

12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: 83401062.1

51 Int. Cl.³: E 21 B 7/04
 E 21 B 7/20, E 21 B 7/26
 E 21 D 9/00

22 Date de dépôt: 26.05.83

30 Priorité: 27.05.82 FR 8209701

43 Date de publication de la demande:
 21.12.83 Bulletin 83/51

84 Etats contractants désignés:
 BE CH DE GB IT LI NL SE

71 Demandeur: ELECTRICITE DE FRANCE Service National
 2, rue Louis Murat
 F-75008 Paris(FR)

72 Inventeur: Delbarre, Jean
 8 rue Sadi Carnot
 F-62660 Beuvry(FR)

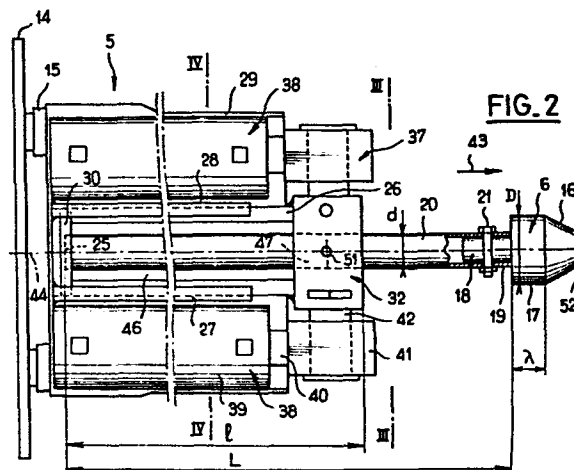
74 Mandataire: Corre, Jacques Denis Paul et al,
 Cabinet Regimbeau 26, Avenue Kléber
 F-75116 Paris(FR)

54 **Procédé et dispositif pour le forage du sol.**

57 L'invention se rapporte à un procédé et à un dispositif pour le forage du sol, plus particulièrement, mais non exclusivement, en vue de la pose de canalisations.

Un coulisseau (26), coulissant sur des moyens formant glissière (27, 28), parallèlement au sens de forage (43), par rapport à une ossature (29), sous l'action de moyens (37, 38) de poussée agissent entre l'ossature (29) et le coulisseau (46), délimite intérieurement un logement (46) au moins partiellement fermé vers l'arrière et latéralement et ouvert vers l'avant, en référence au sens de forage (43), pour recevoir des moyens formant un tube (20) présentant un axe rectiligne (44) et une zone d'extrémité (19) en saillie vers l'avant, laquelle porte un outil (6) amovible consistant en un trépan (6) présentant extérieurement, successivement de l'avant vers l'arrière, une face (52) plane transversale à l'axe (44) du tube (20), une face (16) tronconique convergeant vers l'avant en référence au sens de forage (43) et une face (17) cylindrique se raccordant à ladite face tronconique.

Application à l'industrie mécanique et des travaux publics.



PROCEDE ET DISPOSITIF POUR LE FORAGE DU SOL.

L'invention se rapporte à un procédé et à un dispositif pour le forage du sol, plus particulièrement mais non exclusivement en vue de la pose de canalisations.

5 A ce jour, il est généralement nécessaire d'ouvrir une tranchée pour assurer la pose de canalisations rigides ou souples, celle des conduites de transport de gaz, des gaines de protection de câbles électriques et téléphoniques ou des tuyaux d'alimentation et d'évacuation des eaux des bâtiments ou ceux d'un réseau souterrain d'arrosage ou d'irrigation d'un terrain cultivé.

10 Cette ouverture de tranchées dans le revêtement d'une route ou de la pelouse d'un parc détruit évidemment la structure du terrain jusqu'à sa surface, structure qu'ensuite il faudra rétablir à grands frais.

15 Elle empêche par ailleurs l'utilisation normale de la surface de même qu'elle oblige à enlever un volume très important de terre qu'ensuite, pour remblayer la tranchée, il faudra ramener.

Afin de remédier à ces inconvénients, plusieurs dispositifs connus à ce jour sont destinés à forer un simple trou dans le sol pour ensuite pouvoir y glisser longitudinalement la canalisation.

Par exemple, pour une canalisation à passer sous une chaussée, le trou est foré à partir d'une fosse de départ dans laquelle le dispositif est descendu à une profondeur qui est liée à celle du forage, pour lequel le dispositif comprend un outil qui, à partir de la fosse de départ, travaillera en progressant jusqu'à une fosse d'arrivée.

Au lieu de toute une tranchée, il suffit donc de creuser les fosses d'extrémité qui peuvent même être réalisées par des fosses pré-existantes telles des caves.

L'un des outils connus à ce jour, comprend (brevet français A-2.372.309) une buse qui est alimentée en fluide sous pression qui est projeté sous la forme d'un jet chargé de désagréger le terrain.

Ce dispositif est toutefois d'application limitée car il ne peut convenir aux terrains durs et par exemple à un percement de route où l'outil est appelé à rencontrer aussi bien de la terre que des pierres et d'autres obstacles.

Un autre outil connu à ce jour, a une forme générale conique et comprend (brevets français A-2.330.748 et 2.416.307) un moteur entraînant en rotation des excentriques qui progressivement créent le trou par compactage du sol jusqu'à l'obtention du trou, de diamètre égal à celui de la base du cône de l'outil.

Comme dans les dispositifs connus l'orientation de l'outil n'est pas assurée par le dispositif mais par le trou sur la paroi duquel l'outil est appliqué; notamment dans le cas de terrains non homogènes, créant des contraintes latérales variables, ce travail par excentriques provoque souvent des déviations de l'outil.

Or, ces déviations rendent plus qu'incertain le point d'arrivée de l'outil et peuvent, malgré le passage de l'outil, empêcher le passage de la canalisation qui est beaucoup plus longue.

Un autre outil connu à ce jour (brevets Français A-2.399.305, 2.336.519, 2.240.321, 2.198.507 et 2.161.732) consiste en une pointe ou en un nez de frappe associé à un corps tubulaire

pourvu d'un moyen de percussion commandé par un circuit pneumatique.

Bien que les coups soient parallèles à l'axe de l'outil, l'avance par-à-coups et le léger rebondissement qui sont obtenus ont également l'inconvénient, lorsque la pointe de l'outil arrive
5 sur une zone de grande résistance, de favoriser la déviation dudit outil.

Avec les dispositifs connus à ce jour, en plus du problème de guidage, on déplore généralement que le dispositif pour enfiler les canalisations dans le trou foré par l'outil nécessite
10 encore la création d'une fosse très importante ce qui, pour des forages courts, supprime pratiquement l'intérêt dudit dispositif par rapport aux tranchées.

Un résultat que l'invention vise à obtenir est un procédé et un dispositif de forage du sol qui garantissent une grande
15 précision et permettent de ce fait des forages entre deux points très éloignés.

Un autre résultat que l'invention vise à obtenir est un dispositif qui se suffise de fosses de faibles dimensions.

A cet effet, elle a pour objet un dispositif de forage
20 du sol, comportant une ossature portante, un outil, des moyens de déplacement de l'outil à la translation par rapport à l'ossature dans un sens de forage déterminé, et des moyens d'appui de l'ossature au sol au moins vers l'arrière en référence à ce sens, caractérisé :

- en ce que les moyens de déplacement de l'outil à la
25 translation par rapport à l'ossature dans le sens de forage comportent :

a) des moyens formant glissière, solidaires de l'ossature et orientés parallèlement au sens de forage,

b) un coulisseau porté par les moyens formant glissière
30 et guidé à la translation le long de ceux-ci parallèlement au sens de forage, par rapport à l'ossature, ce coulisseau délimitant intérieurement un logement au moins partiellement fermé vers l'arrière et latéralement et ouvert vers l'avant, en référence au sens de

forage,

c) des moyens de poussée agissant entre l'ossature et le coulisseau , dans le sens d'une translation de ce dernier le long des moyens formant glissière par rapport à l'ossature au moins dans le sens de forage,

d) des moyens formant un tube présentant un axe rectiligne, le tube étant emboîté dans le logement et en butée à l'intérieur de celui-ci, par rapport au coulisseau, vers l'arrière et latéralement en référence au sens de forage, dans une position dans laquelle l'axe du tube est parallèle à ce sens, mais étant libre à la translation dans ce logement par rapport au coulisseau en sens inverse, et la dimension du tube parallèlement à son axe étant supérieure à la dimension du logement parallèlement au sens de forage si bien que le tube présente une zone d'extrémité en saillie vers l'avant, en référence au sens de forage, hors du logement du coulisseau,

- et en ce que l'outil consiste en

e) un trépan porté de façon solidaire par ladite zone d'extrémité du tube et présentant extérieurement, successivement de l'avant vers l'arrière en référence au sens de forage, une face plane transversale à l'axe du tube, une face tronconique de révolution autour de l'axe et convergeant vers l'avant en référence au sens de forage, une face cylindrique de révolution autour de l'axe du tube et se raccordant à ladite face tronconique, ladite face cylindrique présentant un diamètre supérieur aux dimensions que le tube présente extérieurement transversalement par rapport à son axe et une dimension, mesurée parallèlement à cet axe, négligeable par rapport à la dimension correspondante du tube,

f) une queue solidaire du trépan, immédiatement en arrière de ladite face cylindrique de celui-ci en référence au sens de forage, ladite queue étant engagée dans ladite zone d'extrémité du tube, des moyens de solidarisation amovible assurant la solidarisation de ladite queue avec le tube.

Elle a également pour objet un procédé de forage jusqu'à une fosse à l'aide de ce dispositif, caractérisé en ce que :

5 a) on cale par rapport au sol l'ossature du dispositif de manière que l'axe des moyens formant tube corresponde exactement avec un axe de trou à forer, le coulisseau occupant une position extrême arrière compte tenu du sens de forage, et, dans la zone d'extrémité avant du tube, on monte le trépan,

10 b) à l'aide des moyens de poussée poussant régulièrement le coulisseau et du tube retransmettant cette poussée régulière dans le sens de forage, on engage à force le trépan dans le sol pour y forer un trou,

c) à l'aide des moyens de poussée, on ramène en sens inverse du sens de forage le coulisseau qui coulisse sur le tube,

15 d) on place dans le logement du coulisseau un tronçon de tube dont on assemble l'avant sur l'arrière dudit tube pour prolonger les moyens formant tube et on pousse le coulisseau et les moyens formant tube, portant le trépan, dans le sens de forage à l'aide des moyens de poussée pour prolonger le trou,

20 e) on répète les étapes c et d jusqu'à l'arrivée du trépan dans ladite fosse où le trépan est démonté des moyens formant tube.

25 Dans le cas où le trou foré doit être garni d'un fourreau métallique, on laisse les moyens formant tube en place pour réaliser directement ce fourreau .

30 Dans le cas où le trou foré ne doit pas être garni d'un fourreau métallique, après avoir fixé sur le tube, à la place du trépan, une canalisation ou un câble que l'on veut placer dans le trou, l'ossature étant calée par rapport au sol vers l'avant en référence au sens de forage,

a) on verrouille mutuellement les moyens formant tube et le coulisseau occupant une position extrême avant compte tenu du sens de forage, puis

b) on actionne les moyens de poussée pour tirer le coulis-
seau et les moyens formant tube en sens inverse du sens de forage
et, lorsque le coulisseau parvient dans une position extrême arrière,
en référence au sens de forage, et qu'un tronçon de tube est dégagé
5 du trou foré,

c) on sépare ce tronçon des moyens formant tube, on le
dégage du coulisseau et l'on recommence les étapes a, b, c jusqu'à
sortie totale des moyens formant tube hors du trou foré.

L'invention sera bien comprise à l'aide de la description
10 ci-après faite, à titre d'exemple non limitatif, en regard du
dessin ci-annexé, qui représente schématiquement :

- figure 1 : le dispositif selon l'invention dans une
phase intermédiaire d'une opération de forage, de fosse à fosse,
dans un sens horizontal, en une vue en coupe verticale passant par
15 l'axe des moyens formant tube,

- figure 2 : le dispositif vu de dessus, tel que prêt
au forage,

- figure 3 : une coupe selon III-III de la figure 2,

- figure 4 : une coupe selon IV-IV de la figure 2,

20 - figure 5 : une vue analogue à celle de la figure 1,
illustrant la phase finale du forage,

- figure 6 : une vue analogue à celle de la figure 1,
illustrant une possibilité de réalisation directe d'un fourreau
dans le trou foré,

25 - figure 7 : une vue analogue à celle de la figure 1,
illustrant la mise en place d'une canalisation souple dans le
trou foré.

En se reportant figure 1, on voit que dans ce mode de
mise en oeuvre de l'invention, dans le sol 1 sont prévues deux
30 fosses 2, 3, l'une (2) au départ du trou 4 à forer, l'autre (3)
à l'arrivée de ce trou.

Dans la fosse de départ 2, on descend le dispositif 5 que
l'on munit d'un outil de forage (6) destiné à attaquer le sol à la profondeur

voulue, en commençant à partir d'une face 7 de la fosse de départ 2, dite face avant, qui est bien sûr celle située du côté de la fosse d'arrivée, dans un sens de forage 43 ici horizontal, qui servira de référence aux termes "avant" et "arrière" utilisés par la suite ; le dispositif 5 prêt au forage est visible aux figures 2 à 4.

Avant cette attaque, l'orientation et l'inclinaison de la trajectoire de l'outil sont contrôlées par un système de visée 8 qui, par des rehausses verticales 9 positionnées sur une ossature 29 du dispositif 5, est porté au-dessus du niveau du sol, à une hauteur de préférence réglable, lequel système de visée coopère avec un jalon vertical 10 positionné dans la fosse d'arrivée 3.

Afin d'assurer le dispositif 5 d'une bonne assise, la fosse de départ 2 a son fond 11, qui peut être plus ou moins fermé, qui est pourvu d'un plancher ou au moins de traverses 12 dûment calées.

L'ossature 29 du dispositif 5 repose sur cet appui, de préférence, par l'intermédiaire de vérins 13 permettant de corriger l'inclinaison du dispositif, c'est-à-dire du sens de forage 43.

De même, pour que la face arrière 53 de la fosse 2 puisse servir d'appui à l'ossature 29 du dispositif vers l'arrière, elle est garnie d'une traverse 14 sur laquelle ce dispositif s'appuie par l'intermédiaire de vérins 15 permettant de corriger son orientation, c'est-à-dire celle du sens de forage 43.

L'outil 6 consiste en un trépan présentant extérieurement, successivement de l'avant vers l'arrière, une face plane 52 transversale par rapport à un axe 44 fixe par rapport à l'ossature 29 et définissant le sens de forage 43, une face 16 tronconique de révolution autour de l'axe 44 et convergeant vers l'avant, une face 17 cylindrique de révolution autour de l'axe 44 avec un diamètre D correspondant à celui du trou 4 à forer et identique à celui de la grande base du tronc de cône définissant la face 16, et ce trépan porte de façon solidaire, immédiatement en arrière de la face cylindrique 14, une queue de centrage 18, cylindrique de révolution autour de

l'axe 44 et s'engageant dans une zone d'extrémité avant 19 d'un tube rectiligne 20 délimité extérieurement par une face cylindrique de révolution autour de l'axe 44 avec un diamètre d inférieur à D et une longueur L, mesurée parallèlement à l'axe 44, par rapport à laquelle la dimension correspondante λ de la face 17 est négligeable :
la queue 18 du trépan 6 est fixée de façon solidaire mais amovible à l'intérieur de la zone d'extrémité avant 19 du tube 20, par tout moyen démontable approprié 21, tel qu'un boulon ou une goupille .

Le tube 20, qui au départ d'un forage peut être en un seul tronçon 20a, est ensuite obligatoirement, compte tenu de la longueur limitée de la fosse, constitué de plusieurs tronçons (au nombre de trois référencés 20_a, 20_b, 20_c, en fin de forage dans l'exemple non limitatif illustré, ce nombre pouvant être différent) qui, afin de former un ensemble rigide et rectiligne d'axe 44, sont assemblés entre eux par exemple par des points ou un cordon (tel qu'illustré en 22) de soudure (par exemple entre les tronçons 20b et 20c) ou par un moyen démontable (tel qu'illustré en 23) tel un manchon (tel que 49) soudé dans l'un des tronçons (tel que 20_a) et tenu de façon amovible dans l'autre tronçon (tel que 20b) par une goupille (telle que 24), généralement un même mode d'assemblage peut être utilisé pour l'ensemble des tronçons, des modes différents ayant été représentés à titre exclusivement illustratif.

Par une zone d'extrémité arrière 25, le tube 20 est engagé sur une partie l de sa longueur L dans un logement 46 d'un coulisseau 26 guidé en translation parallèle à l'axe 44 par des glissières 27, 28 solidaires de l'ossature 29 et parallèles à cet axe

Le logement 46 est fermé vers l'arrière et latéralement par rapport à l'axe 44 mais ouvert vers l'avant, de façon à recevoir le tube 20 au coulissement par rapport au coulisseau 26 suivant l'axe 44 en constituant une butée pour le tube vers l'arrière et latéralement sans s'opposer par contre au coulissement du tube vers l'avant par rapport au coulisseau 26.

Dans une zone d'extrémité arrière, le coulisseau 26

porte à cet effet, de façon solidaire, une plaque 30 de butée pour l'extrémité arrière 25 du tube 20, cette plaque fermant le logement 46 vers l'arrière, transversalement à l'axe 44.

5 Sur cette plaque de butée est montée vers l'avant, de façon solidaire, une bague 31 d'axe 44, laquelle , directement ou par l'intermédiaire d'un raccord à réduction, centre l'extrémité arrière 25 du tube 20 par rapport à l'axe 44.

10 En outre, dans une zone d'extrémité avant, le coulisseau 26 porte un collier 32 fermé autour d'une zone intermédiaire 47 du tube 20 et qui, directement ou par l'intermédiaire d'un coussinet, centre ce tube 20 par rapport à l'axe 44.

15 Le collier 32 comprend un secteur 33 qui est solidaire du coulisseau 26 et un secteur 34 qui peut être démonté afin d'ouvrir le collier 32 pour libérer l'accès entre l'intérieur et l'extérieur de celui-ci, pour le tube 20, latéralement par rapport au sens de forage 43, c'est-à-dire permettre le dégagement ou l'engagement du tube 20 dans le logement 46 par le dessus du dispositif si l'on se réfère à la position illustrée à la figure 1. Ce secteur démontable 34 est par exemple, à l'une de ses extrémités, articulé autour d'un 20 axe 35 porté par le secteur fixe 33 et parallèle à l'axe 44, alors qu'à son autre extrémité, ce secteur démontable 34 est fixé de façon amovible sur le secteur fixe 33 par une vis 36.

25 Centré vis-à-vis de l'axe 44, à l'avant par le collier 32 et à l'arrière par la bague 31, le tube 20 est parfaitement guidé dans le coulisseau 26 lui-même parfaitement guidé par les glissières 27, 28 par rapport à l'ossature 29 ; aussi, le réglage de l'ossature 29 en inclinaison et en orientation par action sur les vérins d'appui 13 et 15 assure-t-il au tube 20 le bénéfice des mêmes réglages.

30 Au secteur fixe 33 du collier 32 est encore associé de façon solidaire un joug 37 de poussée du coulisseau 26 et donc du tube 20, joug sur lequel agissent des moyens de poussée tels deux vérins 38 placés chacun d'un côté du coulisseau 26 et du tube 20, parallèlement à l'axe 44, dont le cylindre 39 est solidaire de

l'ossature 29 du dispositif en arrière du joug 37 alors que le piston (non représenté) a sa tige 40 terminée par un moyen 41, tel une chape, saisissant le joug 37 du collier qui, à cet effet, porte par exemple deux tourillons 42.

5 Les vérins 38 sont de préférence hydrauliques et à double effet et le fluide sous pression leur est fourni par l'intermédiaire d'un distributeur et de conduites 54 reliés à un groupe non représenté, de préférence séparé du dispositif pour être laissé en surface et pour autoriser l'utilisation d'un groupe ayant d'autres utilisations, tel celui de la pelle ayant creusé la fosse.

10 Dans le cas où la face arrière 53 de la fosse risquerait de ne pas résister à la poussée des vérins 38, il est bien évident qu'une plaque de butée arrière (non représentée) portée par la flèche de ladite pelle pourra servir d'appui au dispositif.

15 Avec le dispositif objet de l'invention, le procédé de forage est le suivant :

- en calant l'ossature 20 par dessous et par derrière par rapport au sol 1 grâce aux vérins 15 et 13, on place le dispositif de manière telle que l'axe 44 du tronçon 20a du tube 20 qu'il porte initialement corresponde exactement avec l'axe du trou à forer 4 ; les vérins 38 sont initialement rétractés, le coulisseau 26 et le tube 20 occupant par rapport à l'ossature 29 une position extrême arrière illustrée à la figure 2 ;

25 - dans la zone d'extrémité avant 19 du tube 20, on monte le trépan 6,

- on actionne les vérins 38 dans le sens 43 et à l'aide de ces vérins 38 poussant ainsi régulièrement vers l'avant le coulisseau 26 et à l'aide du tube 20 retransmettant au trépan 6 cette poussée régulière, on engage à force le trépan 6 dans le sol 1 dans l'axe du trou à forer 4, c'est-à-dire dans le sens de forage 43 défini par l'axe 44, jusqu'à ce que le coulisseau 26 atteigne une position extrême avant (visible à la figure 5) par rapport à l'ossature 9, le long des glissières 27, 28 ;

- à l'aide des vérins 38 que l'on actionne en sens inverse, on ramène alors le coulisseau 29 en sens inverse du sens 43 mais le coulisseau 29 n'étant pas fixé au tube 20 qu'il centre uniquement, il revient seul à la position extrême arrière, laissant
5 le tronçon 20a de tube et le trépan 6 dans le trou foré 4 ;

- en ouvrant le collier 37, on place alors dans la bague de guidage arrière 31, un tronçon 20b de tube 20 dont l'avant est alors assemblé sur l'arrière du tronçon 20a de tube précédent, puis on referme le collier 37 sur ce tronçon 20b, et l'on pousse dans le
10 sens 43, au moyen des vérins 38, l'ensemble formé par le coulisseau 26, les tronçons 20a et 20b et le trépan 6 ;

- on répète ces deux dernières étapes jusqu'à l'arrivée du trépan 6 dans la fosse 3 où le trépan est démonté du tronçon de tube 20a ; cette arrivée, illustrée à la figure 5, nécessite dans
15 l'exemple illustré l'assemblage d'un tronçon de tube 20c supplémentaire en arrière du tronçon 20b, un nombre différent de tronçons ne sortant naturellement pas du cadre de la présente invention ; la figure 1 illustre une phase intermédiaire du forage, le tronçon 20c ayant été assemblé au tronçon 20b mais le coulisseau 26 occupant encore sa position extrême arrière.
20

Parvenu à ce stade, dans le cas où le trou foré 4 doit être garni d'un fourreau métallique, le tube 20 peut être laissé en place pour réaliser directement ce fourreau, comme le montre la figure 6 : le trépan 6 est démonté du tube 20 et l'on ramène
25 le coulisseau 26 vers l'arrière puis on ouvre si nécessaire le collier 37 pour en dégager le tronçon arrière 20c.

Dans ce cas, l'assemblage entre les tronçons du tube 20 est de préférence réalisé par soudure bout à bout.

Dans le cas où le trou foré ne doit pas être garni d'un tel fourreau métallique comme le montre la figure 7, après avoir
30 fixé sur la zone d'extrémité avant 19 du tube 20, à la place du trépan 6, une extrémité d'une gaine ou canalisation souple 50 ou d'un câble que l'on veut placer dans le trou foré 4, et avoir calé contre la face

7 de la fosse 2 l'avant de l'ossature 29 du dispositif au moyen par exemple de deux jambes de force hydrauliques connues de l'homme du métier et schématisées en 48, le coulisseau 26 étant en position extrême avant, on verrouille mutuellement le tronçon 20c du tube 20, c'est-à-dire la zone d'extrémité arrière de celui-ci et le coulisseau 26, par exemple au moyen d'une goupille 51 traversant le collier 37 et le tube 20 qui à cet effet peut être percé de place en place (voir la figure 2).

Ensuite, on actionne les vérins 38 en sens inverse du sens 43, vers leur état rétracté, pour tirer le coulisseau 26 et le tube 20 vers l'arrière à l'aide des vérins 38; dès que le coulisseau 26 parvient en position extrême arrière, ce tronçon 20c est totalement dégagé du trou foré 4, on sépare ce tronçon arrière 20c des autres tronçons, puis on ramène le coulisseau 26 en position extrême avant à l'aide des vérins 38, on solidarise le tronçon 20b avec le collier 37 de la même façon que ci-dessus et on ramène le coulisseau 26 à sa position extrême arrière, dans laquelle on détache le tronçon 20b du tronçon 20a; puis on répète ces opérations pour le tronçon 20a, qui, lorsque le coulisseau 26 parvient en position extrême arrière, se dégage totalement du trou foré 4 et dégage de celui-ci l'extrémité de la gaine souple 50 ou du câble que l'on peut alors détacher de ce tronçon 20a.

Dans ce cas, évidemment, l'assemblage entre les tronçons est d'un type démontable.

Dans tous les cas, le tube et le trépan formant un ensemble rigide parfaitement guidé dans le dispositif lui-même calé et positionné rigoureusement, on comprend que le forage est fait avec une grande précision, d'autant plus que, dès son amorçage, tout le tube engagé dans le forage concourt alors lui aussi au guidage.

La possibilité d'écart de trajectoire sur une distance de dix mètres environ reste inférieure à quelques centimètres.

Le temps moyen de forage d'un tel trou de dix mètres est de l'ordre de deux heures.

Naturellement, ces chiffres sont donnés à titre d'exemple non limitatif.

5 Dans le trépan 6 peut évidemment être inclus un percuteur, dont, du fait du guidage, les à-coups ne risqueraient pas de perturber la trajectoire, mais de préférence, le trépan n'aura pas un tel percuteur et avancera donc sous la seule poussée des vérins 38, régulièrement.

10 Evidemment, dans la limite des possibilités de calage, ce dispositif peut être utilisé pour des forages non seulement horizontaux mais aussi inclinés et même verticaux, de même que pour des trous borgnes.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de forage du sol, comportant une ossature portante (29) , un outil (6), des moyens de déplacement de l'outil (6) à la translation par rapport à l'ossature (29) dans un sens de forage déterminé (43), et des moyens (13, 15) d'appui de l'ossature (29) au sol (1) au moins vers l'arrière en référence audit sens (43), caractérisé:

- en ce que les moyens de déplacement de l'outil (6) à la translation par rapport à l'ossature (29) dans le sens de forage (43) comportent :

a) des moyens formant glissière (27, 28) solidaires de l'ossature (29) et orientés parallèlement au sens de forage (43),

b) un coulisseau (26) porté par les moyens formant glissière (27, 28) et guidé à la translation le long de ceux-ci, parallèlement au sens de forage (43), par rapport à l'ossature (29), ce coulisseau (26) délimitant intérieurement un logement (46) au moins partiellement fermé vers l'arrière et latéralement et ouvert vers l'avant, en référence au sens de forage (43),

c) des moyens (37, 38) de poussée agissant entre l'ossature (29) et le coulisseau (46) dans le sens d'une translation de ce dernier le long des moyens formant glissière (27, 28), par rapport à l'ossature, au moins dans le sens de forage (43),

d) des moyens formant un tube (20) présentant un axe rectiligne (44), le tube (20) étant emboîté dans le logement (46) et en butée à l'intérieur de celui-ci, par rapport au coulisseau (26), vers l'arrière et latéralement en référence au sens de forage (43), dans une position dans laquelle l'axe (44) du tube (20) est parallèle à ce sens (43), mais étant libre à la translation dans ce logement (46), par rapport au coulisseau (26), en sens inverse, et la dimension (L) du tube (20) parallèlement à son axe (44) étant supérieure à la dimension (l) du logement (46) parallèlement au sens de forage (43) si bien que le tube (20) présente une zone d'extrémité (19) en saillie vers l'avant, en référence au sens de forage (43), hors du logement (46) du coulisseau (26),

- et en ce que l'outil (6) consiste en

e) un trépan (6) porté de façon solidaire par ladite zone d'extrémité (19) du tube (20) et présentant extérieurement, successivement de l'avant vers l'arrière en référence au sens de forage (43), une face (52) plane transversale à l'axe (44) du tube (20), une face (16) tronconique de révolution autour de l'axe (44) et convergeant vers l'avant en référence au sens de forage (43), une face (17) cylindrique de révolution autour de l'axe (44) du tube (20) et se raccordant à ladite face tronconique, ladite face cylindrique (17) présentant un diamètre (D) supérieur aux dimensions (d) que le tube (20) présente extérieurement transversalement par rapport à son axe (44) et une dimension (λ), mesurée parallèlement à cet axe (44), négligeable par rapport à la dimension correspondante (L) du tube (20),

f) une queue solidaire du trépan (6), immédiatement en arrière de ladite face cylindrique (17) de celui-ci en référence au sens de forage (43), ladite queue (18) étant engagée dans ladite zone d'extrémité (19) du tube (20), des moyens de solidarisation amovible (21) assurant la solidarisation de ladite queue (18) avec le tube (20).

2. Dispositif de forage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le coulisseau (26) présente une zone d'extrémité arrière, en référence au sens de forage (43), dans laquelle il porte de façon solidaire une plaque (30) fermant le logement (46) vers l'arrière, en référence au sens de forage (43), pour constituer une butée pour une extrémité (25) du tube (20) opposée à ladite zone d'extrémité (19) de celui-ci, et portant de façon solidaire, à l'intérieur du logement (46) et vers l'avant en référence au sens de forage (43), une bague (31) épousant ladite extrémité opposée (25) du tube (20) et l'immobilisant transversalement par rapport au sens de forage (43).

3. Dispositif de forage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le coulisseau (26) présente une zone d'extrémité avant, en référence au sens de forage (43), dans laquelle

il porte de façon solidaire un collier (32) fermant le logement (46) latéralement, en référence au sens de forage (43), épousant le tube (40) et l'immobilisant transversalement par rapport au sens de forage (43) dans une zone (47) intermédiaire du tube (40).

5 4. Dispositif de forage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le coulisseau (26) présente une zone d'extrémité arrière, en référence au sens de forage (43), dans laquelle il porte de façon solidaire une plaque (30) fermant le logement (46) vers l'arrière, en référence au sens de forage (43), pour constituer une butée pour une
10 extrémité (25) du tube (20) opposée à ladite zone d'extrémité (19) de celui-ci, et portant de façon solidaire, à l'intérieur du logement (46) et vers l'avant en référence au sens de forage (43), une bague (31) épousant ladite extrémité opposée (25) du tube (20) et l'immobilisant transversalement par rapport au sens
15 de forage (43),

 et en ce que le coulisseau (26) présente une zone d'extrémité avant, en référence au sens de forage (43), dans laquelle il porte de façon solidaire un collier (32) fermant le logement (46) latéralement, en référence au sens de forage (43),
20 épousant le tube (40) et l'immobilisant transversalement par rapport au sens de forage (43) dans une zone (47) intermédiaire du tube (40).

 5. Dispositif de forage selon l'une quelconque des revendications 3 et 4, caractérisé en ce que le collier (32) comprend deux secteurs (34, 35) à raison d'un secteur (35) solidaire
25 du coulisseau (26) de façon permanente et d'un secteur (34) solidaire du coulisseau (26) de façon amovible, et des moyens de solidarisation mutuelle amovible des deux secteurs pour fermer le collier (32) autour d'un tube (20) ou ouvrir le collier (32) et
30 dégager l'accès pour un tube (20), entre l'intérieur du collier et l'extérieur de celui-ci, transversalement par rapport au sens de forage (43).

 6. Dispositif de forage selon l'une quelconque des reven-

dications 3 à 5, caractérisé en ce que les moyens de poussée (37, 38) comportent deux vérins placés en arrière du collier (37), respectivement de part et d'autre du coulisseau (26), parallèlement au sens de forage (43), et agissant sur le coulisseau (26) à proximité immédiate du collier.

7. Dispositif de forage selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les moyens (13, 15) d'appui de l'ossature (29) au sol (45) comportent des vérins (13, 15) de réglage du sens de forage (43).

8. Dispositif de forage selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le tube (20) comporte une pluralité de tronçons (20a, 20b, 20c) assemblés en un ensemble rigide, rectiligne.

9. Dispositif de forage selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comporte en outre des moyens (48) d'appui au sol (45) vers l'avant, en référence au sens de forage (43).

10. Dispositif de forage selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que les moyens de poussée (37, 38) comportent des vérins (38) à double effet.

11. Procédé de forage du sol jusqu'à une fosse (3) à l'aide du dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que :

a) on cale par rapport au sol (45) l'ossature (29) du dispositif de manière que l'axe (44) des moyens formant tube (20), corresponde exactement avec un axe de trou à forer, le coulisseau (26) occupant une position extrême arrière compte tenu du sens de forage (43), et, dans la zone d'extrémité avant (19) du tube (20), on monte le trépan (6),

b) à l'aide des moyens de poussée (37, 38) poussant régulièrement le coulisseau (26) et du tube (20c) retransmettant cette poussée régulière dans le sens de forage (43), on engage à force le trépan (6) dans le sol (45) pour y forer un trou (4),

c) à l'aide des moyens de poussée (37, 38), on ramène

en sens inverse du sens de forage (43) le coulisseau (26) qui coulisse sur le tube (20),

5 d) on place dans le logement (46) du coulisseau (26), un tronçon (20b) de tube dont on assemble l'avant sur l'arrière dudit tube (20c) pour prolonger les moyens formant tube (20), et on pousse le coulisseau (26) et les moyens formant tube (20), portant le trépan (6), dans le sens de forage (43) à l'aide des moyens de poussée (37, 38) pour prolonger le trou (4),

10 e) on répète les étapes c et d, si nécessaire, jusqu'à l'arrivée du trépan (6) dans ladite fosse (3) où le trépan (6) est démonté des moyens formant tube (20).

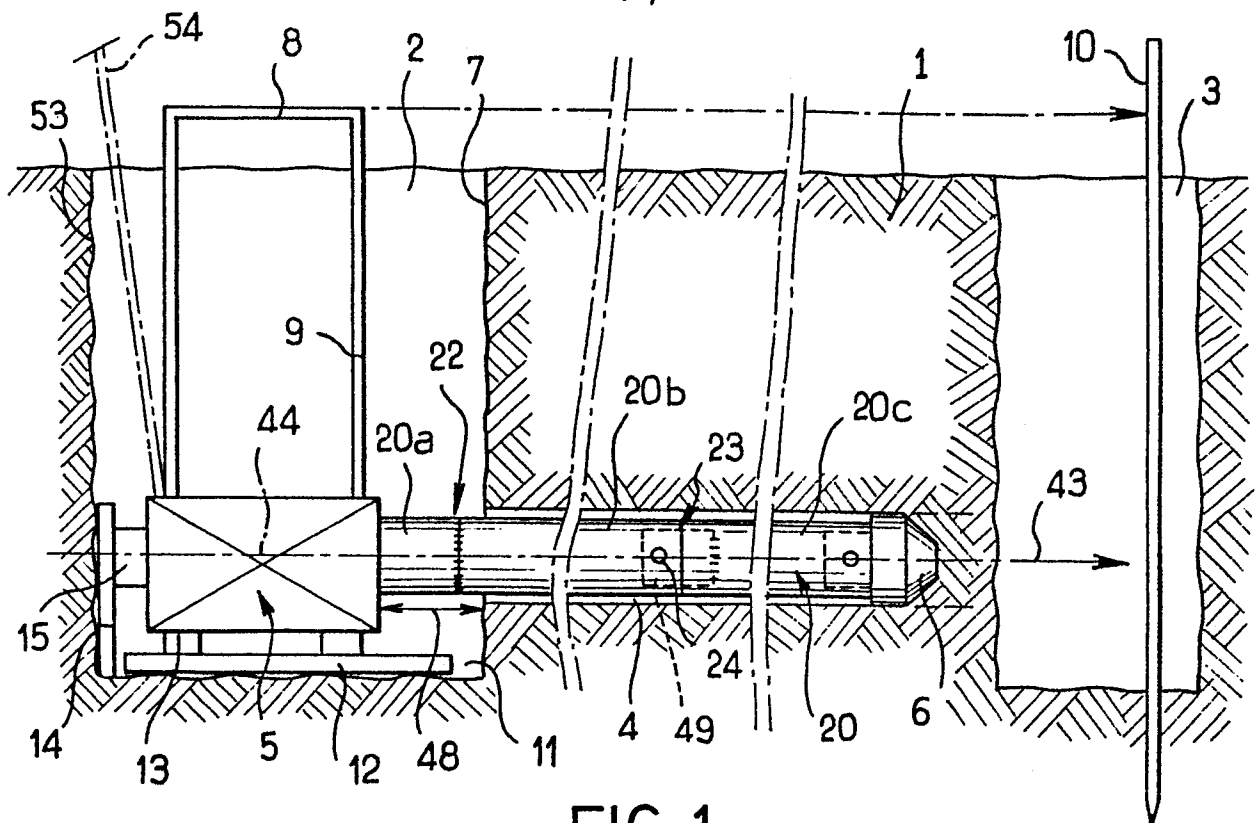
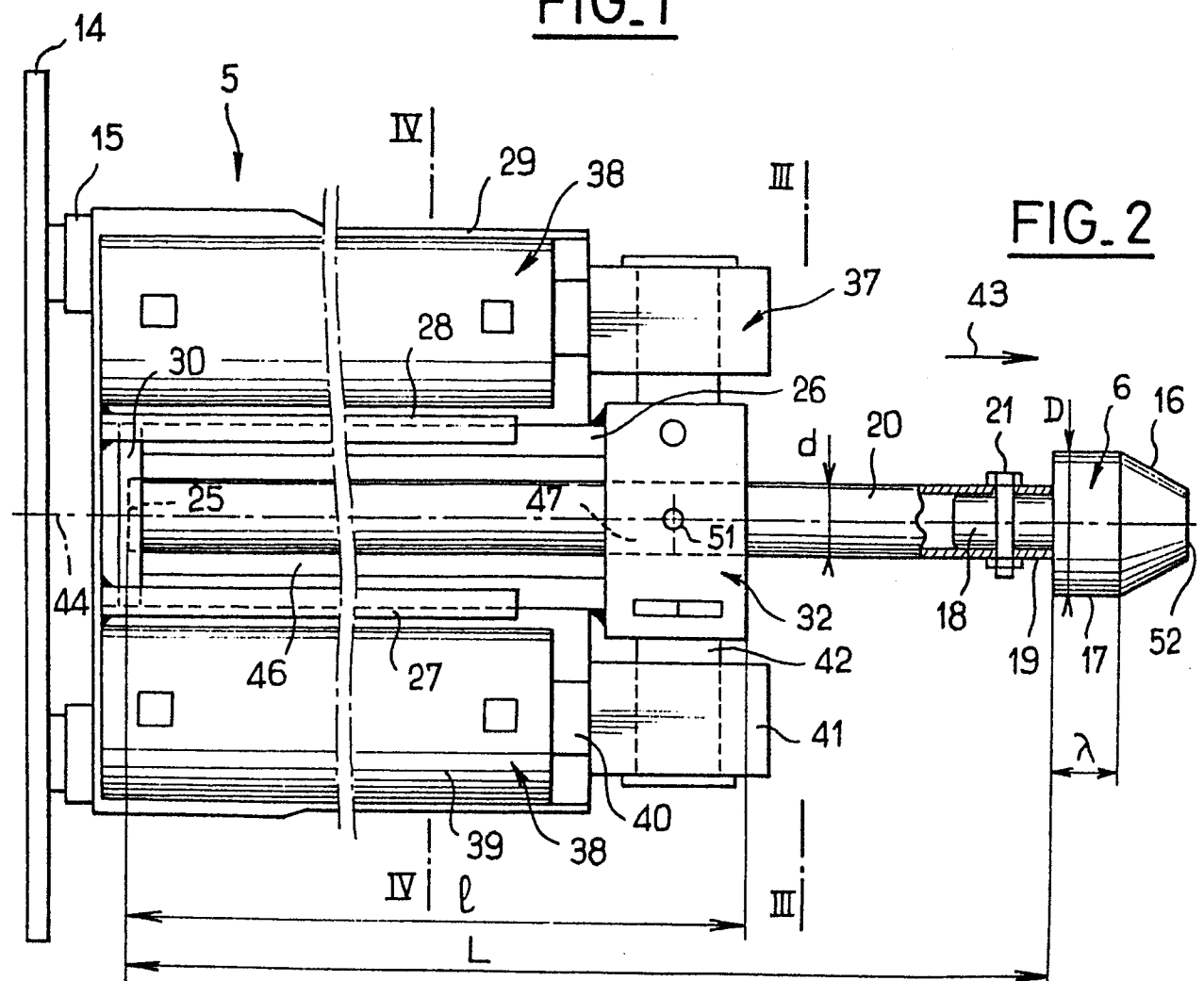
12. Procédé de forage selon la revendication 11, caractérisé en ce que, dans le cas où le trou foré (4) doit être garni d'un fourreau métallique, on dégage les moyens formant tube (20) du logement (46) du coulisseau (26) et l'on laisse les moyens formant tube (20) en place pour réaliser directement ce fourreau.

13. Procédé de forage selon la revendication 11, caractérisé en ce que, dans le cas où le trou foré (4) ne doit pas être garni d'un fourreau métallique, après avoir fixé sur les moyens formant tube (20) à la place du trépan (6) une canalisation (50) ou un câble que l'on veut placer dans le trou, l'ossature (6) étant calée par rapport au sol (43) vers l'avant en référence au sens de forage (45),

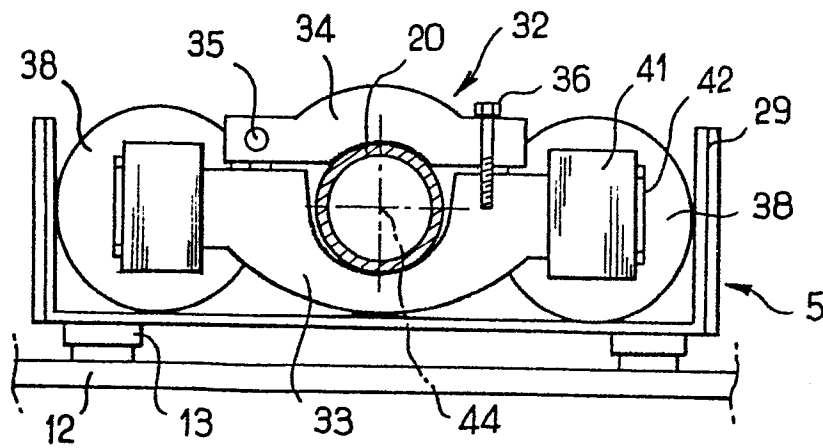
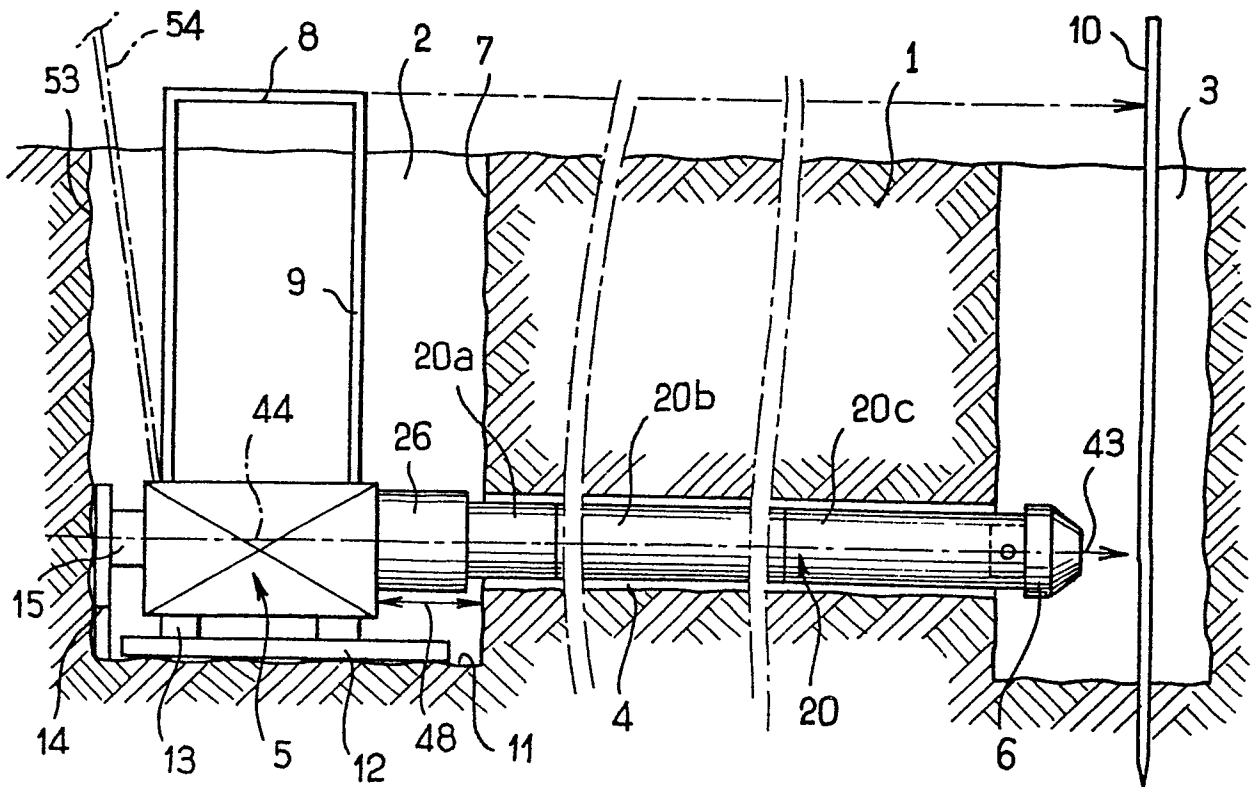
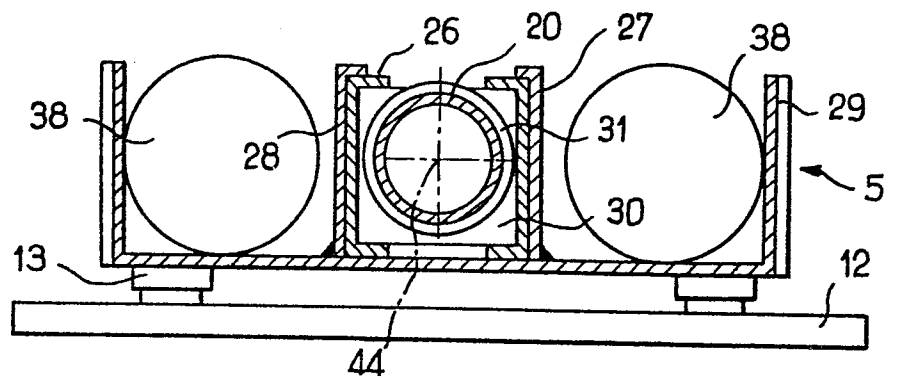
25 a) on verrouille mutuellement les moyens formant tube (20) et le coulisseau (26) occupant une position extrême avant compte tenu du sens de forage, puis

b) on actionne les moyens de poussée (37, 38) pour tirer le coulisseau (26) et les moyens formant tube (40) en sens inverse du sens de forage (43) et, lorsque le coulisseau (26) parvient dans une position extrême arrière, en référence au sens de forage (43), et qu'un tronçon de tube est dégagé du trou foré (4),

30 c) on sépare ce tronçon des moyens formant tube (20), on le dégage du coulisseau (26), et l'on recommence les étapes a, b, c jusqu'à sortie totale des moyens formant tube (20) hors du trou foré (4).

FIG. 1FIG. 2

2 / 3

FIG. 3FIG. 4FIG. 5

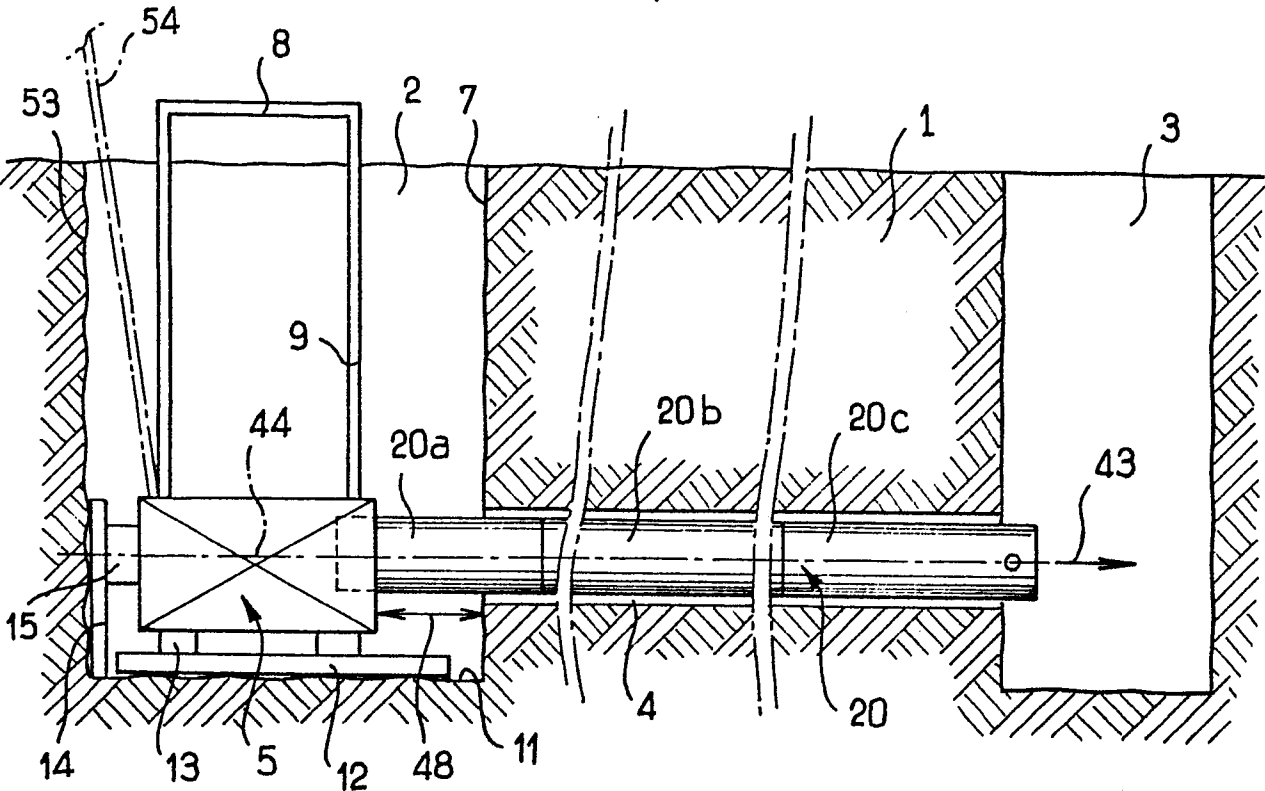


FIG. 6

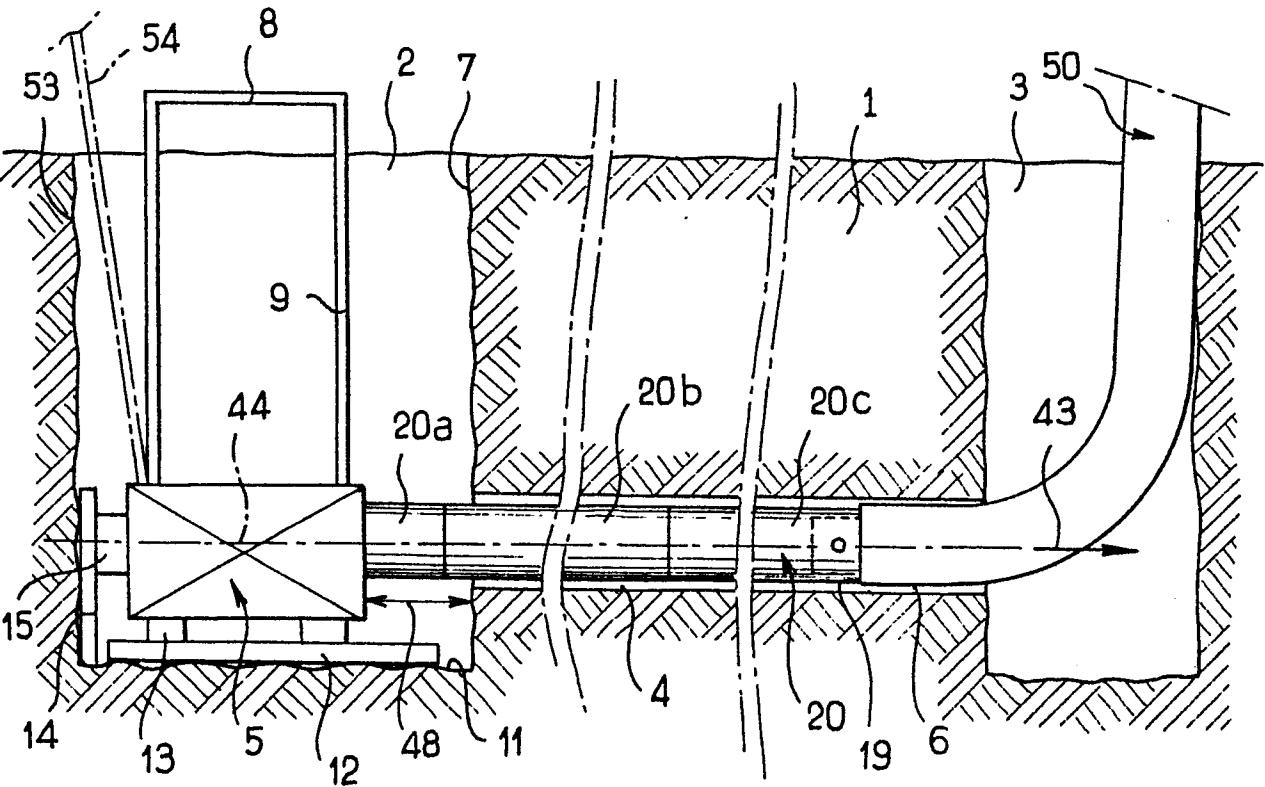


FIG. 7



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0096622

Numéro de la demande

EP 83 40 1062

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
Y	US-A-3 726 506 (H.J. VANDERWAAL) * Colonne 2, ligne 31 - colonne 5, ligne 36; figures 1-9 *	1-4, 6, 8, 10-13	E 21 B 7/04 E 21 B 7/20 E 21 B 7/26 E 21 D 9/00
Y	DE-A-2 333 339 (W.F. SCHULTZ) * Page 3, ligne 18 - page 4, ligne 31; figures 2, 3 *	1-4, 6, 8, 10-13	
A	DE-A-1 634 295 (E. CZYSCH) * Page 1, ligne 1 - page 2, ligne 31; revendication 4; figures *	1, 3, 5, 11	
A	US-A-2 810 547 (H.B. FEHLMANN) * Colonne 2, ligne 1 - colonne 4, ligne 53; figures 1-7 *	1, 3, 5, 6, 8, 10, 11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3) E 02 F E 21 B E 21 D F 16 L
A	FR-A-2 113 136 (I.R.E.T.M.) * Page 1, ligne 34 - page 2, ligne 12; figures 1-4 *	1, 3, 6, 10, 11	
A	FR-A- 881 513 (FÜRTHER TIEFBOHRANSTALT) -/-		
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 05-09-1983	Examineur JAUNEZ X.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

DEB Form 1503 03 82



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Page 2

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
A	US-A-3 656 563 (C.F. BLINNE) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 05-09-1983	Examineur JAUNEZ X.
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			