem unteren Ende (12a) des Mastes (12) lösbar befestigt ist.

16. Verfahren zum Einbringen einer Drainageleitung in einen Boden, bei dem:

- eine Maschine (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 15 und ein auf sich selbst aufgewickeltes Band (54) bereitgestellt werden,
- ein erster Anker (22) am unteren Ende (18a) der Drainageleitung (18) befestigt wird,
- der erste Anker (22), welcher mit der Drainageleitung verbunden ist, durch vertikales Bewegen des Eintreibrohrs im Boden in den Boden eingetrieben wird, so dass die Drainageleitung einen ersten Drainageleitungsabschnitt (18) zwischen dem ersten Anker (22) und dem Schneidorgan (28) sowie einen zweiten Drainageleitungsabschnitt (182), welcher außerhalb des Bodens (S) in der Fortsetzung des ersten Drainageleitungsabschnitts (180) angeordnet ist, aufweist, wobei der erste Drainageleitungsabschnitt (180) einen unteren Teil (180₁), der im Boden (S) angeordnet ist, sowie einen oberen Teil (180₂) aufweist, der außerhalb des Bodens angeordnet ist; das Eintreibrohr wieder herauf gefahren wird, während der erste Anker (22) und der untere Teil (180₁) des ersten Drainageleitungsabschnitts (180) im Boden belassen werden,
- das Band (54) teilweise abgewickelt wird und mit Hilfe der Schneidvorrichtung (60) ein zweiter Anker (90) aus dem Band (54) geschnitten wird,
- der zweite Anker (90) mit Hilfe der Befestigungsvorrichtung (70) an dem zweiten Drainageleitungsabschnitt (182) befestigt wird,
- die Drainageleitung mit Hilfe des Schneidorgans (28) unterhalb des zweiten Ankers abgeschnitten wird, um den ersten Drainageleitungsabschnitt (180) von dem zweiten Drainagelei-

tungsabschnitt (182) zu trennen,

- die Maschine bewegt wird,
- der zweite Anker (90), welcher mit dem zweiten Drainageleitungsabschnitt (182) verbunden ist, in den Boden (S) eingetrieben wird, indem das Eintreibrohr (14) im Boden (S) bewegt wird,
- das Eintreibrohr wieder herauf gefahren wird, während der zweite Anker und ein Teil des zweiten Drainageleitungsabschnitts im Boden belassen werden.

17. Verfahren nach Anspruch 16, wobei, nachdem das Eintreibrohr wieder herauf gefahren wurde und bevor der zweite Anker an dem zweiten Drainageleitungsabschnitt befestigt wird, die Drainageleitung abgewickelt wird, um die Länge des oberen Teils (180₂) des ersten Drainageleitungsabschnitts (180) zu vergrößern.

18. Verfahren nach Anspruch 16 oder 17, bei dem der zweite Anker (90) aus dem Band (54) geschnitten wird, während der zweite Anker (90) an dem zweiten Drainageleitungsabschnitt (182) befestigt wird.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 18, bei dem der erste (180) und/oder der zweite Drainageleitungsabschnitt (182) vor dem Abschneiden der Drainageleitung durch Einklemmen festgelegt wird/werden.

Claims

1. A machine (10) for putting a drain into place in ground (S), the machine comprising:

- a drive tube (14) presenting a longitudinal axis (A) and having a bottom end (14a);
- a movement device for moving the drive tube (14) in a direction parallel to the longitudinal axis (A);
- a drain (18) extending inside the drive tube (14) and having a bottom end extending outside the drive tube (14);
- at least one anchor (90);
- a fastener device (70) for fastening the anchor to the drain; and
- a cutter member (28) for cutting the drain (18) and arranged under the fastener device;

the machine being **characterized in that** it further comprises a cutter device (60) for cutting the anchor (90) from a strip (54).

2. A machine according to claim 1, **characterized in that** the machine further comprises an actuator device (80) for simultaneously actuating the cutter device (60) and the fastener device (70).

3. A machine according to claim 1 or claim 2, **characterized in that** the cutter device (60) comprises a blade (61) for cutting the anchor from the strip.
4. A machine according to any one of claims 1 to 3, **characterized in that** it includes an assembly station (30) comprising the fastener device and the cutter device, and a feeder device for feeding a free end part (54a) of the strip (54) into the assembly station (30).
5. A machine according to any preceding claim, **characterized in that** it further comprises a reel for receiving the rolled up strip.
6. A machine according to claim 5, wherein the reel (50) is mounted to rotate relative to a support (11) of the machine (10).
7. A machine according to claim 6, wherein the reel is mounted to rotate about an axis of rotation (B) that is parallel to the longitudinal axis (A) of the drive tube.
8. A machine according to any preceding claim, **characterized in that** it further comprises a device for un-rolling the strip at least in part.
9. A machine according to any preceding claim, **characterized in that** the cutter device includes a setting member (63) for modifying the length of the anchor (90) cut from the strip (54).
10. A machine according to any preceding claim, wherein the fastener device (70) is configured to fasten the anchor to the drain by crimping.
11. A machine according to any preceding claim, **characterized in that** it further comprises an adjuster device (36) for increasing the length of the drain portion that is located under the cutter member (32).
12. A machine according to claim 11, wherein the adjuster device (36) comprises a first roller (38) and a second roller (40) that is movable relative to the first roller, the second roller presenting an active position and a retracted position, rotation of at least one of the first and second rollers being motor-driven, the first and second rollers (38, 40) being configured to pinch the drain (18) when the second roller (40) is in the active position so as to be able to un-roll the drain.
13. A machine according to any preceding claim, **characterized in that** it further comprises a blocking device (42) for holding the drain portion that is located under the cutter member (32).
14. A machine according to claim 13, and claim 11 or claim 12, wherein the adjuster device (36) and the blocking device (42) form a single element.
15. A machine according to any preceding claim, **characterized in that** it further comprises a mast (12) having a bottom end, the drive tube (14) being movable relative to the mast in a substantially vertical direction, and **in that** the cutter device, the fastener device, and the cutter member for cutting the drain are arranged in a module (24) that is releasably fastened to the bottom end (12a) of said mast (12).
16. A method of putting a drain into place in ground, the method comprising the following steps:
 - providing both a machine (10) according to any one of claims 1 to 15, and also a rolled up strip (54);
 - fastening a first anchor (22) to the bottom end (18a) of the drain (18);
 - driving the first anchor (22) connected to the drain into the ground by moving the drive tube vertically into the ground so that the drain presents a first drain portion (18) extending between the first anchor (22) and the cutter member (28), and a second drain portion (182) located out of the ground (S) and extending the first drain portion (180), the first drain portion (180) presenting a bottom part (180₁) arranged in the ground (S) and a top part (180₂) arranged out of the ground;
 - raising the drive tube, while leaving the first anchor (22) and the bottom part (180₁) of the first drain portion (180) in the ground;
 - un-rolling a length of the strip (54) and cutting a second anchor (90) from the strip (54) by using the cutter device (60);
 - fastening the second anchor (90) to the second drain portion (182) by using the fastener device (70);
 - cutting the drain under the second anchor by using the cutter member (28) in order to separate the first drain portion (180) from the second drain portion (182);
 - moving the machine;
 - driving the second anchor (90) connected to the second drain portion (182) into the ground (S) by moving the drive tube (14) into the ground (S); and
 - raising the drive tube while leaving the second anchor and a part of the second drain portion in the ground.
17. A method according to claim 16, wherein after raising the drive tube and before fastening the second anchor to the second drain portion, the drain is un-rolled in order to increase the length of the top part (180₂) of the first drain portion (180).

18. A method according to claim 16 or claim 17, wherein the second anchor (90) is cut from the strip (54) while said second anchor (90) is being fastened to the second drain portion (182).

5

19. A method according to any one of claims 16 to 18, wherein the first drain portion (180) and/or the second drain portion (182) is/are blocked by pinching before cutting the drain.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

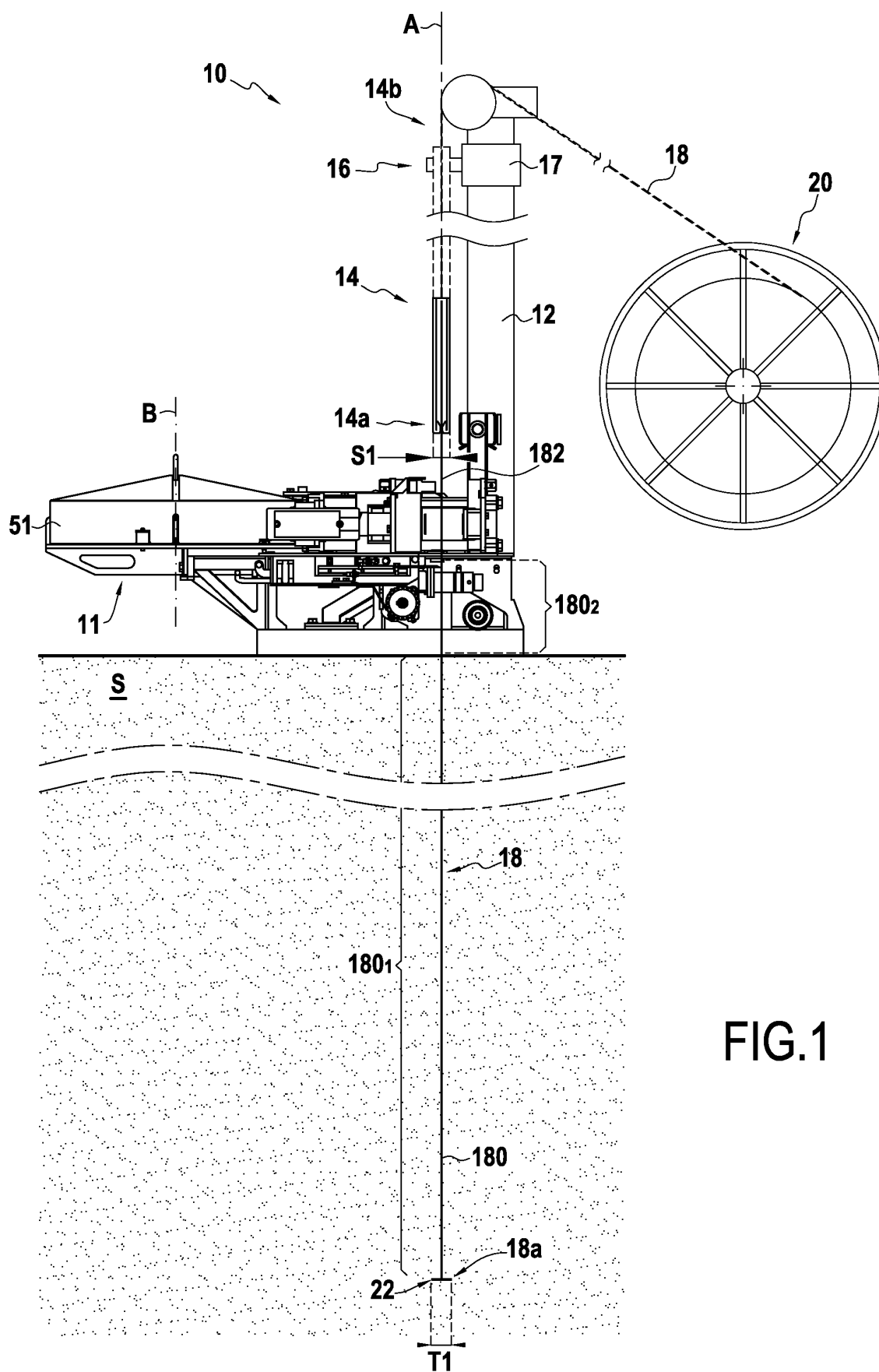
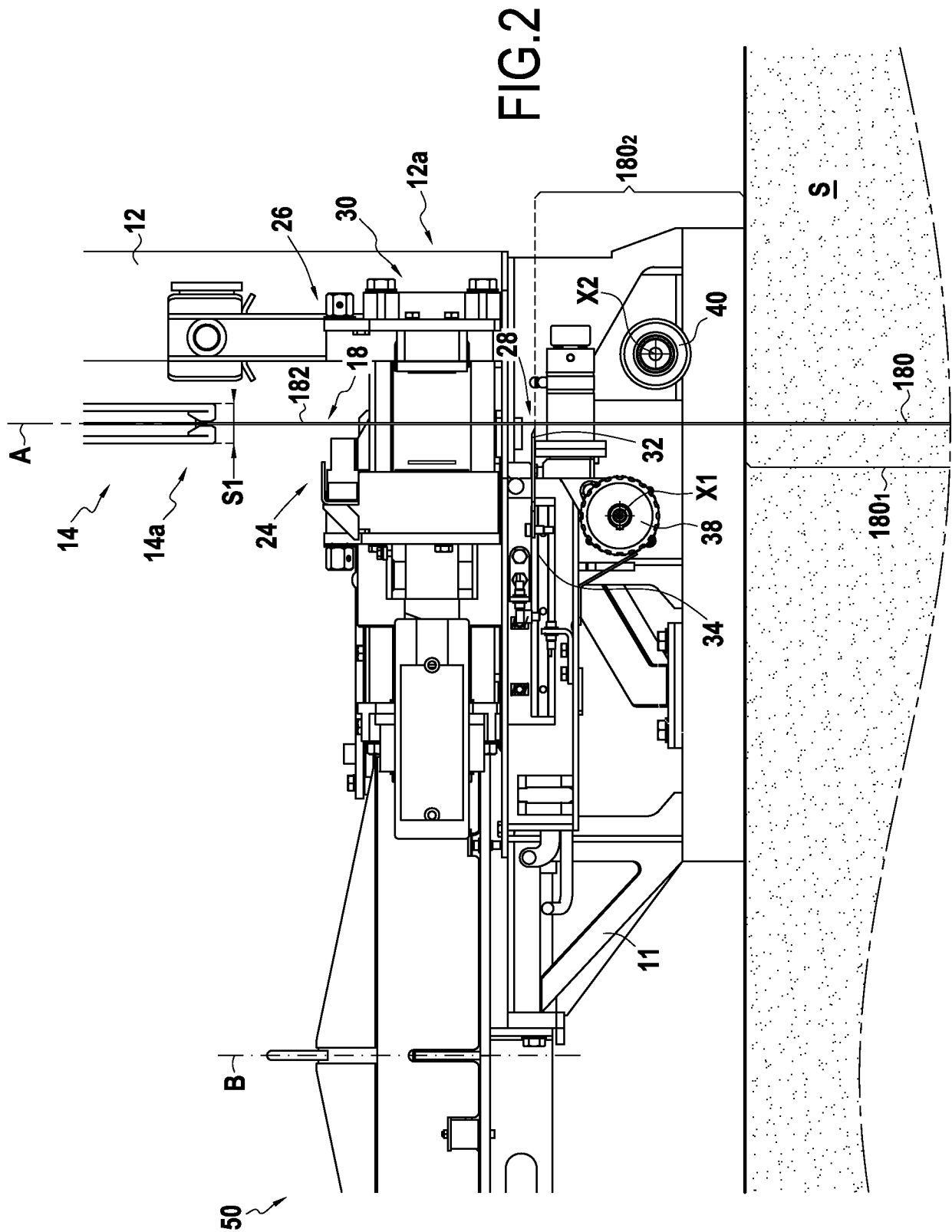
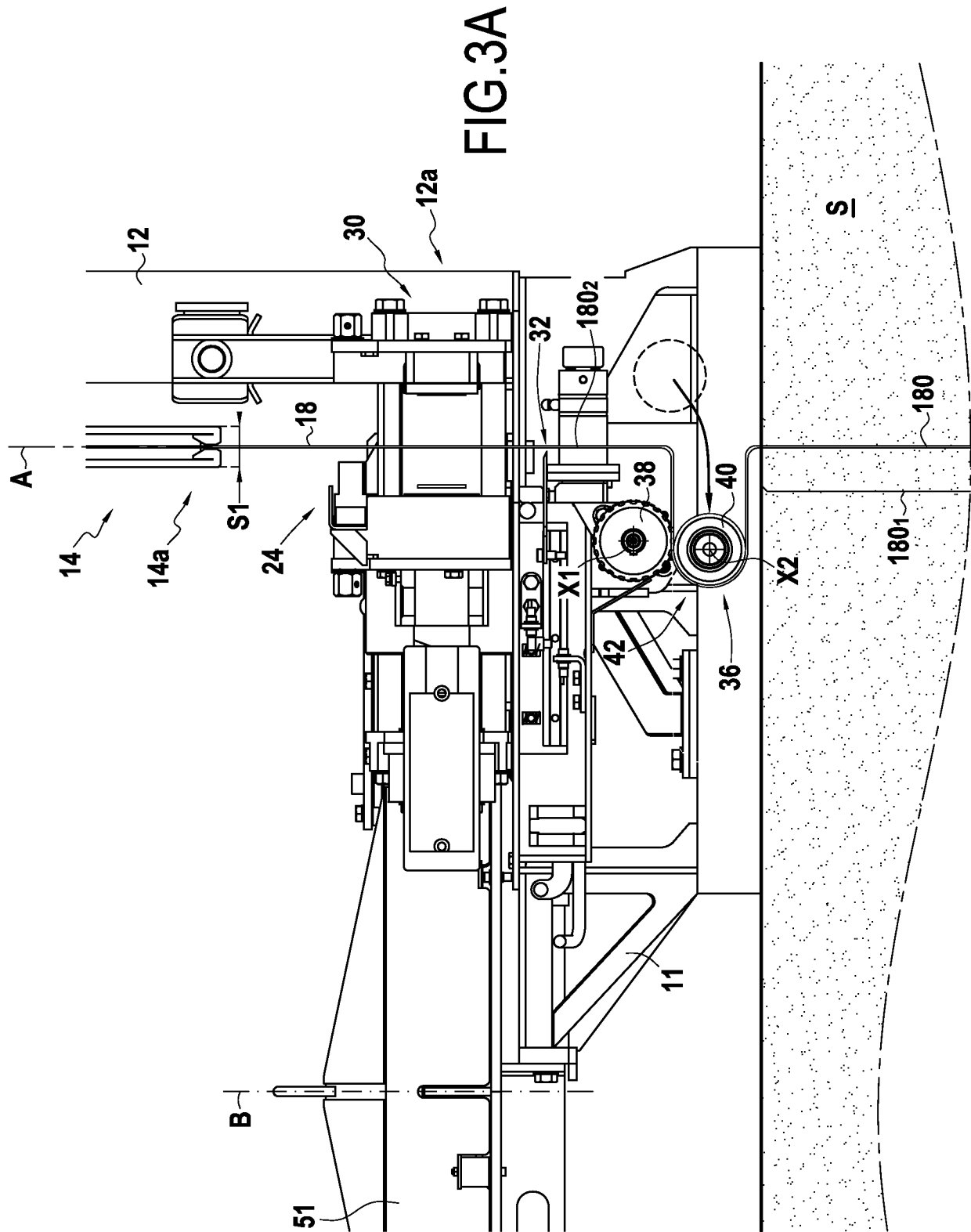
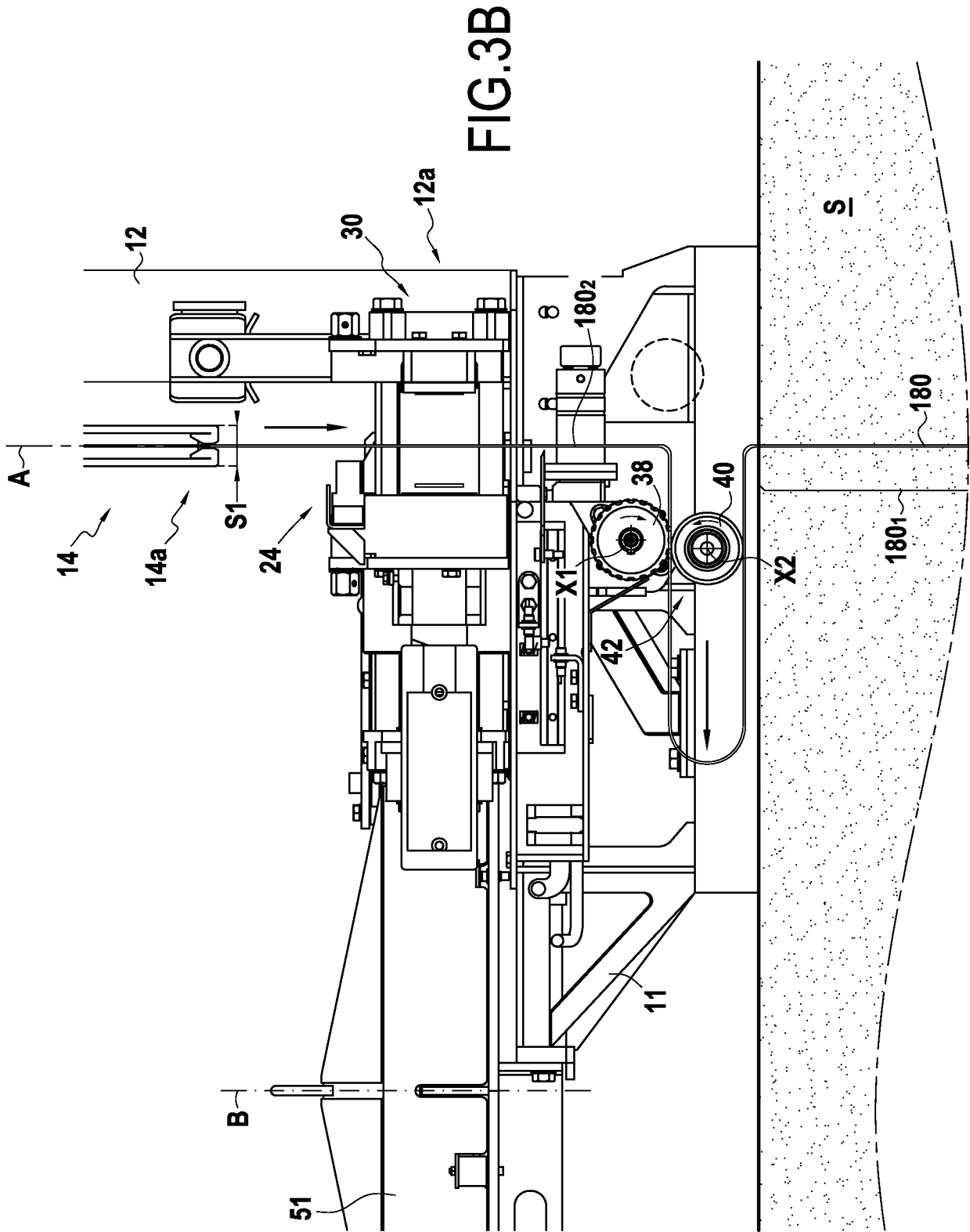
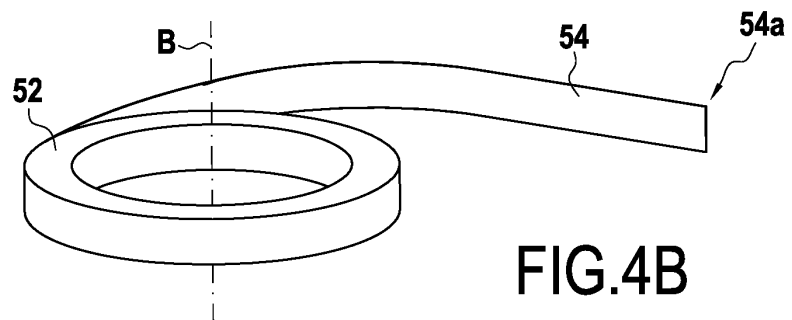
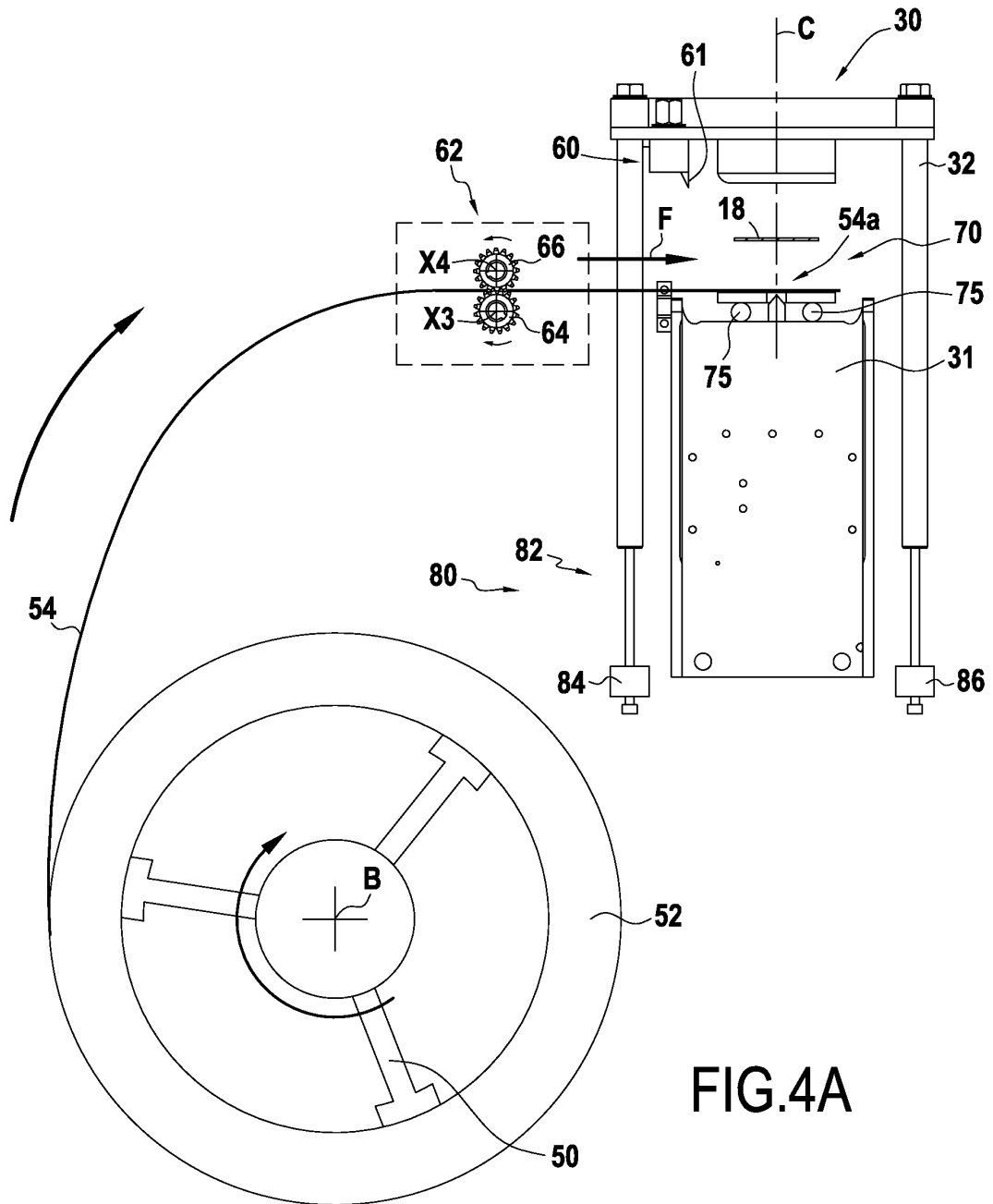


FIG.1









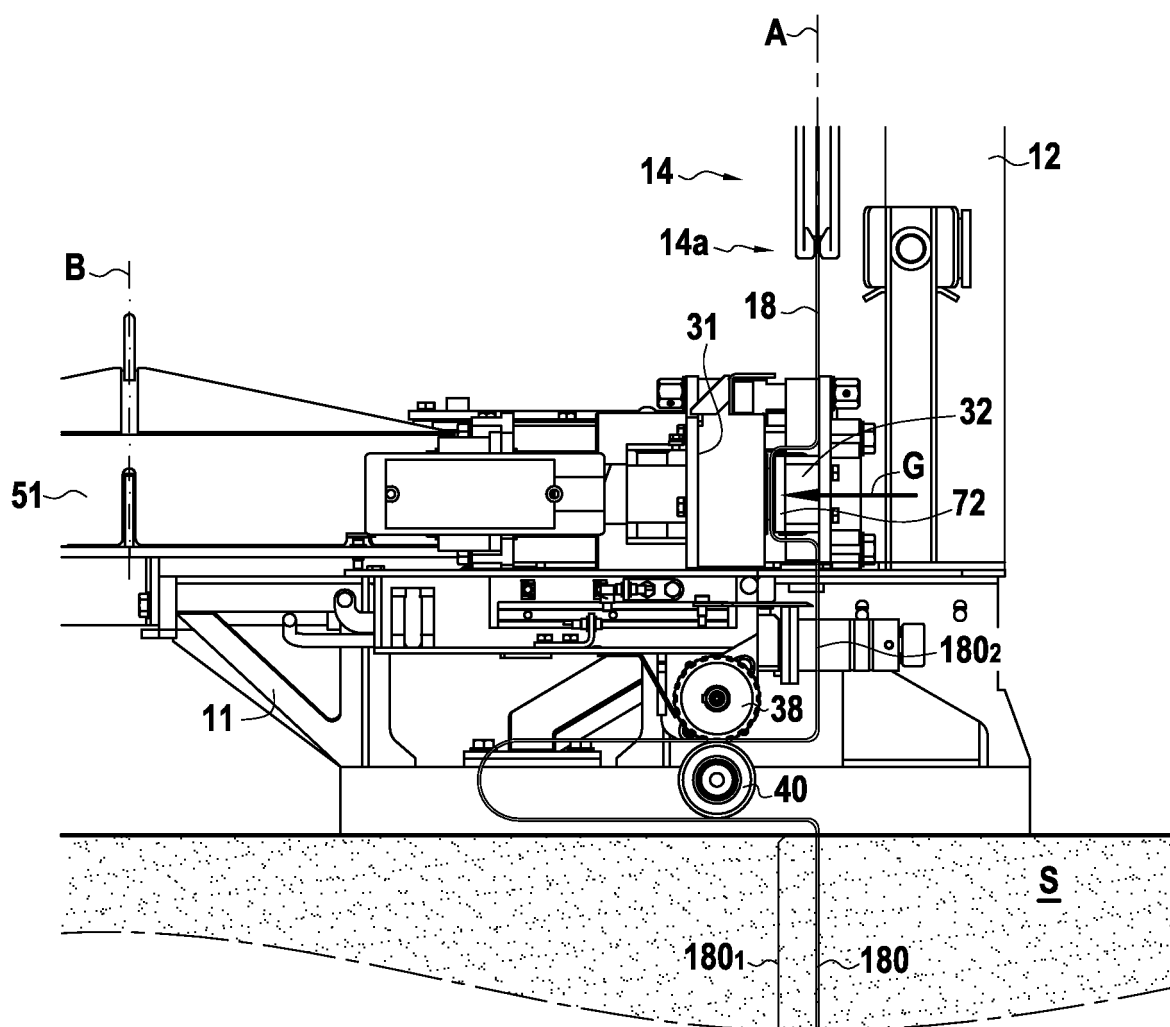


FIG.5A

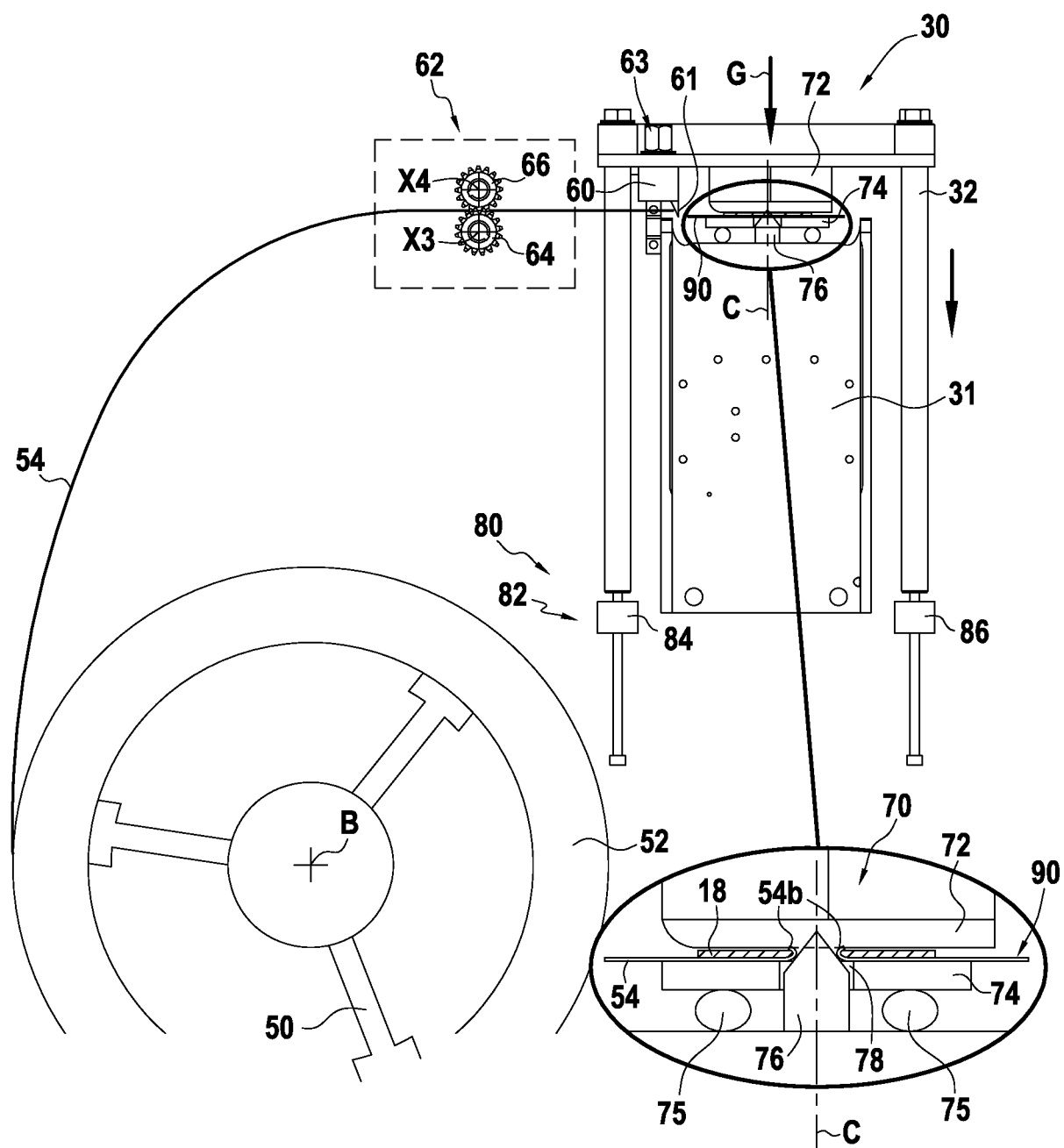


FIG.5B

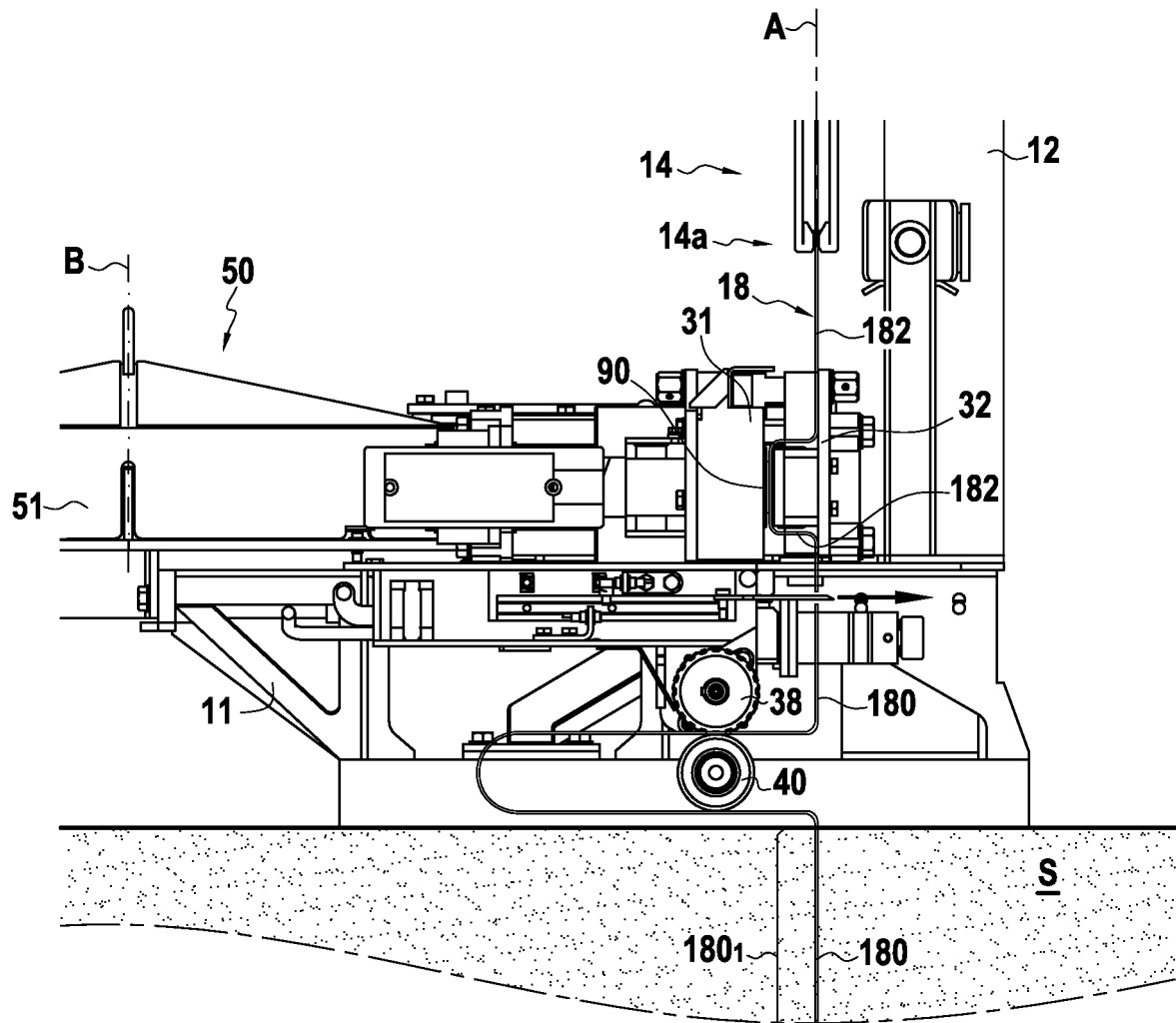


FIG.6

FIG.7A

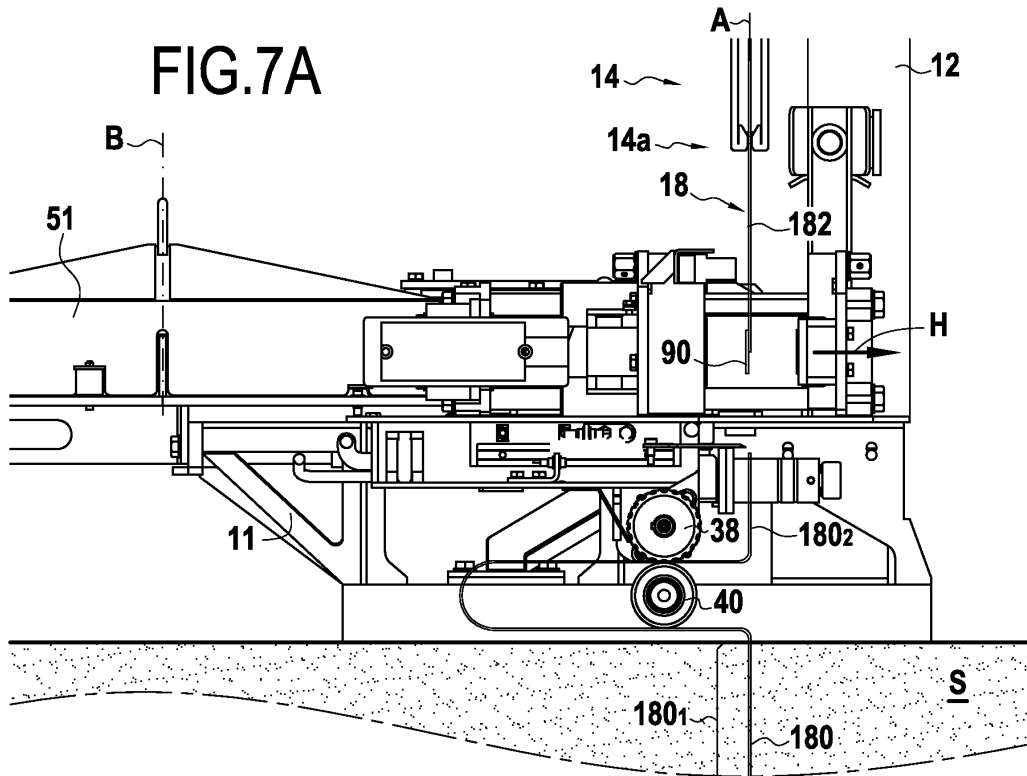
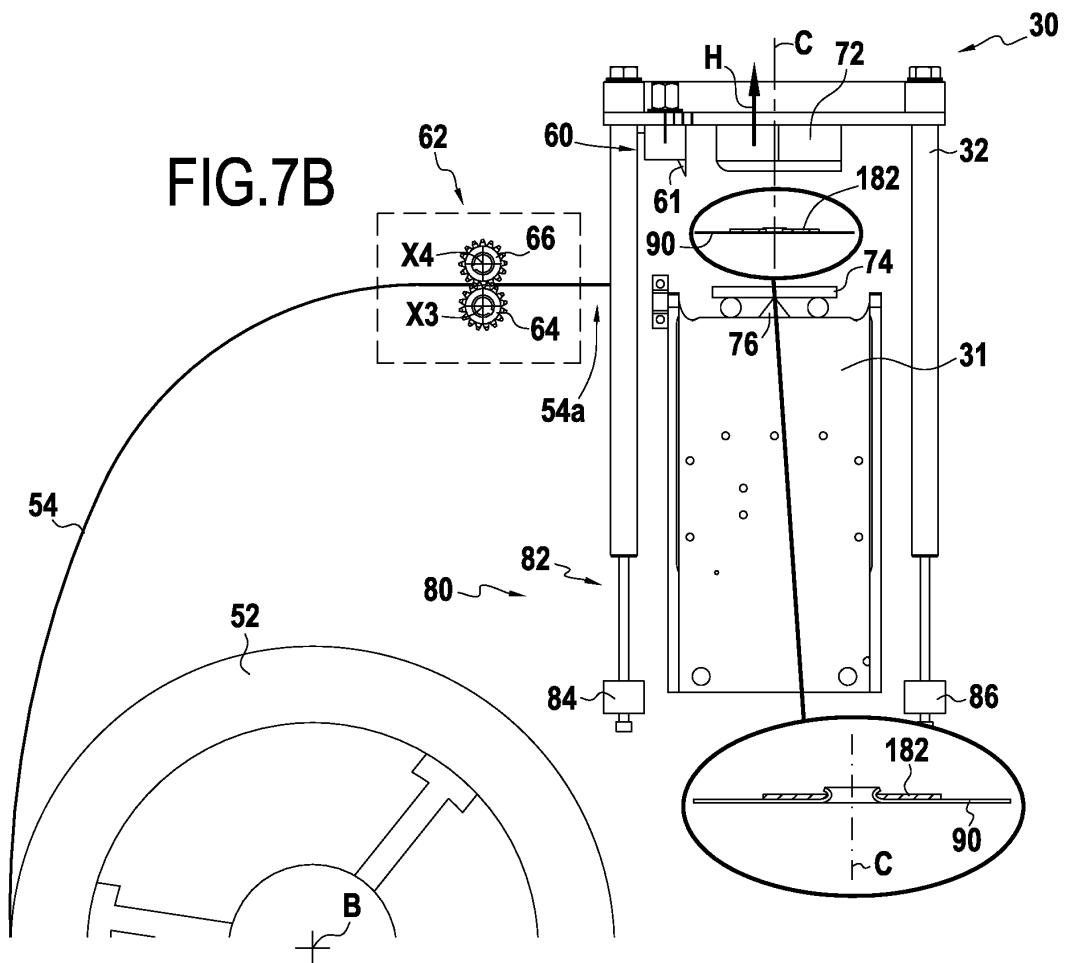


FIG.7B



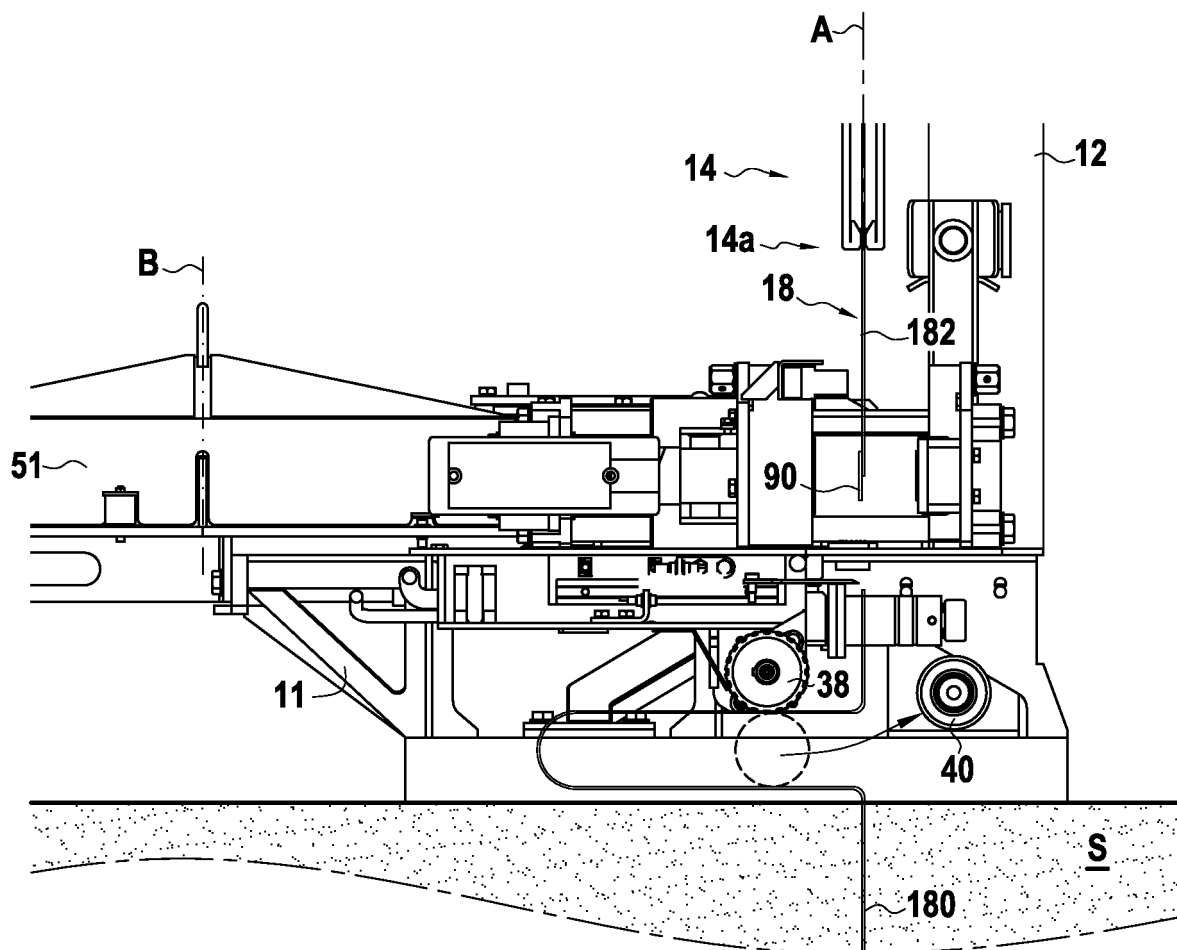


FIG.8

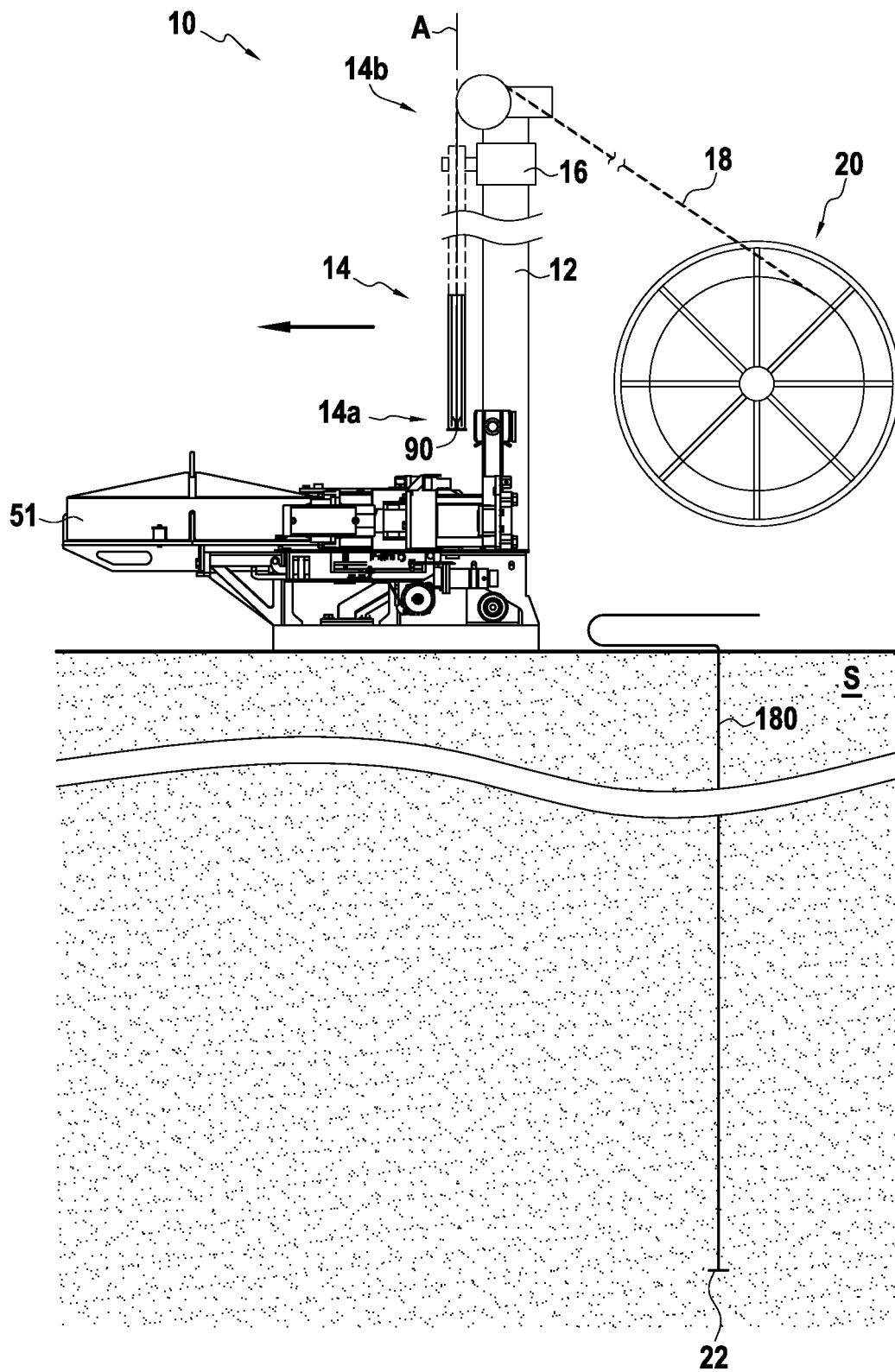


FIG.9

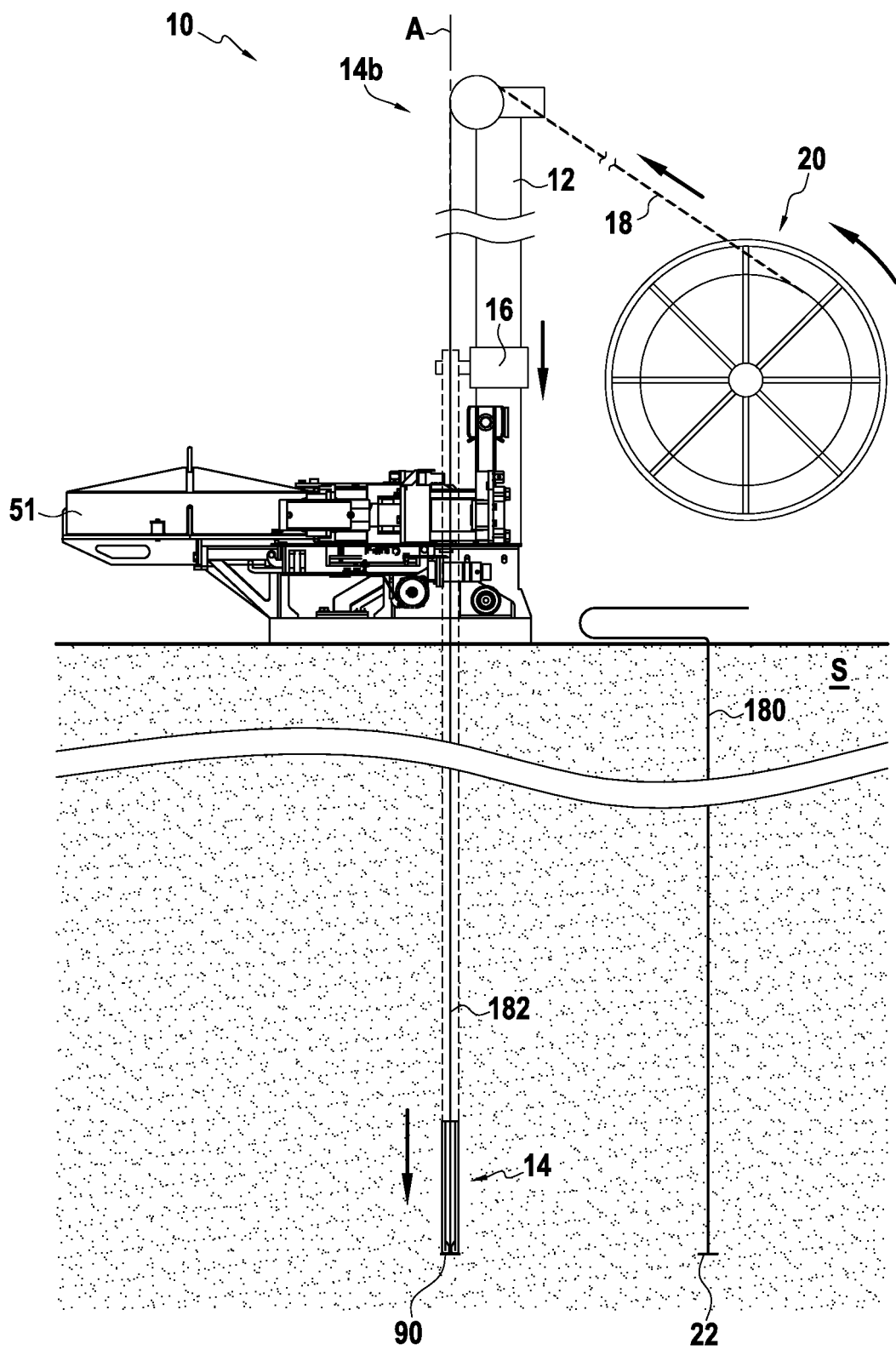


FIG.10

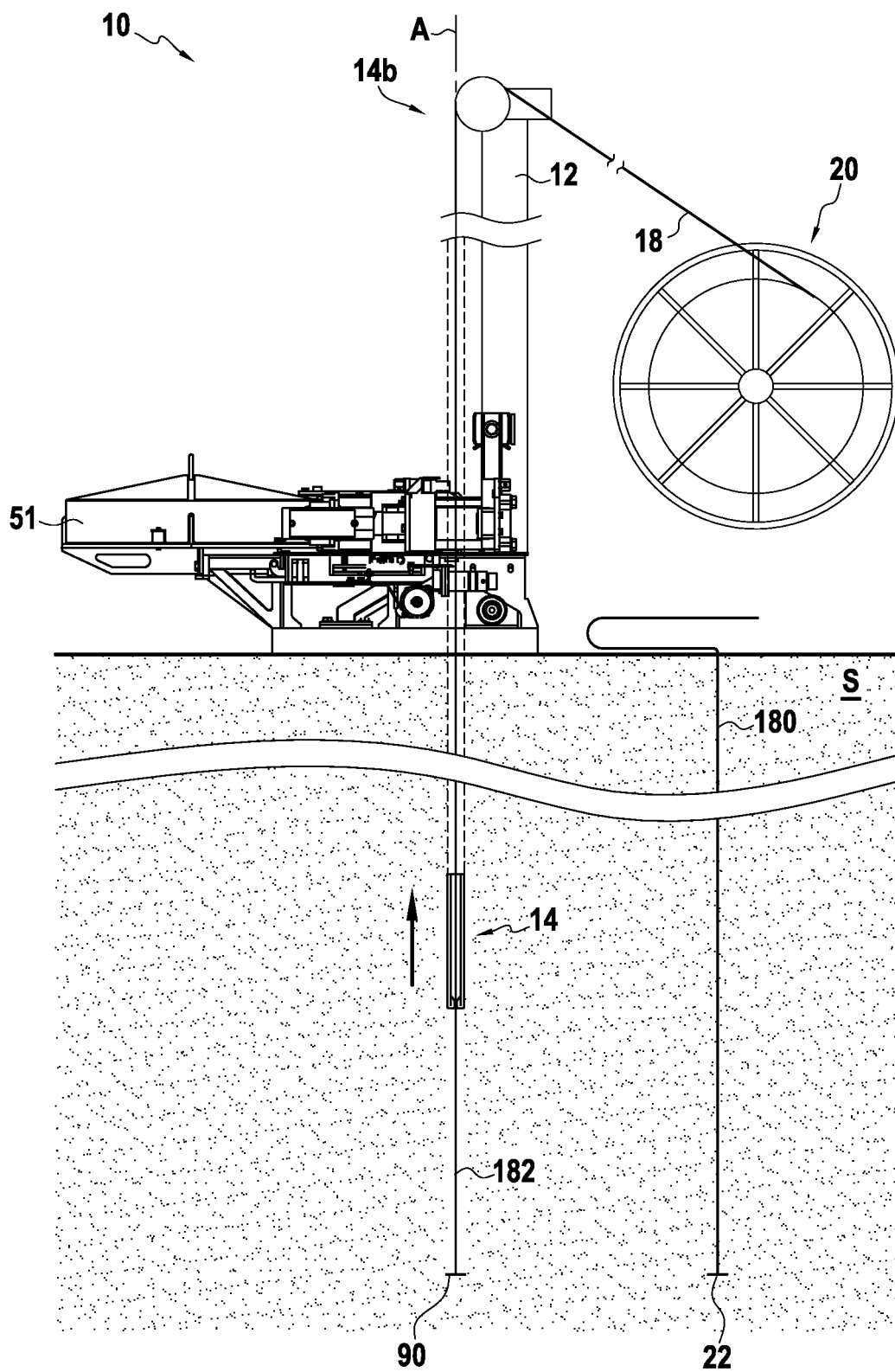


FIG.11

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

- FR 2518607 [0005]
- US 5658091 A [0049]