



(51) Classification internationale des brevets :
E02D 5/80 (2006.01) E04H 12/22 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2012/054681

(22) Date de dépôt international :
16 mars 2012 (16.03.2012)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
11 52143 16 mars 2011 (16.03.2011) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : SO-
CIE TE INDUSTRIELLE DE PRODUITS MECA-
NIQUES ANCR'EST [FR/FR]; Zil 20 Rue Du Gros
Hetre, F-57500 Saint Avold (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : MELINE,
Christian [FR/FR]; 71 route Touristique Allée des Pins, F-
57160 Scy Chazelles (FR).

(74) Mandataires : BLOT, Philippe et al.; Cabinet Lavoix, 2,
place d'Estienne d'Orves, F-75009 Paris (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : DEVICE AND METHOD FOR ANCHORING IN MULTILAYERED GROUND

(54) Titre : DISPOSITIF ET PROCEDE D'ANCRAGE DANS UN SOL MULTICOUCHES

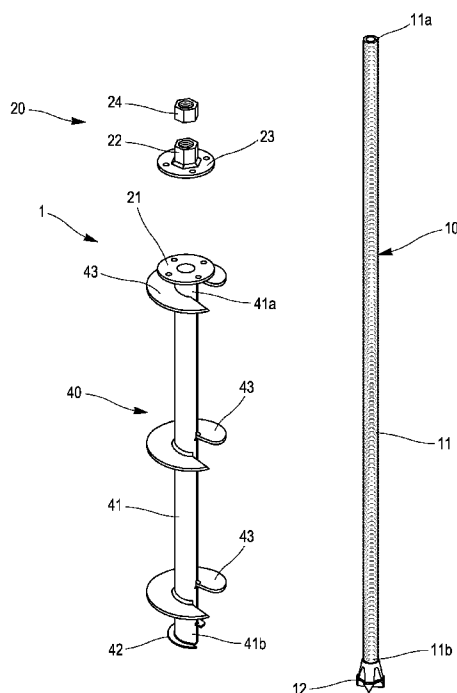


FIG.1

(57) Abstract : The invention relates to an anchoring device including two cylindrical and concentric elements, i.e. a first element consisting of a hollow rod (10) comprising a first end (11a) having an attachment means and an opposite second end (11b) having a wedge, and a second element consisting of a housing tube (40) comprising a first end (41a) and an opposite second end (41b) having a helical penetration disk (42) and, between said two ends, at least one helical force disk (43), said two elements being provided with a translatable and rotatable temporary connection means (20) for simultaneously or separately piercing the ground.

(57) Abrégé : Le dispositif d'ancrage comprend deux éléments cylindriques et concentriques, un premier élément formé par une tige creuse (10) comportant une première extrémité (11a) munie de moyens d'attache, une seconde extrémité (11b) opposée, munie d'un taillant (12), un second élément formé par un tube enveloppe (40) comportant une première extrémité (41a) et une seconde extrémité (41b) opposée, munie d'un disque hélicoïdal de pénétration (42) et entre ces deux extrémités au moins un disque hélicoïdal d'effort (43), lesdits deux éléments étant équipés de moyens (20) de liaison temporaire en translation et en rotation pour perforer le sol simultanément ou séparément.

WO 2012/123576 A1



Publiée :

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

Dispositif et procédé d'ancrage dans un sol multicouches

La présente invention concerne un dispositif d'ancrage dans un sol multicouches, notamment dans un sol comportant une couche rocheuse de dureté variant, de friable jusqu'à très dure.

5 L'invention concerne également un procédé de fixation dans un sol multicouches d'un tel dispositif d'ancrage.

On connaît deux types de dispositif d'ancrage, adaptés chacun à des ancrages dans des sols spécifiques. L'ancrage, qu'il soit terrestre ou maritime, d'édifices ou de structures peut en effet être à effectuer dans des sols meubles ou des sols de plus grande
10 dureté. Il est ainsi prévu dans le cas de sols meubles, des dispositifs d'ancrage à vis comportant un ou plusieurs disques hélicoïdaux rapportés soudés sur une tige. Ces ancrages à vis peuvent ainsi stabiliser la structure à ancrer, dès lors que l'épaisseur de la première couche de sol meuble est suffisante.

Outre ce premier problème lié à l'environnement dans lequel doit être utilisé ce
15 type de dispositif, un autre inconvénient est que ce type de dispositif d'ancrage à vis ne peut être utilisé dans des couches de sols durs. Il est prévu dans le cas de ces sols durs des dispositifs d'ancrage autoforants, dans lesquels la tige est munie à son extrémité d'un taillant apte à creuser le sol et dont la dimension supérieure au diamètre de la tige permet de créer une cavité dans laquelle est injecté du ciment ou une résine synthétique pour
20 solidariser l'ancrage avec le sol. Un tel dispositif autoforant présente toutefois l'inconvénient de ne pas s'adapter à des sols de moindre dureté.

Or, l'ancrage de structures peut être amené à être réalisé dans un sol multicouches de dureté variable, composé depuis la surface d'une première couche meuble comme par exemple un sol sédimenteux, puis d'une deuxième couche rocheuse de
25 dureté variant, de friable jusqu'à très dure. L'utilisation de l'un ou l'autre des dispositifs évoqués ci-dessus ne peut permettre un ancrage satisfaisant de la structure. La première couche de sol meuble est d'une épaisseur insuffisante pour stabiliser un dispositif d'ancrage à vis, et l'utilisation d'un ancrage autoforant est rendu impossible par la profondeur à laquelle s'étend la deuxième couche, la distance à la surface risquant de
30 déstabiliser l'ancrage autoforant.

De plus, la capacité autoforante des dispositifs d'ancrage utilisés jusqu'à présent peut s'avérer insuffisante notamment dans certains sols sous-marins, de granulométrie et de structure minérale variées, compactés par la pression de l'eau et également dans
35 certains sols terrestres de nature argilo-calcaires ou composés de graves à prise hydraulique, présentant des compacités proche des sols monolithiques.

La présente invention vise à proposer un dispositif d'ancrage qui permette un ancrage solide dans des sols à épaisseurs variables et/ou de duretés différentes, et notamment dans des sols comportant une couche rocheuse dure, type granit, située à un ou plusieurs mètres de profondeur.

5 A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif d'ancrage dans un sol multicouches et notamment dans un sol comportant une couche rocheuse de dureté variant, de friable jusqu'à très dure, caractérisé en ce qu'il comprend deux éléments cylindriques et concentriques :

10 - un premier élément formé par une tige creuse comprenant au moins un tronçon, ladite tige creuse comportant une première extrémité munie de moyens d'attache et une seconde extrémité opposée, munie d'un taillant,

15 - un second élément formé par un tube enveloppe comprenant au moins un tronçon, ledit tube enveloppe comportant une première extrémité et une seconde extrémité opposée, munie d'un disque hélicoïdal de pénétration et, entre ces deux extrémités, au moins un disque hélicoïdal d'effort,

- lesdits deux éléments étant équipés de moyens de liaison temporaire en translation et en rotation pour perforer le sol simultanément ou séparément.

Selon différentes caractéristiques de la présente invention :

20 - la tige creuse comprend un seul tronçon fileté sur toute sa longueur,
- la tige creuse comprend un seul tronçon comportant une partie inférieure lisse portant le taillant et une partie supérieure filetée portant les moyens d'attache,

- le tube enveloppe présente un diamètre intérieur sensiblement égal au diamètre extérieur de la tige creuse pour assurer son guidage,

25 - la tige creuse comprend au moins deux tronçons filetés reliés entre eux par un manchon fileté,

- le tube enveloppe présente un diamètre intérieur sensiblement égal au diamètre extérieur d'un manchon de guidage monté sur la tige creuse pour assurer son guidage,

- la tige creuse présente une longueur supérieure au tube enveloppe,

30 - les moyens de liaison temporaire comprennent une platine fixée sur la première extrémité du tube enveloppe et au moins un écrou vissé sur la tige creuse,

- le taillant présente un diamètre supérieur au diamètre extérieur de la tige creuse,

- ledit disque hélicoïdal de pénétration et ledit au moins un disque d'effort sont soudés sur le tube enveloppe et,

35 - au moins une partie de la tige creuse adjacente au taillant et le taillant sont percés de trous d'injection d'un ciment ou d'une résine synthétique pour l'ancrage dans la couche rocheuse.

L'invention a également pour objet un procédé de fixation dans un sol multi-couches d'un dispositif d'ancrage tel que précédemment mentionné, caractérisé en ce qu'il consiste en les étapes suivantes :

a) on monte la tige creuse dans le tube enveloppe,

b) on règle la position du taillant par rapport à la seconde extrémité du tube enveloppe portant le disque hélicoïdal de pénétration,

c) on solidarise la tige creuse avec le tube enveloppe,

d) on visse simultanément dans une première couche du sol du type sédimenteux, la tige creuse et le tube enveloppe selon une vitesse de rotation, un couple de vissage et des fréquences de vibration adaptés aux disques hélicoïdaux jusqu'à atteindre la couche rocheuse,

e) on désolidarise la tige creuse du tube enveloppe,

f) on visse la tige creuse dans la couche rocheuse selon une vitesse de rotation, un couple de vissage et des fréquences de vibration adaptés à la roche, jusqu'à une profondeur déterminée de scellement,

g) on solidarise de nouveau la tige creuse avec le tube enveloppe, et

h) on injecte par les trous ménagés dans le taillant et ladite au moins une partie de la tige creuse, le ciment ou la résine synthétique dans la cavité formée par le taillant.

Selon différentes caractéristiques de l'invention :

- on règle la position du taillant de la tige creuse en plaçant ce taillant contre la seconde extrémité du tube enveloppe portant le disque hélicoïdal de pénétration et en laissant dépasser la tige creuse au-dessus de la première extrémité dudit tube enveloppe,

- on règle la position du taillant de la tige creuse en écartant ce taillant de la seconde extrémité du tube enveloppe portant le disque hélicoïdal de pénétration et en laissant dépasser d'une longueur déterminée ladite tige creuse au-dessous de la seconde extrémité dudit tube enveloppe, et

- on adapte les longueurs, respectivement du tube enveloppe et de la tige creuse, en rajoutant des tronçons audit tube enveloppe et à ladite tige creuse en fonction de la profondeur de la couche rocheuse et de la profondeur de scellement.

L'invention va maintenant être décrite plus en détail, mais de façon non limitative, en regard des figures annexées et dans lesquelles :

- la Figure 1 est une vue schématique en perspective éclatée des éléments d'un dispositif d'ancrage selon un premier mode de réalisation, conforme à l'invention,

- la Figure 2 est une vue schématique en élévation du dispositif d'ancrage de la Figure 1, assemblé, selon une première configuration,

- la Figure 3 est une vue schématique en élévation du dispositif d'ancrage de la Figure 1, assemblé, selon une seconde configuration,

- la Figure 4 est une vue schématique en perspective des éléments d'un dispositif d'ancrage selon un second mode de réalisation de l'invention et,

5 - la Figure 5 est une vue schématique en élévation du dispositif d'ancrage assemblé, selon le mode de réalisation représenté à la Figure 4.

Le dispositif d'ancrage 1 représenté sur les figures est destiné à l'ancrage de structures ou d'édifices dans des sols multicouches et notamment dans des sols comportant une première couche formée de sédiments et une seconde couche rocheuse
10 de dureté variant, de friable jusqu'à très dure, comme par exemple du granit.

Les structures ou les édifices sont amenés à être fixés par rapport au sol, que ce soit dans une application terrestre ou maritime.

D'une manière générale, le dispositif d'ancrage 1 se compose de deux éléments cylindriques et concentriques, à savoir :

15 - un premier élément formé par une tige creuse 10 comprenant au moins un tronçon 11, et

- un second élément 40 formé par un tube enveloppe 40 et comprenant au moins un tronçon 41.

La tige creuse 10 comporte une première extrémité 11a dite extrémité supérieure par rapport au sens de pénétration de la tige creuse 10 dans le sol et qui est destinée à recevoir des moyens d'attache, non représentés, d'une structure ou d'un édifice à ancrer dans le sol. La tige creuse 10 comporte une seconde extrémité 11b, dite inférieure par rapport au sens de pénétration de cette tige creuse dans le sol. Cette seconde extrémité 11b est munie d'un taillant 12 auto-foreur soudé ou vissé sur cette extrémité 11a et qui
20 présente les caractéristiques de rigidité nécessaires pour pouvoir forer dans une couche rocheuse. Le diamètre du taillant 12 est supérieur au diamètre extérieur de la tige creuse 10.
25

Selon le mode de réalisation représenté sur les Figures 1 à 3, la tige creuse 10 comprend un seul tronçon 11 fileté sur toute sa longueur.

30 Selon une variante, non représentée, la tige creuse 10 peut comprendre un seul tronçon 11 comportant une partie inférieure lisse portant le taillant 12 et une partie supérieure filetée portant les moyens d'attache.

Selon le mode de réalisation représenté sur les Figures 1 à 3, le tube enveloppe 40 comprend un seul tronçon 41. Le tube enveloppe 40 comporte une première extrémité 41a dite extrémité supérieure par rapport au sens de pénétration du tube enveloppe 40 dans le sol et une seconde extrémité 41b dite extrémité inférieure par rapport à ce sens
35

de pénétration. La seconde extrémité 41b est équipée d'un disque hélicoïdal de pénétration 42 destiné à reposer sur la couche rocheuse du sol. Une analyse des sols préalable au forage permet de déterminer la dimension de la première couche de sol, et donc de déterminer la longueur du tube enveloppe 40.

Entre les deux extrémités, respectivement 41a et 41b du tube enveloppe 40, ce tube enveloppe 40 comporte au moins un disque hélicoïdal d'effort 43 dont la fonction est de pénétrer par vissage dans la première couche du sol. Ainsi que représenté sur les figures, plusieurs disques hélicoïdaux d'effort 43 peuvent être prévus sur le tube enveloppe 40 en fonction de la densité du sol dans lequel le tube enveloppe 40 doit être ancré. L'augmentation du nombre de disques hélicoïdaux d'effort 43 permet d'augmenter l'effort d'ancrage du dispositif. Ainsi, plus la densité du sol est faible plus le nombre de disques hélicoïdaux d'effort doit être élevé. Le diamètre de ces disques est déterminé pour éviter que les couples de reprise des efforts soient trop importants. La distance entre deux disques hélicoïdaux d'effort 43 dépend du diamètre de ces disques. Cette distance est comprise entre deux et cinq fois le diamètre du disque, et avantageusement entre trois et quatre fois ce diamètre.

Afin que les disques hélicoïdaux d'effort 43 soient en prise avec la couche correspondante du sol, le diamètre du disque hélicoïdal de pénétration 42, amené à pénétrer le sol avant les disques hélicoïdaux d'effort 43, doit être égal ou plus petit que les diamètres des disques hélicoïdaux d'effort 43. Sur l'ensemble des figures, les disques hélicoïdaux d'effort 43 présentent des diamètres équivalents entre eux, et il sera compris qu'en conformité avec ce qui a été décrit ci-dessus, les diamètres des disques hélicoïdaux d'effort 43 pourraient varier, dès lors qu'une diminution du diamètre des disques hélicoïdaux d'effort 43 est respecté, du disque hélicoïdal d'effort 43 le plus proche de la première extrémité 41a du tube enveloppe 40 vers le disque hélicoïdal d'effort 43 le plus proche du disque hélicoïdal de pénétration 42. Ces disques hélicoïdaux d'effort 43 peuvent présenter avantageusement une partie entrante d'amorce en biseau, et renforcée par un métal d'apport. Comme le tube enveloppe 40, ces disques hélicoïdaux d'effort 43 et de pénétration 42 peuvent être réalisés en acier à haute résistance. Les disques hélicoïdaux d'effort 43 et de pénétration 42 sont soudés sur le tube enveloppe 40.

La tige creuse 10 et le tube enveloppe 40 constituant les deux éléments du dispositif d'ancrage 10 sont équipés de moyens 20 de liaison temporaire en translation et en rotation l'un avec l'autre pour perforer le sol simultanément ou séparément.

D'une manière générale, les moyens 20 de liaison comprennent une platine 21 fixée sur la première extrémité 41a du tube enveloppe 40 et au moins un écrou 22 vissé sur la première extrémité 11a de la tige creuse 10. Dans l'exemple de réalisation présenté

sur les figures, les moyens 20 de liaison comprennent une première platine 21 fixée sur la première extrémité 41a du tube enveloppe 41 et une seconde platine 23 solidaire de l'écrou 22. La seconde platine 23 et l'écrou 22 sont destinés à être vissés sur la première extrémité de la tige creuse 11a et les moyens 20 de liaison comprennent également un contre écrou 24 destiné à être vissé sur cette première extrémité 11a, ainsi qu'on le verra ultérieurement.

Dans l'exemple de réalisation représenté sur les Figures 1 à 3, la tige creuse 10 formée par un tronçon 11 présente une longueur supérieure au tube enveloppe 40 formé par un tronçon 41 et le diamètre intérieur de ce tube enveloppe 40 est sensiblement égal au diamètre extérieur de la tige creuse 10 pour assurer son guidage lors de la perforation du sol.

Le taillant 12 disposé au niveau de la seconde extrémité 11b de la tige creuse 10 présente un diamètre supérieur au diamètre de cette tige creuse 10. Le forage du sol par le taillant 12 génère alors une cavité, non représentée, dans laquelle vient s'étendre, à la suite du taillant 12, une partie de la tige creuse 10. Afin d'ancrer cette tige creuse 10 dans le sol, une injection de ciment ou de résine synthétique est réalisée dans cette cavité pour maintenir en position ladite tige creuse 10 par rapport au moins à la couche rocheuse du sol. A cet effet, au moins une partie de la tige creuse 10 et le taillant 12 sont percés de trous, non représentés, pour l'injection.

Selon une variante, la tige creuse 10 comporte des trous, non représentés, sur toute sa longueur pour l'injection de ciment ou de résine synthétique dans la cavité formée dans la couche rocheuse et également dans l'espace ménagé entre la tige creuse 10 et le tube enveloppe 40 afin d'éviter une possible corrosion et stabiliser les deux éléments.

Selon un autre mode de réalisation représenté sur les Figures 4 et 5, la tige creuse 10 se compose de plusieurs tronçons 11 et notamment de deux tronçons 11 reliés entre eux par un manchon fileté 15 de raccordement. Chaque tronçon 11 est vissé dans le manchon fileté 15 de façon à constituer une tige creuse 10 continue. Chaque tronçon 11 comporte au moins un manchon de guidage 16 soudé sur le tronçon 11 correspondant.

Le tronçon 11 correspondant à la partie inférieure de la tige creuse 10 porte le taillant 12 tandis que le tronçon 11 correspondant à la partie supérieure de cette tige creuse 10 porte les moyens d'attache, non représentés, avec une structure ou un édifice.

De même, le tube enveloppe 40 est formé de plusieurs tronçons 41. Le tronçon 41 correspondant à la partie inférieure du tube enveloppe 40 porte le disque hélicoïdal de pénétration 42 tandis que le tronçon 41 correspondant à la partie supérieure de ce tube

enveloppe 40 porte la platine 21 des moyens 20 de liaison avec la tige creuse 10. Chaque tronçon 41 est également équipé de disques hélicoïdaux d'effort 43.

Les différents tronçons 41 composant le tube enveloppe 40 sont reliés entre eux par un ensemble de deux platines 45 portées chacune par un tronçon 41 et reliées entre elles par des organes de vissage 46, comme par exemple des boulons (Figure 5) ou par tout autre organe approprié, de type connu.

Le diamètre intérieur de chaque tronçon 41 du tube enveloppe 40 est sensiblement égal au diamètre extérieur des manchons 16 de guidage afin d'assurer le guidage de la tige creuse 10.

Les moyens 20 de liaison temporaire en translation et en rotation de la tige creuse 10 avec le tube enveloppe 40 sont identiques au précédent mode de réalisation.

Dans ce mode de réalisation aussi, le taillant 12 comporte des trous, non représentés, et au moins une partie de la tige creuse 10 ou toute la tige creuse 10 comporte des trous non représentés, pour l'injection de ciment ou de résine synthétique.

La fixation d'un dispositif d'ancrage 1 dans un sol multicouches, du type comportant une couche de sédiments et une couche rocheuse est réalisée de la façon suivante.

Dans le cas d'un dispositif d'ancrage 1 comprenant une tige creuse 10 formée d'un seul tronçon 11 et d'un tube enveloppe 40 formé d'un seul tronçon 41, on place le tronçon 11 de la tige creuse 10 à l'intérieur du tronçon 41 du tube enveloppe 40, ainsi que montré sur les Figures 2 et 3.

Ensuite, on règle la position du taillant 12 par rapport à la seconde extrémité 41b du tube enveloppe 40 portant le disque hélicoïdal de pénétration 42. Selon deux possibilités, le taillant 12 est placé contre la seconde extrémité 41b du tube enveloppe 40 portant le disque hélicoïdal de pénétration 42 en laissant dépasser la tige creuse 10 au-dessus de la première extrémité 41a de ce tube enveloppe 40, comme montré à la Figure 2, ou le taillant 12 est écarté de la seconde extrémité 41b du tube enveloppe 40 en laissant dépasser d'une longueur déterminée ladite tige creuse 10 au-dessous de la seconde extrémité 41b dudit tube enveloppe 40, ainsi que montré à la Figure 3.

Ensuite, on solidarise la tige creuse 10 à l'intérieur du tube enveloppe 40 en vissant sur la première extrémité 11a de la tige creuse 10 la platine 23 portant l'écrou 22 jusqu'au moment où elle vient s'appliquer sur la platine 21 portée par le tube enveloppe 40. Les platines, respectivement 21 et 23, sont reliées entre elles par exemple par les boulons 28 (Figure 2 et 3) et le contre-écrou 24 est vissé sur la tige creuse 10 et serré contre l'écrou 22.

On visse simultanément dans la première couche du sol du type sédimenteux, la tige creuse 10 et le tube enveloppe 40 selon une vitesse de rotation, un couple de vissage et des fréquences de vibration adaptés aux disques hélicoïdaux, respectivement de pénétration 42 et d'effort 43, jusqu'à atteindre la couche rocheuse par le taillant 12.

5 Ensuite, on désolidarise la tige creuse 10 du tube enveloppe 40 en retirant les boulons 28 et en dévissant le contre-écrou 24 et l'écrou 22 entraînant la platine 23.

10 Les deux éléments étant ainsi désolidarisés, on visse la tige creuse 10 dans la couche rocheuse selon une vitesse de rotation, un couple de vissage et des fréquences de vibration adaptés à la roche, jusqu'à atteindre une profondeur déterminée de scellement. De nouveau, la tige creuse 10 est solidarisée à l'intérieur du tube enveloppe 40 en remettant en place la platine 23 portant l'écrou 22, les boulons 28 et le contre-écrou 24.

15 On injecte par les trous, non représentés, ménagés dans le taillant 12 et dans au moins une partie de la tige creuse 10, le ciment ou la résine synthétique, dans la cavité formée par le taillant 12 lors du forage dans la couche rocheuse.

20 Dans le cas de la Figure 3, après avoir solidarisé la tige creuse 10 à l'intérieur du tube enveloppe 40, cet ensemble est vissé dans la couche de sol sédimenteux à une vitesse de rotation, un couple de vissage et des fréquences de vibration adaptés aux disques hélicoïdaux 42 et 43 jusqu'à ce que le taillant 12 atteigne la couche rocheuse. Ensuite, le tube enveloppe 40 est désolidarisé de la tige creuse 10 et son vissage est poursuivi dans la couche de sédiments jusqu'au moment où la seconde extrémité 41b du tube enveloppe 40 vienne se positionner sur le taillant 12. La tige creuse 10 désolidarisée du tube enveloppe 40 est mise en rotation à une vitesse, un couple de vissage et des fréquences de vibration adaptés au taillant 12 et à la dureté de la roche, jusqu'à sa
25 profondeur de scellement.

La tige creuse 10 et le tube enveloppe 40 sont à nouveau solidarisés par les platines 21 et 23, les boulons 28 et le contre-écrou 24. Le ciment ou la résine synthétique est injecté dans la cavité formée par le taillant 12.

30 Comme représenté sur les Figures 4 et 5, les longueurs, respectivement du tube enveloppe 40 et de la tige creuse 10, peuvent être adaptées en rajoutant des tronçons 41 audit tube enveloppe 40 et des tronçons 11 à ladite tige creuse 10 en fonction de la profondeur de la couche rocheuse et de la profondeur de scellement.

Pour cela, on procède de la façon suivante.

35 Plusieurs configurations de positionnement de la tige creuse 10 à l'intérieur du tube enveloppe 40 sont possibles. La tige creuse 10 avec son taillant 12 bloqué contre la seconde extrémité 41b du tube enveloppe 40, est plus grande que le tube enveloppe 40

d'une longueur égale à la demie-hauteur du manchon de raccordement 15. La tige creuse 10 contenue dans le tube enveloppe 40 a ses deux extrémités, respectivement 41a et 41b libres et cette tige creuse 10 présente une longueur égale à la longueur du tube enveloppe 40. La tige creuse 10 contenue dans le tube enveloppe 40 a ses deux extrémités, respectivement 41a et 41b, libres et elle présente une longueur supérieure au tube enveloppe 40 d'une longueur égale à sa profondeur de scellement dans la couche rocheuse.

Tout d'abord, la tige creuse 10 est solidarisée du tube enveloppe 40 et cet ensemble est vissé dans la couche de sédiments avec une vitesse de rotation, un couple de serrage et des fréquences de vibration adaptés aux disques hélicoïdaux, respectivement 42 et 43 du tube enveloppe 40, jusqu'à l'extrémité supérieure de ce tube enveloppe 40.

Un manchon de raboutage 15 est vissé sur l'extrémité supérieure du premier tronçon 11 de la tige creuse 10 qui dépasse du premier tronçon 41 du tube enveloppe 40. Un deuxième tronçon 41 est introduit sur l'extrémité supérieure du premier tronçon 11 de la tige creuse 10 et ce deuxième tronçon 41 est placé sur le premier tronçon 41 en appliquant les platines de fixation 45 l'une sur l'autre. Un second tronçon 11 est vissé dans le manchon de raboutage 15 et les deux platines 45 sont solidarisées entre elles par les boulons 46.

La tige creuse 10 formée des tronçons 11 est solidarisée du tube enveloppe 40 formé des tronçons 41 reliés par les deux platines 21 et 23, les boulons 28 et le contre-écrou 24. L'ensemble ainsi constitué est vissé dans la couche de sédiments avec une vitesse de rotation, un couple de vissage et des fréquences de vibration adaptés aux disques hélicoïdaux, respectivement 42 et 43 du tube enveloppe, jusqu'à l'extrémité supérieure de ce tube enveloppe 40.

Ces différentes étapes sont renouvelées jusqu'à ce que le taillant 12 de la tige creuse 10 formée de plusieurs tronçons 11 atteigne la couche rocheuse.

La tige creuse 10 formée de plusieurs tronçons 11 est désolidarisée du tube enveloppe 40 lui-même formé de plusieurs tronçons 41 et cette tige creuse 10 est mise en rotation à une vitesse, un couple de rotation et des fréquences de vibration adaptés au taillant 12 et à la dureté de la roche, jusqu'à sa profondeur de scellement. La tige creuse 10 et le tube enveloppe 40 sont, à nouveau solidarisés et le ciment ou la résine synthétique est injectée dans la cavité de la roche créée par le taillant 12, comme précédemment.

Les moyens de liaison temporaire en translation et en rotation de la tige creuse 10 avec le tube enveloppe 40 peuvent être constitués par tout autre système et les moyens

de fixation des tronçons 41 du tube enveloppe 40 peuvent être également constitués par tout autre élément approprié, de type connu.

5 Le dispositif d'ancrage selon l'invention, combinant les caractéristiques d'ancrage par forage et de vissage, permet la prise en compte en un dispositif unique de l'ensemble des efforts d'ancrage, à savoir les efforts d'extraction et de fixation d'une part, et de compression et de flambage d'autre part.

Ce dispositif d'ancrage est adapté au sol comportant une couche rocheuse de dureté variant, de friable jusqu'à très dure, située à un ou plusieurs mètres de profondeur.

10 L'entraînement en rotation du taillant indépendamment du tube enveloppe permet à ce dernier d'être entraîné à une vitesse de rotation importante complétée éventuellement par une percussion à grande fréquence, adaptée à la couche rocheuse et qui sont incompatibles avec la vitesse lente de vissage et la faible fréquence de vibration nécessaires pour les disques hélicoïdaux d'effort soudés sur le tube enveloppe.

REVENDEICATIONS

1.- Dispositif d'ancrage (1) dans un sol multicouches et notamment dans un sol comportant une couche rocheuse de dureté variant, de friable jusqu'à très dure, caractérisé en ce qu'il comprend deux éléments cylindriques et concentriques :

5 - un premier élément formé par une tige creuse (10) comprenant au moins un tronçon (11), ladite tige creuse (10) comportant une première extrémité (11a) munie de moyens d'attache et une seconde extrémité (11b) opposée, munie d'un taillant (12),

10 - un second élément formé par un tube enveloppe (40) comprenant au moins un tronçon (41), ledit tube enveloppe (41) comportant une première extrémité (41a) et une seconde extrémité (41b) opposée, munie d'un disque hélicoïdal de pénétration (42) et, entre ces deux extrémités (41a et 41b) au moins un disque hélicoïdal d'effort (43),

 - lesdits deux éléments étant équipés de moyens (20) de liaison temporaire en translation et en rotation pour perforer le sol simultanément ou séparément.

15 2.- Dispositif d'ancrage (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que la tige creuse (10) comprend un seul tronçon (11) fileté sur toute sa longueur.

 3.- Dispositif d'ancrage (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que la tige creuse (10) comprend un seul tronçon (11) comportant une partie inférieure lisse portant le taillant (12) et une partie supérieure filetée portant les moyens d'attache.

20 4.- Dispositif d'ancrage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le tube enveloppe (40) présente un diamètre intérieur sensiblement égal au diamètre extérieur de la tige creuse (10) pour assurer son guidage.

 5.- Dispositif d'ancrage (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que la tige creuse (10) comprend au moins deux tronçons (11) filetés, reliés entre eux par un manchon fileté (15).

25 6.- Dispositif d'ancrage (1) selon la revendication 1 ou 5, caractérisé en ce que le tube enveloppe (40) présente un diamètre intérieur sensiblement égal au diamètre extérieur d'un manchon de guidage (16) monté sur la tige creuse (10) pour assurer son guidage.

30 7.- Dispositif d'ancrage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la tige creuse (10) présente une longueur supérieure au tube enveloppe (40).

35 8.- Dispositif d'ancrage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens (20) de liaison temporaire comprennent au moins une platine (21) fixée sur la première extrémité (41a) du tube enveloppe (40) et au moins un écrou (22, 23, 24) vissé sur la tige creuse (10).

9.- Dispositif d'ancrage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le taillant (12) présente un diamètre supérieur au diamètre extérieur de la tige creuse (10).

10.- Dispositif d'ancrage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le disque hélicoïdal de pénétration (42) et ledit au moins un disque hélicoïdal d'effort (43) sont soudés sur le tube enveloppe (40).

11.- Dispositif d'ancrage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au moins une partie de la tige creuse (10) adjacente au taillant (12) et le taillant (12) sont percés de trous pour l'injection d'un ciment ou d'une résine synthétique pour l'ancrage dans la couche rocheuse.

12.- Procédé de fixation dans un sol multicouches d'un dispositif d'ancrage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il consiste en les étapes suivantes :

- a) on monte la tige creuse (10) dans le tube enveloppe (40),
- b) on règle la position du taillant (12) par rapport à la seconde extrémité (41b) du tube enveloppe (40) portant le disque hélicoïdal de pénétration (42),
- c) on solidarise la tige creuse (10) avec le tube enveloppe (40),
- d) on visse simultanément dans une première couche du sol du type sédimenteux la tige creuse (10) et le tube enveloppe (40) selon une vitesse de rotation, un couple de vissage et des fréquences de vibration adaptés aux disques hélicoïdaux (42, 43), jusqu'à atteindre la couche rocheuse,
- e) on désolidarise la tige creuse (10) du tube enveloppe (40),
- f) on visse la tige creuse (10) dans la couche rocheuse selon une vitesse de rotation, un couple de vissage et des fréquences de vibration adaptés à la roche, jusqu'à une profondeur déterminée de scellement,
- g) on solidarise de nouveau la tige creuse (10) avec le tube enveloppe (40), et
- h) on injecte dans les trous ménagés dans le taillant (12) et dans ladite au moins une partie de la tige creuse (10), le ciment ou la résine synthétique dans la cavité formée par le taillant (12).

13.- Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'on règle la position du taillant (12) de la tige creuse (10) en plaçant ce taillant (12) contre la seconde extrémité (41b) et du tube enveloppe (40) portant le disque hélicoïdal de pénétration (42) et en laissant dépasser la tige creuse (10) au-dessus de la première extrémité (41a) dudit tube enveloppe (40).

14.- Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'on règle la position du taillant (12) de la tige creuse (10) en écartant ce taillant (12) de la seconde extrémité

13

(41b) du tube enveloppe (41) portant le disque hélicoïdal de pénétration (42) et en laissant dépasser d'une longueur déterminée ladite tige creuse (10) au-dessous de la seconde extrémité (41b) dudit tube enveloppe (40).

5 15.- Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 à 14, caractérisé en ce qu'on adapte les longueurs, respectivement de la tige creuse (10) et du tube enveloppe (40), en rajoutant des tronçons (11, 41) à ladite tige creuse (10) et audit tube enveloppe (40) en fonction de la profondeur de la couche rocheuse et de la profondeur de scellement.

10

1/5

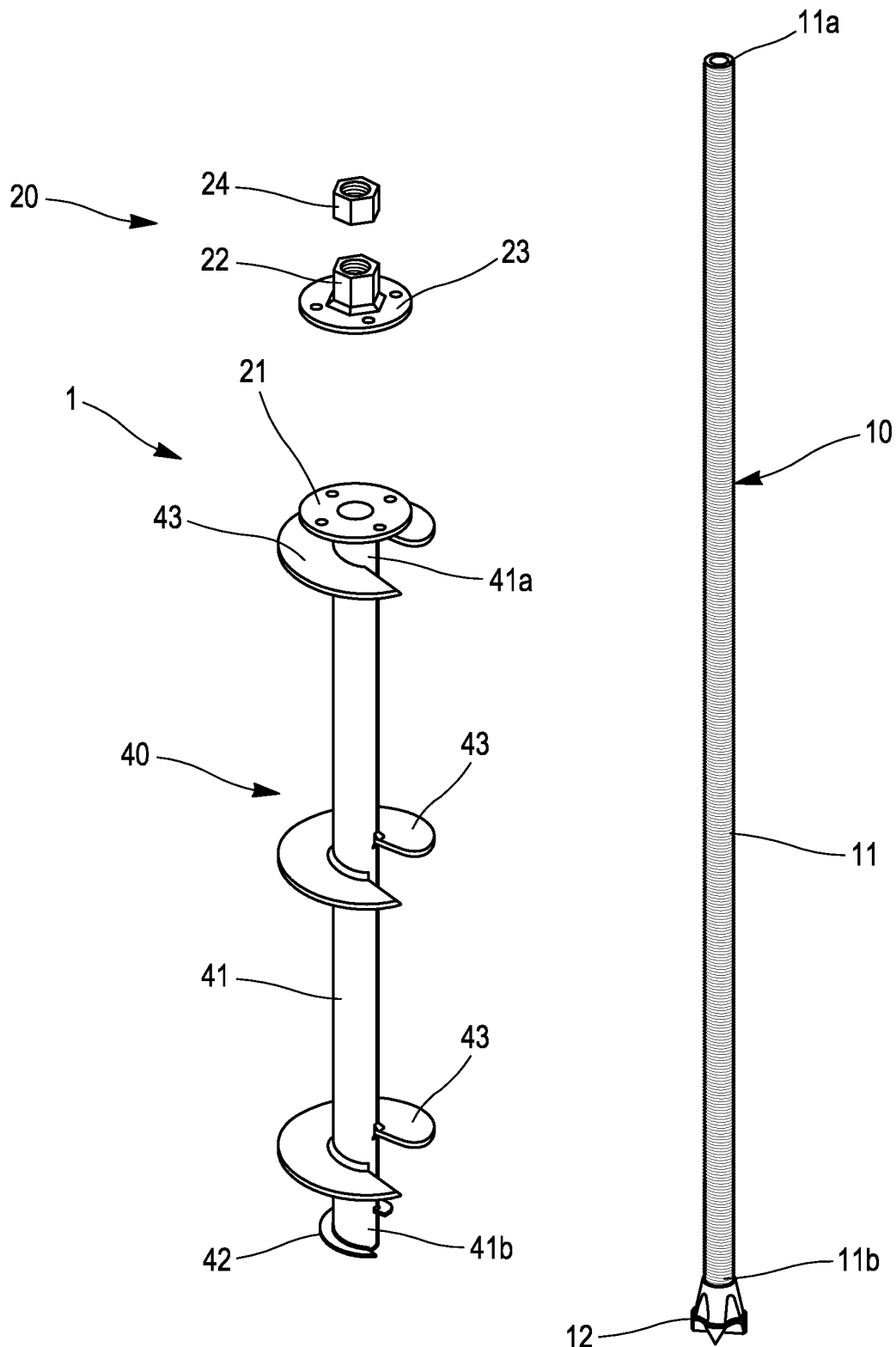


FIG.1

2/5

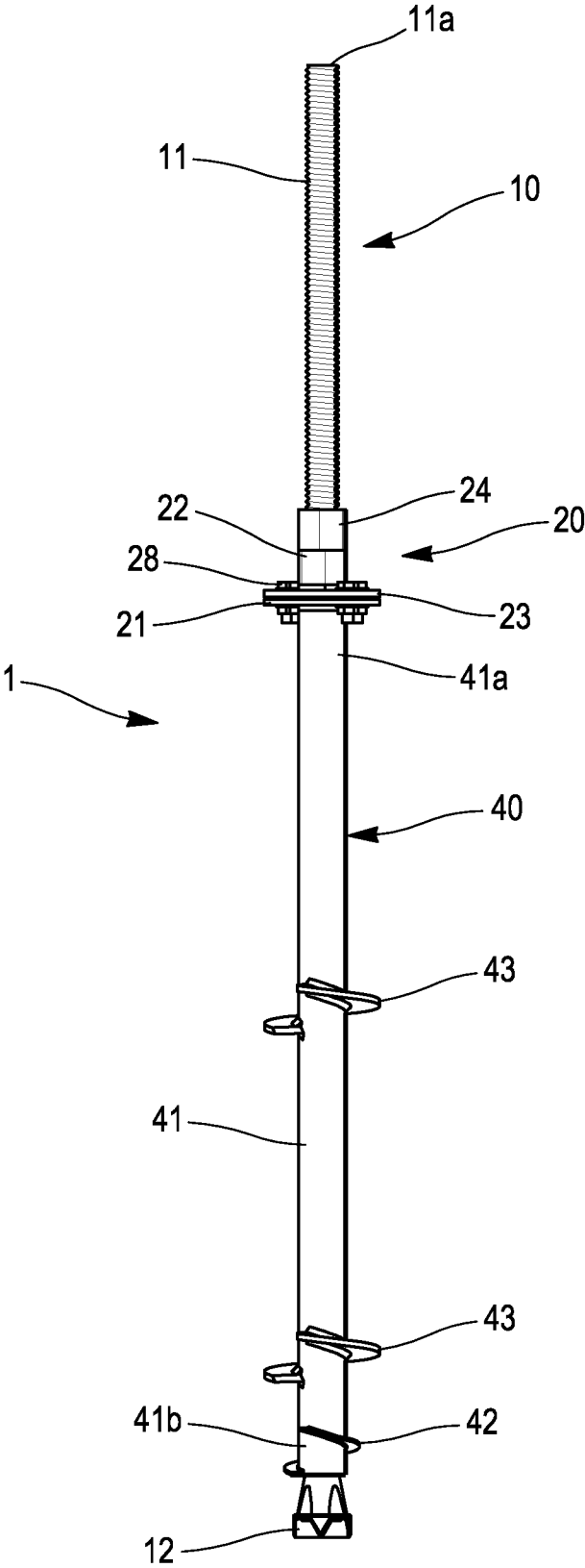
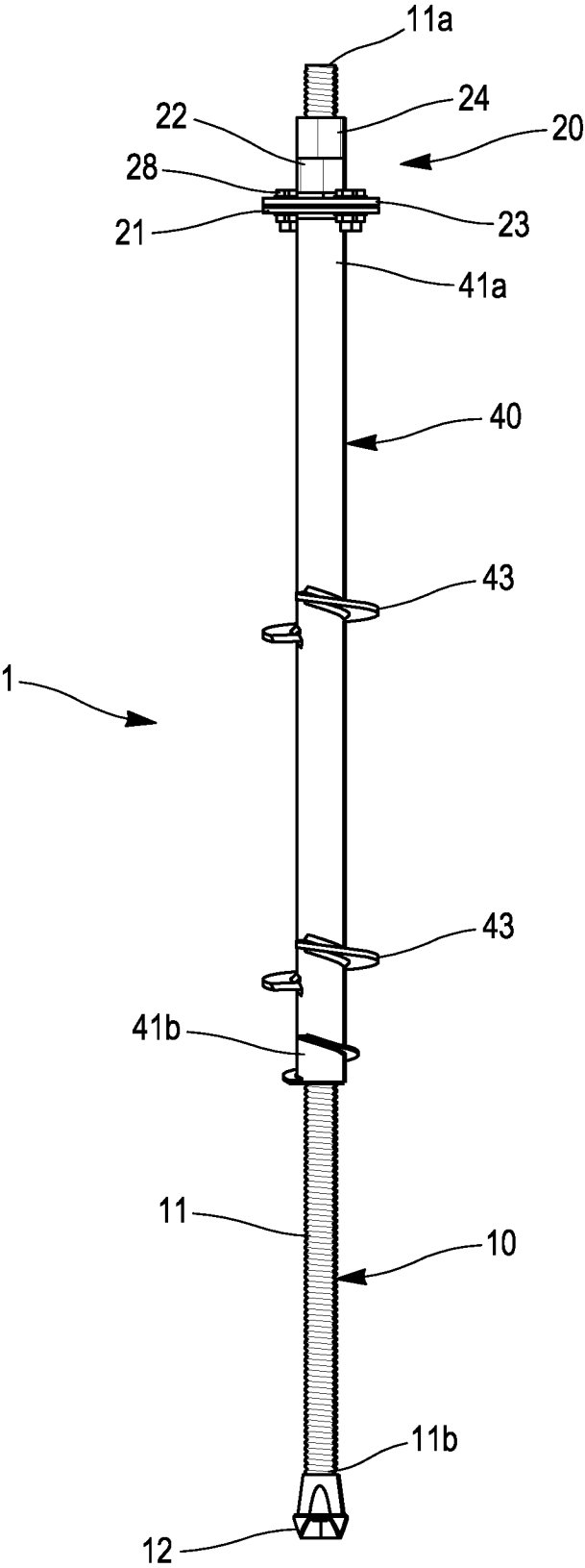


FIG.2

FIG.3



4/5

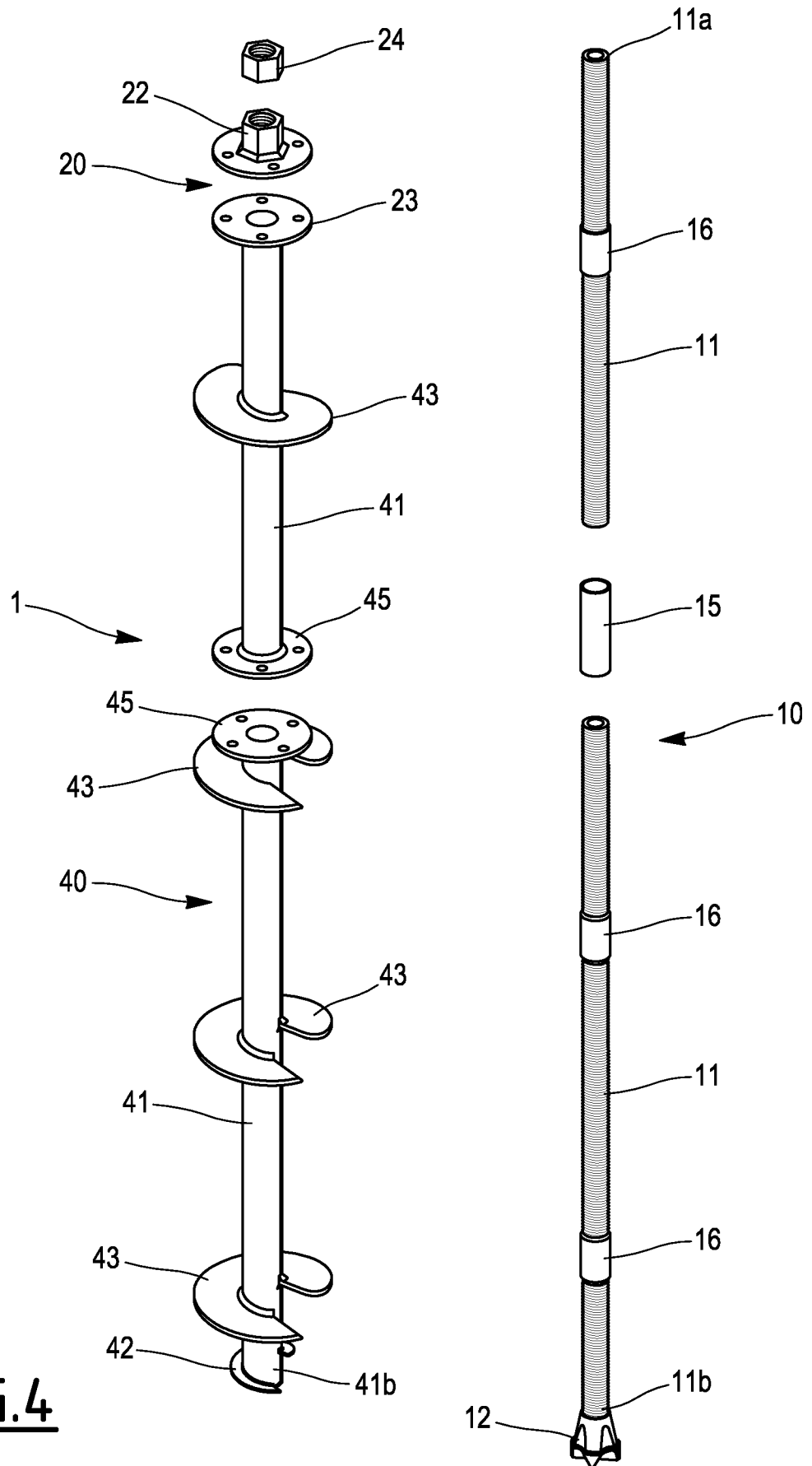
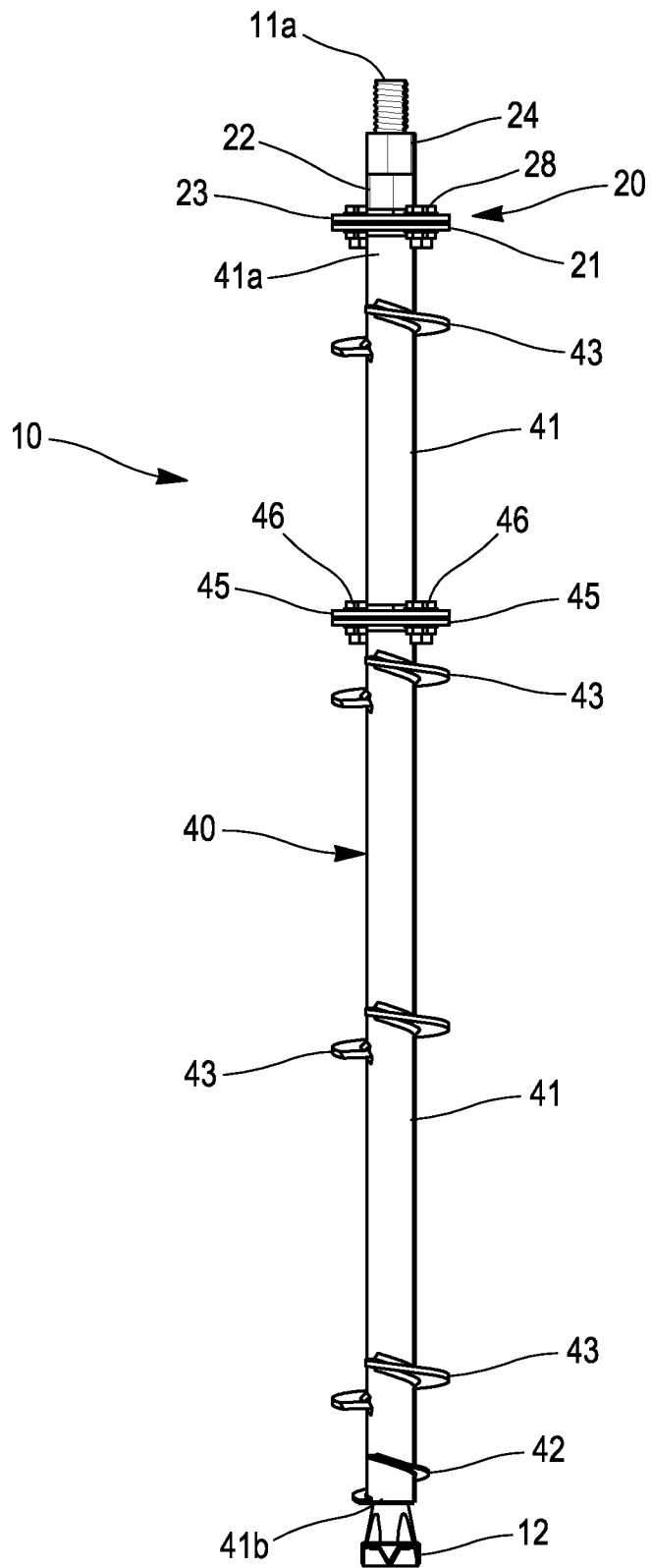


FIG. 4

5/5

FIG.5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2012/054681

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. E02D5/80 E04H12/22
 ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 E02D E04H

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 919 005 A (RUPIPER STAN [US]) 6 July 1999 (1999-07-06) column 3, line 38 - column 5, line 17; figures 2,4	1-3,5-7, 9-15
X	----- WO 02/12639 A1 (TRISTANAGH PTY LTD [AU]; MACDONALD IAN [AU]) 14 February 2002 (2002-02-14) pages 6-9; figure 4	1,2,7-9
X	----- DE 16 34 671 A1 (WAITE WILLIAM EDMUND) 17 September 1970 (1970-09-17) page 6; figure 1	1,3,4,9, 10
X	----- US 137 744 A (WEST I.M.) 8 April 1873 (1873-04-08) the whole document	4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

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

Date of the actual completion of the international search

10 April 2012

Date of mailing of the international search report

18/04/2012

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Leroux, Corentine

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/054681

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5919005	A	06-07-1999	US 5904447 A 18-05-1999
			US 5919005 A 06-07-1999
			US 5934836 A 10-08-1999

WO 0212639	A1	14-02-2002	NONE

DE 1634671	A1	17-09-1970	DE 1634671 A1 17-09-1970
			FR 1501061 A 10-11-1967
			GB 1098266 A 10-01-1968
			US 3382628 A 14-05-1968

US 137744	A	08-04-1873	NONE

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2012/054681

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. E02D5/80 E04H12/22
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
E02D E04H

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 5 919 005 A (RUPIPER STAN [US]) 6 juillet 1999 (1999-07-06) colonne 3, ligne 38 - colonne 5, ligne 17; figures 2,4	1-3,5-7, 9-15
X	WO 02/12639 A1 (TRISTANAGH PTY LTD [AU]; MACDONALD IAN [AU]) 14 février 2002 (2002-02-14) pages 6-9; figure 4	1,2,7-9
X	DE 16 34 671 A1 (WAITE WILLIAM EDMUND) 17 septembre 1970 (1970-09-17) page 6; figure 1	1,3,4,9, 10
X	US 137 744 A (WEST I.M.) 8 avril 1873 (1873-04-08) le document en entier	4



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

10 avril 2012

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

18/04/2012

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Leroux, Corentine

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2012/054681

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5919005	A	06-07-1999	US 5904447 A	18-05-1999
			US 5919005 A	06-07-1999
			US 5934836 A	10-08-1999

WO 0212639	A1	14-02-2002	AUCUN	

DE 1634671	A1	17-09-1970	DE 1634671 A1	17-09-1970
			FR 1501061 A	10-11-1967
			GB 1098266 A	10-01-1968
			US 3382628 A	14-05-1968

US 137744	A	08-04-1873	AUCUN	
