



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
07.08.2002 Bulletin 2002/32

(51) Int Cl.7: **E02D 13/06, E21B 44/00**

(21) Numéro de dépôt: **02290128.4**

(22) Date de dépôt: **18.01.2002**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeur: **Gouvenot, Daniel**
92000 Nanterre (FR)

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

(30) Priorité: **01.02.2001 FR 0101353**

(71) Demandeur: **COMPAGNIE DU SOL**
92000 Nanterre (FR)

(54) **Procédé et machine pour la réalisation de pieux forés en terrain dur**

(57) L'invention concerne un procédé de réalisation d'un pieu foré dans un terrain dur à l'aide d'une machine de forage. Il comprend les étapes suivantes :

- on équipe la machine de forage de capteurs pour mesurer des caractéristiques dynamiques de l'outil de forage ;
- on mémorise les mesures faites par lesdits capteurs pour des profondeurs successives ;
- pour chaque profondeur, on calcule au moins une première variable représentative de la qualité du terrain rencontré à partir des mesures mémorisées, et on mémorise les valeurs successives de la première variable pour les profondeurs successives ;
- on traite les valeurs successives de ladite variable pour rechercher dans les valeurs successives de ladite variable une succession sensiblement continue de valeurs de la variable correspondant à une qualité de terrain acceptable ; et
- on interrompt le forage lorsqu'on a détecté ladite succession sensiblement continue de valeurs acceptables.

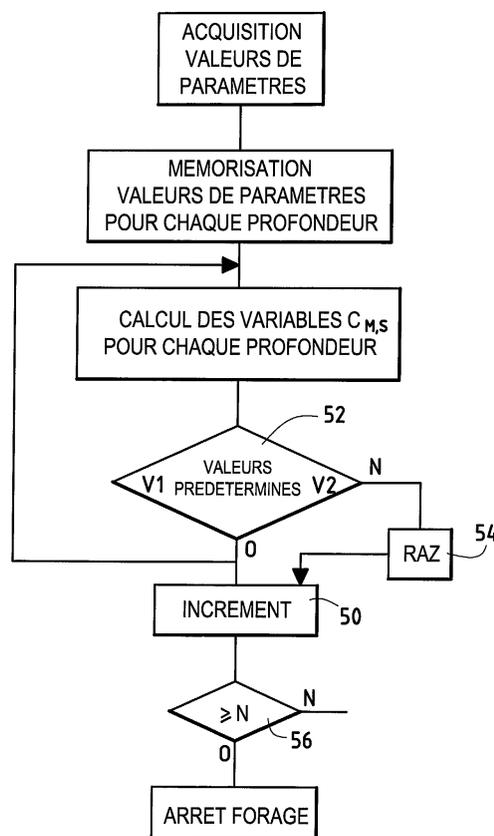


FIG.3

Description

[0001] La présente invention a pour objet un procédé et une machine pour la réalisation de pieux forés en terrain dur et notamment dans des terrains granitiques.

[0002] Lorsque l'on doit réaliser un ensemble de pieux forés pour servir notamment de base à la réalisation de constructions ultérieures, il est bien connu que, dans un premier temps, on réalise un forage de diamètre et de profondeur requis, puis on coule dans le forage ainsi réalisé du béton éventuellement armé pour constituer le pieu, le forage constituant le moule dans lequel le pieu est fabriqué.

[0003] Un des problèmes qui se posent pour assurer la réalisation convenable des pieux forés est de s'assurer que le fond du forage réalisé est bien situé sur une profondeur suffisante dans un sol de propriétés physiques convenables pour servir d'ancrage aux pieux. Le sol de propriétés physiques convenables sera par exemple une roche dure et notamment du granite. Dans le cas de cette dernière roche, il est nécessaire de s'assurer que la zone granitique est suffisamment saine, c'est-à-dire que le granite est non friable et qu'il ne présente pas ou peu de fissures qui seraient susceptibles d'altérer la résistance mécanique de la zone granitique ou, plus généralement, de la zone à résistance mécanique élevée.

[0004] Pour résoudre ce problème, la solution utilisée actuellement consiste à réaliser, dans le terrain où l'on veut fabriquer les pieux, des carottages de diamètre relativement réduit de l'ordre de 20 à 30 cm servant à effectuer des prélèvements de roche sur la profondeur du carottage.

[0005] On comprend cependant que, dans certains cas, ces carottages, du fait de leur diamètre relativement réduit et du fait qu'ils sont nécessairement relativement espacés les uns des autres, ne permettent pas d'assurer que les pieux forés effectivement réalisés présenteront un ancrage dans une couche de terrain dur présentant les propriétés physiques requises.

[0006] Un premier objet de l'invention est de fournir un procédé qui permet d'assurer que le pieu foré réalisé présente effectivement un ancrage dans une couche de terrain présentant les propriétés physiques requises.

[0007] Pour atteindre ce but selon l'invention, le procédé de réalisation d'un pieu foré dans un terrain dur à l'aide d'une machine de forage se caractérise en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- on équipe la machine de forage de capteurs pour mesurer des caractéristiques dynamiques de l'outil de forage comprenant au moins certaines des caractéristiques suivantes : couple de l'outil, vitesse de pénétration de l'outil, vitesse de rotation de l'outil, poussée exercée sur l'outil ;
- on mémorise, au fur et à mesure de leur acquisition, les mesures faites par lesdits capteurs pour des profondeurs successives correspondant à un pas

prédéterminé ;

- pour chaque profondeur, on calcule au moins une première variable représentative de la qualité du terrain rencontré à partir des mesures mémorisées, et on mémorise les valeurs successives de la première variable pour les profondeurs successives au fur et à mesure de leur calcul ;
- on traite les valeurs successives de ladite variable pour rechercher dans les valeurs successives de ladite variable une succession sensiblement continue de valeurs de la variable correspondant à une qualité de terrain acceptable, pour des profondeurs successives correspondant à une différence de profondeurs prédéterminée ; et
- on interrompt le forage lorsqu'on a détecté ladite succession sensiblement continue de valeurs acceptables pour ladite différence de profondeur prédéterminée.

[0008] On comprend que, dans le procédé selon l'invention, on mesure en temps réel, pour des profondeurs successives prédéterminées, au moins une variable représentative de la qualité du sous-sol à partir de mesures réalisées à l'aide de capteurs montés sur la machine. Les valeurs successives calculées de la variable sont traitées pour déterminer ou détecter le fait que la variable présente la valeur requise de façon sensiblement continue pour une différence de profondeur prédéterminée, cette différence de profondeur prédéterminée correspondant à la hauteur requise d'ancrage du pieu. Lorsqu'une telle différence de profondeur a été détectée, on interrompt le forage et le pieu peut alors être réalisé.

[0009] Il faut souligner qu'on peut simultanément enregistrer, pour les différentes profondeurs, les mesures faites par les capteurs, ainsi que les valeurs calculées de la variable pour les différentes profondeurs, ce qui constituera un élément de preuve que le pieu foré a été réalisé dans les conditions fixées.

[0010] De préférence, à partir des paramètres fournis par les capteurs pour les différentes profondeurs, on calcule deux variables distinctes représentatives des qualités du sol nécessaires pour la détection d'une couche de sol présentant les propriétés physiques requises en vue de constituer un ancrage pour le pieu foré. La détection porte bien sûr sur les valeurs des deux variables et le forage est interrompu lorsque, pour les deux variables, on trouve une différence de profondeur prédéterminée commune.

[0011] On comprend que, dans cette variante, le procédé permet d'obtenir une évaluation plus précise des qualités du sous-sol et donc de s'assurer de façon plus précise que la couche de terrain dur convenable a été effectivement forée.

[0012] Un deuxième objet de l'invention est de fournir une machine de réalisation de pieux forés pour la mise en oeuvre d'un procédé du type mentionné ci-dessus.

[0013] La machine de réalisation de pieux forés dans

un terrain dur comprenant un outil de forage fixé à l'extrémité inférieure d'un train de tiges et des moyens de mise en rotation du train de tiges et d'enfoncement de ce train de tiges dans le sol se caractérise en ce qu'elle comprend en outre :

- des capteurs pour mesurer des caractéristiques dynamiques de l'outil de forage comprenant au moins certaines des caractéristiques suivantes : couple de l'outil, vitesse de pénétration de l'outil, vitesse de rotation de l'outil, poussée exercée sur l'outil ;
- des moyens pour mémoriser au fur et à mesure de leur acquisition les mesures faites par lesdits capteurs pour des profondeurs successives correspondant à un pas prédéterminé ;
- des moyens pour calculer, pour chaque profondeur, au moins une première variable représentative de la qualité du terrain rencontré à partir des mesures mémorisées, et des moyens pour mémoriser les valeurs successives de la première variable pour les profondeurs successives au fur et à mesure de leur calcul ;
- des moyens pour traiter les valeurs successives de ladite variable pour rechercher parmi les valeurs successives de ladite variable une succession sensiblement continue de valeurs de la variable correspondant à une qualité de terrain acceptable, pour des profondeurs successives correspondant à une différence de profondeurs prédéterminée ; et
- des moyens pour interrompre le forage lorsque ladite succession sensiblement continue de valeurs acceptables pour ladite différence de profondeur prédéterminée a été détectée.

[0014] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description qui suit de plusieurs modes de mise en oeuvre de l'invention donnés à titre d'exemples non limitatifs. La description se réfère aux figures annexées, sur lesquelles :

- la figure 1 est une vue simplifiée en élévation d'une machine de réalisation de pieux forés conforme à l'invention ;
- la figure 2 est un bloc-diagramme montrant les principaux circuits de traitement utilisés dans la machine ;
- la figure 3 est un organigramme simplifié du traitement des mesures fournies par les capteurs ; et
- la figure 4 montre un exemple d'enregistrements effectués à partir des capteurs et l'exploitation de ces enregistrements.

[0015] Sur la figure 1, on a représenté une machine de forage 10 comprenant une plate-forme 12 sur laquelle est articulé un mât de guidage 14. Sur le mât de guidage 14 est monté un chariot 16 qui porte lui-même une tête de forage ou tête de mise en rotation 18. Dans la tête de forage 18 est engagé un train de tiges 20 à l'ex-

trémité inférieure duquel est monté un outil de forage 22. Comme cela est bien connu, la tête de forage 18 comporte notamment un moteur 24 de mise en rotation du train de tiges. L'enfoncement de l'outil 22 dans le sol pour réaliser le forage est commandé, par exemple, par un ensemble de chaînes ou de courroies 26 servant au déplacement en translation du chariot 16 le long du mât, les chaînes 26 étant entraînées en déplacement par un ensemble moteur 28.

[0016] Selon l'invention, la machine est équipée d'un certain nombre de capteurs qui sont notamment un capteur de poussée 30 correspondant par exemple à la pression du moteur hydraulique 26 provoquant l'enfoncement du train de tiges, par un capteur 32 monté sur le chariot 16 et fournissant la vitesse de pénétration V_p de l'outil, dans le sol, et des capteurs 34, 36 montés également sur la tête de forage fournissant la vitesse de rotation du train de tiges V_r , ainsi que le couple C appliqué à l'outil de forage. Enfin, des moyens représentés schématiquement par 38 permettent de déterminer la profondeur de l'outil de forage 22. Ces différents capteurs 30 à 38 sont reliés à un ensemble de traitement 40 permettant de contrôler la réalisation du forage à l'aide de l'outil 22 et de la machine 10.

[0017] Dans la description qui suit, les paramètres dynamiques de l'outil de forage choisis sont la poussée P, le couple C exercé par l'outil, la vitesse de rotation V_r de l'outil et la vitesse de pénétration V_p de l'outil dans le sol. Il va de soi qu'on ne sortirait pas de l'invention si l'on utilisait d'autres paramètres dynamiques de l'outil.

[0018] Les mesures faites par les capteurs 30 à 36 sont transmises en temps réel à l'ensemble de traitement 40. Cet ensemble de traitement comporte essentiellement une unité centrale 42 construite autour d'un microprocesseur, une mémoire de données 44, une mémoire de travail 46 et une mémoire de programme 48.

[0019] Les mesures fournies par les capteurs et transmises sous forme numérique (ou éventuellement analogique) en temps réel à l'unité centrale 42 sont mémorisées dans la mémoire de données 44 en étant associées à la profondeur à laquelle ces mesures ont été réalisées. La profondeur est, par exemple, prise en compte pour des pas de 1 cm.

[0020] Pour obtenir des mesures significatives des paramètres, pour des pas de profondeur de l'ordre de 1 cm, deux techniques peuvent être utilisées. Lorsque le sol n'est pas trop dur, le pas de profondeur de 1 cm peut être mis en oeuvre en mémorisant les mesures correspondant aux profondeurs successives détectées par le capteur de profondeur 38. Lorsque le terrain est plus dur, le temps mis pour forer 1 cm peut être important. La détermination des profondeurs successives en relation avec les mesures des paramètres est donc aléatoire. Dans ce cas, on peut effectuer des mesures pour des intervalles de temps prédéterminés et affecter à chaque profondeur prédéterminée une valeur moyenne des mesures faites pour les intervalles de temps correspondant à cette profondeur. De toute manière,

dans la mémoire 44, on stocke en temps réel des mesures des quatre paramètres associées à une profondeur.

[0021] Sur la figure 4, les courbes 4a à 4d montrent des valeurs de paramètres P, C, V_r et V_p pour différentes profondeurs telles qu'elles sont enregistrées en temps réel.

[0022] Selon l'invention, à partir des mesures des quatre paramètres, on calcule deux variables représentatives de la qualité du sol. Ces variables peuvent être en nombres différents et calculées selon des formules différentes. Dans l'exemple particulier décrit, la première variable C_M est la variation du couple moyenné qui représente la valeur moyennée du couple sur une certaine période. On comprend que, plus cette variable C_M est faible, plus la force nécessaire pour forer le sol est constante, c'est-à-dire plus le sol aura des propriétés de dureté homogène.

[0023] La deuxième variable choisie est connue sous le nom de coefficient de Sommerton. Elle est donnée par la formule suivante :

$$S = P \sqrt{\frac{V_r}{V_p}}$$

[0024] Plus ce coefficient S est élevé, plus le sol est dur.

[0025] Selon le procédé de l'invention, on détecte, pour les profondeurs successives dans les valeurs des variables C_M et S, une succession des valeurs de ces variables correspondant à des qualités de terrain acceptables pour constituer l'ancrage des pieux. Par exemple, pour la variable C_M, ce critère sera que ce paramètre soit inférieur à une première valeur prédéterminée V₁. En revanche, pour la deuxième variable S, le critère sera que cette variable soit supérieure à une valeur prédéterminée V₂.

[0026] Au fur et à mesure de l'acquisition et du stockage dans la mémoire 44 des valeurs de paramètre, on calcule les variables C_M et S pour chaque profondeur. Les sous-programmes nécessaires à ces calculs sont stockés dans la mémoire 48. Ces variables sont calculées dans la mémoire 46 et stockées à nouveau dans la mémoire de données 44. L'unité centrale compare les valeurs des variables C_M et S aux valeurs prédéterminées V₁ et V₂. Si les deux valeurs de variables sont conformes aux critères retenus pour la profondeur considérée, on incrémente un compteur 50 comme cela est représenté sur la figure 3 après l'étape de comparaison 52. En revanche, si l'un des deux critères retenus n'est pas respecté à l'étape 52, le compteur 50 est remis à zéro par 54.

[0027] Pour considérer que le fond du forage correspond aux conditions requises, on détermine à l'avance une profondeur d'ancrage dans un terrain dur qui dépend le plus souvent du diamètre du forage lui-même. Cette profondeur d'ancrage L figurée sur la figure 4 peut

donc se convertir en un certain nombre de pas de profondeur unitaire. Lorsque le compteur 50 est incrémenté à une valeur correspondant au nombre N de pas de profondeur associé à la différence de profondeur L, ce qui est détecté à l'étape 56, le fond du forage effectivement réalisé pénètre de la profondeur L requise dans un sol dur. On peut alors procéder à l'arrêt de la machine de forage puisque les conditions d'ancrage requises sont atteintes.

[0028] On procède alors à l'introduction du béton ou du coulis dans le forage qui vient d'être réalisé pour obtenir le pieu foré.

[0029] On comprend que, lors de la réalisation de chaque pieu moulé par la technique décrite précédemment, il est possible de garder les enregistrements du type de ceux représentés sur la figure 4 réalisés pour les quatre paramètres P, C, V_r et V_p et pour les valeurs de variables C_M et S. Le maître d'ouvrage pourra ainsi prouver que le pieu moulé a été effectivement réalisé dans les conditions prévues par le cahier des charges.

Revendications

1. Procédé de réalisation d'un pieu foré dans un terrain dur à l'aide d'une machine de forage, **caractérisé en ce qu'il** comprend les étapes suivantes :
 - on équipe la machine de forage de capteurs pour mesurer des caractéristiques dynamiques de l'outil de forage comprenant au moins certaines des caractéristiques suivantes : couple de l'outil, vitesse de pénétration de l'outil, vitesse de rotation de l'outil, poussée exercée sur l'outil ;
 - on mémorise, au fur et à mesure de leur acquisition, les mesures faites par lesdits capteurs pour des profondeurs successives correspondant à un pas prédéterminé ;
 - pour chaque profondeur, on calcule au moins une première variable représentative de la qualité du terrain rencontré à partir des mesures mémorisées, et on mémorise les valeurs successives de la première variable pour les profondeurs successives au fur et à mesure de leur calcul ;
 - on traite les valeurs successives de ladite variable pour rechercher dans les valeurs successives de ladite variable une succession sensiblement continue de valeurs de la variable correspondant à une qualité de terrain acceptable, pour des profondeurs successives correspondant à une différence de profondeurs prédéterminée ; et
 - on interrompt le forage lorsqu'on a détecté ladite succession sensiblement continue de valeurs acceptables pour ladite différence de profondeur prédéterminée.

2. Procédé de réalisation d'un pieu foré selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** :

- pour chaque profondeur, on calcule une deuxième variable représentative de la qualité du terrain rencontré à partir des mesures mémorisées et on mémorise les valeurs successives de la deuxième variable pour les profondeurs successives, 5
- on traite les valeurs successives desdites première et deuxième variables pour rechercher dans les valeurs successives de chacune desdites variables une succession sensiblement continue de valeurs de chacune desdites variables correspondant à une qualité de granite acceptable, pour des profondeurs successives correspondant à une même différence de profondeurs prédéterminée ; 10
- on interrompt le forage lorsqu'on a détecté ladite succession sensiblement continue de valeurs acceptables pour ladite même différence de profondeurs prédéterminée. 20

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** la valeur mesurée de chaque paramètre est calculée en mesurant ledit paramètre à des intervalles de temps prédéterminés en affectant à une profondeur déterminée une valeur de paramètre égale à la valeur moyenne des mesures faites auxdits intervalles de temps correspondant à ladite profondeur. 25

4. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** ladite première variable est la valeur moyenne du couple de l'outil et ladite deuxième variable est une fonction de la poussée, de la vitesse de pénétration de l'outil et de la vitesse de rotation de l'outil. 35

5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** ladite deuxième variable est calculée à partir de la formule suivante : 40

$$P \sqrt{\frac{V_r}{V_p}} \quad 45$$

dans laquelle P est la poussée, V_r est la vitesse de rotation et V_p la vitesse de pénétration. 50

6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la valeur de ladite première variable est considérée comme acceptable si elle est inférieure à une valeur prédéterminée, et la valeur de ladite seconde variable est considérée comme acceptable si elle est supérieure à une valeur prédéterminée. 55

7. Machine de réalisation d'un pieu foré dans un ter-

rain dur comprenant un outil de forage fixé à l'extrémité inférieure d'un train de tiges et des moyens pour provoquer la rotation du train de tiges et son enfoncement dans le sol, **caractérisée en ce qu'elle** comprend en outre :

- des capteurs pour mesurer des caractéristiques dynamiques de l'outil de forage comprenant au moins certaines des caractéristiques suivantes : couple de l'outil, vitesse de pénétration de l'outil, vitesse de rotation de l'outil, poussée exercée sur l'outil ;
- des moyens pour mémoriser au fur et à mesure de leur acquisition les mesures faites par lesdits capteurs pour des profondeurs successives correspondant à un pas prédéterminé ;
- des moyens pour calculer, pour chaque profondeur, au moins une première variable représentative de la qualité du terrain rencontré à partir des mesures mémorisées, et des moyens pour mémoriser les valeurs successives de la première variable pour les profondeurs successives au fur et à mesure de leur calcul ;
- des moyens pour traiter les valeurs successives de ladite variable pour rechercher parmi les valeurs successives de ladite variable une succession sensiblement continue de valeurs de la variable correspondant à une qualité de terrain acceptable, pour des profondeurs successives correspondant à une différence de profondeurs prédéterminée ; et
- des moyens pour interrompre le forage lorsque ladite succession sensiblement continue de valeurs acceptables pour ladite différence de profondeur prédéterminée a été détectée.

8. Machine de réalisation d'un pieu foré selon la revendication 7, **caractérisée en ce qu'elle** comprend en outre :

- pour chaque profondeur, des moyens pour calculer une deuxième variable représentative de la qualité du terrain rencontré à partir des mesures mémorisées et pour mémoriser les valeurs successives de la deuxième variable pour les profondeurs successives,
- des moyens pour traiter les valeurs successives desdites première et deuxième variables pour rechercher dans les valeurs successives de chacune desdites variables une succession sensiblement continue de valeurs de chacune desdites variables correspondant à une qualité de granite acceptable, pour des profondeurs successives correspondant à une même différence de profondeurs prédéterminée ; et
- des moyens pour interrompre le forage lorsqu'on a détecté ladite succession sensiblement continue de valeurs acceptables pour ladite

même différence de profondeurs prédéterminée.

9. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, **caractérisée en ce que** la valeur mesurée de chaque paramètre est calculée en mesurant ledit paramètre à des intervalles de temps prédéterminés en affectant à une profondeur déterminée une valeur de paramètre égale à la valeur moyenne des mesures faites auxdits intervalles de temps correspondant à ladite profondeur. 5 10
10. Machine selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** ladite première variable est la valeur moyennée du couple de l'outil et ladite deuxième variable est une fonction de la poussée, de la vitesse de pénétration de l'outil et de la vitesse de rotation de l'outil. 15

20

25

30

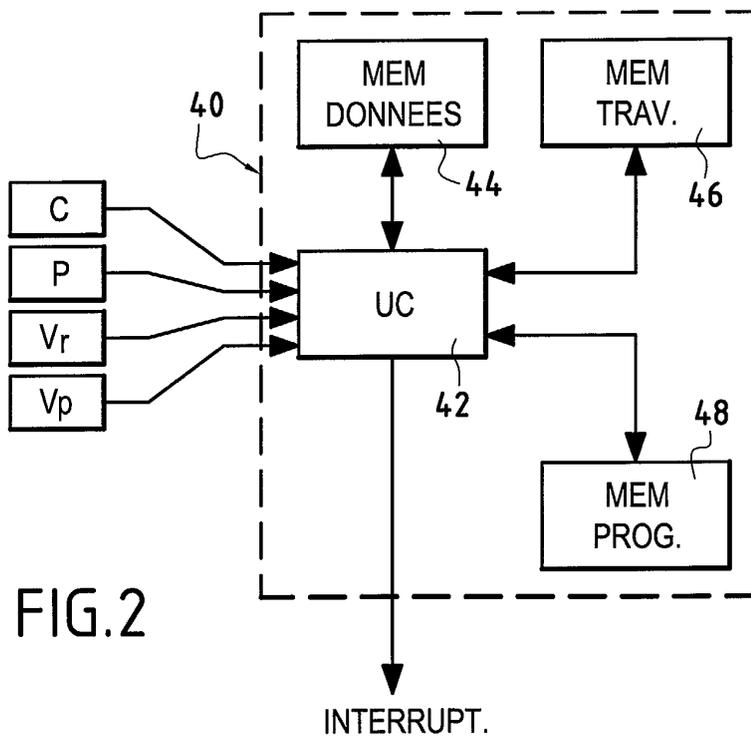
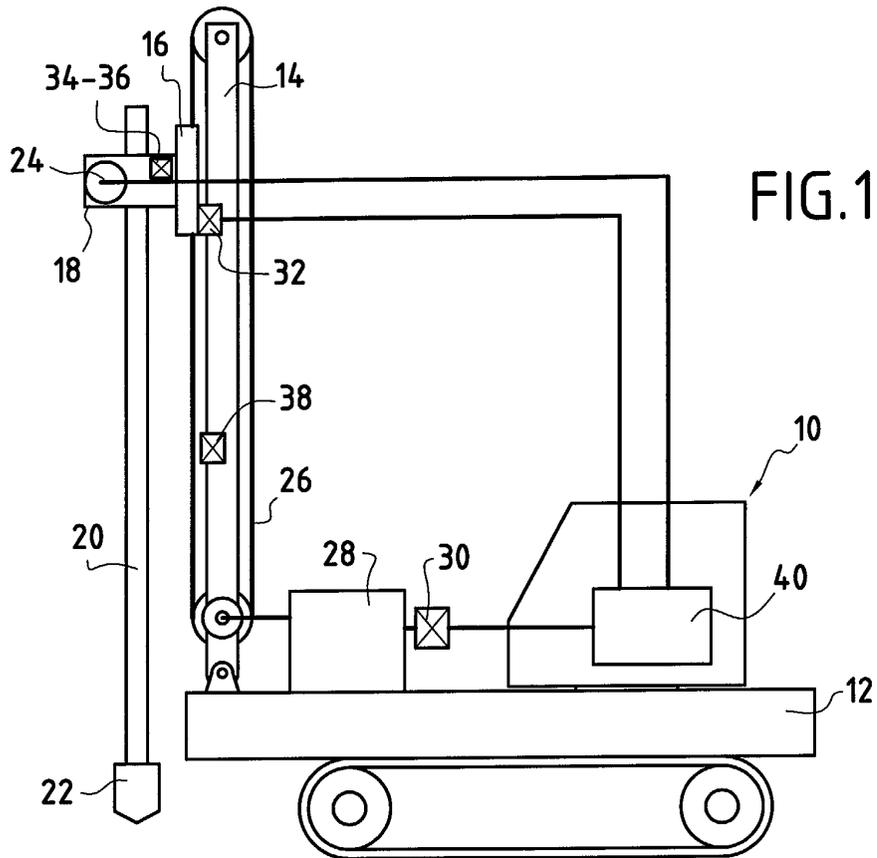
35

40

45

50

55



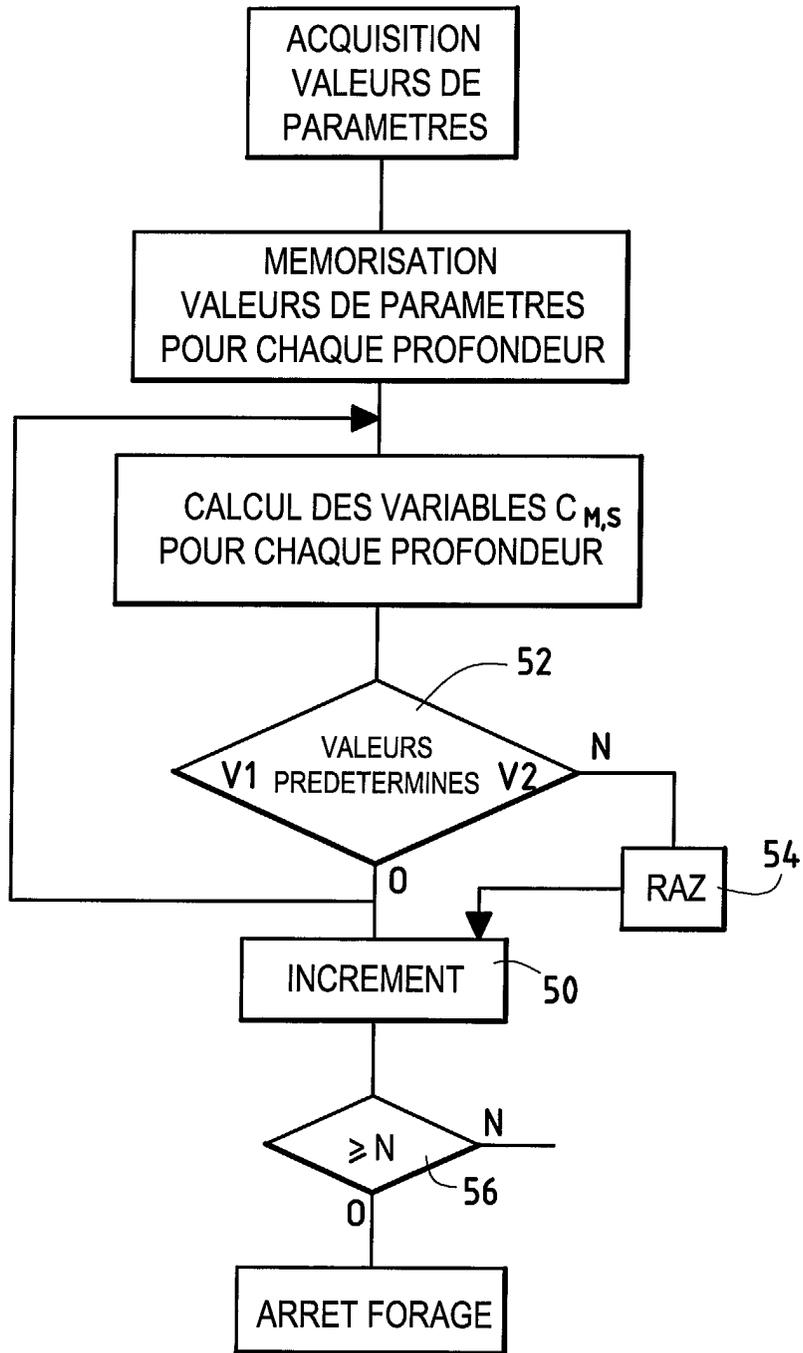


FIG.3

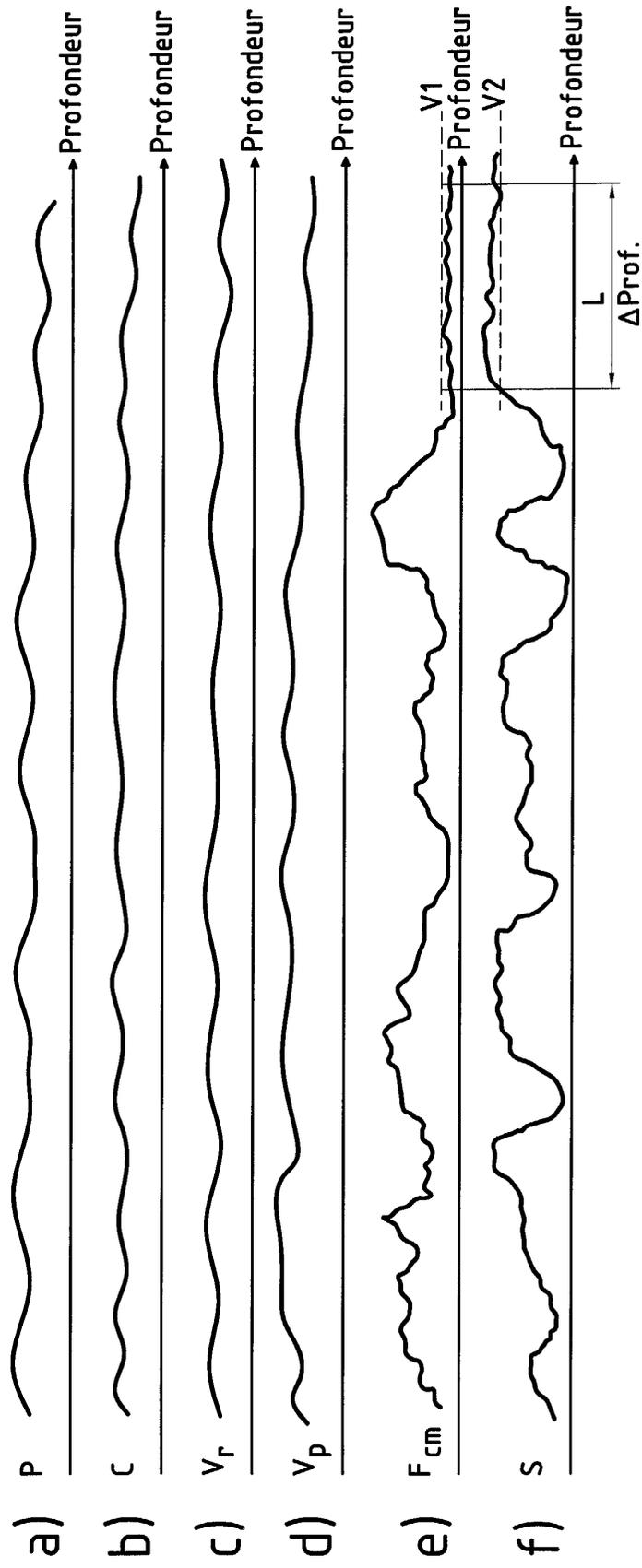


FIG.4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 02 29 0128

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.7)
A	EP 0 401 119 A (SOLETANCHE) 5 décembre 1990 (1990-12-05) * page 3, ligne 9 - page 4, ligne 35; figures 1-4 *	1,7	E02D13/06 E21B44/00
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 01, 28 février 1995 (1995-02-28) & JP 06 299531 A (KOKUDO KISO:KK;OTHERS: 01), 25 octobre 1994 (1994-10-25) * abrégé *	7	
A	US 6 109 368 A (GOLDMAN) 29 août 2000 (2000-08-29)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			E02D E21B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
LA HAYE		29 avril 2002	Kergueno, J
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.02 (P/4/002)

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

EP 02 29 0128

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

29-04-2002

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0401119	A	05-12-1990	FR 2647849 A1 DE 401119 T1 EP 0401119 A1	07-12-1990 23-05-1991 05-12-1990
JP 06299531	A	25-10-1994	AUCUN	
US 6109368	A	29-08-2000	US 6131673 A US 5794720 A US 2001042642 A1 AU 709128 B2 AU 2338997 A BR 9708257 A CA 2250030 A1 CN 1214754 A , B GB 2328467 A , B JP 2000507658 T NO 984454 A WO 9736084 A1	17-10-2000 18-08-1998 22-11-2001 19-08-1999 17-10-1997 03-08-1999 02-10-1997 21-04-1999 24-02-1999 20-06-2000 12-11-1998 02-10-1997

EPO FORM P0460

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