



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
24.01.2007 Bulletin 2007/04

(51) Int Cl.:
E02D 17/13 (2006.01) E02F 3/26 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **06116711.0**

(22) Date de dépôt: **06.07.2006**

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

(72) Inventeurs:
• **CHAGNOT, Philippe**
92000, NANTERRE (FR)
• **PERPEZAT, Daniel**
92000, NANTERRE (FR)

(30) Priorité: **21.07.2005 FR 0507754**

(74) Mandataire: **Dronne, Guy et al**
Cabinet Beau de Loménie
158, rue de l'Université
75340 Paris Cédex 07 (FR)

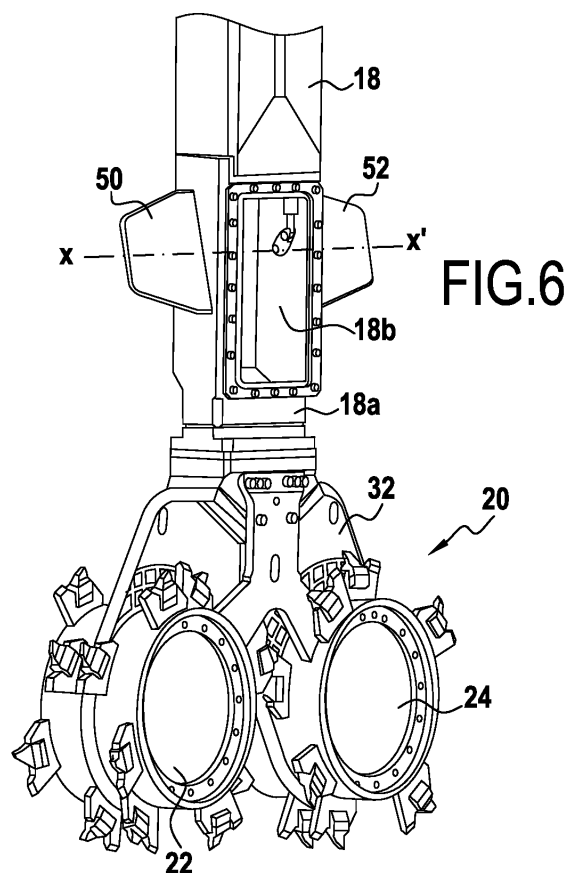
(71) Demandeur: **Compagnie du Sol**
92000 Nanterre (FR)

(54) **Installation de réalisation de paroi enterrée par mélange du sol avec un liant et procédé de correction de trajectoire de la tête de forage d'une telle installation**

(57) La présente invention concerne une installation de réalisation de paroi enterrée par mélange du sol avec un liant.

Elle comprend :

- un kelly (18) guidé en translation le long d'un mât ;
- des moyens de déplacement vertical dudit kelly ;
- une tête (20) de forage et de mélange du sol découpé avec un liant fixée à l'extrémité inférieure du kelly, ladite tête de forage et de mélange comportant deux outils rotatifs (22, 24) dont les axes sont parallèles entre eux et parallèles à une direction YY' sensiblement horizontale ;
- des moyens pour injecter un liant ; et
- des moyens mécaniques commandables (50, 52) montés à l'extrémité inférieure dudit kelly pour provoquer une angulation par rapport à la verticale de ladite tête de forage et de mélange au moins autour d'un axe sensiblement orthogonal à ladite direction YY', par quoi la trajectoire de la tête de forage et de mélange peut être corrigée.



Description

[0001] La présente invention a pour objet une installation de réalisation de paroi enterrée par mélange du sol avec un liant autorisant une correction de trajectoire et un procédé de correction de trajectoire de la tête de forage d'une telle installation.

[0002] Lorsque l'on veut réaliser des parois enterrées dans le sol, plusieurs techniques sont disponibles. La plus connue est celle des parois moulées qui consiste, à l'aide d'une machine de forage telle qu'une hydrofraise, à réaliser successivement dans le sol des portions de tranchée et à remplir la tranchée ainsi réalisée avec un ciment ou un béton.

[0003] Pour diminuer le coût de la réalisation de la paroi enterrée, on a développé des techniques qui consistent à exécuter des panneaux successifs en mélangeant le sol découpé de la tranchée avec du ciment ou plus généralement avec un liant, le mélange sol/liant formant la paroi. Cette technique est particulièrement utilisée pour la réalisation de murs de soutènement ou d'écrans d'étanchéité.

[0004] Cette technique qui consiste donc à mélanger le sol découpé pour réaliser la tranchée avec le liant est connue sous le vocable anglo-saxon de soil mixing.

[0005] Plusieurs types d'installations ou de machines peuvent être utilisés pour réaliser ces parois enterrées par mélange du sol et d'un liant.

[0006] Sur la figure 1 annexée, on a représenté une machine utilisable qui correspond à la présente invention.

[0007] L'installation 10 comprend un châssis mobile 12 sur lequel est monté un mât vertical de guidage 14. Une tête de déplacement en translation 16 peut coulisser le long du mât vertical 14 pour entraîner à son tour, selon la direction verticale, une poutre de guidage 18. Une telle poutre est couramment appelée "kelly" par l'homme de l'art. C'est donc ce terme qui sera utilisé dans la suite du texte. A l'extrémité inférieure 18a du kelly 18, est montée une tête de forage et de mélange 20 de type en soi connu. La tête de forage 20 est fixée de façon rigide à l'extrémité inférieure 18a du kelly 18 et elle est essentiellement constituée par deux ensembles d'outils rotatifs 22 et 24 tournant autour d'axes parallèles horizontaux lors de l'utilisation de la machine. Ces outils rotatifs permettent à la fois la découpe du sol pour réaliser la tranchée correspondant à la paroi à réaliser et le mélange du liant ou ciment avec le sol ainsi découpé. Le liant ou ciment est injecté par une tubulure 26 qui traverse le kelly 18.

[0008] Le kelly 18 transmet à la tête de forage et de mélange 20 la poussée exercée par la tête de déplacement 16 guidée par le mât. Etant guidé le long d'un mât placé dans une position verticale grâce à une certaine rigidité, le kelly participe à l'entraînement de l'outil selon un axe vertical. Une certaine rigidité de torsion permet de résister à des risques de vrillage du kelly et donc de la tête de forage et de mélange.

[0009] Il est compréhensible que, malgré ces rigidités,

dans le cas de panneaux de profondeurs importantes, des efforts de flexion et/ou de torsion puissent faire dévier l'outil et donc entraîner une déviation de la paroi qui serait ainsi réalisée.

[0010] Le montage sur kelly permet une rectification des déviations suivant la direction perpendiculaire à l'axe commun de rotation des outils rotatifs par réglage de vitesses différentielles entre les moteurs droit et gauche commandant les outils rotatifs. Cependant, ce montage ne permet pas de rectifier des déviations correspondant à un vrillage ou à une déviation suivant la direction des axes de rotation des outils rotatifs.

[0011] Un premier objet de l'invention est de fournir une installation de réalisation de paroi enterrée par mélange sol/liant qui permette des corrections de trajectoire selon les trois axes de coordonnées orthogonales.

[0012] Pour atteindre ce but, selon l'invention, l'installation de réalisation de paroi enterrée par mélange du sol avec un liant comprend :

- un mât sensiblement vertical de guidage ;
- un kelly guidé en translation le long dudit mât ;
- des moyens de déplacement vertical dudit kelly par rapport au mât ;
- une tête de forage et de mélange du sol découpé avec un liant fixée à l'extrémité inférieure du kelly, ladite tête de forage et de mélange comportant deux outils rotatifs dont les axes sont parallèles entre eux et parallèles à une direction YY' sensiblement horizontale ; et
- des moyens pour injecter un liant.

[0013] L'installation se caractérise en ce qu'elle comprend en outre des moyens mécaniques commandables montés à l'extrémité inférieure dudit kelly pour provoquer une angulation par rapport à la verticale de ladite tête de forage et de mélange au moins autour d'un axe sensiblement orthogonal à ladite direction YY', par quoi la trajectoire de la tête de forage et de mélange peut être corrigée.

[0014] On comprend que, grâce au fait que l'extrémité inférieure du kelly est équipée de moyens mécaniques commandables pour provoquer une angulation de la tête de forage et de mélange par rapport à la verticale, on peut effectivement corriger d'éventuelles déviations de l'outil selon la direction des axes de rotation des outils rotatifs de la tête de forage.

[0015] Selon un premier mode de mise en oeuvre, les moyens mécaniques commandables comprennent des moyens formant un axe de pivotement entre l'extrémité inférieure du kelly et ladite tête de forage et de mélange s'étendant selon une direction XX' sensiblement orthogonale à la direction YY' et des moyens de commande du pivotement de ladite tête autour dudit axe.

[0016] Grâce à la présence de l'axe de pivotement entre l'extrémité inférieure du kelly et la partie supérieure de la tête de forage et de mélange d'une part, et aux moyens de commande de pivotement d'autre part, il est

possible de donner à la tête une angulation par rapport au kelly qui permet une correction effective de la trajectoire.

[0017] Selon une variante du premier mode de mise en oeuvre, la tête de forage et de mélange comprend deux parties distinctes juxtaposées et montées chacune sur ledit axe de pivotement, chaque partie comprenant un outil rotatif, les axes des outils rotatifs étant parallèles entre eux lorsque les deux parties de la tête de forage et de mélange sont alignées, et chaque partie comportant ses propres moyens de commande de pivotement. Avec cette variante, il est possible de donner à chaque partie de la tête de forage et de mélange des inclinaisons inverses par rapport à la verticale. On peut ainsi corriger un vrillage du kelly.

[0018] Selon un deuxième mode de mise en oeuvre, ladite tête de forage et de mélange est rigidement fixée à l'extrémité inférieure du kelly et les moyens mécaniques commandables comprennent deux volets sensiblement identiques montés de part et d'autre de l'extrémité inférieure du kelly pour pouvoir pivoter autour d'un axe géométrique commun sensiblement orthogonal à ladite direction YY', et des moyens de commande desdits volets autour dudit axe commun.

[0019] On comprend que dans ce deuxième mode de mise en oeuvre de l'invention, les deux volets montés symétriquement sur l'extrémité inférieure du kelly vont, par une action dynamique, permettre, grâce à leur orientation commandée, d'obtenir une déviation de l'extrémité inférieure du kelly par une certaine flexion de celui-ci et donc de la tête de forage et de mélange.

[0020] Un deuxième objet de l'invention est de fournir un procédé de correction de trajectoire de la tête de forage et de mélange d'une installation selon le deuxième mode de réalisation, qui comprend les étapes suivantes :

- on détecte une erreur de trajectoire de ladite tête de forage et de mélange par rapport à la verticale selon la direction YY', ladite tête étant à une profondeur déterminée ;
- on remonte, à l'aide du kelly, ladite tête d'une hauteur prédéterminée ;
- on commande le pivotement desdits volets autour dudit axe commun en fonction de la correction à apporter ; et
- on provoque la descente de la tête et du kelly dans la tranchée, par quoi l'orientation angulaire desdits volets permet d'obtenir la correction de trajectoire.

[0021] On comprend qu'ainsi, en orientant correctement les volets, on peut corriger une déviation selon la direction des axes de rotation des outils rotatifs de la tête de forage et de mélange du fait de l'effet dynamique des volets dans le milieu remplissant la tranchée.

[0022] Un troisième objet de l'invention est de fournir un procédé de correction de trajectoire de la tête de forage et de mélange d'une installation selon le deuxième mode de mise en oeuvre, qui se caractérise en ce qu'il

comprend les étapes suivantes :

- on détecte une erreur de trajectoire de ladite tête de forage et de mélange correspondant à un vrillage autour de l'axe longitudinal du kelly ;
- on remonte, à l'aide du kelly, ladite tête d'une hauteur prédéterminée ;
- on commande séparément le pivotement de chacun desdits volets autour de l'axe commun en fonction de la correction de vrillage à apporter ; et
- on provoque la descente de la tête et du kelly dans le forage, par quoi l'orientation angulaire desdits volets permet d'obtenir la correction de trajectoire.

[0023] On comprend que grâce à la commande distincte de l'orientation des deux volets, il est possible de corriger un effet de vrillage du kelly.

[0024] Un quatrième objet de l'invention est de fournir un procédé de correction de trajectoire de la tête de forage et de mélange d'une installation selon le deuxième mode de mise en oeuvre, qui se caractérise en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- on détecte une erreur de trajectoire de ladite tête de forage et de mélange ;
- on commande le pivotement des volets en fonction de l'erreur de trajectoire détectée ; et
- on provoque la remontée de ladite tête et du kelly avec une vitesse prédéterminée, par quoi on obtient une correction de la direction du forage.

[0025] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description qui suit de plusieurs modes de réalisation de l'invention donnés à titre d'exemples non limitatifs. La description se réfère aux figures annexées sur lesquelles :

- la figure 1, déjà décrite, montre une installation connue de réalisation de paroi enterrée par mélange sol/liant du type à kelly ;
- la figure 2 est une vue de la partie inférieure de l'installation montrant le montage de la tête de forage par rapport au kelly selon un premier mode de mise en oeuvre de l'invention ;
- la figure 3 est une vue de côté de la partie inférieure de l'installation représentée sur la figure 2 ;
- la figure 4 est une vue en perspective de la tête de forage et de mélange selon une variante du mode de réalisation des figures 2 et 3 ;
- la figure 5 est une vue de côté de la variante de la figure 4, les deux outils rotatifs ayant des orientations différentes ;
- la figure 6 est une vue en perspective de la partie inférieure de l'installation selon un deuxième mode de mise en oeuvre de l'invention ;
- la figure 7 est une vue en élévation du mode de réalisation de la figure 6 ;
- la figure 8 est une vue en coupe verticale partielle

de l'extrémité inférieure du kelly montrant un premier mode de réalisation de la commande des volets du deuxième mode de réalisation ;

- la figure 9 est une vue analogue à celle de la figure 8 montrant un deuxième mode de réalisation de la commande des volets ; et
- les figures 10a à 10c montrent les différentes étapes du procédé d'utilisation de l'installation de forage et de mélange selon le deuxième mode de mise en oeuvre.

[0026] En se référant maintenant aux figures 2 et 3, on va décrire un premier mode de réalisation de l'installation.

[0027] Sur ces figures, on a représenté l'extrémité inférieure 18a du kelly 18, ainsi que la tête de forage et de mélange 20. La tête de mélange et de forage comporte une plaque supérieure de fixation 30, et une plaque verticale 32 constituant le bâti principal de la tête 20, plaque sur laquelle sont montés les outils rotatifs de forage et de mélange 22 et 24. De préférence, comme le montre mieux la figure 3, chaque outil de forage est constitué par deux fraises coaxiales 22a et 22b disposées de part et d'autre de la plaque 32. Les éléments tels que 34 montés sur les fraises ont une forme convenable pour réaliser à la fois la découpe du sol et le mélange du sol avec le liant.

[0028] Dans ce premier mode de réalisation, la plaque de fixation 30 de la tête 20 est reliée à l'extrémité inférieure 18a du kelly 18 par un système de pivotement 36. Le système de pivotement est essentiellement constitué par un axe 38 qui s'étend selon la direction XX' orthogonale à la direction générale du kelly et aux axes YY' de rotation des outils rotatifs. De façon connue, l'axe 38 est monté dans des paliers portés respectivement par des oreilles 40 prolongeant l'extrémité inférieure 18a du kelly et par des paliers non visibles solidaires de la plaque de fixation 30. Pour commander le pivotement de la tête 20 par rapport à l'extrémité inférieure du kelly, le système de pivotement 36 comporte également des organes de mise en rotation de la tête 20 par rapport à l'extrémité 18a du kelly autour de l'axe 38. Dans le mode de réalisation considéré, ces moyens de commande sont constitués par deux vérins 42 et 44, dont une extrémité est articulée sur la plaque de fixation 30 de la tête 20 et dont l'autre extrémité est articulée sur l'extrémité inférieure du kelly 18. En commandant les vérins 42 et 44, on peut donc ainsi commander l'angulation de la tête 20 par rapport à la verticale autour de l'axe XX' défini par l'axe 38. De préférence, les vérins sont hydrauliques et leur système de commande est disposé à l'extrémité inférieure du kelly 18.

[0029] On comprend ainsi que dès qu'une déviation de la tête de forage et de mélange par rapport à la verticale est détectée par tout moyen convenable, il est possible, depuis la surface, de commander les vérins 42 et 44 pour donner une angulation convenable à la tête 20 et ainsi corriger la trajectoire de l'outil de forage selon la

direction YY'.

[0030] Ainsi que l'on a déjà indiqué, les corrections de trajectoire selon la direction XX' peuvent être obtenues en commandant de façon différentielle les moteurs entraînant la rotation des outils rotatifs 22 et 24.

[0031] En se référant aux figures 4 et 5, on va décrire une variante du premier mode de mise en oeuvre de l'invention. Selon cette variante, la tête de forage et de mélange qui porte la référence 20' est constituée par deux parties distinctes 110 et 112. Chaque partie comprend une demi-plaque 32a, 32b symétriques et indépendantes l'une de l'autre. Sur chaque demi-plaque 32a, 32b sont montés deux outils de forage 22a, 22b constituant respectivement les outils de forage 22 et 24.

[0032] La partie supérieure de chaque demi-plaque 32a, 32b est montée pivotante autour de l'axe de pivotement 38 monté à l'extrémité inférieure du kelly 18. Chaque demi-plaque 32a, 32b est solidaire d'une extrémité d'un des vérins 42 et 44. Les vérins 42 et 44 peuvent être commandés séparément. On peut ainsi donner aux deux outils de forage 22 et 24 des angulations inverses par rapport à la direction longitudinale du kelly 18. Cette configuration permet de corriger un vrillage du kelly.

[0033] En se référant maintenant aux figures 6 et 7, on va décrire un deuxième mode de réalisation de l'installation objet de l'invention.

[0034] Dans ce deuxième mode de réalisation, la tête de forage et de mélange 20 qui est en tout point identique à celle qui a été décrite en liaison avec les figures 2 et 3 est directement boulonnée par sa plaque de fixation 30 sur l'extrémité inférieure 18a du kelly en obtenant ainsi une liaison aussi rigide que possible entre le kelly 18 et la tête 20. Pour permettre la correction de trajectoire, la portion du kelly à proximité de son extrémité inférieure 18a, et plus précisément dans sa zone 18b, est équipée de deux volets identiques 50 et 52 qui sont montés pivotants autour d'un axe géométrique xx' qui est orthogonal aux axes de rotation des outils rotatifs 22 et 24.

[0035] Au repos, les deux volets sont symétriques par rapport au kelly.

[0036] Sur la figure 8, on a représenté en détail un premier mode de montage des volets 50 et 52 sur la portion 18b du kelly. Les volets 50 et 52 sont solidaires d'un axe commun de mise en rotation 54 qui traverse les parois du kelly par des paliers 56 et 58. Les volets 50 et 52 qui, au repos, sont verticaux, sont symétriques par rapport à l'axe géométrique xx' défini par l'axe de rotation 54. A l'intérieur du kelly sont prévus des moyens de commande de la rotation des volets 50 et 52. Ces moyens de commande peuvent consister en un moteur par exemple hydraulique 60 dont l'arbre de sortie entraîne un premier pignon 62 engrenant avec un deuxième pignon 64 solidaire de l'axe de pivotement 54. Ainsi, dans ce mode de réalisation, les deux volets 50 et 52 ont le même angle de pivotement. Le moteur 60 est commandé depuis la surface.

[0037] Sur la figure 9, on a représenté un deuxième mode de montage des volets 50 et 52 sur la portion 18b

du kelly, les volets étant identiques à ceux qui sont représentés sur la figure 6. Dans ce montage, chaque volet est monté sur un demi-arbre de pivotement respectivement 70 et 72 qui traverse la paroi du kelly 18 par des paliers 56 et 58. Chaque demi-arbre de mise en rotation 70 et 72 est entraîné par un moteur spécifique 74 et 76 par l'intermédiaire d'un train d'engrenages 78 et 80.

[0038] Du fait que les volets peuvent être orientés indépendamment, on comprend que ces volets permettent non seulement de corriger une erreur de trajectoire selon la direction XX' des axes de rotation des outils rotatifs, mais également des erreurs de trajectoire dues à un vrillage du kelly, ce vrillage étant corrigé en donnant des orientations différentes aux volets 50 et 52.

[0039] Les volets 50 et 52 agissent comme un safran de bateau ou une gouverne de profondeur d'un avion « plan en canard » dans le matériau non solide qui remplit la tranchée en cours d'excavation. Pour que les volets correctement orientés puissent produire leur effet de déviation, notamment compte tenu de la densité du matériau qui remplit la tranchée, il est nécessaire que les volets, c'est-à-dire l'ensemble constitué par le kelly et la tête 20, présentent une certaine vitesse.

[0040] Sur les figures 10a et 10c, on a représenté les différentes étapes d'utilisation de l'installation de réalisation de paroi enterrée selon le deuxième mode de mise en oeuvre.

[0041] Sur la figure 10a, on a représenté la tranchée 100 en cours de forage, l'extrémité inférieure 102 de la tranchée étant déviée. Sur cette figure, on a également représenté schématiquement le matériau 104 remplissant la tranchée et constitué par le mélange de sol découpé et de liant. A la suite de la détection de la déviation de la tête 20, l'ensemble kelly 18/tête 20 est remonté dans la tranchée d'une hauteur suffisante comme le montre la figure 8b. Ensuite, les volets 50 et 52 sont convenablement orientés pour corriger la déviation de l'outil de forage précédemment détectée. Après l'orientation correcte des volets, à l'aide du mât de guidage, on commande la descente de l'ensemble kelly 18/tête 20 avec une vitesse contrôlée convenable. Si la longueur de la course et la vitesse linéaire de déplacement du kelly 18 sont convenables, les volets 50 et 52 jouent leur rôle de déflexion de l'extrémité inférieure du kelly et donc de la tête 20.

[0042] Sur les figures 10a à 10c, on a envisagé le cas où la déviation de la tranchée se produisait selon la direction des axes de rotation des outils rotatifs de la tête de forage. Si la déviation détectée correspondait à un vrillage du kelly, les mêmes opérations seraient réalisées mais avant de provoquer la descente du kelly et de la tête 20 dans la tranchée, on donnerait aux volets 50 et 52 des inclinaisons différentes pour corriger l'effet de vrillage.

[0043] Pour corriger la trajectoire de la tête 20 et donc le tracé de la tranchée, on peut également arrêter la descente du kelly dès qu'une déviation est détectée. On oriente alors convenablement les volets 50 et 52 en fonc-

tion de la correction à apporter. On provoque alors la remontée du kelly et de la tête avec une vitesse prédéterminée. La déflexion provoquée par les volets permet, par raclage des parois de la tranchée par les outils rotatifs, de corriger le tracé de la tranchée déjà réalisée.

Revendications

1. Installation de réalisation de paroi enterrée par mélange du sol avec un liant comprenant :

- un mât sensiblement vertical de guidage ;
- un kelly guidé en translation le long dudit mât ;
- des moyens de déplacement vertical dudit kelly par rapport au mât ;
- une tête de forage et de mélange du sol découpé avec un liant fixée à l'extrémité inférieure du kelly, ladite tête de forage et de mélange comportant deux outils rotatifs dont les axes sont parallèles entre eux et parallèles à une direction YY' sensiblement horizontale ; et
- des moyens pour injecter un liant,

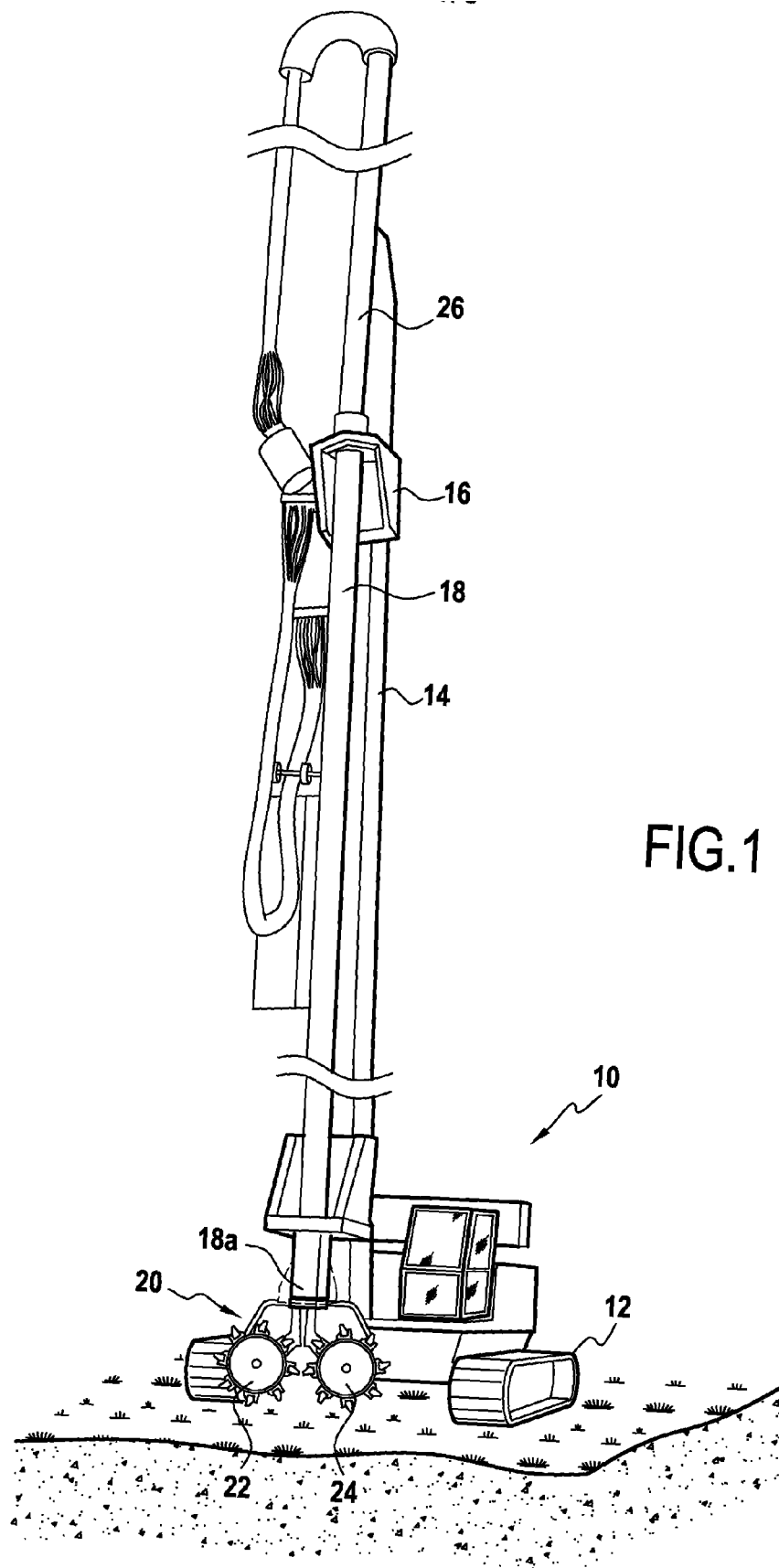
ladite installation **se caractérisant en ce qu'elle** comprend en outre des moyens mécaniques commandables montés à l'extrémité inférieure dudit kelly pour provoquer une angulation par rapport à la verticale de ladite tête de forage et de mélange au moins autour d'un axe sensiblement orthogonal à ladite direction YY', par quoi la trajectoire de la tête de forage et de mélange peut être corrigée.

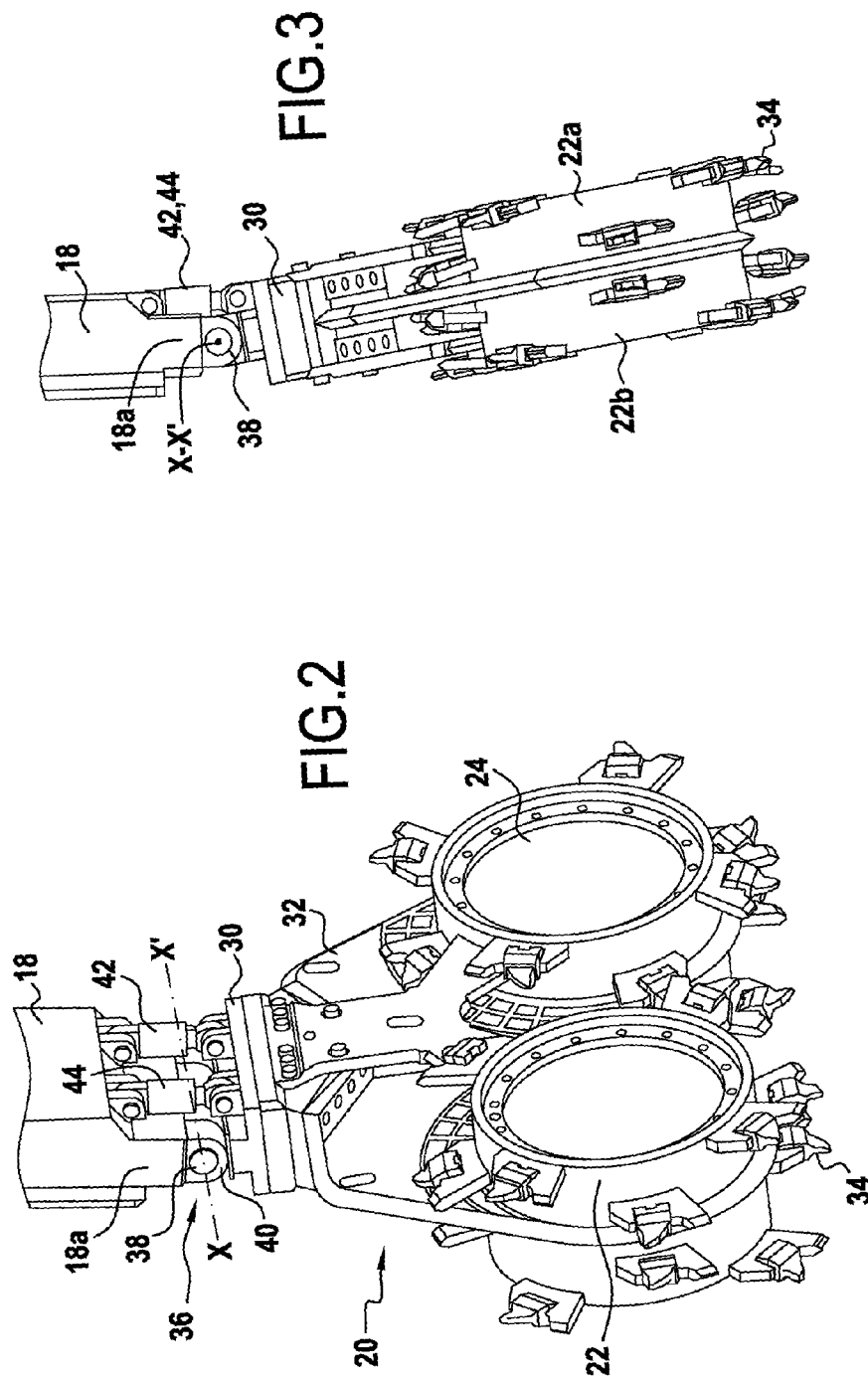
2. Installation selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** lesdits moyens mécaniques commandables comprennent des moyens formant un axe de pivotement entre l'extrémité inférieure du kelly et ladite tête de forage et de mélange s'étendant selon une direction XX' sensiblement orthogonale à la direction YY' et des moyens de commande du pivotement de ladite tête autour dudit axe.

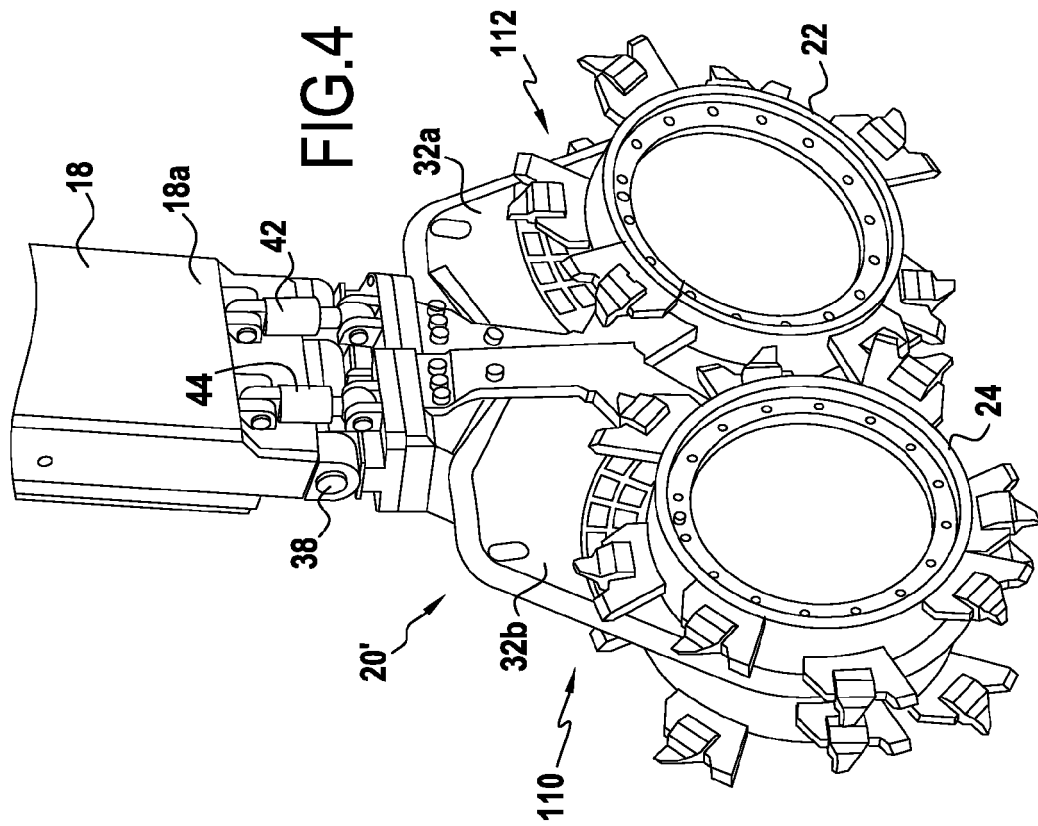
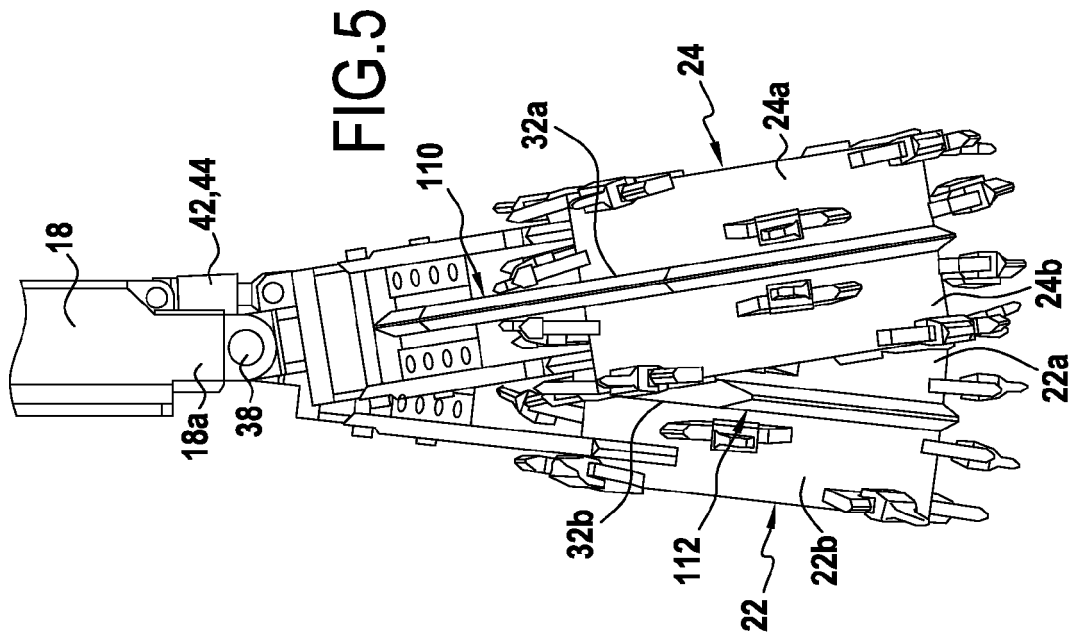
3. Installation selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** lesdits moyens de commande comprennent au moins un vérin dont une extrémité est solidaire de la partie supérieure de ladite tête de forage et de mélange et dont l'autre extrémité est solidaire de l'extrémité inférieure du kelly.

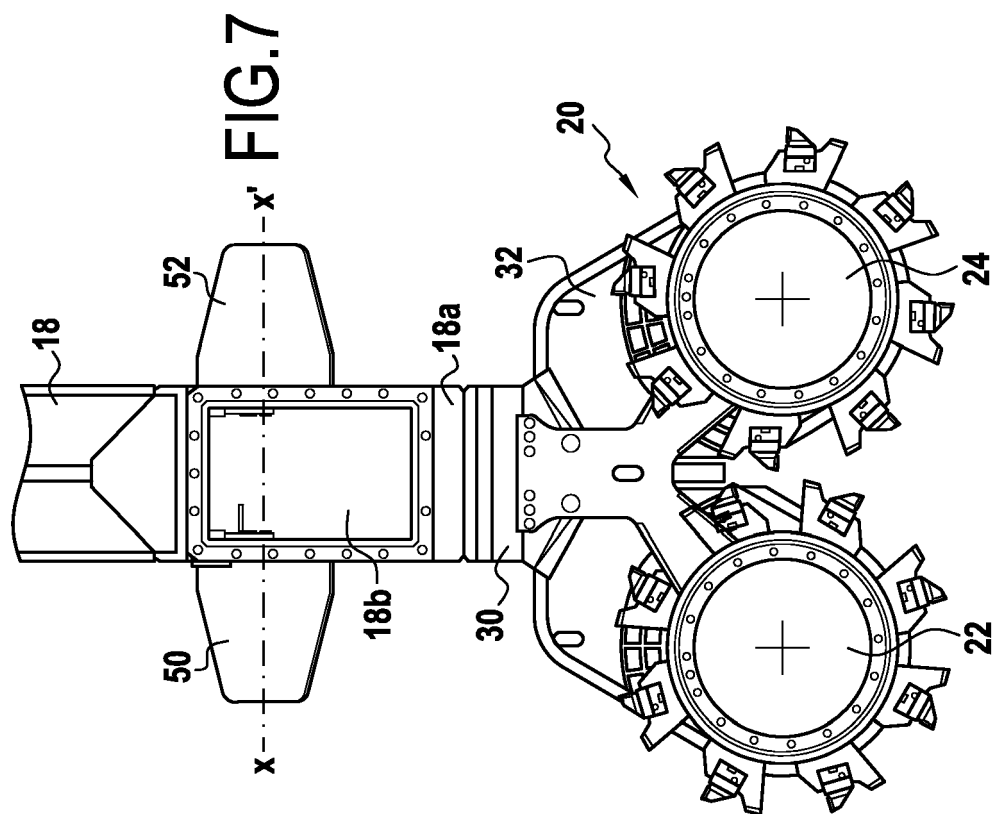
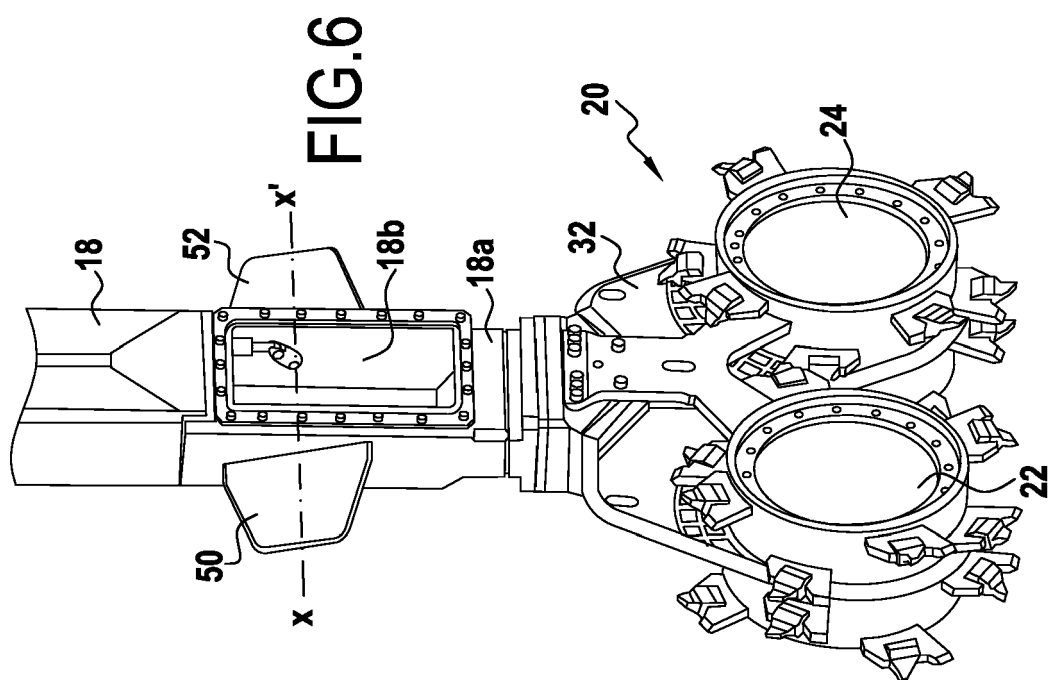
4. Installation selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** ladite tête de forage et de mélange comprend deux parties distinctes juxtaposées et montées chacune sur ledit axe de pivotement, chaque partie comportant un outil rotatif de forage, les axes de rotation desdits outils étant parallèles entre eux lorsque les deux parties sont alignées, et **en ce que** chaque partie comprend des moyens propres de commande de pivotement.

5. Installation selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** ladite tête de forage et de mélange est rigidement fixée à l'extrémité inférieure du kelly et **en ce que** lesdits moyens mécaniques commandables comprennent deux volets sensiblement identiques montés de part et d'autre de l'extrémité inférieure du kelly pour pouvoir pivoter autour d'un axe commun sensiblement orthogonal à ladite direction YY', et des moyens de commande desdits volets autour dudit axe commun. 5 10
6. Installation selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** chaque volet comporte ses propres moyens de commande de pivotement. 15
7. Procédé de correction de trajectoire de la tête de forage et de mélange d'une installation selon l'une quelconque des revendications 5 et 6, **caractérisé en ce qu'il** comprend les étapes suivantes : 20
- on détecte une erreur de trajectoire de ladite tête de forage et de mélange par rapport à la verticale selon la direction YY', ladite tête étant à une profondeur déterminée ;
 - on remonte, à l'aide du kelly, ladite tête d'une hauteur prédéterminée ; 25
 - on commande le pivotement desdits volets autour dudit axe commun en fonction de la correction à apporter ; et
 - on provoque la descente de la tête et du kelly, par quoi l'orientation angulaire desdits volets permet d'obtenir la correction de trajectoire. 30
8. Procédé de correction de trajectoire de la tête de forage et de mélange d'une installation selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'il** comprend les étapes suivantes : 35
- on détecte une erreur de trajectoire de ladite tête de forage et de mélange correspondant à un vrillage autour de l'axe longitudinal du kelly ; 40
 - on remonte, à l'aide du kelly, ladite tête d'une hauteur prédéterminée ;
 - on commande séparément le pivotement de chacun desdits volets autour de l'axe commun en fonction de la correction de vrillage à apporter ; et 45
 - on provoque la descente de la tête et du kelly, par quoi l'orientation angulaire desdits volets permet d'obtenir la correction de trajectoire. 50
9. Procédé de correction de la trajectoire de la tête de forage et de mélange d'une installation selon l'une quelconque des revendications 5 et 6, **caractérisé en ce qu'il** comprend les étapes suivantes : 55
- on détecte une erreur de trajectoire de ladite tête de forage et de mélange ;
 - on arrête le mouvement de descente de ladite tête dans la tranchée ;
 - on commande le pivotement des volets en fonction de l'erreur de trajectoire détectée ; et
 - on provoque la remontée de ladite tête et du kelly avec une vitesse prédéterminée, par quoi on obtient une correction de la direction du forage.









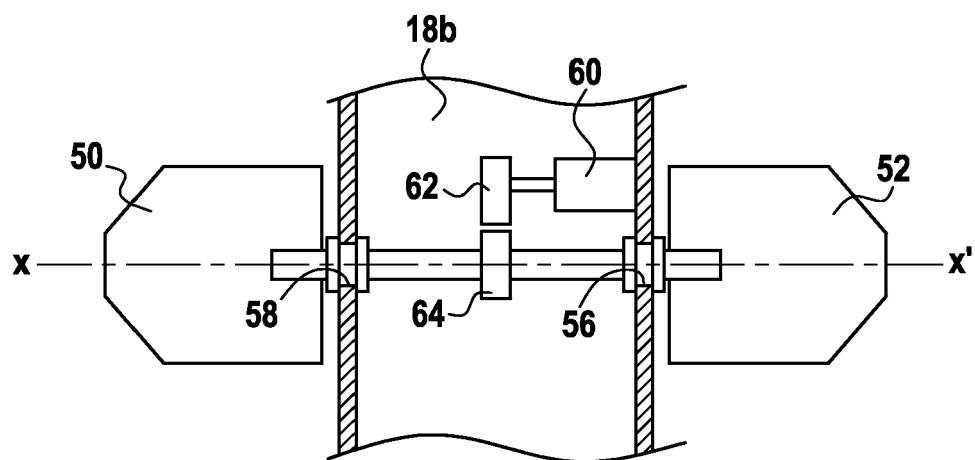


FIG. 8

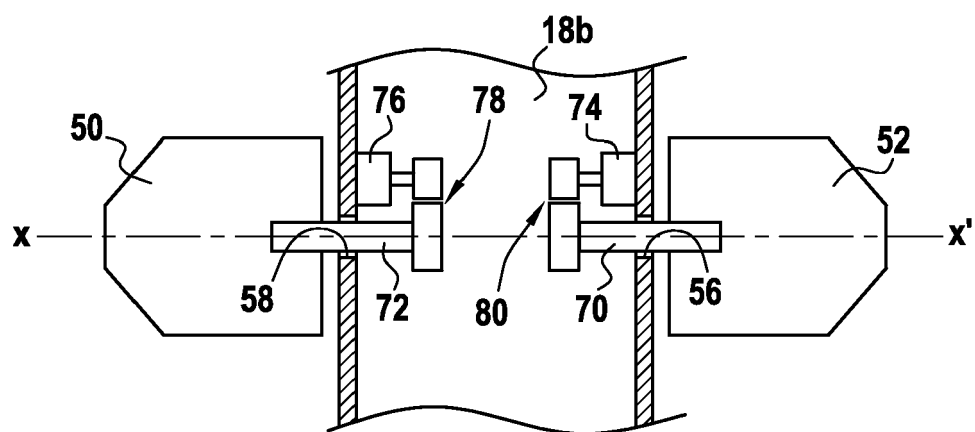
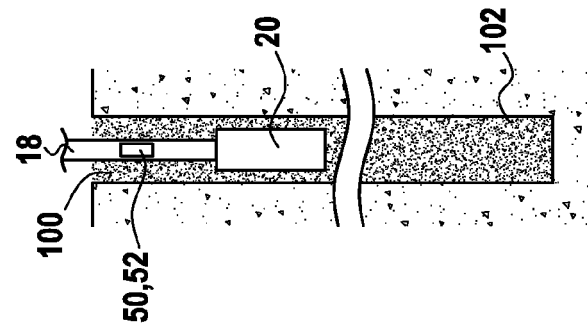
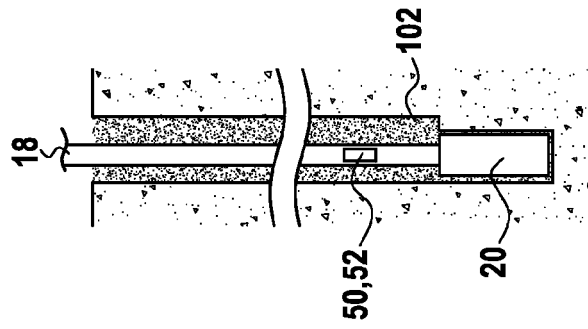
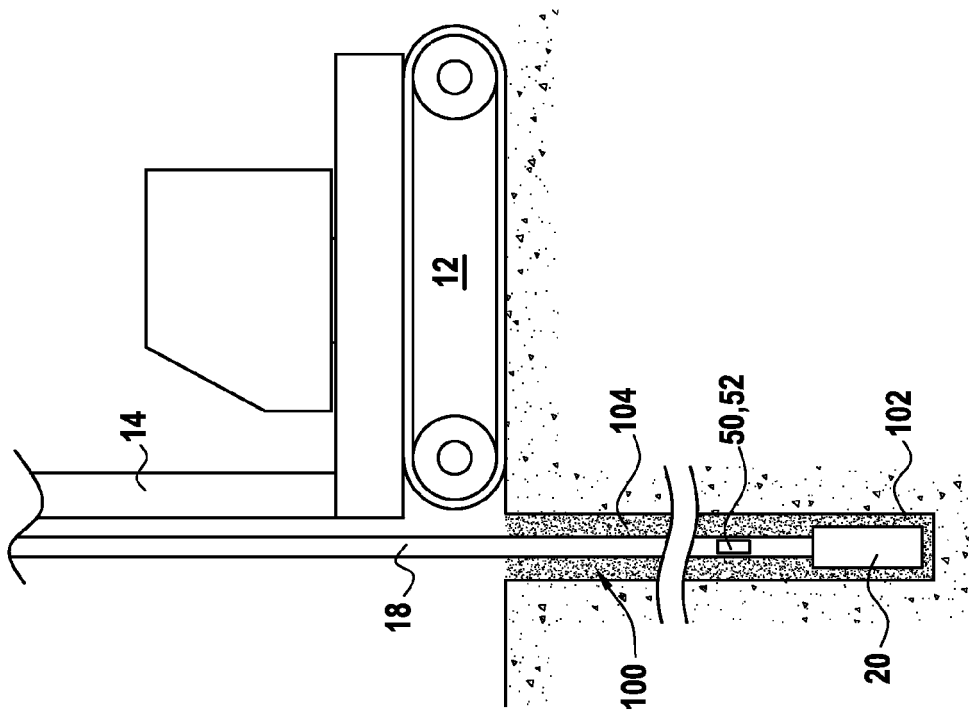


FIG. 9





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
Y	EP 0 553 378 A (HOCHTIEF AKTIENGESELLSCHAFT VORM. GEBR. HELFMANN) 4 août 1993 (1993-08-04) * colonne 5, ligne 15 - colonne 6, ligne 13; figure 1 *	1	INV. E02D17/13
A	----- EP 0 593 355 A (COMPAGNIE DU SOL) 20 avril 1994 (1994-04-20) * colonne 4, ligne 6-49; figures 1,2 *	7	ADD. E02F3/26
Y	----- US 5 707 182 A (LEFFER ET AL) 13 janvier 1998 (1998-01-13) * figures 2-4 *	1	
A	----- JP 06 073735 A (KIKAWADA GUMI LTD) 15 mars 1994 (1994-03-15) * figures 1-7 *	7	
A	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 404 (M-1646), 28 juillet 1994 (1994-07-28) & JP 06 116959 A (OHYASHI CORP), 26 avril 1994 (1994-04-26) * abrégé *	1-3	
A	-----	1	
		4	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			E02D E02F
2 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 19 octobre 2006	Examineur Leroux, Corentine
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	

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

EP 06 11 6711

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.

19-10-2006

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0553378	A	04-08-1993	DE 59204931 D1	15-02-1996
EP 0593355	A	20-04-1994	DE 69307988 D1	20-03-1997
			DE 69307988 T2	14-08-1997
			DE 593355 T1	17-11-1994
			FR 2696769 A1	15-04-1994
			JP 6200540 A	19-07-1994
US 5707182	A	13-01-1998	AT 148191 T	15-02-1997
			CN 1119882 A	03-04-1996
			DE 4309233 C1	21-07-1994
			DK 690943 T3	18-08-1997
			WO 9421864 A1	29-09-1994
			EP 0690943 A1	10-01-1996
			ES 2099598 T3	16-05-1997
			GR 3023175 T3	30-07-1997
			JP 2866480 B2	08-03-1999
			JP 8508072 T	27-08-1996
JP 06073735	A	15-03-1994	AUCUN	
JP 06116959	A	26-04-1994	JP 2765401 B2	18-06-1998

EPO FORM P0460

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