



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
20.11.2019 Bulletin 2019/47

(51) Int Cl.:
E02F 3/47 (2006.01)
E02F 3/36 (2006.01)
E02D 17/13 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **19181576.0**

(22) Date de dépôt: **29.10.2012**

(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

(30) Priorité: **04.11.2011 FR 1160036**

(62) Numéro(s) de document de la (des) demande(s) initiale(s) en application de l'article 76 CBE:
12190421.3 / 2 589 706

(71) Demandeur: **Soletanche Freyssinet**
92500 Rueil Malmaison (FR)

(72) Inventeurs:
• **STEFF DE VERNINAC, Bertrand**
92500 Rueil Malmaison (FR)
• **COUDRY, Michel**
92500 Rueil Malmaison (FR)

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

Remarques:
Cette demande a été déposée le 21.06.2019 comme demande divisionnaire de la demande mentionnée sous le code INID 62.

(54) **MACHINE D'EXCAVATION COMPRENANT UN TUBE DE GUIDAGE PERMETTANT LA ROTATION DU CHASSIS**

(57) L'invention porte sur une machine d'excavation (10) pour la réalisation de tranchées dans le sol comportant :

- un engin de levage muni d'un mât ayant une extrémité supérieure ;
- un tube de guidage (30) monté à l'extrémité supérieure dudit mât et s'étendant selon un axe longitudinal (A) dirigé vers le sol, le tube de guidage (30) comportant une partie fixe (32) qui est fixée au mât ainsi qu'une partie mobile (34) qui est rotative par rapport à la partie fixe autour de l'axe longitudinal, la partie mobile du tube de guidage ayant un dispositif de couplage (38) ;
- un châssis (16), suspendu au mât, la partie inférieure du châssis portant un dispositif d'excavation (20) tandis que la partie supérieure comporte un organe de couplage (40) coaxial à l'axe longitudinal, le châssis pouvant être déplacé selon ledit axe longitudinal entre :
 - o une position couplée dans laquelle l'organe de couplage (40) est couplé en rotation avec le dispositif de couplage (38) de la partie mobile du tube de guidage afin de permettre le pivotement du châssis autour de l'axe longitudinal, et
 - o une position découplée dans laquelle l'organe de couplage (40) est découplé du dispositif de couplage (38) de la partie mobile du tube de guidage.

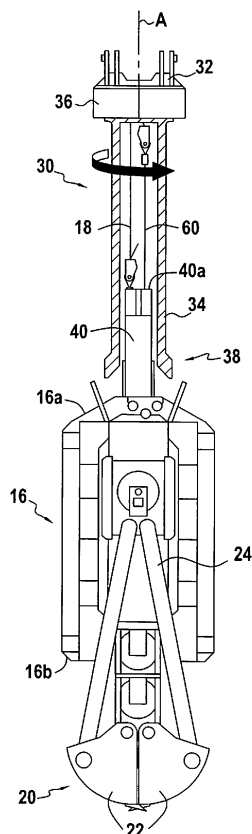


FIG.6

Description

Arrière-plan de l'invention

[0001] La présente invention concerne le domaine des outillages d'excavation de sol, et plus particulièrement, mais pas exclusivement, les machines d'excavation de type benne preneuse.

[0002] Les bennes preneuses, appelées également bennes, sont généralement utilisées pour réaliser des parois dans le sol, par exemple des parois moulées ou préfabriquées. Elles peuvent également être utilisées pour réaliser des écrans d'étanchéité ou des barrettes.

[0003] Les bennes preneuses comportent traditionnellement un châssis auquel sont articulés deux godets, également appelés « poches », disposés de manière symétrique par rapport à un plan vertical. Chacun des godets est classiquement constitué de deux parois latérales qui s'étendent de part et d'autre d'un dos à géométrie concave, de manière à former une sorte d'auge. Les godets peuvent pivoter grâce à des bras pivotants, actionnés par des vérins ou par des câbles, de manière à ouvrir et fermer la benne preneuse. Les godets sont pourvus de dents.

[0004] Certaines machines d'excavation, et notamment les bennes preneuses, comportent un châssis dont l'extrémité inférieure porte un dispositif d'excavation asymétrique. Dans le cas des bennes, cette asymétrie est due au fait que les godets ne comportent pas le même nombre de dents. Cette configuration particulière est imposée par le fait que les dents doivent se chevaucher lorsque les godets sont en position fermée. L'asymétrie des bennes preneuses provoque une déviation verticale non souhaitée du dispositif d'excavation. Pour compenser ce phénomène, il est connu de faire pivoter d'un demi-tour le dispositif d'excavation autour d'un axe vertical, de préférence entre chaque étape d'excavation.

[0005] Pour certaines machines, comme par exemple dans le cas des bennes à actionnement mécanique, ce pivotement est généralement réalisé manuellement. Dans d'autres machines d'excavation, il est prévu un moteur permettant de faire pivoter le châssis portant le dispositif d'excavation.

[0006] Par exemple, US 7 685 749 décrit une benne preneuse à actionnement hydraulique comprenant un joint tournant qui permet de distribuer l'huile hydraulique dans la benne. Dans ce type de configuration, la partie supérieure du joint tournant est fixe afin de conserver l'alignement des flexibles hydrauliques avec une chambre de distribution circulaire, tandis que la partie inférieure est libre de tourner autour d'un axe vertical. Ce joint tournant peut être motorisé.

[0007] Dans EP 0 872 596, le joint tournant est montée entre l'extrémité inférieure d'un tube télescopique et l'extrémité supérieure du châssis.

[0008] Un inconvénient du joint tournant est son usure rapide qui risque d'entraîner des fuites d'huiles hydrauliques, lesquelles sont susceptibles de se mélanger à la

boue de forage et de polluer le sol.

Objet et résumé de l'invention

[0009] Un but de l'invention est de fournir une machine d'excavation comportant un mécanisme simplifié permettant la rotation du dispositif d'excavation autour d'un axe longitudinal.

[0010] Pour ce faire, l'invention concerne une machine d'excavation pour la réalisation de tranchées dans le sol selon la revendication 1.

[0011] On comprend donc que le pivotement du châssis autour de l'axe longitudinal, de préférence un axe vertical, est réalisé lorsque le châssis est en position couplé grâce à la rotation de la partie mobile du tube de guidage. En position couplée, le châssis est guidé en rotation par la partie mobile du tube de guidage, grâce à quoi il est possible de maîtriser la rotation du châssis.

[0012] Ainsi, selon l'invention, le dispositif de couplage de la partie mobile tourne autour de l'axe longitudinal du tube de guidage de manière à faire tourner l'organe de guidage, et donc le châssis, autour de cet axe longitudinal.

[0013] Le dispositif de couplage et l'organe de couplage pourront avantageusement présenter une structure mécaniquement simple, par exemple une barre de section carrée et un tube de section carrée.

[0014] Le fait que l'organe de couplage du châssis soit coaxial à l'axe longitudinal du tube de guidage permet de rendre le système de couplage plus robuste que celui décrit dans EP 0 872 596.

[0015] Un autre intérêt de l'invention est qu'elle permet également de guider le dispositif d'excavation lors de son introduction dans la tranchée, et ce afin d'éviter une déviation de la trajectoire du dispositif d'excavation. On comprend en effet que l'utilisateur d'une telle machine cherche le plus souvent à construire une tranchée qui soit verticale sur toute sa hauteur. Le contrôle de la trajectoire est donc un aspect important d'une opération d'excavation, surtout lorsque le châssis est monté pendulaire à l'extrémité de câbles. L'invention apporte une solution simple et efficace à cette problématique.

[0016] De préférence, le tube de guidage est relié au mât par le biais d'un cardan supérieur.

[0017] De préférence, l'opération d'excavation de la tranchée est effectuée lorsque le châssis est en position découplée ou partiellement découplée. Encore de préférence, le passage en position découplée est effectué au moment où le dispositif d'excavation pénètre dans la tranchée ou à tout le moins est introduit entre des murets guides disposés à l'entrée de la tranchée.

[0018] Selon une variante, la partie mobile est un tube télescopique, ce qui permet par exemple de faciliter le vidage des godets au-dessus d'un camion lorsque la machine d'excavation est une benne preneuse.

[0019] De préférence, le dispositif de couplage de la partie mobile du tube de guidage est également coaxial à l'axe longitudinal de sorte que l'organe de couplage du

châssis et le dispositif de couplage de la partie mobile du tube de guidage sont coaxiaux.

[0020] De manière préférentielle, le châssis est suspendu au mât par l'intermédiaire d'au moins un câble de sustentation, et le déplacement du câble de sustentation permet de faire passer le châssis entre sa position couplée et sa position découplée.

[0021] Avantageusement, le câble de sustentation est fixé à l'organe de couplage et s'étend à l'intérieur du tube de guidage. En d'autres termes, le tube de guidage entoure le câble de sustentation. Par suite, la présence du tube de guidage selon l'invention ne nuit pas au déplacement du câble de sustentation, ni aux opérations d'excavation.

[0022] Avantageusement, la machine d'excavation selon l'invention comporte en outre un moyen moteur fixé au tube de guidage pour entraîner en rotation la partie mobile du tube de guidage par rapport à la partie fixe, et la partie mobile du tube de guidage est disposée en dessous de la partie fixe du tube de guidage.

[0023] De préférence, mais pas nécessairement, le moyen moteur est attaché à la partie fixe du tube de guidage. Le moyen moteur est par exemple un moteur électrique.

[0024] Selon un mode de réalisation préférentiel, l'organe de couplage est une barre qui, en position couplée, vient s'engager par coopération de forme avec la partie mobile du tube de guidage, tandis qu'en position découplée, la barre se situe en dehors de la partie mobile du tube de guidage. Ce mécanisme, particulièrement simple à fabriquer, permet de réaliser l'opération de couplage sans intervention extérieure autre que le déplacement longitudinal du châssis (par exemple par le déplacement du câble de sustentation).

[0025] Pour améliorer l'opération de couplage, l'extrémité inférieure de la partie mobile présente avantageusement une forme évasée divergente pour faciliter l'engagement de la barre dans la partie mobile du tube de guidage.

[0026] Pour améliorer encore l'opération de couplage/découplage, l'organe de couplage est fixé au châssis par l'intermédiaire d'un cardan. Un intérêt du cardan et de compenser l'éventuel décalage entre l'axe du dispositif de couplage et l'axe de l'organe de couplage.

[0027] Dans le mode de réalisation préféré, mais pas exclusivement, la machine d'excavation est une benne preneuse. Selon l'invention, le dispositif d'excavation comporte deux godets montés pivotants par rapport au châssis, les godets étant actionnés grâce à un mécanisme d'actionnement disposé dans le châssis.

[0028] Selon l'invention, le mécanisme d'actionnement est actionné par un câble d'actionnement qui s'étend à l'intérieur de l'organe de couplage.

[0029] De préférence, les godets de la benne preneuse sont amenés en position fermée lorsqu'on tire sur le câble d'actionnement pour le remonter verticalement vers l'extrémité supérieure du mât. Inversement, les godets de la benne preneuse sont amenés en position ouverte lors-

que le câble d'actionnement est relâché.

[0030] Ce câble d'actionnement s'étend selon la direction longitudinale du tube de guidage en étant sensiblement parallèle au câble de sustentation. Par suite, le câble d'actionnement et le câble de sustentation s'étendent tous les deux à l'intérieur du tube de guidage. De préférence, seul le câble d'actionnement s'étend à l'intérieur de l'organe de couplage du châssis.

[0031] De préférence, l'organe de couplage est muni d'un guide câbles pour maintenir le câble d'actionnement à distance des parois de l'organe de couplage, et ce afin d'éviter l'usure du câble d'actionnement.

[0032] La présente invention porte également sur un procédé d'excavation de sol à l'aide d'une machine d'excavation selon l'invention, procédé dans lequel :

- on descend le châssis de manière à amener le dispositif d'excavation en contact avec le sol ;
- on actionne le dispositif d'excavation afin de réaliser l'excavation d'une tranchée dans le sol, le châssis étant alors en position découplée ;
- on remonte le châssis de façon à amener le châssis en position couplée ;
- on fait pivoter la partie mobile du tube de guidage d'un demi-tour de manière à faire pivoter le châssis d'un demi-tour ;
- on descend le châssis pivoté dans la tranchée afin de poursuivre l'excavation de la tranchée.

[0033] Lorsque la machine d'excavation est une benne preneuse, on réalise une étape de vidange des godets après avoir remonté le châssis en position couplée.

[0034] Avantageusement, le châssis est amené en position couplée lorsque le dispositif d'excavation sort de la tranchée, et est amené en position découplée lors de l'entrée du dispositif d'excavation dans la tranchée. Un intérêt est de contrôler la trajectoire des dispositifs d'excavation lors de l'entrée dans la tranchée et lors de la sortie de la tranchée.

Breve description des dessins

[0035] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit de deux modes de réalisation de l'invention donnés à titre d'exemples non limitatifs, en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 représente un exemple d'une machine d'excavation selon l'invention, à savoir une benne preneuse ;
- la figure 2 est une vue partielle, de côté, d'un premier mode de réalisation d'une machine d'excavation selon l'invention, à savoir une benne preneuse mécanique, dans laquelle le châssis est en position couplé ;
- la figure 3 illustre le début de la descente du châssis de la benne preneuse de la figure 2, le dispositif d'excavation étant pris entre deux murets guide pendant

- que le châssis est amené vers sa position découplée ;
- la figure 4 illustre la poursuite de la descente du dispositif d'excavation dans la tranchée, le châssis étant alors en position découplée ;
 - la figure 5 illustre la remontée du châssis et son passage en position couplée ;
 - la figure 6 illustre le pivotement du châssis de 180° autour d'un axe vertical, les godets du dispositif d'excavation étant en position fermée ;
 - la figure 7 illustre le début de la descente du châssis vers la tranchée, le châssis étant encore en position couplée ; et
 - la figure 8 illustre l'étape d'ouverture des godets du dispositif d'excavation de la benne preneuse de la figure 2.

Description détaillée de l'invention

[0036] Sur la figure 1, on a représenté une machine d'excavation 10 conforme à la présente invention. En l'espèce, la machine d'excavation est une benne preneuse 10 qui comporte un engin de levage, en l'espèce un porteur à chenille 12, équipé d'un mât 14 à l'extrémité supérieure duquel est suspendu un châssis 16, par l'intermédiaire d'un ou plusieurs câbles de sustentation 18. Le châssis comprend une partie supérieure 16a et une partie inférieure 16b qui portent un dispositif d'excavation 20. Dans cet exemple, le dispositif d'excavation est constitué de deux godets 22 montés pivotants par rapport au châssis 16, les godets 22 étant actionnés grâce à un mécanisme d'actionnement 24 disposé dans le châssis 16. De manière connue par ailleurs, les godets 22 peuvent se trouver en position fermée comme cela est représenté sur la figure 1 ou en position ouverte dans laquelle les deux godets sont éloignés l'un de l'autre. Comme on le constate sur la figure 1, le châssis et le câble de sustentation 18 s'étendent selon une direction sensiblement verticale.

[0037] Conformément à l'invention, la machine d'excavation 10 comporte en outre un tube de guidage 30 qui est monté à l'extrémité supérieure 14a du mât et qui s'étend selon un axe longitudinal A dirigé vers le sol. Comme on le voit sur la figure 1, cet axe longitudinal est sensiblement vertical dans cet exemple.

[0038] Ce tube de guidage comporte une partie fixe 32 qui est fixée au mât et plus exactement à l'extrémité supérieure du mât, ainsi qu'une partie mobile 34 en forme de tube qui est rotative, par rapport à la partie fixe, autour de l'axe longitudinal A. Dans cet exemple, la machine d'excavation 10 comporte en outre un moyen moteur 36 qui est fixé au tube de guidage pour entraîner en rotation la partie mobile 34 du tube de guidage 30 par rapport à la partie fixe 32. De préférence, la partie mobile 34 du tube de guidage 30 est disposée en dessous de la partie fixe 32 du tube de guidage 30. Dans cet exemple, le moyen moteur est disposé entre la partie fixe 32 et la partie mobile 34 du tube de guidage 30.

[0039] Conformément à l'invention, la partie mobile 34 du tube de guidage 30 comporte un dispositif de couplage 38 qui est situé dans cet exemple à l'extrémité inférieure de la partie mobile 34.

5 **[0040]** Comme on le voit sur les figures 2 à 8, l'extrémité inférieure de la partie mobile 34 est ouverte et présente une forme évasée divergente. Dans cet exemple, le dispositif de couplage 38 du tube de guidage 34 est constitué par l'extrémité inférieure 34a de la partie mobile 10 du tube de guidage. De préférence, la section de la partie inférieure 34a de la partie mobile du tube de guidage présente une section carrée.

[0041] En se référant maintenant aux figures 2 et 6, on remarque que la partie supérieure 16a du châssis comporte un organe de couplage 40 en forme de barre qui s'étend verticalement depuis l'extrémité supérieure du châssis. Selon l'invention, l'organe de couplage 40 est coaxial à l'axe longitudinal A. On ajoute que le châssis est prévu pour pivoter autour de l'axe de l'organe de couplage 40, c'est-à-dire autour de l'axe longitudinal A. Dans cet exemple, la section transversale de l'organe de couplage est carrée. Avantagusement, les dimensions de la section de l'organe de couplage 40 correspondent sensiblement aux dimensions de la section du dispositif de couplage 38, ou bien sont légèrement inférieures, de telle manière que l'organe de couplage 40 peut être introduit dans la partie mobile du tube de guidage 34 via le dispositif de couplage 38, c'est-à-dire via l'ouverture ménagée dans l'extrémité inférieure de la partie mobile du tube de guidage.

[0042] Dans cet exemple, la section de l'organe de couplage est identique sur toute sa longueur bien que cela ne soit pas indispensable.

35 **[0043]** On comprend donc que l'association de l'organe de couplage 40 et du dispositif de couplage 38 forme un système de couplage mécanique dans lequel l'organe de couplage forme la partie mâle tandis que le dispositif de couplage 38 forme la partie femelle. Sans sortir du cadre de la présente invention, les parties mâle et femelle pourraient être inversées.

[0044] De manière connue par ailleurs, le déplacement vertical du châssis 16 est opéré grâce au déplacement du câble de sustentation 18.

40 **[0045]** Selon l'invention, le châssis 16 présente une position couplée dans laquelle l'organe de couplage 40 est couplé en rotation avec le dispositif de couplage 38 de la partie mobile 34 du tube de guidage 30 afin de permettre le pivotement du châssis autour de l'axe longitudinal A grâce à la rotation de la partie mobile du tube de guidage 30. En l'espèce, la rotation de la partie mobile 34 du tube de guidage 30 est réalisée grâce au moyen moteur 36, qui est dans cet exemple constitué par un moteur électrique.

45 **[0046]** On comprend que le couplage réalisé entre l'organe de couplage 40 et le dispositif de couplage 38 est obtenu grâce à la coopération de forme entre la section carrée de l'organe de couplage 40 et la section carrée du dispositif de couplage 38. Bien entendu, d'autres for-

mes de section ou d'autres types de couplage pourraient être choisis et ce sans sortir du cadre de la présente invention.

[0047] Toujours selon l'invention, le châssis **16** présente en outre une position découplée dans laquelle l'organe de couplage **40** est découplé du dispositif de couplage **38** de la partie mobile **34** du tube de guidage **30**. En position découplée, l'organe de couplage **40** se situe en dehors de la partie mobile **34** du tube de guidage **30** comme on peut le voir notamment sur la figure 4.

[0048] On comprend que le déplacement du câble de sustentation **18** permet de faire passer le châssis **16** entre sa position couplée et sa position découplée. A l'aide des figures, on comprend que le passage de la position couplée à la position découplée se fait en descendant le châssis, donc en relâchant le câble de sustentation **18**, tandis que le passage entre la position découplée et la position couplée se fait en remontant le châssis, c'est-à-dire en tirant sur le câble de sustentation **18**. Comme on peut le voir notamment sur la figure 2, le câble de sustentation **18** est fixé à l'extrémité supérieure **40a** de l'organe de couplage **40**. En outre, le câble de sustentation **18** s'étend à l'intérieur du tube de guidage **30**. On ajoute que le moyen moteur **36** présente en outre un évidement axial permettant le passage de câble et notamment du câble de sustentation **18**. En position couplée, le châssis **16** est donc apte à être pivoté autour de l'axe longitudinal **A**. Plus précisément, le châssis **16** présente une orientation non pivotée dans laquelle le châssis **16** n'a pas pivoté autour de son axe longitudinal **A**, et une position pivotée dans laquelle le châssis a pivoté de 180° autour de l'axe longitudinal **A** grâce à la rotation de la partie mobile **34** du tube de guidage **30**. A l'aide des figures 2 à 8, on va maintenant décrire un exemple du procédé d'excavation de sol réalisé à l'aide de la machine d'excavation selon l'invention. Dans une première étape, on amène le châssis au-dessus de la zone où l'on souhaite réaliser une tranchée. Dans cet exemple, le sol est préalablement équipé de murets-guides **50** qui définissent l'épaisseur de la tranchée à réaliser. Une fois le châssis correctement positionné au-dessus des murets-guides **50**, on descend le châssis **16** de manière à amener le dispositif d'excavation **20** en contact avec le sol. De manière avantageuse, et comme on le voit sur la figure 3, le châssis **16** est amené depuis sa position couplée de la figure 2 vers sa position découplée pendant que le dispositif d'excavation est introduit entre les murets-guides **50** qui flanquent les godets **22**.

[0049] En d'autres termes, on s'assure du contrôle de la trajectoire verticale du châssis **16** dès lors que ce dernier est encore guidé par le tube de guidage **30** au moment où le dispositif d'excavation commence à s'enfoncer dans le sol. Sur la figure 4, on a représenté le châssis en position découplée, c'est-à-dire que la barre **40** formant l'organe de couplage s'est déplacée verticalement par rapport à la partie mobile du tube de guidage qui reste fixe de manière à sortir hors de la partie mobile du tube de guidage.

[0050] Classiquement, lorsque le dispositif d'excavation a pénétré dans le sol, on actionne les godets afin de réaliser l'excavation d'une tranchée dans le sol. A ce moment, le châssis est en position découplée.

[0051] Après la fermeture des godets **22**, on remonte le châssis **16** de façon à amener le châssis en position couplée comme cela est représenté sur la figure 5. Dans cette position, le châssis présente une orientation non pivotée.

[0052] Puis, on fait pivoter la partie mobile **34** du tube de guidage **30** d'un demi-tour de manière à faire pivoter le châssis d'un demi-tour autour de l'axe longitudinal **A**. Ainsi, comme on le comprend à l'aide de la figure 6, après avoir vidé le contenu des godets, on descend à nouveau le châssis (pivoté de 180°) dans la tranchée afin de poursuivre l'excavation de la tranchée, comme on l'a représenté sur la figure 7. Là encore, le châssis est amené en position découplée lors de l'entrée du dispositif d'excavation dans la tranchée au cours de la descente du châssis. Le principe de fonctionnement de l'invention étant décrit, on va maintenant s'intéresser à deux modes de réalisation de la machine d'excavation **10** selon l'invention.

[0053] De préférence, l'organe de couplage **40** présente une longueur comprise entre 4 et 8 mètres, de préférence environ 6 mètres. Cette longueur peut être différente sous réserve qu'elle soit suffisante pour que l'organe de couplage **40** soit encore couplé au dispositif de couplage **38** quand les godets sont au niveau de l'entrée de la tranchée (par exemple au niveau de murettes guides disposées de part et d'autre de l'entrée de la tranchée). En outre, en position haute, les godets doivent pouvoir se vider dans un camion-benne de chantier.

[0054] Selon le premier mode de réalisation de l'invention, la machine d'excavation **10** consiste en une benne preneuse de type mécanique. Celle-ci est notamment illustrée sur les figures 2 à 8. Dans le premier mode de réalisation, le mécanisme d'actionnement **24** qui est logé dans le châssis **16** est actionné par un câble d'actionnement **60** qui s'étend selon une direction verticale parallèlement au câble de sustentation **18**.

[0055] Ce câble d'actionnement **60** s'étend également à l'intérieur du tube de guidage **30**. Le câble d'actionnement **60** s'étend en outre à l'intérieur de l'organe de couplage **40** afin d'être lié au mécanisme d'actionnement **24**. L'extrémité supérieure de l'organe de couplage **40** est munie en outre d'un guide-câble **62** permettant de guider le déplacement du câble d'actionnement **60** à l'intérieur de l'organe de couplage **40**. Ce guide-câble **62** est par exemple muni de galets rotatifs. A l'aide de la figure 8, on comprend que le relâchement du câble d'actionnement **60** permet l'ouverture des godets **22** tandis qu'une traction opérée sur ce câble d'actionnement **60** permet la fermeture des godets **22**. Ce mécanisme d'actionnement des godets **22** à l'aide d'un câble d'actionnement est connu par ailleurs.

Revendications

1. Machine d'excavation (10,100) pour la réalisation de tranchées dans le sol comportant :

- un engin de levage (12) muni d'un mât (14) ayant une extrémité supérieure (14a) ;
- un tube de guidage (30) monté à l'extrémité supérieure (14a) dudit mât et s'étendant selon un axe longitudinal (A) dirigé vers le sol, le tube de guidage (30) comportant une partie fixe (32) qui est fixée au mât (14) ainsi qu'une partie mobile (34) qui est rotative par rapport à la partie fixe autour de l'axe longitudinal, la partie mobile (34) du tube de guidage (30) ayant un dispositif de couplage (38) ; **caractérisé en ce que** la machine d'excavation comprend :
- un châssis (16), suspendu au mât, ayant une partie inférieure (16b) et une partie supérieure (16a), la partie inférieure du châssis portant un dispositif d'excavation (20) tandis que la partie supérieure comporte un organe de couplage (40) coaxial à l'axe longitudinal, le châssis (16) pouvant être déplacé selon ledit axe longitudinal (A) entre :

- une position couplée dans laquelle l'organe de couplage (40) est couplé en rotation avec le dispositif de couplage (38) de la partie mobile du tube de guidage afin de permettre le pivotement du châssis autour de l'axe longitudinal grâce à la rotation de la partie mobile du tube de guidage, et
- une position découplée dans laquelle l'organe de couplage (40) est découplé du dispositif de couplage (38) de la partie mobile du tube de guidage, dans laquelle le châssis est suspendu au mât par l'intermédiaire d'au moins un câble de sustentation (18), dans laquelle le déplacement du câble de sustentation permet de faire passer le châssis entre sa position couplée et sa position découplée, dans laquelle le dispositif d'excavation (20) comporte deux godets (22) montés pivotants par rapport au châssis, les godets étant actionnés grâce à un mécanisme d'actionnement (24,124) disposé dans le châssis, et dans laquelle le mécanisme d'actionnement (24) est actionné par un câble d'actionnement (60) qui s'étend à l'intérieur de l'organe de couplage (40).

2. Machine d'excavation selon la revendication 1, dans laquelle le câble de sustentation (18) est fixé à l'organe de couplage (40) et s'étend à l'intérieur du tube de guidage.

3. Machine d'excavation selon la revendication 1 ou 2,

caractérisée en ce qu'elle comporte en outre un moyen moteur (36) fixé au tube de guidage pour entraîner en rotation la partie mobile du tube de guidage par rapport à la partie fixe, et **en ce que** la partie mobile (34) du tube de guidage est disposée en dessous de la partie fixe du tube de guidage.

4. Machine d'excavation selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans laquelle l'organe de couplage (40) est une barre qui, en position couplée, vient s'engager par coopération de forme avec la partie mobile (34) du tube de guidage, tandis qu'en position découplée, la barre se situe en dehors de la partie mobile du tube de guidage.

5. Machine d'excavation selon la revendication 4, dans laquelle l'extrémité inférieure (34a) de la partie mobile (34) présente une forme évasée divergente pour faciliter l'engagement de la barre dans la partie mobile du tube de guidage.

6. Machine d'excavation selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans laquelle l'organe de couplage est fixé au châssis par l'intermédiaire d'un cardan (41).

7. Machine d'excavation selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle l'organe de couplage est muni d'un guide câbles (62).

8. Machine d'excavation selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le câble d'actionnement (60) s'étend en outre à l'intérieur du tube de guidage (30).

9. Procédé d'excavation de sol à l'aide d'une machine d'excavation selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, procédé dans lequel :

- on descend le châssis de manière à amener le dispositif d'excavation en contact avec le sol ;
- on actionne le dispositif d'excavation afin de réaliser l'excavation d'une tranchée dans le sol, le châssis étant alors en position découplée ;
- on remonte le châssis de façon à amener le châssis en position couplée ;
- on fait pivoter la partie mobile du tube de guidage d'un demi-tour de manière à faire pivoter le châssis d'un demi-tour ;
- on descend le châssis pivoté dans la tranchée afin de poursuivre l'excavation de la tranchée.

10. Procédé d'excavation de sol selon la revendication 9, dans lequel le châssis est amené en position couplée lorsque le dispositif d'excavation sort de la tranchée, et est amené en position découplée lors de l'entrée du dispositif d'excavation dans la tranchée.

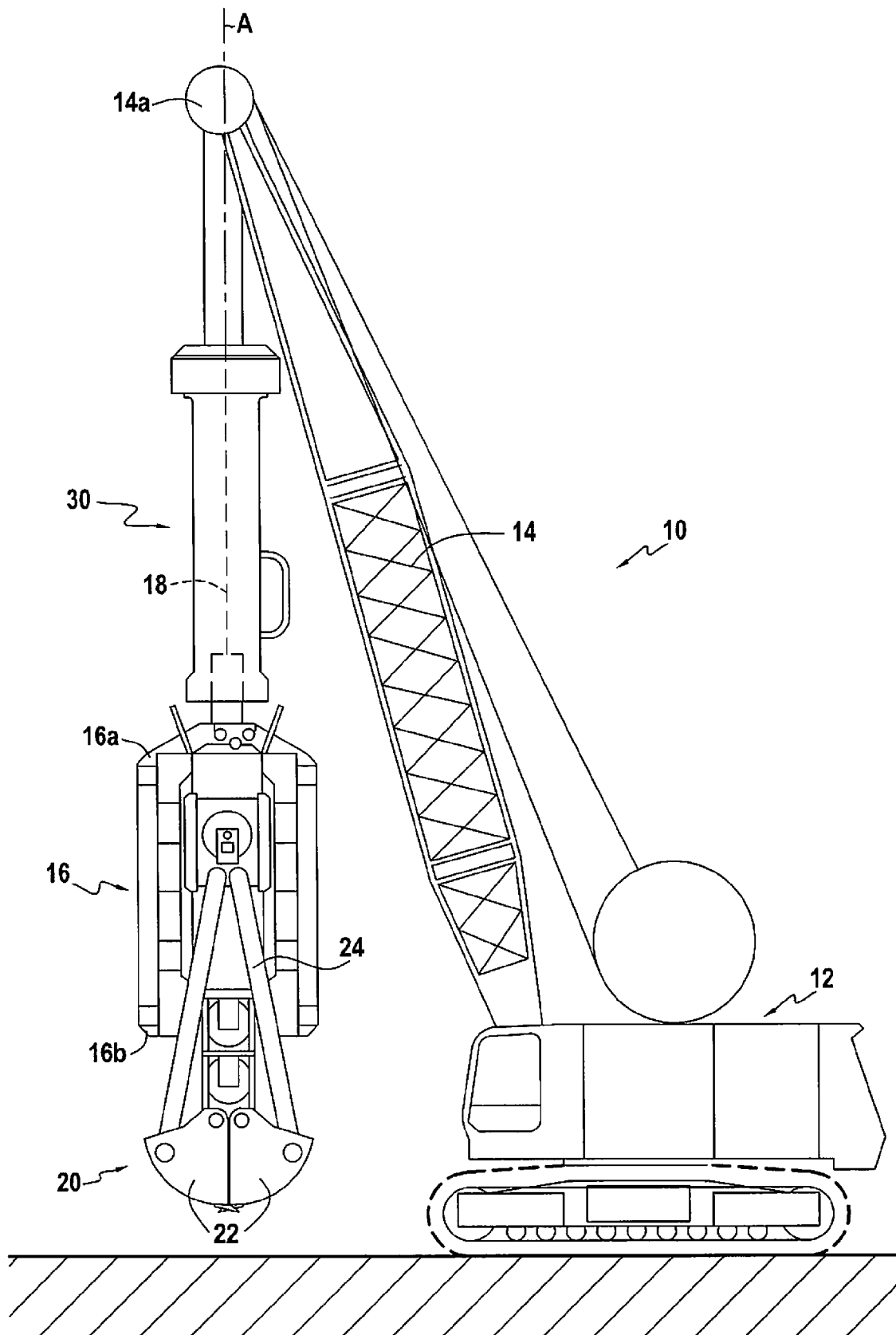
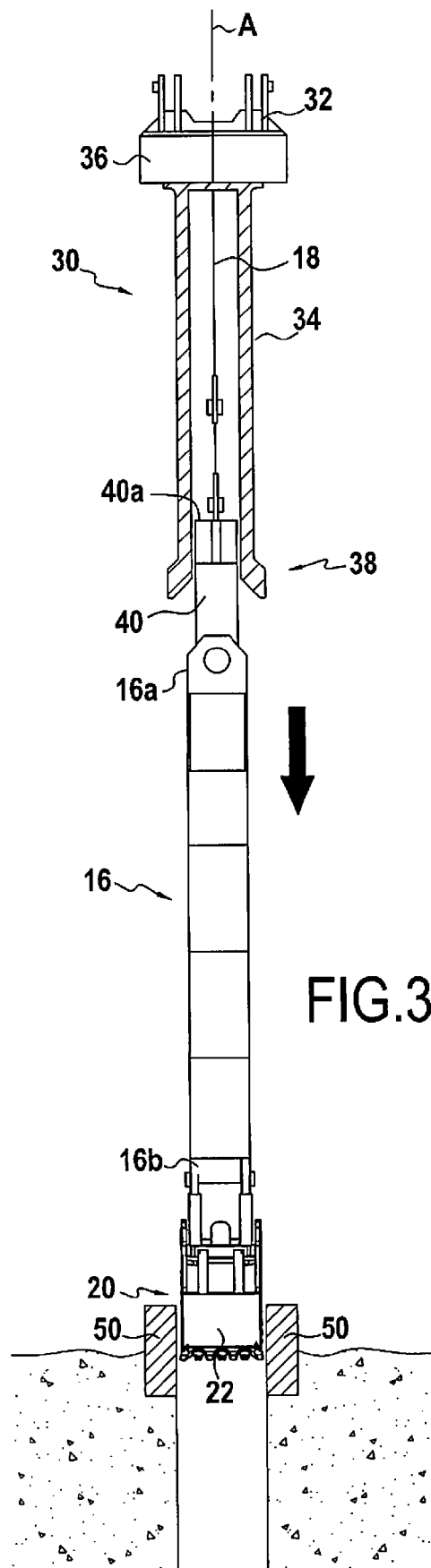
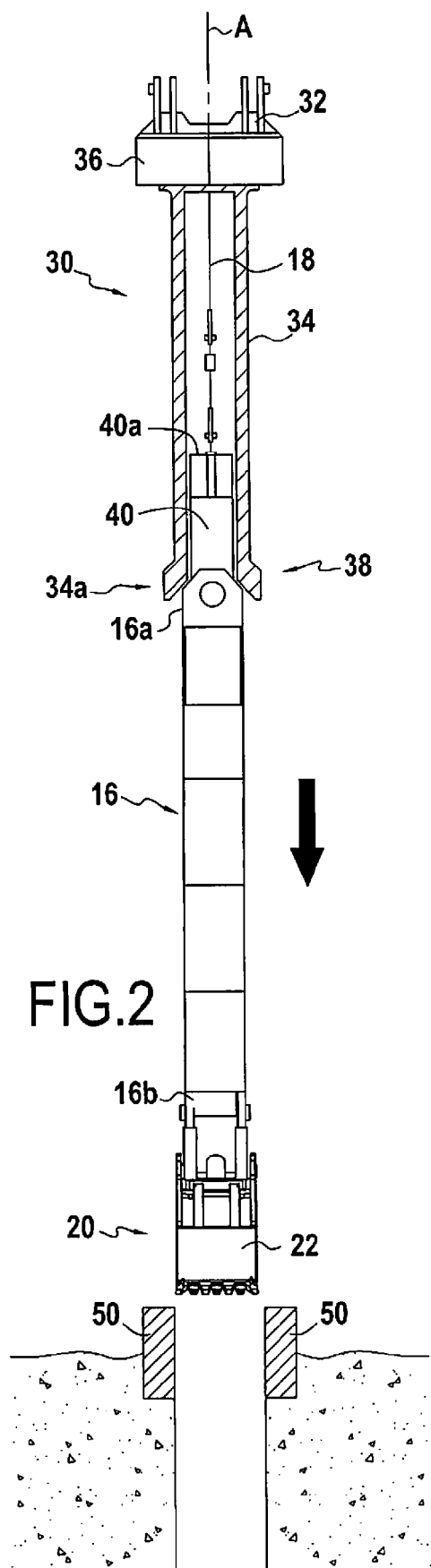
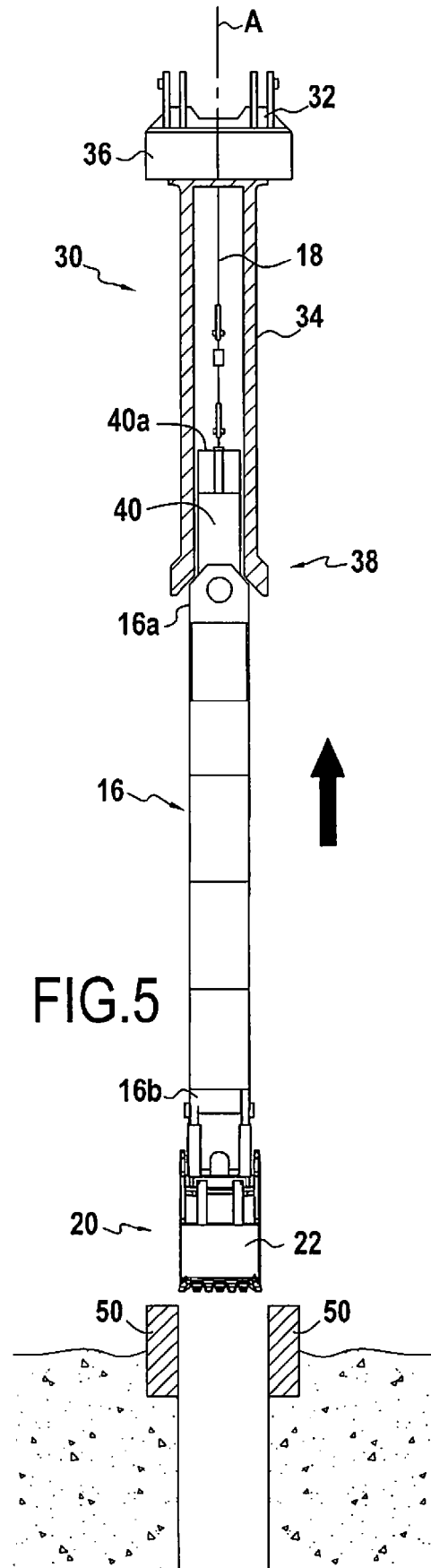
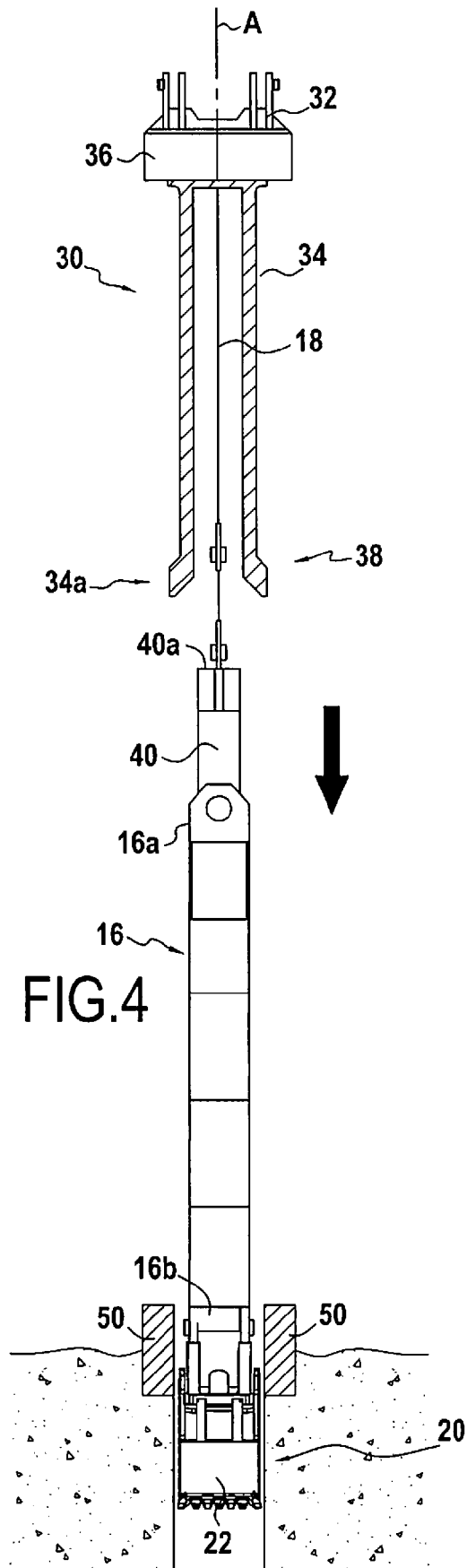


FIG.1





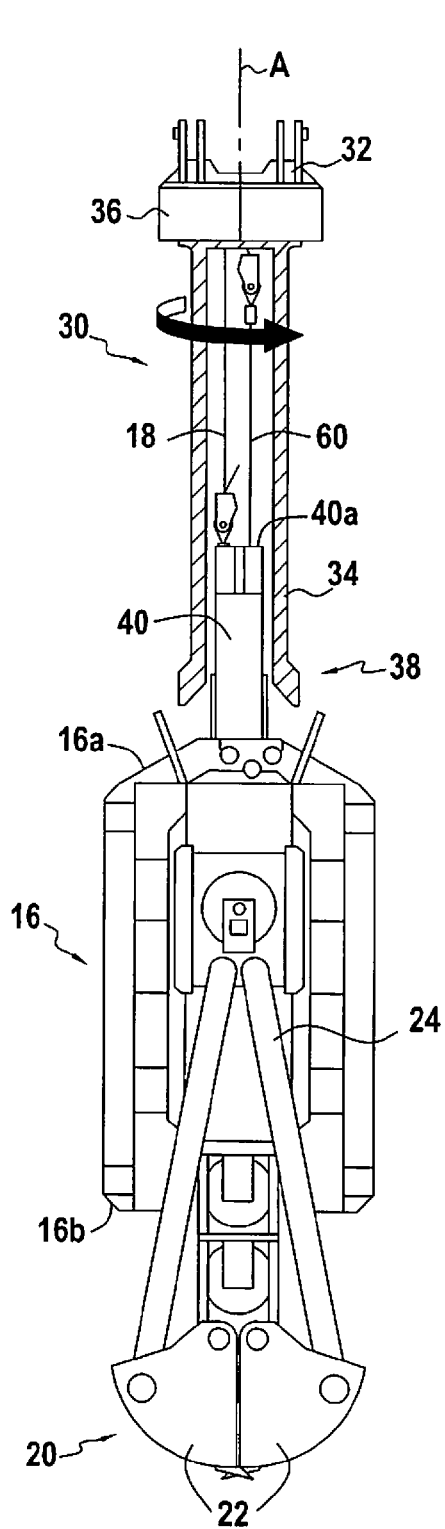


FIG. 6

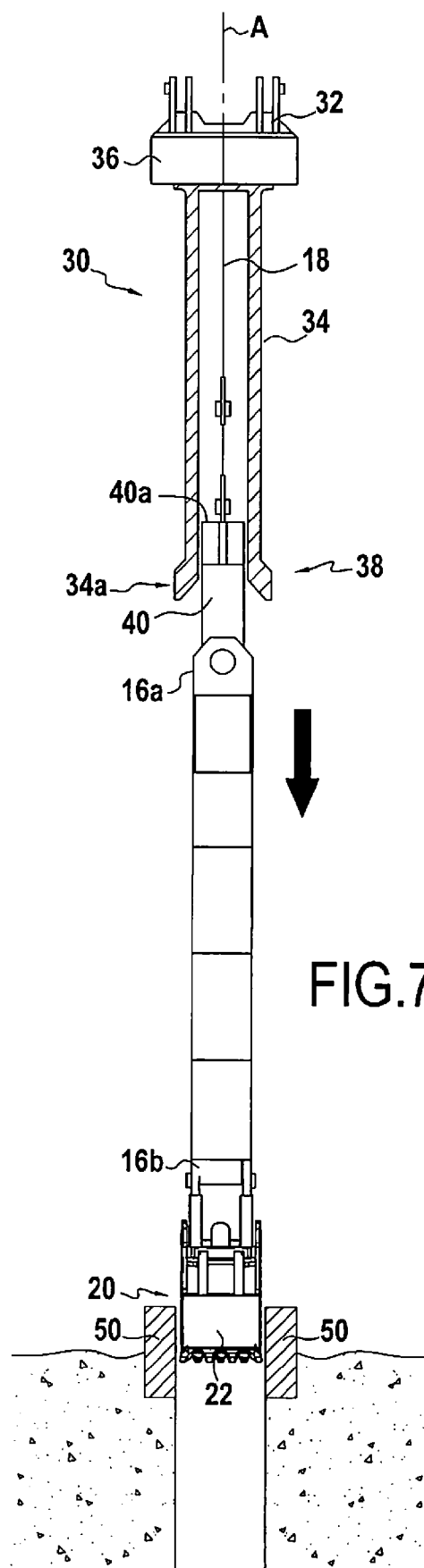


FIG. 7

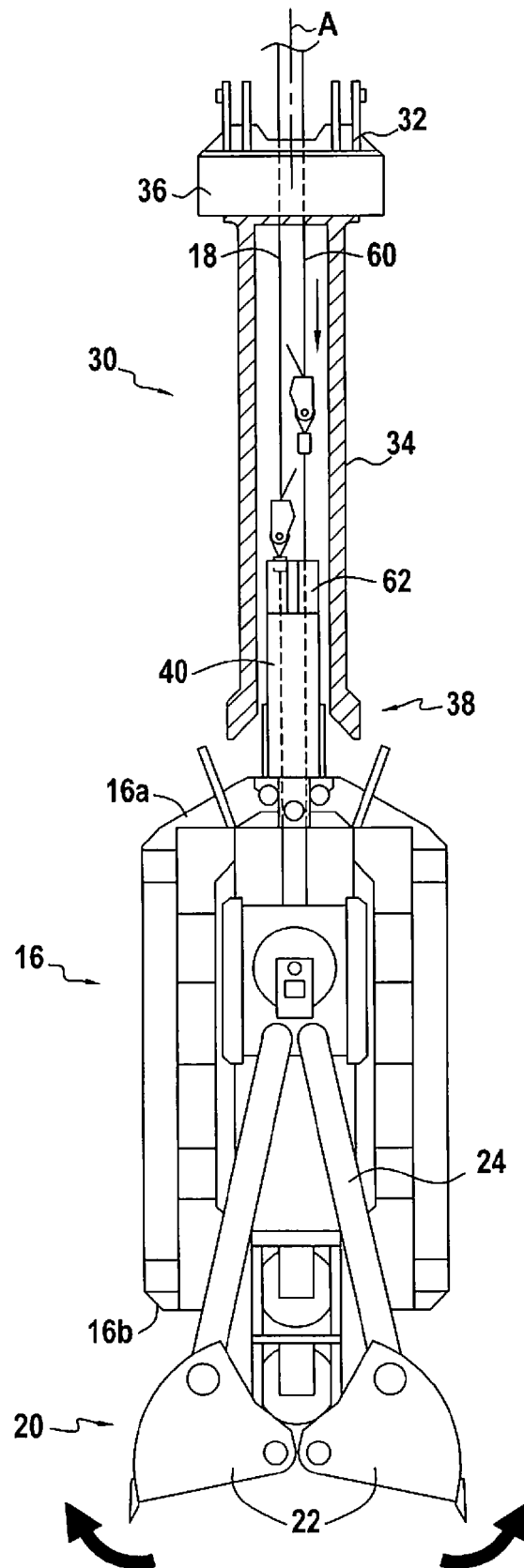


FIG.8



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 19 18 1576

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A,D	EP 0 872 596 A2 (SOILMEC SPA [IT]) 21 octobre 1998 (1998-10-21) * le document en entier *	1-10	INV. E02F3/47 E02D17/13 E02F3/36
A,D	US 7 685 749 B2 (LOEFFELHOLZ STEFAN FRANZ [DE] ET AL) 30 mars 2010 (2010-03-30) * le document en entier *	1	
A	US 4 436 476 A (YORITOMI RYUTARO [JP]) 13 mars 1984 (1984-03-13) * le document en entier *	1,9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			E02D E02F B66C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 29 août 2019	Examineur Laurer, Michael
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 19 18 1576

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

29-08-2019

10

Document brevet cité
au rapport de recherche

Date de
publication

Membre(s) de la
famille de brevet(s)

Date de
publication

15

EP 0872596 A2 21-10-1998 DE 69819233 T2 22-04-2004
EP 0872596 A2 21-10-1998
ES 2210611 T3 01-07-2004
IT T0970324 A1 19-10-1998

20

US 7685749 B2 30-03-2010 AT 437271 T 15-08-2009
CA 2617302 A1 26-07-2008
CN 101230583 A 30-07-2008
EP 1950353 A1 30-07-2008
ES 2328521 T3 13-11-2009
HK 1120843 A1 11-12-2009
JP 4686557 B2 25-05-2011
JP 2008184893 A 14-08-2008
KR 20080070562 A 30-07-2008

25

RU 2366780 C1 10-09-2009
UA 89412 C2 25-01-2010
US 2008179069 A1 31-07-2008

30

US 4436476 A 13-03-1984 CA 1132101 A 21-09-1982
DE 2947161 A1 29-05-1980
FR 2442304 A1 20-06-1980
US 4436476 A 13-03-1984

35

40

45

50

55

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- US 7685749 B [0006]
- EP 0872596 A [0007] [0014]