

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 13.03.00.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 14.09.01 Bulletin 01/37.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : COMPAGNIE DU SOL Société civile
— FR.

72 Inventeur(s) : GESSAY JEAN CLAUDE et DENIAU
ALAIN.

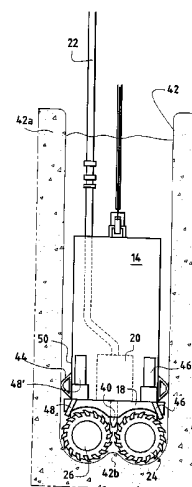
73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : CABINET BEAU DE LOMENIE.

54 APPAREIL DE FORAGE EN TERRAIN DUR.

57 L'invention concerne un appareil de forage de tranchées (42) dans le sol comprenant un châssis (14), un ensemble de forage comportant une plaque support (18) horizontale reliée à l'extrémité inférieure du châssis, ladite plaque supportant des outils de forage (24, 26) disposés sous ladite plaque, ladite tranchée étant remplie d'une boue de forage.

La plaque (18) comporte à sa périphérie des moyens élastiques d'étanchéité (44) pour coopérer avec les parois de la tranchée afin de réaliser une étanchéité au moins partielle entre ladite plaque et les parois de la tranchée et des moyens (40, 46', 48') pour régler des débits de boue de forage de la partie de la tranchée disposée au-dessus de ladite plaque vers la partie de la tranchée en dessous de ladite plaque et dans le sens inverse, de telle manière que la pression de la boue de forage en dessous de ladite plaque soit très inférieure à la pression hydrostatique exercée par la colonne de boue de forage dans la tranchée au-dessus de ladite plaque, et que le débit de boue de forage extraite de la partie de la tranchée en dessous de ladite plaque soit suffisant pour permettre l'extraction des débris de terrain résultants du forage par lesdits outils de forage.



La présente invention a pour objet un appareil de forage par fraise pour creuser des tranchées dans le sol et notamment dans des sols présentant une grande dureté.

Les appareils de forage de tranchées utilisant le plus souvent deux
5 fraises sont bien adaptés à la réalisation de tranchées de grande profondeur et de largeur relativement réduite. La demande de brevet français 2 696 768 décrit un tel appareil de forage. Cependant, lorsque l'appareil doit effectuer le forage dans un sol dur ou très dur tel que de la pierre, ces machines classiques peuvent s'avérer insuffisantes. Les fraises utilisées actuellement pour les terrains de couverture ont
10 un poids maximum de 60 tonnes. Ces appareils étant suspendus à l'extrémité de câbles de levage, c'est leur poids propre qui est transmis aux fraises pour réaliser le forage. Or, dans ces terrains, il s'avère que la charge nécessaire pour obtenir un forage correct se situe dans une fourchette de 100 à 150 tonnes ou même au-delà. Cette force dépend du nombre et du type d'outil monté sur les roues de la fraise.

15 La solution la plus simple pour augmenter le poids de l'appareil est de charger le châssis de la fraise. Cependant, cela entraînerait l'utilisation d'un porteur de plus grande capacité, ce qui présente bien sûr des inconvénients importants quant à l'organisation du chantier.

Pour remédier à cet inconvénient, on a déjà proposé dans la demande
20 de brevet français 2 749 333 au nom de la demanderesse un type particulier d'appareil de forage par fraise permettant le forage de tranchées dans un sol dur.

Sur la figure 1 annexée, on a représenté en vue en élévation l'appareil de forage décrit dans le document mentionné ci-dessus. Il comporte un châssis principal 10 qui est suspendu à l'extrémité d'un moufle 12 lui-même passant sur un
25 mât de levage. Le châssis principal 10 comporte deux faces principales verticales, seule la face avant 14 étant visible. L'appareil comporte également un ensemble de forage 16 mobile en translation verticale à l'extrémité inférieure du châssis principal 10. Cet ensemble de forage 16 comporte essentiellement une structure support 18 sur laquelle est montée une pompe 20 pour la reprise du débit de
30 liquide d'entraînement des déblais forés, cette pompe 20 étant reliée à une conduite souple d'évacuation 22. L'ensemble de forage comporte également deux fraises rotatives 24 et 26 solidaires de tambours entraînés par des moteurs hydrauliques fixés sur l'ensemble support 18. L'ensemble support 18 peut être déplacé par rapport au châssis principal 10 grâce à des vérins 28 et 30 qui
35 permettent d'une part le déplacement relatif de l'ensemble de forage 18 par rapport au châssis principal 10 et d'autre part d'appliquer à l'ensemble de forage une force

additionnelle lorsque le châssis principal 10 est ancré dans la tranchée en cours de forage. Pour réaliser cet ancrage, le châssis principal 10 comporte deux patins, seul le patin 30 étant visible. Ces patins peuvent être écartés du châssis à l'aide par exemple de vérins afin d'ancrer dans la tranchée le châssis principal.

5 Une telle disposition permet effectivement d'augmenter la force appliquée aux fraises 24 et 26 afin d'autoriser celles-ci à forer dans un terrain très dur. Cependant, compte tenu des dimensions relativement réduites de la surface active des patins 32 et de la force importante qu'il faut développer pour assurer l'ancrage du châssis supérieur, la pression exercée par ces patins sur les parois de
10 la tranchée est très élevée. Si la tranchée au niveau des patins est en un matériau très dur tel que du rocher, cette pression est acceptable. En revanche, si les patins se trouvent dans une zone de transition entre des terrains de couverture relativement meubles déjà forés et le rocher, il est impossible de mobiliser avec les patins 32 l'effort nécessaire à la réalisation d'un ancrage efficace.

15 Un objet de la présente invention est de fournir un appareil de forage du type à fraises rotatives qui permette effectivement de forer une tranchée même dans un sol très dur et en particulier dans le cas où le sol présente une zone de transition importante entre un sol relativement meuble et le sol très dur.

Pour atteindre ce but, selon l'invention, l'appareil de forage de
20 tranchées dans le sol comprenant un châssis, un ensemble de forage comportant une plaque support horizontale reliée à l'extrémité inférieure du châssis, ladite plaque supportant des outils de forage disposés sous ladite plaque, ladite tranchée étant remplie d'une boue de forage, se caractérise en ce que ladite plaque comporte à sa périphérie des moyens élastiques d'étanchéité pour coopérer avec les parois de
25 la tranchée afin de réaliser une étanchéité au moins partielle entre ladite plaque et les parois de la tranchée et des moyens pour régler des débits de boue de forage de la partie de la tranchée disposée au-dessus de ladite plaque vers la partie de la tranchée en dessous de ladite plaque et dans le sens inverse, de telle manière que la pression de la boue de forage en dessous de ladite plaque soit très inférieure à la
30 pression hydrostatique exercée par la colonne de boue de forage dans la tranchée au-dessus de ladite plaque, et que le débit de boue de forage extraite de la partie de la tranchée en dessous de ladite plaque soit suffisant pour permettre l'extraction des débris de terrain résultants du forage par lesdits outils de forage.

On comprend que, dans ce mode de réalisation, on réalise au niveau de
35 la plaque une étanchéité au moins partielle entre la partie supérieure de la tranchée remplie de boue et la partie inférieure de la tranchée en cours de forage grâce à la

présence des éléments d'étanchéité à la périphérie de la plaque. En outre, grâce au système de contrôle de débit de boue de forage dans un sens et dans l'autre par rapport à ladite plaque, on peut contrôler la pression de la boue de forage dans la partie de la tranchée disposée en dessous de cette plaque. On peut ainsi maintenir
5 cette pression à une valeur relativement faible de l'ordre de la pression atmosphérique. En conséquence, la pression hydrostatique créée par la colonne de boue de forage dans la partie de la tranchée au-dessus de la plaque va effectivement appliquer aux outils de forage l'équivalent d'une force correspondant à la hauteur de boue de forage. On comprend que l'étanchéité entre la plaque et les
10 parois de la tranchée n'est pas nécessairement rigoureuse puisque le débit de fuite sera compensé par les réglages des débits de part et d'autre de la plaque.

Selon un mode de réalisation perfectionné, l'appareil de forage comporte un châssis ayant deux faces principales verticales et l'ensemble de forage est mobile verticalement par rapport au châssis sous l'effet de vérins interposés
15 entre l'ensemble de forage et le châssis et il se caractérise en ce qu'il comprend en outre une pluralité d'éléments déformables solidaires desdites faces principales du châssis supérieur, et des moyens pour injecter un fluide sous pression dans lesdits éléments gonflables par quoi lesdits élément gonflables appliquent une force entre ledit châssis principal et les parois de la tranchée et des moyens pour permettre la
20 sortie dudit fluide sous pression hors desdits éléments gonflables par quoi aucune force n'est transmise entre ledit châssis principal et les parois de la tranchée.

On comprend que, lorsque les éléments gonflables sont effectivement dans leur état gonflé sous l'effet de la pression du fluide, une force est transmise entre le châssis principal de l'appareil de forage et les parois de la tranchée
25 réalisant ainsi une force d'ancrage du châssis supérieur par rapport à la tranchée. Dans cette situation, les vérins permettent d'appliquer à l'ensemble de forage et en particulier aux outils de forage une force additionnelle permettant le forage dans des terrains très durs. Il va de soi que cet effet d'accroissement apparent de la masse de l'outil de l'appareil de forage se combine au même effet résultant de la
30 faible pression en dessous de la plaque de l'ensemble de forage combinée avec la pression hydrostatique résultant de la colonne de boue de forage dans la tranchée au-dessus de ladite plaque.

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

- la figure 1 déjà décrite montre un appareil de forage par fraises de type connu ;

- la figure 2 est une vue en élévation simplifiée d'un premier mode de réalisation de l'appareil de forage selon l'invention ;

5 - la figure 3 est une vue de détail de la figure 2 montrant un premier mode de réalisation de l'étanchéité entre la plaque et la paroi de la tranchée ;

- la figure 4 est une vue analogue à celle de la figure 3 montrant un deuxième mode de réalisation de l'étanchéité ;

10 - les figures 5a et 5b montrent en vue de côté et en vue de face un mode de réalisation perfectionné de l'appareil de forage selon l'invention ;

- les figures 6a et 6b montrent un premier mode de réalisation des éléments gonflables du mode de réalisation de l'appareil selon les figures 5a et 5b ;
et

15 - les figures 7a et 7b montrent un deuxième mode de réalisation des éléments gonflables du mode de réalisation de l'appareil selon les figures 5a et 5b.

Ainsi qu'on l'a déjà expliqué succinctement, le principe de l'invention consiste à utiliser la pression hydrostatique résultant de la colonne de boue de forage dans la tranchée s'étendant au-dessus de la plaque de l'ensemble de forage pour augmenter le poids apparent de l'outil et améliorer ainsi l'efficacité des outils
20 de forage. Pour cela, on réalise une étanchéité au moins partielle entre la plaque et la paroi de la tranchée à l'aide de moyens d'étanchéité disposés à la périphérie de la plaque et on organise un débit de boue de forage dans un sens et dans l'autre à travers la plaque en contrôlant ces débits de telle manière que la pression de la boue de forage en dessous de la plaque soit très inférieure à la pression
25 hydrostatique, par exemple de l'ordre de la pression atmosphérique et que, de plus, ce débit soit suffisant pour permettre l'extraction des débris résultant du forage réalisé par les outils de forage.

En se référant à la figure 2, on va décrire un premier mode de réalisation de l'appareil de forage. Sur cette figure, on retrouve le châssis 14, la
30 plaque inférieure 18 sur la face inférieure de laquelle sont montées les fraises de forage 24 et 26 ainsi que la pompe d'aspiration 20 de la boue de forage contenant les déblais et la conduite souple 22 de reprise de ces déblais. La pompe de reprise 20 est associée à une buse d'aspiration 40 dont les ouvertures sont disposées en dessous de la plaque 18. Cette buse d'aspiration reprend la boue de forage avec les
35 déblais. Sur cette même figure, on a représenté la tranchée 42 dont la partie supérieure 42a a déjà été forée et dont la partie inférieure 42b est en cours de

forage. Selon l'invention, la plaque inférieure 18 est équipée sur sa périphérie d'un joint d'étanchéité 44 réalisant l'étanchéité entre la plaque 18 et la paroi de la tranchée 42. Ces joints seront décrits plus en détail ultérieurement. La plaque 18 est également traversée dans l'exemple particulier considéré par deux tubulures 46 et 48 qui font communiquer la partie supérieure de la tranchée 42a avec sa partie inférieure 42b. Ces tubulures sont équipées de systèmes anti-retour et de moyens de contrôle du débit 46' et 48' qui les traversent. On comprend qu'ainsi, on peut régler le débit global de boue de forage entrant et sortant dans la zone inférieure 42b de la tranchée et ainsi régler la pression dans cette zone à une valeur par exemple de l'ordre de la pression atmosphérique. Le réglage du débit de la pompe d'aspiration permet en même temps de tenir compte du débit de fuite qui existe dans la zone des moyens d'étanchéité. Il va cependant de soi que le débit doit être suffisant pour assurer l'extraction des déblais creusés par les fraises 24 et 26.

Sur la figure 3, on a représenté un premier mode de réalisation de l'étanchéité entre la plaque 18 et la paroi de la tranchée 42. La plaque 48 est munie sur sa périphérie d'un rebord vertical 50. Dans la face externe 50a de ce rebord est ancré un joint en caoutchouc déformable 52. Le joint 52 réalisé en caoutchouc peut de préférence être creux pour se conformer plus efficacement aux inégalités de la paroi de la tranchée.

Sur la figure 4, on a représenté un deuxième mode de réalisation de l'étanchéité entre la plaque 18 et la paroi de la tranchée 42. La périphérie de la plaque 18 est encore équipée d'un rebord vertical 54 qui fait toute la périphérie de la plaque. Sur ce rebord 54 est fixé un joint élastique à lèvre 56 qui fait également tout le tour de la plaque 18. Le joint à lèvre 56 est orienté de telle manière que l'effet de plaquage de l'extrémité du joint sur la paroi de la tranchée soit accru par la colonne de boue disposée au-dessus de la plaque 18. Pour faciliter la remontée de l'appareil de forage après la réalisation de la tranchée, on prévoit de préférence des barres de relèvement telles que 58 mobiles par rapport à la plaque 18 et permettant de provoquer l'écartement de l'extrémité libre du joint 56 par rapport à la paroi de la tranchée 42.

Dans le mode perfectionné de réalisation représenté sur les figures 5a et 5b, l'augmentation du poids apparent de l'appareil de forage est obtenu par la combinaison de l'action de la pression hydrostatique comme on l'a déjà décrit en relation avec les figures 2 à 4 avec l'action de vérins sur l'ensemble de forage qui est alors rendu mobile par rapport au châssis principal supérieur de l'appareil de forage, ce châssis supérieur étant ancré, c'est-à-dire immobilisé selon une direction

verticale par rapport à la tranchée. Les moyens d'ancrage, comme on l'expliquera plus en détail ultérieurement, consistent dans des éléments gonflables tels que des coussins gonflables qui sont disposés sur les faces principales du châssis supérieur de l'appareil de forage et qui, dans leur état gonflé, permettent la transmission
5 d'une force entre la partie supérieure du châssis et les parois en regard de la tranchée en cours de creusement.

Sur les figures 5a et 5b, on a représenté le châssis principal 14 de l'appareil et l'ensemble de forage 16 avec sa plaque 18 l'ensemble de forage 16 pouvant être déplacé par rapport au châssis principal 10 par les vérins 28, 30.

10 Selon ce mode de réalisation, sur au moins une partie des faces principales 60 et 62 du châssis principal 10 sont fixés des éléments gonflables tels que 64. Ces éléments gonflables font par exemple toute la largeur des faces principales et sont disposés sensiblement côte à côte. Chaque élément gonflable 64 est constitué par un coussin gonflable limité par une paroi en un matériau
15 étanche et élastiquement déformable. Chaque coussin déformable est fixé par une de ses faces 64a sur la face principale 60 ou 62 du châssis principal et est raccordé à une tubulure individuelle de gonflage 66 elle-même raccordée à une tubulure principale de gonflage 68. Ces tubulures peuvent comporter des limiteurs réglables de pression pour contrôler la valeur de la force d'ancrage.

20 Selon ce premier mode de réalisation, chaque coussin gonflable 64 est recouvert par une bande 70 en un élément caoutchouteux armé dont les bords 70a et 70b sont ancrés dans la paroi 60 du châssis supérieur. Sur cette figure, on a également fait apparaître une des parois 72 de la tranchée en cours de forage. On comprend que, lorsqu'un fluide sous pression, de préférence un liquide, est injecté
25 dans les éléments gonflables 64 par les tubulures 66 et 68, l'élément gonflable augmente de volume et plaque la bande en matériau caoutchouteux 70 contre la paroi 72. La pression régnant dans l'élément gonflable 64 développe contre la paroi 72 de la tranchée une force de composante horizontale F qui est convertie en une force d'ancrage verticale F' . On comprend qu'en disposant un nombre suffisant
30 d'éléments gonflables 60 sur les faces principales on peut obtenir une force d'ancrage verticale totale très élevée sans que la pression appliquée par les éléments gonflables via les bandes déformables 70 soit élevée. On obtient ainsi un effet d'ancrage suffisant même si la nature du matériau dans laquelle cette partie de tranchée a été forée présente une résistance mécanique limitée.

35 En revanche, comme le montre la figure 7b, lorsque l'élément gonflable 64 n'est plus sous pression, la bande 70 est écartée de la paroi interne 72

de la tranchée et l'appareil de forage peut être déplacé pour forer une nouvelle section de tranchée.

En se référant maintenant aux figures 6a et 6b, on va décrire un deuxième mode de réalisation des moyens d'ancrage.

- 5 Ceux-ci sont constitués par des éléments gonflables 64 consistant par exemple dans des coussins gonflables identiques à ceux représentés sur les figures 7a et 7b. Ces coussins 64 sont fixés par une de leurs faces sur la paroi 60, 62 du châssis principal et raccordés aux tubulures de fluide sous pression. Selon ce deuxième mode de réalisation, une plaque rigide 76 recouvrant l'ensemble de la
- 10 · surface occupée par les éléments gonflables 64 est rendue solidaire de la paroi 60 par un élément mécanique articulé 78. L'élément mécanique 78 qui consiste par exemple en une bielle ou plus exactement une pluralité de bielles est disposé au-dessus du coussin gonflable supérieur 64a. On comprend que, lorsque les éléments gonflables 64 sont effectivement gonflés, la plaque rigide 76 est appliquée avec
- 15 pression contre la paroi 72 de la tranchée. On peut ainsi obtenir une force d'ancrage élevée tout en induisant dans la paroi de la tranchée une pression limitée en raison du fait que c'est la plaque 76, qui a une surface importante, qui est appliquée de façon continue sur la paroi de la tranchée.

REVENDEICATIONS

1. Appareil de forage de tranchées dans le sol comprenant un châssis, un ensemble de forage comportant une plaque support horizontale reliée à l'extrémité inférieure du châssis, ladite plaque supportant des outils de forage disposés sous ladite plaque, ladite tranchée étant remplie d'une boue de forage, caractérisé en ce que ladite plaque comporte à sa périphérie des moyens élastiques d'étanchéité pour coopérer avec les parois de la tranchée afin de réaliser une étanchéité au moins partielle entre ladite plaque et les parois de la tranchée et des moyens pour régler des débits de boue de forage de la partie de la tranchée disposée au-dessus de ladite plaque vers la partie de la tranchée en dessous de ladite plaque et dans le sens inverse, de telle manière que la pression de la boue de forage en dessous de ladite plaque soit très inférieure à la pression hydrostatique exercée par la colonne de boue de forage dans la tranchée au-dessus de ladite plaque, et que le débit de boue de forage extraite de la partie de la tranchée en dessous de ladite plaque soit suffisant pour permettre l'extraction des débris de terrain résultants du forage par lesdits outils de forage.
2. Appareil de forage selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens de forage de réglage des débits comprennent une part des moyens formant buse reliés à une pompe d'aspiration à débit réglable pour extraire la boue de forage au-dessous de ladite plaque et d'autre part des moyens de réglage d'un débit unidirectionnel de boue de forage depuis la partie de la tranchée au-dessus de ladite plaque vers la partie de la tranchée en dessous de ladite plaque.
3. Appareil de forage selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, dans lequel le châssis comporte deux faces principales verticales et ledit ensemble de forage est mobile verticalement par rapport audit châssis sous l'effet de vérins interposés entre ledit ensemble de forage et ledit châssis, caractérisé en ce qu'il comprend en outre une pluralité d'éléments gonflables solidaires desdites faces principales du châssis supérieur, et des moyens pour injecter un fluide sous pression dans lesdits éléments gonflables par quoi lesdits éléments gonflables appliquent une force entre ledit châssis principal et les parois de la tranchée et des moyens pour permettre la sortie dudit fluide sous pression hors desdits éléments gonflables par quoi aucune force n'est transmise entre ledit châssis principal et les parois de la tranchée.
4. Appareil de forage selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'une couche mécaniquement résistante et mobile sous l'effet du gonflement des

éléments gonflables est disposée sur la face des éléments gonflables tournée vers les parois de la tranchée.

5 5. Appareil de forage selon la revendication 4, caractérisé en ce que ladite couche mobile est constituée par une pluralité de bandes de matériau élastiquement déformable dont les bords sont solidaires d'une face principale du châssis principal, au moins un élément gonflable étant interposé entre ladite bande et ladite face principale.

10 6. Appareil de forage selon la revendication 4, caractérisé en ce que ladite couche mobile est constituée par une plaque rigide reliée à ladite face principale par des moyens mécaniques autorisant un déplacement de ladite plaque selon une direction orthogonale à ladite face principale, lesdits éléments gonflables étant interposés entre ladite face principale et ladite plaque.

15 7. Appareil de forage selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, caractérisé en ce que lesdits éléments gonflables sont des coussins gonflables réalisés en un matériau étanche et élastiquement déformable.

1/4

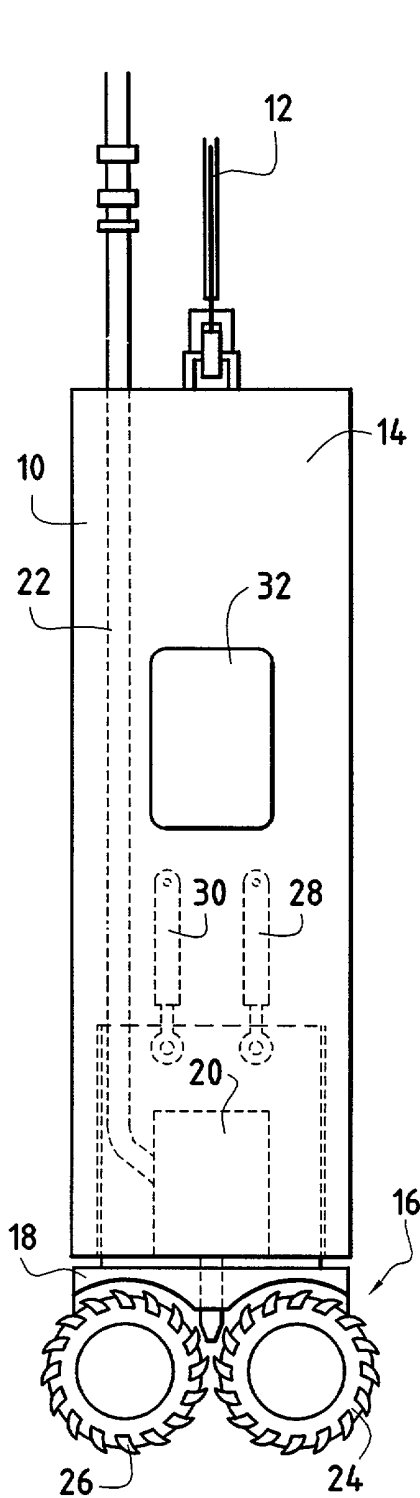


FIG. 1

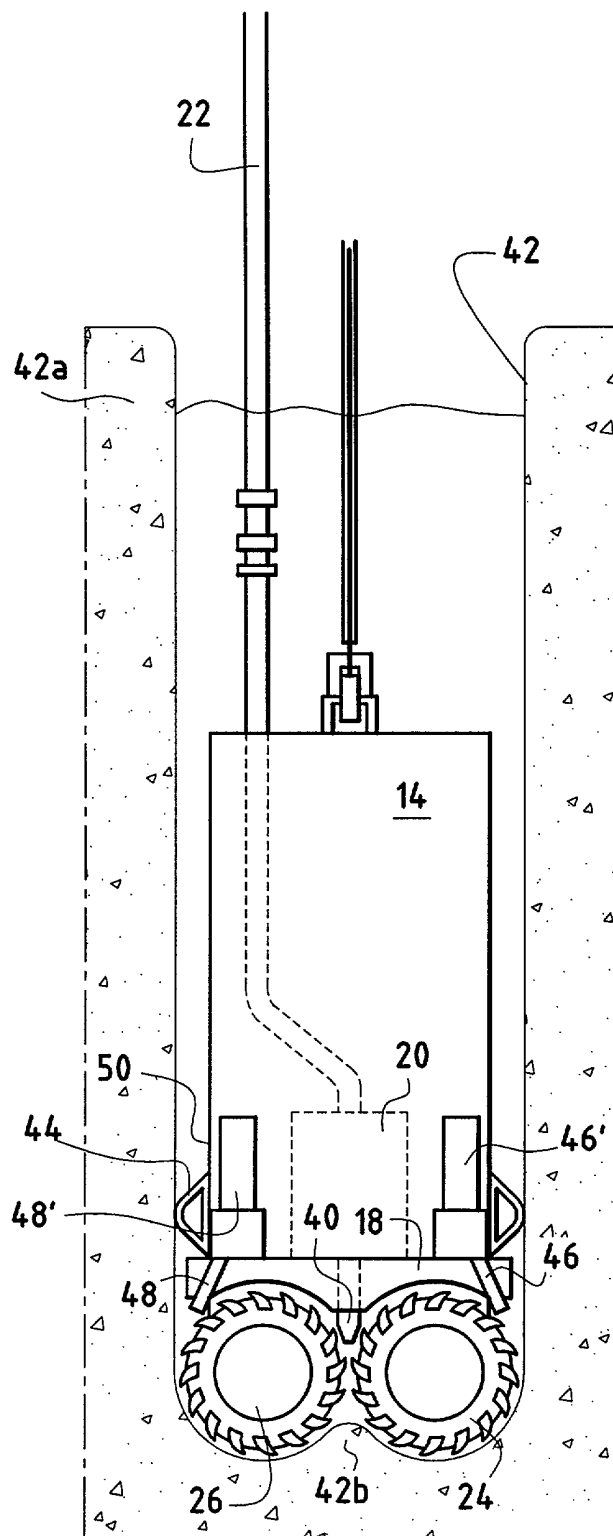


FIG. 2

2/4

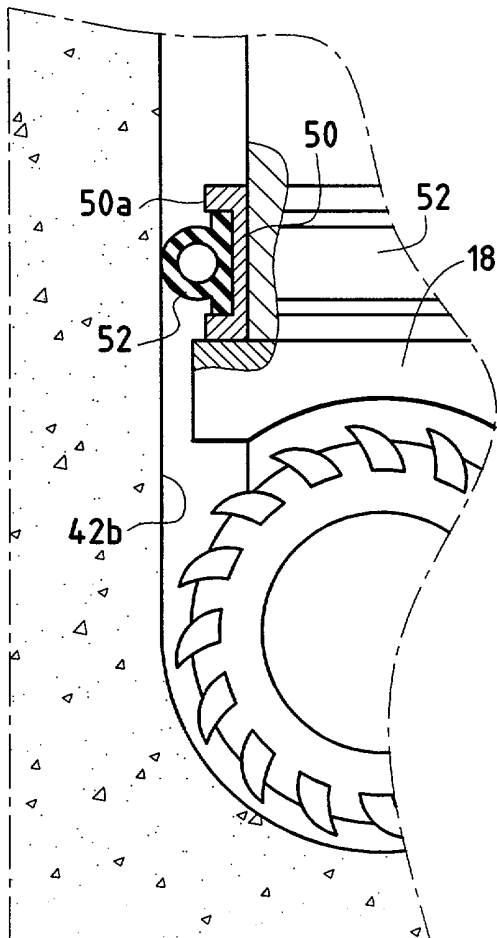


FIG. 3

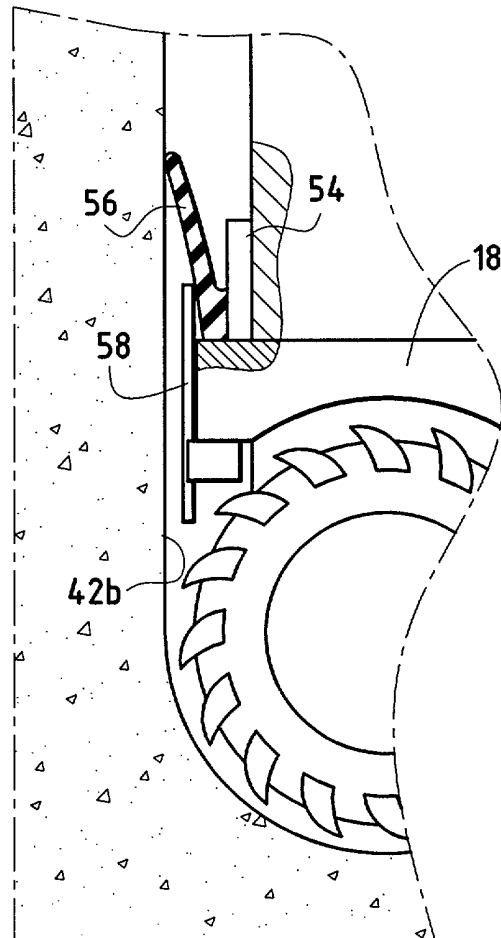


FIG. 4

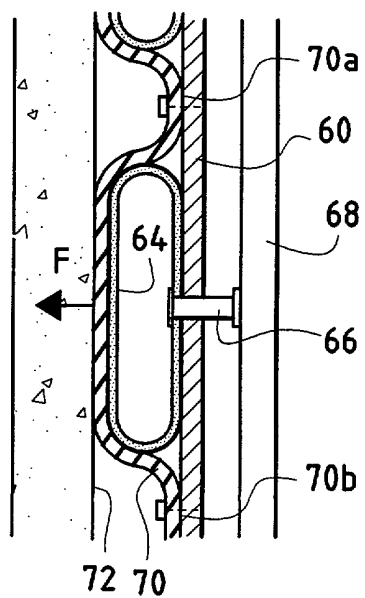


FIG. 7A

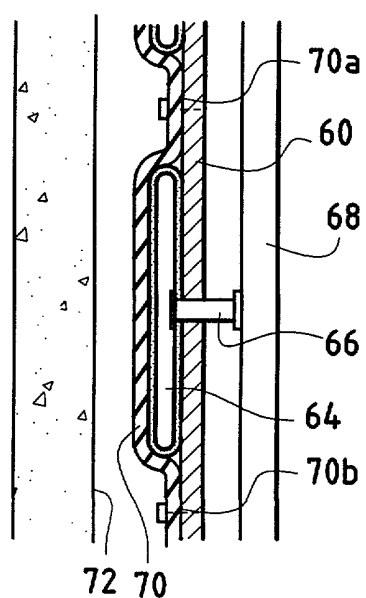


FIG. 7B

3/4

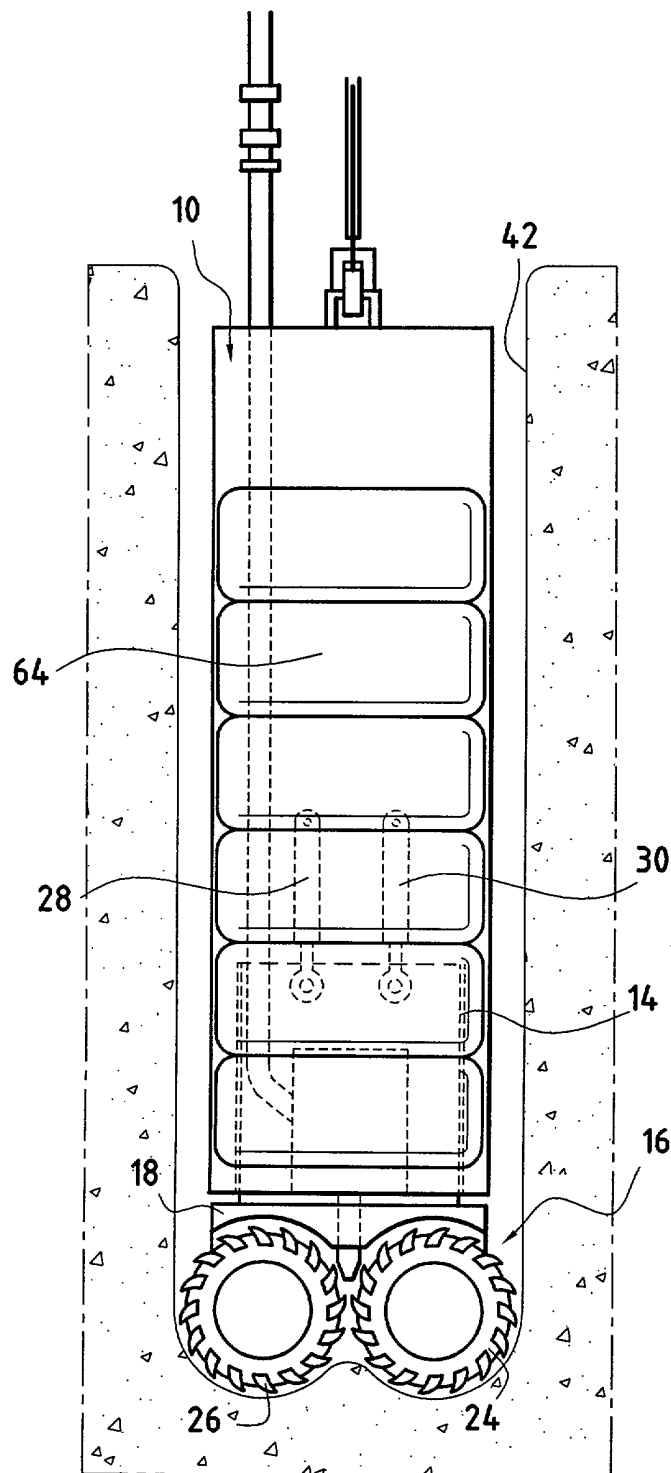


FIG. 5B

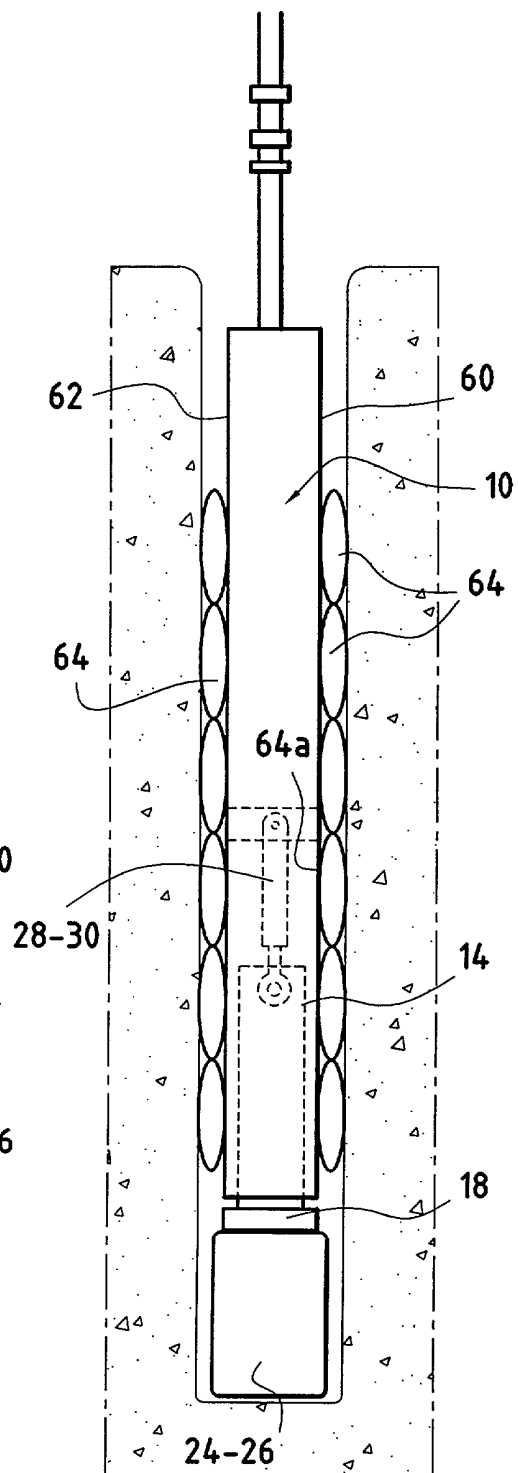
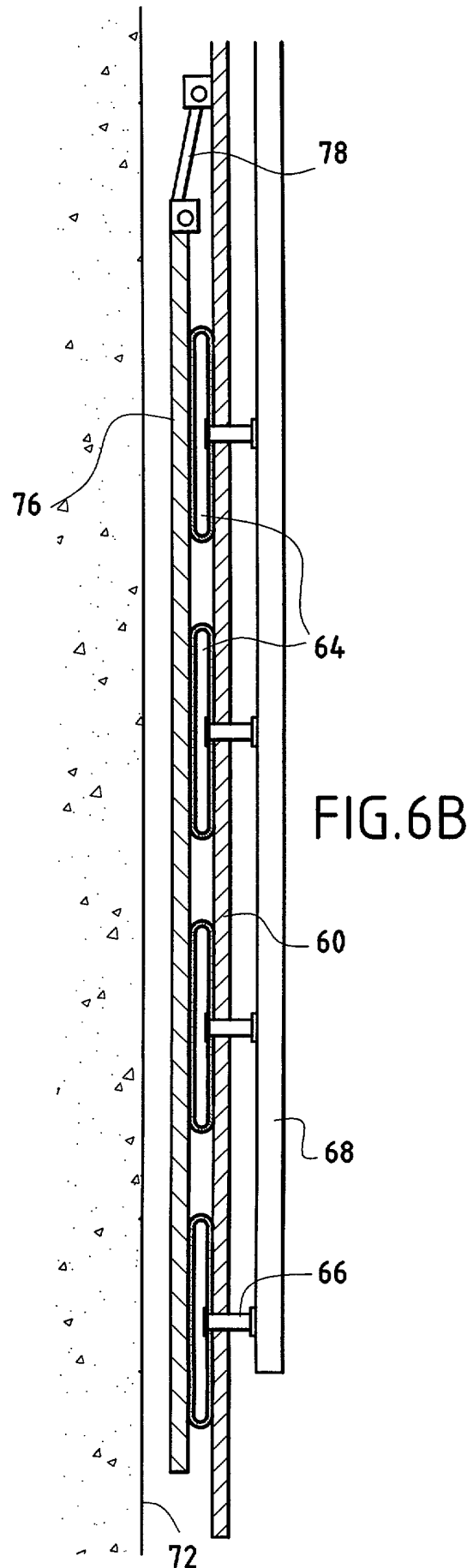
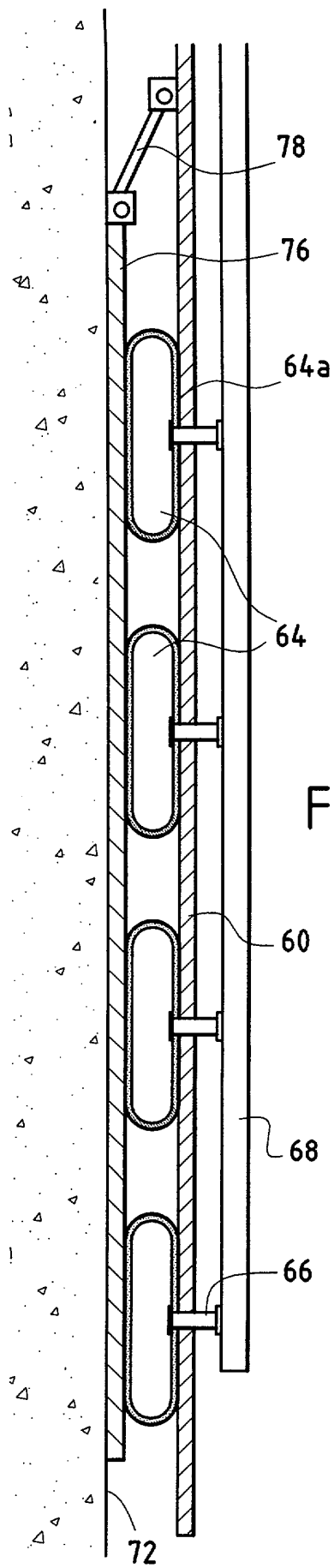


FIG. 5A

4/4



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

2806111

N° d'enregistrement
national

FA 585282
FR 0003155

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 005, no. 083 (M-071), 30 mai 1981 (1981-05-30) -& JP 56 031936 A (KAWASAKI HEAVY IND LTD), 31 mars 1981 (1981-03-31) * abrégé; figures *	1	E02F3/18 E02D17/13 E02F5/08 E02F3/20
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 212 (M-0969), 2 mai 1990 (1990-05-02) -& JP 02 047426 A (TONE BORING CO), 16 février 1990 (1990-02-16) * abrégé; figures *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 374 (M-749), 6 octobre 1988 (1988-10-06) -& JP 63 125727 A (SHIMIZU CONSTR CO LTD), 28 mai 1988 (1988-05-28) * abrégé; figures 1-3 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.Cl.7)
			E02F E02D E21C E21B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
29 septembre 2000		Guthmuller, J	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

1