




DEMANDE DE BREVET EUROPEEN


 Numéro de dépôt: 88430029.4

 Int. Cl. 4: **E 02 D 27/28**
E 02 D 27/50

 Date de dépôt: 08.11.88

 Priorité: 09.11.87 FR 8715654

 Date de publication de la demande:
 24.05.89 Bulletin 89/21


 Etats contractants désignés:
 AT BE CH DE ES GB GR IT LI LU NL SE

 Demandeur: **TECHNOLOGIES SPECIALES INGENIERIE - T.S.I. Société à Responsabilité Limitée dite:**
247, Boulevard Cunéo
F-83000 Toulon (FR)


 Inventeur: **Martin, André**
247, Boulevard Cunéo
F-83000 Toulon (FR)

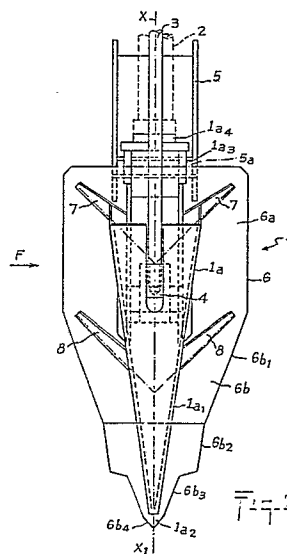
Habib, Pierre
34, rue Erlanger
F-75016 Paris (FR)

Luong, Minh Phong
1, rue Bel Air
F-91270 Vigneux/Seine (FR)

 Mandataire: **Moretti, René et al**
C/O Cabinet BEAU DE LOMENIE 14, rue Raphael
F-13008 Marseille (FR)

 **Procédé et dispositif pour mettre en oeuvre une fondation en créant un massif constitué par le sol lui-même.**

 Procédé caractérisé en ce qu'on réalise au moins un point d'ancrage profond en utilisant des moyens d'ancrage (1/3), que l'on enfonce dans le sol par battage, lesquels moyens (3) se prolongent en position d'ancrage vers la surface du sol pour s'étendre au-delà de cette surface; on place en surface une dalle (10) qui comporte au moins une ouverture (10a) pour le passage des prolongements desdits moyens d'ancrage (3) et on exerce une traction sur cette dalle (10) pour précontraindre le sol par des moyens de mise en tension desdits moyens d'ancrage situés au-dessus de ladite dalle (10) jusqu'à obtenir la force de service nécessaire au maintien de l'ouvrage (9) à réaliser en surface.



Description

Procédé et dispositif pour mettre en oeuvre une fondation en créant un massif constitué par le sol lui-même

La présente invention a pour objet un procédé et un dispositif pour mettre en oeuvre une fondation en créant un massif constitué par le sol lui-même.

Le secteur technique de l'invention est celui des fondations pour des ouvrages réalisés en surface, tels que les pylones électriques, des antennes ou autres ouvrages similaires.

Actuellement de tels ouvrages sont ancrés dans le sol dans des fondations généralement réalisées au moyen de massifs en béton, en béton armé ou en béton précontraint. Un autre moyen de mettre en oeuvre de telles fondations est de réaliser des points d'ancrage au moyen de pieux ou de groupes de pieux battus.

Les types de fondations utilisées industriellement reposent sur les bases suivantes :

- Soit réaliser des fondations d'un poids important, un bloc de béton par exemple, encastré ou dans le sol. L'effort à la traction sur ce type de massif dans le cas d'un massif non encastré doit rester inférieur au poids de la fondation si l'on veut que cette dernière conserve son efficacité.

Dans le cas d'un massif encastré dans le sol, l'effort à la traction doit rester inférieur à la somme des données suivantes : poids du massif, poids des terres au-dessus du massif, résultante sur le massif des forces de frottement latérales, succion sur le massif. On constate dans le cas d'un massif encastré qu'un inconvénient majeur, la rupture du massif de béton, peut se produire si l'éventualité suivante se présente : effort de traction sur le béton supérieur au poids de la fondation mais inférieur à la conjugaison des forces de frottement latérales et de succion.

Par ailleurs un massif poids doit travailler dans sont tiers central, si un tassement différentiel se produit, il peut y avoir basculement du massif.

- Soit placer des pieux battus ou forés.

Dans de telles fondations, les risques de tassements différentiels sont très minimes voire inexistant, cependant de telles fondations résistent mal aux efforts latéraux (cycliques ou non) pour lesquels les risques de déchaussement restent certains.

La présente invention vise à remédier aux inconvénients des fondations actuellement utilisées industriellement et qui viennent d'être évoquées.

L'objectif à atteindre est de réaliser des fondations en créant un massif constitué par le sol lui-même.

Une fondation chargée induit un tassement de terrain.

Si les charges de services de l'ouvrage réalisé en surface, impliquent des efforts de traction, le comportement de la fondation pose un problème de tenue eu égard à la mauvaise, sinon inexistante résistance à la traction du sol.

L'objectif de la présente invention est atteint par le procédé pour mettre en oeuvre une fondation en créant un massif constitué par le sol lui-même selon lequel procédé :

- on réalise au moins un point d'ancrage profond en

utilisant des moyens d'ancrage que l'on enfonce dans le sol par battage, lesquels moyens se prolongent en position d'ancrage vers la surface du sol pour s'étendre au-delà de cette surface;

- on place en surface une dalle qui comporte au moins une ouverture pour le passage des prolongements desdits moyens d'ancrage,

- et on exerce une traction sur cette dalle pour précontraindre le sol par des moyens de mise en tension desdits moyens d'ancrage situés au-dessus de ladite dalle jusqu'à obtenir la force de service nécessaire au maintien de l'ouvrage à réaliser en surface.

Selon un mode préférentiel de mise en oeuvre dudit procédé, on réalise un point d'ancrage profond, de façon à obtenir un effet souterrain de butée de sol par des moyens d'ancrage susceptibles de se mettre dans une position sensiblement parallèle à la surface du sol et où est disposée ladite dalle.

Selon le procédé, on obtient un évaluatin et un contrôle directs de la contrainte du sol en utilisant une dalle dont la face mise au contact du sol est d'une surface égale à un multiple ou un sous-multiple entier du mètre carré.

Pour la mise en oeuvre de ce procédé, on utilise un dispositif se caractérisant par le fait qu'il se compose de moyens d'ancrage comportant au moins une ligne d'ancrage s'étendant vers la surface du sol pour se prolonger au-delà de cette surface, laquelle ligne d'ancrage est passée dans un orifice réservé dans une dalle en appui sur le sol, laquelle ligne d'ancrage est reliée à des moyens pour sa mise en tension, lesquels sont en appui sur ladite dalle pour mettre le sol en précontrainte sous l'effet d'une traction exercée sur la dalle dans la direction du point d'ancrage.

Dans un tel dispositif dont les moyens d'ancrage sont constitués par une ancre comprenant un corps rigide comportant au moins une extrémité d'attaque du sol et une autre extrémité comportant une enclume sur laquelle on applique une force d'enfoncement par battage, laquelle ancre comporte en outre un aileron articulé autour d'un axe transversal audit corps et ayant un angle de débatement limité de l'ordre de 45°, au moins une ligne d'ancrage reliée audit corps à au moins un point situé entre ladite extrémité d'attaque et le centre de gravité du corps de l'ancre, ledit aileron articulé étant situé à l'opposé de l'extrémité d'attaque et dont l'axe de pivotement est décalé par rapport au plan médian du corps de l'ancre dans lequel plan se situe l'axe de battage, dans lequel la ligne d'ancrage est constituée par au moins un tirant relié à un organe de fixation pivotant autour d'un axe transversal situé dans ledit plan médian du corps de l'ancre, lequel tirant est rigide et est constitué par une tige ou un tube comportant des moyens de raccordement pour pouvoir aligner plusieurs tirants en fonction de la profondeur d'enfoncement de l'ancre dans le sol, de telle sorte que le dernier tirant s'étende au-delà du niveau du sol pour permettre la mise en tension de la

ligne d'ancrage.

En position d'enfoncement de l'ancre dans le sol, les tirants alignés, qui constituent la ligne d'ancrage, ont leur axe situé sensiblement dans le plan médian du corps de l'ancre et se situent sensiblement au centre de l'enclume.

Pour enfoncer l'ancre dans le sol, l'enclume est frappée par l'intermédiaire de profilés à section droite ouverte ou fermée qui entourent la ligne d'ancrage et qui se prolongent au-dessus de la surface du sol pour être soumis à l'action des moyens de battage.

De préférence, la dalle comporte, sur sa face supérieure, une plaque métallique comportant un orifice situé au droit de l'orifice de la dalle, lequel est d'un diamètre supérieur à celui de la dalle pour permettre des réglages sur deux axes x/y.

Selon un mode de réalisation, les moyens pour la mise en tension de la ligne d'ancrage se composent d'un bâti en appui sur ladite plaque métallique de la dalle et comprenant un logement conique dont les génératrices de la paroi convergent vers les moyens d'ancrage sur un point situé sur l'axe des tirants constituant la ligne d'ancrage dont le dernier tirant, qui traverse la dalle, se prolonge dans ledit logement conique et est fileté à son extrémité pour coopérer avec un écrou de blocage agissant sur des coins placés dans le logement conique et autour des deux tirants par l'intermédiaire d'une bague insérée entre les coins et l'écrou de blocage.

La périphérie du tirant mise au contact des coins de blocage est striée ou comporte des micro-filetages pour accroître l'ancrage des coins sur le tirant.

Ledit logement conique est réservé dans une pièce mobile, guidée dans le sens vertical sur ledit bâti, laquelle pièce mobile est en appui sur des moyens élastiques qui entourent le tirant et qui sont insérés entre ladite pièce mobile et le fond du bâti.

Selon un autre mode de réalisation, les moyens pour la mise en tension de la ligne d'ancrage se composent d'une poutre à laquelle est fixé le dernier tirant qui traverse la dalle et la plaque métallique, laquelle poutre est située au-dessus de la dalle et de la plaque et est soumise à l'action d'au moins deux vérins situés de part et d'autre du tirant et en appui sur la plaque métallique qui recouvre la dalle.

Ladite poutre comporte, en son milieu, une bague comportant un orifice conique dont les génératrices de la paroi convergent du côté du point d'ancrage sur un point situé sur l'axe du tirant et la fixation du tirant à la poutre est réalisée par des coins de blocage répartis autour du tirant et disposés dans l'espace annulaire existant entre le tirant et l'orifice conique.

La plaque métallique qui recouvre la dalle comporte un bossage comportant un orifice conique coaxial à l'orifice de la dalle et dont les génératrices de sa paroi convergent du côté du point d'ancrage sur un point situé sur l'axe du tirant et le maintien en tension de la ligne d'ancrage est obtenu par des coins de blocage répartis autour du tirant et disposés dans l'espace annulaire existant entre le tirant et l'orifice conique dudit bossage de manière à annuler la pression du fluide du circuit hydraulique aboutissant auxdits vérins.

La périphérie des zones du tirant mises au contact des coins de blocage est striée ou comporte des micro-filetages pour accroître l'ancrage des coins sur le tirant.

5 Le principe de la précontrainte permet de décaler les efforts de services des ouvrages réalisés en surface vers les compressions et de s'y maintenir pour ne travailler que dans le domaine des compressions stables.

10 Dans une fondation réalisée par un massif de sol précontraint, un point de tenue prédéterminé est placé à une certaine profondeur dans le sol. Ce point de tenue constitue un ancrage sur lequel, à partir de la surface, on vient se reprendre par l'intermédiaire d'une plaque en acier recouvrant une dalle de béton, ou bien par une plaque en acier ou simplement une dalle de béton.

15 Le massif de sol situé au-dessous de la dalle, après mise en contrainte, possède des caractéristiques mécaniques différentes de celles existant avant la mise en contrainte. C'est à partir de ces nouvelles caractéristiques mécaniques que la tenue du massif en tant que fondation est déterminée.

20 Sous la dalle en appui sur le sol par raidissement, sur l'ancrage, un réseau d'isocontraintes se répartit dans le sol affectant une partie du terrain avoisinant. Le volume, dont le poids des terres concernées par ces isocontraintes, est de ce fait bien supérieur à celui directement recouvert par la dalle et ainsi est capable de constituer un massif.

30 Pour la tenue des fondations, les inconvénients précédemment cités et inhérents à l'utilisation de massifs de béton encastrés ou non et aux pieux ou groupes de pieux enfoncés dans le sol, disparaissent pour la mise en oeuvre des fondations précontraintes en raison :

35 - de la suppression du tassement différentiel, la notion d'effort à support dans le tiers central disparaît, le travail se faisant dans l'axe de la fondation;

40 - de la suppression du risque de déchaussement du massif sollicité par des charges latérales si l'on considère l'importance du massif mobilisé par les isocontraintes.

45 Les avantages ci-avant mentionnés s'expliquent par le fait que le comportement mécanique du sol peut être contrôlé et modulé par un raidissement plus ou moins important du sol sur un point d'ancrage profond, pour rester toujours en deça des limites du fluage du sol, des moyens mécaniques élastiques mis en place en surface permettront toujours de reprendre la variation des efforts mis en jeu.

50 Selon le procédé pour réaliser un massif de sol précontraint, on exerce une tension verticale vers le bas sur une plaque (ou dalle) posée sur le sol. Cette tension s'obtient par le raidissement d'une ligne d'ancrage fixée par une de ses extrémités à un point d'ancrage profond pour bénéficier de l'effet souterrain de la butée de sol et à son autre extrémité par exemple par le serrage d'un boulon sur le dernier élément du tirant qui constitue ladite ligne d'ancrage et qui traverse la plaque (ou la dalle) placée en surface.

65 L'effet souterrain de la butée de sol peut être

obtenue soit par exemple par une ancre en forme de plaque ou encore par le dispositif d'ancrage à élément articulé ayant une forme coudée, qui a fait l'objet d'un dépôt de brevet français enregistré sous le No 84 07281.

La jonction entre le dispositif de butée de sol souterrain et la plaque de surface se fait au moyen de tirants constitués par un câble, une tige ou un tube (ou des trains de tiges ou de tubes) dimensionnés pour l'effort requis. La reprise de l'effort sur le tirant se fait au moyen d'un système de coins à griffes ou autres moyens équivalents pour éviter les glissements.

Dans le but d'améliorer les performances antiglissantes du dispositif de blocage, on peut prévoir par exemple des micro-filetages sur le dernier tirant émergeant de la dalle en appui sur le sol dans la zone de contact avec les coins.

Selon l'invention, la plaque de surface est dimensionnée de telle façon que l'on puisse obtenir une évaluation et un contrôle direct de la contrainte du sol au cours de la mise en tension du tirant. Pour obtenir cette évaluation, la plaque (ou la plaque et la dalle de béton) est réalisée de telle sorte que sa surface soit un multiple ou un sous-multiple entier du mètre carré.

L'ancrage souterrain est mis en place par battage.

La tige ou le tube de reprise à l'effort de contrainte est solidaire de l'ancrage souterrain.

La ligne d'ancrage, constituée par un câble, une tige ou un tube (ou des trains de tiges et de tubes) est mise en place au moyen de faux pieux de battage constitués par des tubes ou des profilés, en U par exemple, au cours du battage, en même temps que l'ancrage. Une fois l'ancrage souterrain positionné à la profondeur requise, les faux pieux de battage sont retirés. La tige ou le tube (ou le train de tiges ou de tubes) qui relie l'ancrage souterrain à la plaque (et/ou la dalle) de surface est saisie par les moyens décrits ci-dessus par serrage du boulon ou par d'autres moyens comportant des vérins à fonctionnements pneumatique ou hydraulique jusqu'à l'obtention de la force de service imposée par l'ouvrage réalisé en surface. Des moyens élastiques, tels que des ressorts ou des rondelles Belleville par exemple peuvent être incorporés en surface à l'extrémité supérieure du tirant de tête pour compenser ou reprendre les efforts.

Le procédé selon l'invention offre l'avantage de pouvoir prédéterminer la capacité de tenue du massif de terrain mis en contrainte et d'améliorer celle-ci en raidissant plus ou moins la plaque (et/ou la dalle) de surface sur son point d'ancrage souterrain. En effet, tout au long du battage, en connaissant le maître-couple à l'enfoncement du système d'ancrage souterrain, c'est-à-dire les contours des sections transversales à l'axe du mouvement de la ligne d'ancrage, on peut, en connaissant l'énergie de battage à chaque frappe, déterminer la portance du sol à chaque niveau d'enfoncement de l'ancre. Par ailleurs, la plaque (et/ou la dalle) de surface tirée vers le sol par le raidissage de la ligne d'ancrage permet, grâce à son tassement, d'évaluer la contrainte du sol en surface. Ces deux possibilités conjuguées permettent de

cerner correctement les possibilités de tenue des massifs de sol précontraints.

La description suivante se réfère aux dessins annexés qui illustrent, sans aucun caractère limitatif, des exemples de réalisation d'un dispositif selon l'invention pour la mise en oeuvre de massifs de sol précontraints.

- La figure 1 est une vue en coupe schématisée d'un dispositif d'ancrage d'un pied de pylone électrique.

- La figure 2 est une vue en élévation d'une ancre utilisée dans le dispositif de la figure 1.

- La figure 3 est une vue de l'ancre de la figure 2 suivant la flèche F.

- La figure 4 est une vue en élévation coupe à plus grande échelle d'un pied de pylone de la figure 1 illustrant un exemple de moyens pour la mise en tension de la ligne d'ancrage.

- La figure 5 est une vue en élévation coupe d'un autre exemple de moyens pour la mise en tension de la ligne d'ancrage.

L'ancre 1 (figures 2 et 3) qui est utilisée dans le dispositif selon l'invention est par exemple du type de celle décrite dans le brevet français 84 07281. On précise là que d'autres moyens d'ancrage similaires peuvent trouver leur application pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention.

Une telle ancre 1 comporte un corps rigide la comportant une partie conique ou pyramidale 1a₁ dont la partie inférieure se termine par une extrémité d'attaque du sol 1a₂. Sa partie supérieure 1a₃ est d'une section droite circulaire ou carrée et comporte une enclume 1a₄ destinée à être frappée par des forces d'enfoncement obtenues par battage et par l'intermédiaire d'éléments tubulaires ou par des profilés en U 2, qui entourent une ligne d'ancrage 3 fixée à une pièce pivotante 4 autour d'un axe transversal à l'ancre 1.

L'axe de pivotement 4a de la pièce 4 est situé entre l'extrémité 1a₂ et le centre de gravité de l'ancre et dans le plan de symétrie du corps 1a.

A l'opposé de l'extrémité d'attaque du sol 1a₂, l'ancre 1 comporte un élément articulé 5 formant une sorte d'aileron, lequel est monté pivotant sur le corps 1a autour d'un axe 5a transversal à l'ancre et décalé par rapport au plan de symétrie du corps la dans lequel est également situé l'axe de pivotement 4a de la pièce 4. L'élément articulé 5 est conçu pour avoir un débattement angulaire limité de l'ordre de 45°.

Dans le plan où est situé ledit axe d'articulation de la pièce 4, l'ancre 1 comporte une plaque 6 débordant symétriquement par rapport au corps 1a (figure 2) et comportant une partie rectangulaire 6a, s'étendant approximativement de l'axe de pivotement 5a de l'élément articulé 5 jusqu'à l'axe de pivotement 4a de la pièce 4, la section transversale de l'ancre à cet endroit constituant le maître-couple de l'ancre. La plaque 6 se prolonge vers l'extrémité d'attaque du sol 1a₂ par une partie profilée symétrique 6b pour favoriser la pénétration de l'ancre dans le sol, laquelle partie 6b est délimitée par une suite de bords 6b₁/6b₂/6b₃/6b₄ qui convergent suivant des angles différents sur l'axe de symétrie XX₁ de l'ancre.

La plaque 6 est raidie par des goussets 7/8 fixés de part et d'autre de la plaque 6 formant des déflecteurs et qui convergent sur l'axe de symétrie de l'ancre XX₁ pour favoriser la pénétration de l'ancre dans le sol.

Dans la position d'enfoncement de l'ancre 1, la ligne d'ancrage 3 est située dans l'axe XX₁ de l'ancre 1.

Dans cette position, la ligne d'ancrage et les éléments intermédiaires de battage 2, ou faux pieux de battage, sont sensiblement coaxiaux lorsque ceux-ci sont constitués par des tubes.

On se reporte maintenant à la figure 1 du dessin qui représente l'ancrage d'un pied de pylone 9, lequel repose sur le sol par l'intermédiaire d'une dalle en béton armé 10, recouverte d'une plaque par exemple en acier 11, lesquelles dalle et plaque 10/11 sont traversées par la ligne d'ancrage 3.

Celle-ci est constituée de tirants par exemple sous la forme de tubes 3a/3b raccordés par un manchon de raccordement 12.

La figure 4 représente, à plus grande échelle, un pied de pylone 9 et les moyens de mise en tension de la ligne d'ancrage pour mettre le sol en précontrainte.

La dalle 10 comporte un orifice 10a, situé au droit d'un orifice 11a, de plus grand diamètre, et réservé dans la plaque 11 qui recouvre la face supérieure de la dalle et à laquelle plaque est fixé le pied de pylone 9. La différence de diamètre des orifices 10a/11a permet de procéder à des réglages en X/Y de la plaque 11 par rapport à la dalle 10. Ledit pylone est dans une position inclinée et est constitué par un élément tubulaire et comporte un trou d'homme 9a pour accéder à l'intérieur.

L'extrémité supérieure du tube 3b est passée à travers les orifices 10a/11a et se prolonge à l'intérieur du pied de pylone 9 à travers un dispositif de mise en tension de la ligne d'ancrage. Ce dispositif se compose d'un bâti 13 en appui sur la plaque métallique 11 et comportant une pièce mobile 14 comportant elle-même un logement conique 15 dans lequel est passé le tube 3. Les génératrices de la paroi dudit logement convergent vers l'ancre 1 sur un point situé sur l'axe de la ligne d'ancrage 3. La pièce mobile 14 est en appui sur des moyens élastiques 15, par exemple des rondelles Belleville, insérées entre ladite pièce mobile 14 et le fond du bâti 13.

L'extrémité supérieure 3b₁ du tube 3b est filetée et coopère avec un écrou 17. Dans le logement conique 15 sont disposés des coins de blocage 18 répartis autour du tube 3b, par exemple au nombre de trois et disposés à 120°. Une bague 19 disposée entre l'écrou 17 et les coins 18 est reliée à ceux-ci au moyen de goujons ou autres organes similaires 20.

La mise en tension de la ligne d'ancrage 3 et corrélativement la mise en précontrainte du sol est obtenue en vissant l'écrou 17. Lors de la mise en tension de la ligne d'ancrage 3, l'ancre pivote autour de l'axe 4a, l'aileron 5 autour de l'axe 5a jusqu'à ce qu'elle s'immobilise en butée de sol dans une position sensiblement parallèle au sol tel que cela est représenté sur le dessin de la figure 1.

La périphérie de la zone du tirant constitué par le

tube 3b mise au contact des coins de blocage est striée ou comporte des micro-filetages pour accroître l'ancrage des coins dans ledit tirant.

La précontrainte du sol est obtenue en serrant plus ou moins l'écrou 17 tel que cela a été précédemment exposé.

Un autre mode d'exécution des moyens pour la mise en tension de la ligne d'ancrage 3 est représenté à la figure 5 du dessin.

Ces moyens se composent d'une poutre 21 comportant en son milieu une bague 22 comportant un orifice conique 22a dont les génératrices de la paroi convergent vers le point d'ancrage sur un point situé sur l'axe du tirant 3b. La fixation du tirant 3b à la poutre 21 est réalisée par des coins de blocage 23 par exemple au nombre de trois et disposés à 120°, répartis autour du tirant et disposés dans l'espace annulaire existant entre le tirant 3b et l'orifice conique 22a.

Selon ce mode de réalisation, la plaque métallique 11, qui recouvre la dalle 10 comporte un bossage 24 comportant un orifice conique 24a coaxial à l'orifice 10a de la dalle et dont les génératrices de sa paroi convergent vers le point d'ancrage sur un point situé sur l'axe du tube 3b.

La mise en tension de la ligne d'ancrage est par exemple obtenue au moyen de deux vérins 25/26, par exemple à simple effet et à fonctionnement hydraulique. Le maintien en tension de la ligne d'ancrage 3 est obtenu par exemple par trois coins de blocage 27 répartis à 120° autour du tube 3b et disposés dans l'espace annulaire existant entre le tube et l'orifice conique 24a.

Après que les coins de blocage ont été enfoncés et ancrés dans le tube 3b, on réduit la pression dans le circuit hydraulique jusqu'à annulation de la pression de service.

Comme pour le dispositif décrit en référence à la figure 4, la périphérie des zones des tubes 3b mises au contact des coins de blocage 23/27 est striée ou comporte des micro-filetages pour accroître l'ancrage des coins dans le tube. Egalement, les parties des coins 18/23/27, mises au contact des tubes peuvent être dentelées pour encore accroître l'encastrement des coins à la périphérie du tube.

Le procédé et le dispositif selon l'invention et entre autre application, peuvent être mis en oeuvre pour raidir des argiles ou marnes saturés ou sursaturés d'eau ou encore pour réaliser des fondations stables dans les déserts de sable.

On notera qu'en ce qui concerne la ligne d'ancrage 3, les éléments rigides (tirants, tubes ou autres) pourront être remplacés par des câbles appropriés.

Revendications

1. Procédé pour mettre en oeuvre une fondation en créant un massif constitué par le sol lui-même, caractérisé par les opérations suivantes :

- on réalise au moins un point d'ancrage

profond en utilisant des moyens d'ancrage (1/3) que l'on enfonce dans le sol par battage, lesquels moyens (3) se prolongent en position d'ancrage vers la surface du sol pour s'étendre au-delà de cette surface;

- on place en surface une dalle (10) qui comporte au moins une ouverture (10a) pour le passage des prolongements desdits moyens d'ancrage (3),

- et on exerce une traction sur cette dalle (10) pour précontraindre le sol par des moyens de mise en tension desdits moyens d'ancrage situés au-dessus de ladite dalle (10) jusqu'à obtenir la force de service nécessaire au maintien de l'ouvrage à réaliser en surface.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'on réalise un point d'ancrage profond, de façon à obtenir un effet souterrain de butée de sol par des moyens d'ancrage (1) susceptibles de se mettre dans une position sensiblement parallèle à la surface du sol où est disposée ladite dalle (10).

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que l'on obtient une évaluation et un contrôle directs de la contrainte du sol en utilisant une dalle (10) dont la face mise au contact du sol est d'une surface égale à un multiple ou un sous-multiple entier du mètre carré.

4. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il se compose de moyens d'ancrage comportant au moins une ligne d'ancrage (3) d'étendant vers la surface du sol pour se prolonger au-delà de cette surface, laquelle ligne d'ancrage est passée dans un orifice (10a) réservé dans une dalle (10) en appui sur le sol, laquelle ligne d'ancrage (3) est reliée à des moyens pour sa mise en tension, lesquels sont en appui sur ladite dalle (10) pour mettre le sol en précontrainte sous l'effet d'une traction exercée sur la dalle (10) dans la direction du point d'ancrage.

5. Dispositif selon la revendication 4, dont les moyens d'ancrage sont constitués par une ancre (1) comprenant un corps rigide (1a) comportant au moins une extrémité d'attaque du sol (1a₂) et une autre extrémité comportant une enclume (1a₄) sur laquelle on applique une force d'enfoncement par battage, laquelle ancre (1) comporte en outre un aileron (5) articulé autour d'un axe transversal (5a) audit corps (1a) et ayant un angle de débattement limité de l'ordre de 45°, au moins un ligne d'ancrage (3) reliée audit corps (1a) à au moins un point (4) situé entre ladite extrémité d'attaque (1a₂) et le centre de gravité du corps de l'ancre, ledit aileron articulé (5) étant situé à l'opposé de l'extrémité d'attaque (1a₂) et dont l'axe de pivotement (5a) est décalé par rapport au plan médian du corps de l'ancre (1) dans lequel plan se situe l'axe de battage, caractérisé en ce que la ligne d'ancrage (3) est constituée par au moins un tirant (3a/3b) relié à un organe de fixation (4) pivotant autour d'un

axe transversal (4a), situé dans ledit plan médian du corps de l'ancre, lequel tirant (3a/3b) est rigide et est constitué par une tige ou un tube comportant des moyens de raccordement pour pouvoir aligner plusieurs tirants en fonction de la profondeur d'enfoncement de l'ancre (1) dans le sol, de telle sorte que le dernier tirant (3b) s'étende au-delà du niveau du sol pour permettre la mise en tension de la ligne d'ancrage (3).

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 ou 5, caractérisé en ce qu'en position d'enfoncement de l'ancre (1) dans le sol, les tirants (3a/3b) alignés qui constituent la ligne d'ancrage (3) ont leur axe situé sensiblement dans le plan médian du corps de l'ancre (1) et se situent sensiblement au centre de l'enclume (1a₄).

7. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'enclume (1 à 4) est frappée par l'intermédiaire de profilés (2) à section droite ouverte ou fermée qui entourent la ligne d'ancrage (3) et qui se prolongent au-dessus de la surface du sol pour être soumis à l'action des moyens de battage.

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, caractérisé en ce que la dalle (10) comporte, sur sa face supérieure, une plaque métallique (11) comportant un orifice (11a) situé au droit de l'orifice de la dalle, lequel est d'un diamètre supérieur à celui (10a) de la dalle pour permettre des réglages suivant deux axes (x/y).

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 8, caractérisé en ce que les moyens pour la mise en tension de la ligne d'ancrage (3) se composent d'un bâti (13) en appui sur ladite plaque métallique (11) de la dalle (10) et comprenant un logement conique (15) dont les génératrices de la paroi convergent vers les moyens d'ancrage (1) sur un point situé sur l'axe des tirants constituant la ligne d'ancrage (3) dont le dernier tirant (3b) qui traverse la dalle (10) se prolonge dans ledit logement conique (15) et est fileté à son extrémité (3b₁) pour coopérer avec un écrou de blocage (17) agissant sur des coins (18) placés dans le logement conique (15) et autour du tirant (3b) par l'intermédiaire d'une bague (19) insérée entre les coins et l'écrou de blocage (17).

10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que la périphérie du tirant (3b) mise au contact des coins de blocage (18) est striée ou comporte des micro-filetages pour accroître l'ancrage des coins (18) sur le tirant (3b).

11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 et 10, caractérisé en ce que le logement conique (15) est réservé dans une pièce mobile (14), guidée dans le sens vertical sur ledit bâti (13), laquelle pièce mobile (14) est en appui sur des moyens élastiques (16) qui entourent le tirant (3b) et qui sont insérés entre ladite pièce mobile (14) et le fond du bâti (13).

12. Dispositif selon l'une quelconque des

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

revendications 4 à 8, caractérisé en ce que les moyens pour la mise en tension de la ligne d'ancrage (3) se composent d'une poutre (21) à laquelle est fixé le dernier tirant (3b) qui traverse la dalle (10) et la plaque métallique (11), laquelle poutre (21) est située au-dessus de la dalle (10) et de la plaque (11) et est soumise à l'action d'au moins deux vérins (25/26) situés de part et d'autre du tirant (3b) et en appui sur la plaque métallique (11) qui recouvre la dalle (10).

13. Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce que ladite poutre (21) comporte en son milieu une bague (22) comportant un orifice conique (22a) dont les génératrices de la paroi convergent du côté du point d'ancrage sur un point situé sur l'axe du tirant (3b) et en ce que la fixation dudit tirant à la poutre (21) est réalisée par des coins de blocage (23) répartis autour du tirant (3b) et disposés dans l'espace annulaire existant entre le tirant (3b) et l'orifice conique (22a).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

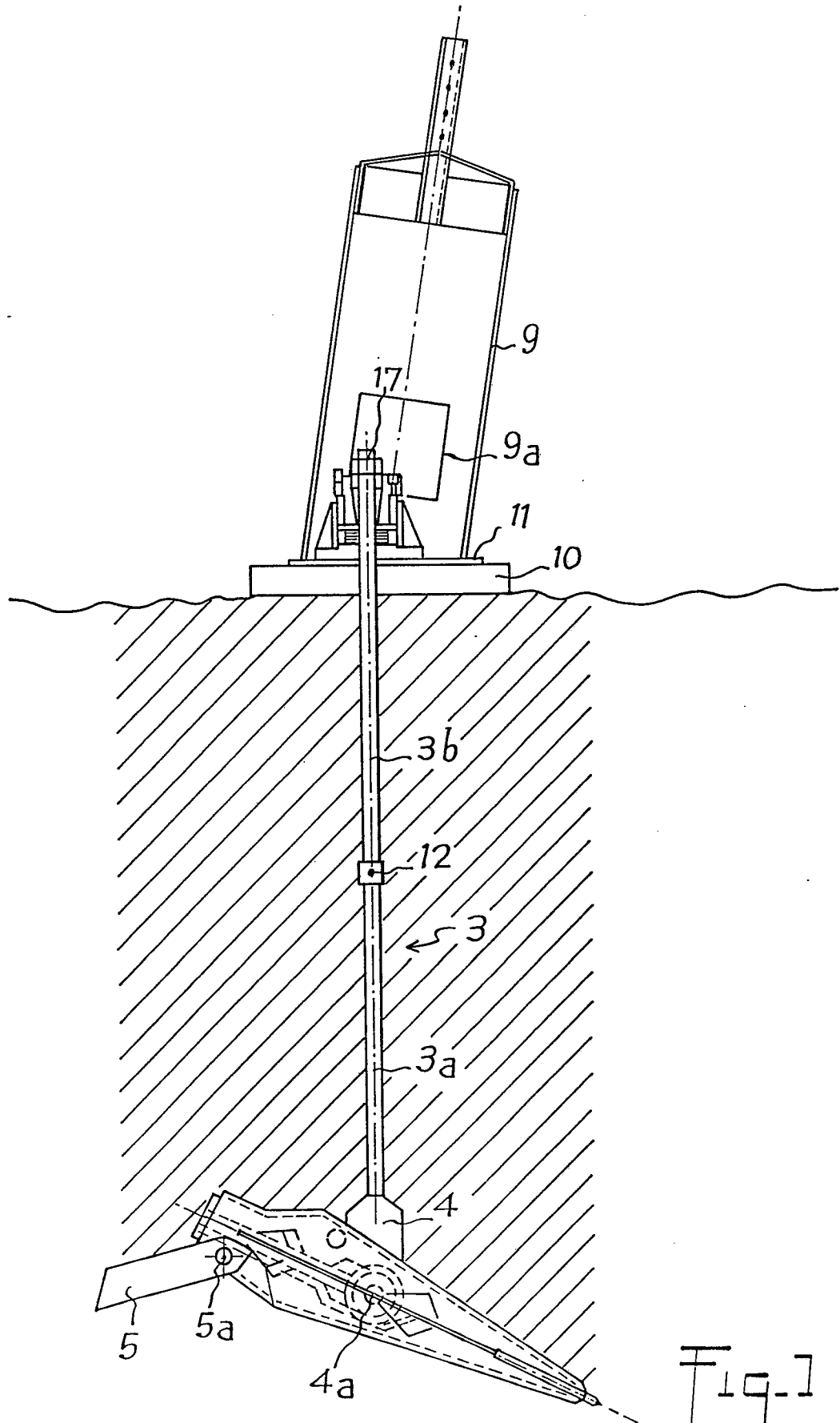
60

65

7

14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 12 ou 13, caractérisé en ce que la plaque métallique (11) qui recouvre la dalle (10) comporte un bossage (24) comportant un orifice conique (24a) coaxial à l'orifice (10a) de la dalle (10) et dont les génératrices de sa paroi convergent du côté du point d'ancrage sur un point situé sur l'axe du tirant (3b) et en ce que le maintien en tension de la ligne d'ancrage (3) est obtenu par des coins de blocage (27) répartis autour du tirant (3b) et disposés dans l'espace annulaire existant entre le tirant (3b) et l'orifice conique (24a) dudit bossage (24) de manière à annuler la pression du fluide du circuit hydraulique aboutissant auxdits vérins.

15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 12 à 14, caractérisé en ce que la périphérie des zones du tirant (3b) mises au contact des coins de blocage (18/23/27) est striée ou comporte des micro-filetages pour accroître l'ancrage des coins sur le tirant (3b).



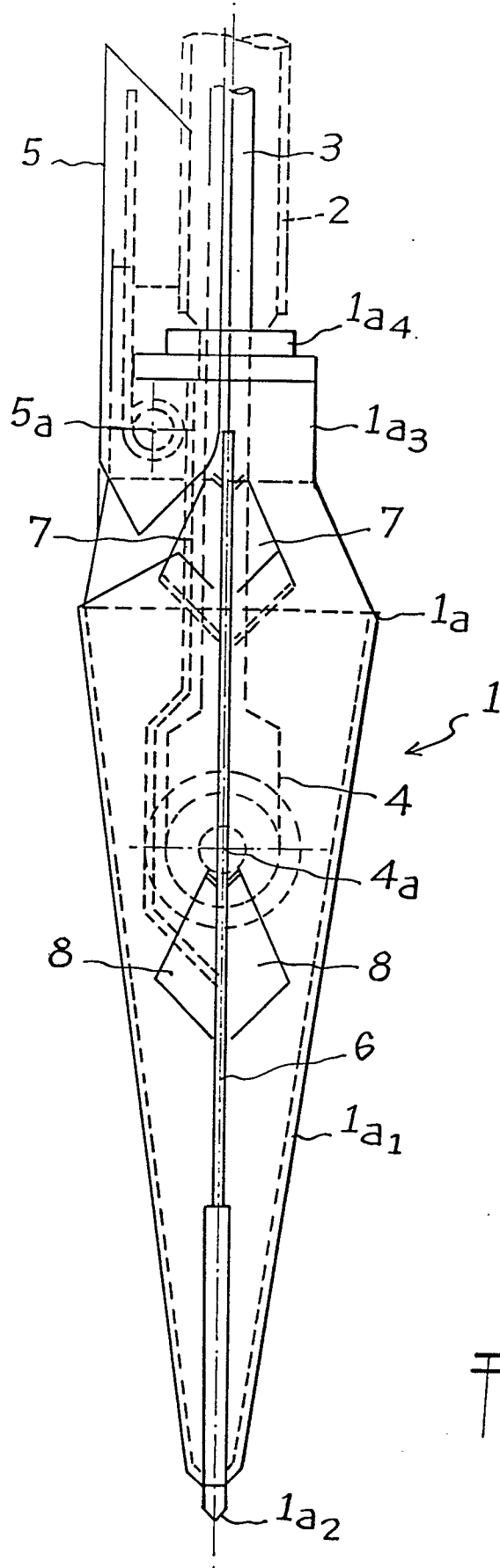


Fig. 3

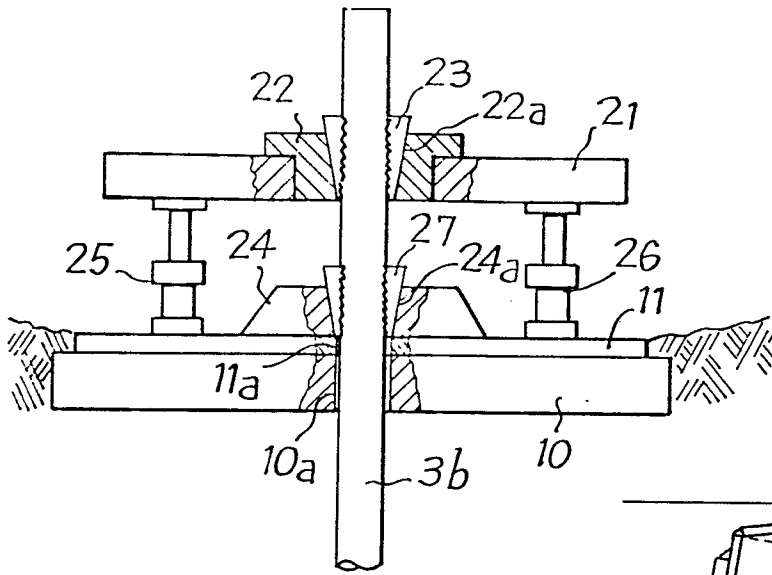
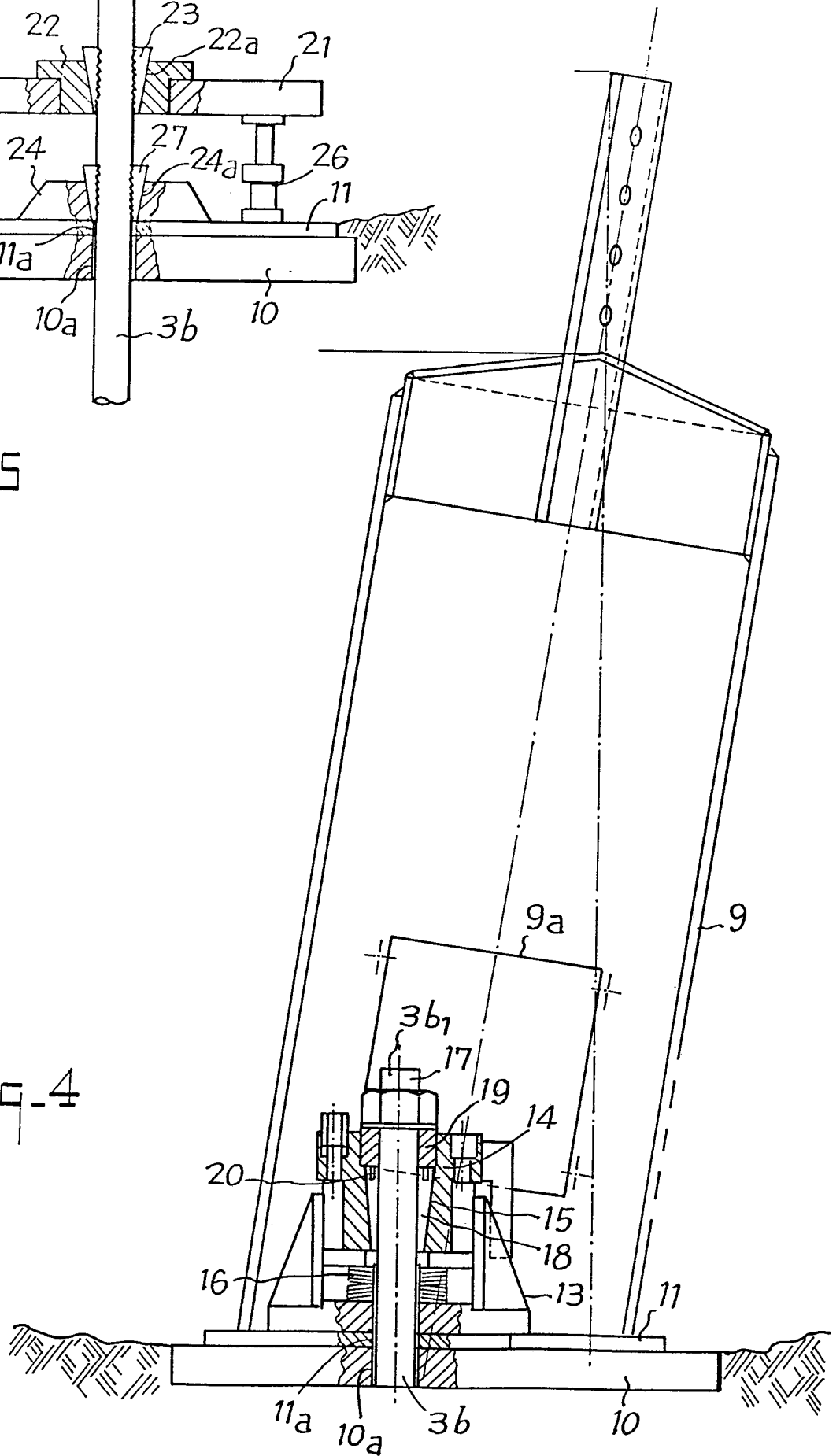


Fig. 5

Fig. 4





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.4)
Y	US-A-4 043 133 (YEGGE) * Colonne 2, ligne 10 - colonne 4, ligne 38; figures 1-8 *	1,2,4, 12	E 02 D 27/28 E 02 D 27/50
A	---	3,8,13, 14	
Y	US-A-4 044 513 (DEIKE) * Colonne 2, ligne 39 - colonne 5, ligne 41; figures 1-11 *	1,2,4, 12	
A	---	5-7	
A	FR-A-1 063 854 (FREYSSINET) * Page 1, colonne de gauche, ligne 1 - page 2, colonne de gauche, ligne 23; page 2, colonne de gauche, ligne 57 - colonne de droite, ligne 52; page 3, colonne de gauche, ligne 15 - colonne de droite, ligne 18; figures 1-4 *	1,4	
A	FR-A-2 524 031 (BERTRAND) * Page 3, ligne 11 - page 4, ligne 21; figures 1-3 *	5	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
A,D	EP-A-0 161 190 (INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE) * Page 5, ligne 10 - page 9, ligne 20; figures 1-7 *	5	E 02 D E 04 C
A	FR-A-1 209 949 (STUP) * Page 2, colonne de gauche, lignes 9-55; page 3, colonne de gauche, lignes 14-19, colonne de droite, lignes 32-54; figures 1-6,9 *	8,11	
	---	-/-	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 28-02-1989	Examineur KERGUENO J. P. D.
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			



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.4)
A	GB-A-2 106 947 (BEHAR) * Page 1, ligne 96 - page 2, ligne 17; figure 3 * ---	9	
A	FR-A-2 524 030 (SFP) * Page 5, ligne 33 - page 6, ligne 32; figures 1,2 * -----	10,15	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 28-02-1989	Examineur KERGUENO J. P. D.
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			