

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 514 995 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
27.09.2006 Bulletin 2006/39

(51) Int Cl.:
E21B 7/06 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **04292099.1**

(22) Date de dépôt: **27.08.2004**

(54) Installation de forage à tête rotative

Bohranlage mit Drehbohrkopf

Drilling rig with rotating head

(84) Etats contractants désignés:
FR GB

(30) Priorité: **15.09.2003 FR 0310786**

(43) Date de publication de la demande:
16.03.2005 Bulletin 2005/11

(73) Titulaire: **COMPAGNIE DU SOL**
92000 Nanterre (FR)

(72) Inventeurs:
• **Lagrange, Patrick**
c/o Compagnie du Sol
92000 Nanterre (FR)

• **Flaugere, Bernard**
c/o Compagnie du Sol
92000 Nanterre (FR)

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

(56) Documents cités:
WO-A-02/36924 **DE-B- 1 483 750**
FR-A- 2 817 904 **FR-A- 2 817 905**
US-A- 5 467 834 **US-A- 5 547 031**
US-A- 5 931 239 **US-B1- 6 470 974**

EP 1 514 995 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention a pour objet une installation de forage par tête rotative comportant des moyens de correction de trajectoire de la tête et notamment de moyens de correction de verticalité lorsque le forage réalisé est vertical.

[0002] De façon plus précise, la présente invention concerne une telle installation de forage qui peut être commandée automatiquement, en ce qui concerne la correction des erreurs éventuelles de trajectoire du forage et notamment de verticalité.

[0003] Lors de la réalisation de pieux forés à l'aide d'une tête de forage rotative entraînée par un train de tiges, de nombreux paramètres peuvent influencer sur la verticalité du forage effectivement réalisé. Ces paramètres sont notamment l'inhomogénéité du terrain que rencontre à une même profondeur la tête de forage ou encore la rigidité nécessairement limitée du train de tiges. Lorsque le forage doit être réalisé à une grande profondeur, par exemple de l'ordre de 100 mètres, on comprend qu'une déviation même d'un angle réduit par rapport à la verticale peut entraîner une erreur de positionnement du fond du forage important. Or, dans un grand nombre de cas, il est impossible de tolérer de tels écarts, en raison des tolérances imposées par les spécifications de l'ouvrage.

[0004] Plus généralement, on peut être amené à réaliser des forages non verticaux, par exemple des forages présentant sur toute leur profondeur une inclinaison constatée par rapport à la verticale ou encore des forages comportant plusieurs portions, chaque portion présentant une inclinaison propre par rapport à la verticale. Dans ces situations, il est important que le forage effectué respecte l'inclinaison ou les inclinaisons définies par les spécifications de l'ouvrage.

[0005] Il est donc très souhaitable de disposer d'une installation de forage du type à tête rotative qui permette de corriger les erreurs éventuelles de trajectoire.

[0006] Dans le présent texte, par "erreur de trajectoire", il faut entendre le fait que le forage effectivement réalisé à l'aide de l'outil rotatif fait un angle avec le tracé prévu pour le forage. Le plus souvent, le tracé prévu du forage est vertical et on sera donc amené à détecter des erreurs de verticalité.

[0007] On comprend également qu'il est très souhaitable que les moyens utilisés pour corriger cette erreur de trajectoire n'entraînent pas des périodes d'indisponibilité de la tête de forage significatives.

[0008] Sur la figure 1 annexée, on a représenté une installation de type connu de forage par tête de coupe rotative. Sur cette figure, on a représenté le forage 10 en cours de réalisation avec son tubage 12. A la partie supérieure 14 du tubage 12 est montée une tête 16 de mise en rotation et de déplacement en translation de la tête de coupe. La tête de mise en rotation et de déplacement 16 est reliée à l'outil de coupe 18 par un train de tiges rotatives 20. A intervalles réguliers, le train de tiges 20

est équipé, de préférence, d'ailettes de stabilisation telles que 22 qui assurent un certain centrage du train de tiges 20 dans le forage. L'extrémité inférieure 20a du train de tiges est reliée à l'outil de coupe 18 par l'intermédiaire de deux tambours stabilisateurs 24 et 26. Bien entendu, il pourrait n'y avoir qu'un seul tambour stabilisateur. Dans la suite de la description, les tambours stabilisateurs 24 ou 26 seront appelés "stabilisateurs". Les tambours stabilisateurs 24 ou 26 sont des pièces constituées par une jupe cylindrique externe dont le diamètre est légèrement inférieur à celui de l'outil de coupe 18 mais très supérieur à celui du train de tiges. Comme on l'expliquera plus en détail ultérieurement, le stabilisateur 24 ou 26 est monté libre en rotation autour du train de tiges 20 mais immobilisé en translation. Le ou les tambours ou les stabilisateurs 24 ou 26 permette(nt) d'assurer une certaine orientation ou trajectoire à l'outil de coupe 18. Cependant, même avec la présence de ces stabilisateurs, la trajectoire de l'outil de coupe ne peut être le plus souvent assurée avec la tolérance requise.

[0009] Dans le cas de la réalisation de pieux forés, cas de l'invention, les tiges ont un diamètre de 200 à 400 millimètres et le diamètre du forage est au moins de 1 000 millimètres et le plus souvent d'au moins 1 500 millimètres. Le diamètre des tambours de stabilisation est aussi d'au moins 1 000 à 1 500 millimètres et donc au moins trois fois supérieur à celui des tiges.

[0010] Un objet de la présente invention est de fournir une installation de forage à tête de coupe rotative du type décrit notamment en référence à la figure 1 mais qui comporte des moyens de correction de trajectoire d'outil permettant de respecter la trajectoire théorique souhaitée.

[0011] Pour atteindre ce but, selon l'invention, l'installation de forage équipée de moyens de correction de trajectoire est conçue comme dans la revendication 1.

[0012] WO-A-0236924, US-A-5931239, US-A-5547031 et US-A-5467834 concernent tous des installations de forage dans lesquelles l'outil de forage, et donc le forage lui-même, a un diamètre seulement légèrement supérieur à celui du train de tiges.

[0013] En conséquence, aucun de ces documents ne concerne le problème que vise à résoudre l'invention définie par la revendication 1, à savoir la correction de la trajectoire de l'outil de forage dans le cas d'un forage de diamètre supérieur à 1000 mm.

[0014] La revendication 1 se distingue desdits documents non seulement par le diamètre de forage mais aussi par le fait que le stabilisateur est à proximité de la tête de forage et a un diamètre inférieur à celui de la tête rotative de forage et au moins trois fois supérieur à celui du train de tiges.

[0015] On comprend que lorsque l'erreur de trajectoire est détectée par exemple à l'aide de capteurs montés sur l'outil de coupe, le train de tiges est arrêté. Puis, on commande la rotation du train de tiges pour amener le patin d'appui dans l'orientation angulaire correspondant à la correction de trajectoire à apporter. Cette orientation ayant été réalisée, on commande les moyens de dépla-

cement pour appliquer le patin d'appui contre la paroi du forage.

[0016] La rotation et le déplacement du train de tiges et donc de l'outil de coupe sont alors commandés à nouveau, l'action du patin d'appui permettant de corriger la trajectoire de l'outil rotatif de coupe.

[0017] Il faut de plus souligner que le patin constituant une partie de la paroi latérale du stabilisateur, celui-ci peut remplir intégralement son rôle de guidage en dehors des phases de correction d'erreur de trajectoire.

[0018] Selon un premier mode de mise en oeuvre, de préférence, les moyens d'orientation angulaire du patin comprennent des premiers moyens formant butée, solidaires en rotation, dudit stabilisateur et des deuxièmes moyens formant butée solidaires en rotation du train de tiges et mobiles par rapport au train de tiges pour prendre une première position active dans laquelle les premiers et deuxièmes moyens formant butée peuvent coopérer pour transmettre la rotation du train de tiges audit stabilisateur.

[0019] De préférence encore, lesdits deuxièmes moyens formant butée comprennent un vérin d'orientation dont le corps est solidaire du train de tiges et dont la tige est mobile parallèlement à l'axe du train de tiges. En position sortie, l'extrémité de la tige dudit vérin est apte à coopérer en rotation avec les premiers moyens formant butée.

[0020] Selon ce mode préféré de mise en oeuvre, on comprend que lorsque le vérin d'orientation n'est pas activé, il n'y a aucune liaison en rotation entre le train de tiges et le stabilisateur. En revanche, lorsque le vérin est activé, l'extrémité de sa tige vient coopérer avec la butée portée par le stabilisateur, ce qui permet de donner au stabilisateur et donc au patin d'appui l'orientation souhaitée. Lorsque cette orientation est obtenue, le vérin d'orientation est désactivé et la liaison mécanique en rotation entre le train de tiges et le stabilisateur est supprimé.

[0021] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description qui suit de plusieurs modes de réalisation de l'invention donnés à titre d'exemple non limitatif. La description se réfère aux figures annexées sur lesquelles :

- la figure 1 déjà décrite montre une installation de forage à tête rotative de coupe de type connu ;
- la figure 2A montre en coupe verticale un premier mode de réalisation du système de correction d'erreur de trajectoire ;
- la figure 2B est une vue en coupe horizontale selon la ligne B-B de la figure 2A ; et
- la figure 3 illustre une variante de réalisation du système de correction d'erreur de trajectoire.

[0022] En se référant maintenant aux figures 2A et 2B, on va décrire un premier mode de réalisation du système de correction d'erreur de trajectoire. Ce système comme on l'a déjà expliqué est réalisé à partir du stabilisateur

40 qui est monté sur le train de tiges 20 à proximité de l'outil de coupe non représenté sur ces figures.

[0023] Le stabilisateur 40 est constitué essentiellement par une paroi externe cylindrique 42 d'axe X, X'. La paroi latérale 42 est complétée par deux portions annulaires d'extrémité 44 et 45. Le stabilisateur 40 comprend également de façon simplifiée un manchon axial 46 qui est engagé autour des tiges 20 du train de tiges. Ce manchon est relié mécaniquement à la paroi latérale 42 par exemple par des bras radiaux non représentés sur les figures. Comme le montre la figure 2A, la tige 20 sur laquelle est monté le stabilisateur 40 comporte deux bagues annulaires fixes 48 et 50 qui jouent le rôle de butée pour limiter les possibilités de déplacement en translation du stabilisateur 40 le long de la tige 20. En revanche, comme on l'a déjà expliqué le stabilisateur 40 est libre en rotation autour de la tige 20.

[0024] Selon l'invention, une partie de la paroi latérale 42 du stabilisateur 40 constitue une pièce séparée 52 qui a donc la forme d'une portion de surface cylindrique. Cette portion séparée 52 qui forme un patin d'appui sur la paroi du forage est montée mobile par rapport au reste du stabilisateur par l'intermédiaire de vérins de déplacement par exemple les quatre vérins référencés 54 sur les figures. Ces vérins, de préférence hydrauliques, ont un corps 55 qui est solidaire par tout moyen convenable de la partie principale du stabilisateur 40 et dont les extrémités 56a des tiges 56 sont solidaires du patin 52 également par tout moyen convenable. Les tiges 56 des vérins 54 peuvent se déplacer dans des plans orthogonaux à l'axe X, X' et selon des directions y, y' parallèles au plan médian P, P' du stabilisateur. Ainsi, le patin 52 peut être déplacé à l'aide des vérins 54 entre une position rentrée représentée sur la figure 2B dans laquelle le patin 52 constitue une continuité de la paroi latérale 42 du stabilisateur proprement dit et une position sortie représentée en pointillé sur la figure 2B. Dans cette position sortie, le patin 52 est appliqué avec pression contre la paroi du forage ou contre le tubage lorsqu'il est prévu. On comprend que cette action du patin 52 contre la paroi du forage transmet une force au train de tiges 20 et donc à l'axe de rotation de l'outil de coupe 18 pour modifier la trajectoire de l'outil de coupe et corriger ainsi l'axe du forage réalisé.

[0025] Pour obtenir la correction de la trajectoire souhaitée, il est bien sûr nécessaire, avant de provoquer la sortie du patin d'appui 52, de donner à celui-ci l'orientation angulaire correspondant à la correction de trajectoire à apporter. Cette orientation du patin 52, c'est-à-dire du stabilisateur 40 est obtenue en réalisant une liaison temporaire mécanique en rotation entre le train de tiges et le stabilisateur 40. Lorsque cette liaison temporaire est réalisée, en commandant la rotation du train de tiges d'un angle prédéterminé, on communique la même rotation au stabilisateur 40 et donc au patin d'appui 52. Une fois que cette orientation est réalisée, la liaison mécanique entre le train de tiges et le stabilisateur est interrompue. L'outil rotatif de coupe est alors remis en marche. L'action

du patin 52 sur l'outil permet de corriger l'erreur de trajectoire. Si la longueur de déplacement relatif du patin par rapport au train de tiges, définie par les bagues annulaires 48 et 50 et qui est par exemple de l'ordre de un mètre est insuffisante pour obtenir la correction souhaitée, il faut accomplir les opérations suivantes : désactiver le patin 52 pour permettre la descente du stabilisateur 40 le long de la tige 20 jusqu'à ce qu'il arrive en appui sur la bague annulaire inférieure ; procéder à une nouvelle orientation du patin 52 ; et remettre en appui le patin sur la paroi du forage après que le patin ait été réorienté.

[0026] Dans le mode de réalisation représenté sur les figures 2A et 2B, la liaison mécanique temporaire est obtenue de la manière suivante :

un vérin d'orientation 60 est rendu solidaire de la tige 20 sur laquelle est monté le stabilisateur. Ce vérin d'orientation comporte un corps 62 qui est donc solidaire de la tige 20 et dont l'axe est parallèle à l'axe de la tige 20. La tige 64 du vérin d'orientation 60 peut donc se déplacer entre une position rentrée représentée sur la figure 2A en traits pleins et une position sortie représentée en pointillé sur la figure 2A, position dans laquelle l'extrémité 64a de la tige 64 du vérin, peut venir par rotation en butée sur une butée mécanique fixe 66 montée sur la partie 44 du stabilisateur 40. Ainsi, lorsque la tige 64 du vérin 60 est sortie, on réalise une liaison mécanique temporaire en rotation du stabilisateur et donc du patin 52 avec la tige 20. On réalise ainsi l'orientation angulaire du patin. Lorsque le patin 52 est amené en position d'appui contre la paroi du forage à l'aide des vérins 54, la tige 64 du vérin d'orientation 60 peut être rentrée de telle manière que le stabilisateur 40 soit à nouveau libre en rotation autour de la tige 20.

[0027] De préférence, le vérin d'orientation 60 est un vérin hydraulique à double effet. On peut ainsi utiliser la même alimentation en liquide sous pression que pour les vérins 54 dont on décrira ultérieurement un mode préféré de réalisation de leur alimentation.

[0028] Sur les figures 2A et 2B, on a représenté également schématiquement la commande des vérins 54 de déplacement du patin 52. Dans le mode de réalisation représenté, l'alimentation en liquide sous pression est réalisée par l'intermédiaire d'une conduite liée aux tiges 20. La tige 20 sur laquelle est monté le stabilisateur 40 est équipée d'un joint tournant 70. Ce joint tournant comporte une première partie 72 solidaire de la tige 20 et reliée à la conduite d'alimentation en liquide sous pression et une partie mobile 74. Cette partie mobile 74 est équipée d'une conduite 76 qui pénètre dans le stabilisateur 40. La conduite 76 est divisée en quatre conduites d'alimentation telles que 78 pour alimenter chacun des vérins 54.

[0029] Sur les figures 2A et 2B, l'orientation initiale du patin d'appui 52 est réalisée par la liaison mécanique temporaire en rotation résultant de l'action de la tige 64

du vérin d'orientation 60 sur la butée mécanique 66 solidaire du stabilisateur 40.

[0030] Sur la figure 3, on a représenté de façon simplifiée une variante de réalisation dans laquelle la solidarisation temporaire en rotation comporte toujours le vérin d'orientation 60 mais celui-ci peut coopérer en position sortie avec une butée mécanique 80 solidaire en rotation de la partie mobile 74 du joint tournant 70. Dans ce cas, il faut bien sûr qu'il existe une liaison mécanique suffisante entre le stabilisateur 40 et la partie mobile 74 du joint tournant. Cette liaison mécanique peut être de toute nature convenable et par exemple par des tiges métalliques telles que 82 reliant la partie mobile 74 du joint tournant à la paroi à la partie supérieure 44 de la paroi du stabilisateur 40. Bien entendu, entre la partie mobile du joint tournant 70 et le stabilisateur 40, il demeure la conduite de liaison 76 pour l'alimentation des vérins 54 en liquide sous pression. En revanche, la butée mécanique fixe 66 est supprimée.

[0031] Dans la description précédente, le vérin d'orientation 60 est un vérin hydraulique. On ne sortirait pas de l'invention si ce vérin était pneumatique. Dans ce cas, les tiges 20 doivent être équipées des conduites 67 et 68 d'alimentation en air sous pression reliées aux chambres antérieure 60a et postérieure 60b du vérin.

[0032] On comprend également que, de préférence, les organes de commande du système de correction sont des vérins. Ils peuvent donc être commandés automatiquement et à distance.

[0033] Ainsi qu'on l'a déjà expliqué, dans le cadre de l'invention, le stabilisateur a un diamètre qui est au moins trois fois supérieur à celui des tiges. En outre, le diamètre externe du stabilisateur est proche de celui de l'outil rotatif de coupe et donc de celui du forage.

[0034] De plus, au repos, le patin de correction de trajectoire est une partie de la paroi latérale du stabilisateur.

[0035] En conséquence, la course du patin de correction pour passer de sa position de repos à la position active est donc très réduite. Il va de même de celle des vérins qui commandent le patin. Les efforts mécaniques auxquels ces vérins sont soumis sont donc réduits.

Revendications

1. Installation de forage équipée de moyens de correction de trajectoire comprenant, pour la réalisation de forages dont le diamètre est au moins égal à 1 000 mm :

- une tête rotative de forage (18) ;
- un train de tiges (20) pour provoquer la rotation et la montée/descente de ladite tête de forage ;
- des moyens (16) de commande de la rotation du train de tiges ; et
- un stabilisateur (40) monté libre en rotation autour du train de tiges à proximité de ladite tête de forage, ledit stabilisateur ayant une paroi la-

- térale sensiblement cylindrique dont le diamètre est inférieur à celui de la tête rotative de forage et au moins trois fois supérieur à celui du train de tiges,
- une partie de ladite paroi latérale (42) du stabilisateur (40) constituant une partie d'appui (52) mobile par rapport au reste du stabilisateur selon une direction radiale par rapport au train de tiges,
- des moyens (54) pour déplacer ladite partie d'appui (52) entre une position de repos dans laquelle elle est sensiblement disposée dans la paroi latérale (42) du stabilisateur et une position active dans laquelle elle fait saillie hors de ladite paroi latérale pour venir en appui sur la paroi du forage ;
 - des moyens de commande des moyens de déplacement de la partie d'appui ; et
 - des moyens (64, 66, 80) pour donner temporairement à la partie d'appui une orientation angulaire prédéterminée.
2. Installation de forage selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** ledit stabilisateur (40) est monté libre en translation par rapport au train de tiges (20) entre deux butées (48, 50) liées au train de tiges.
 3. Installation de forage selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, **caractérisée en ce que** les moyens d'orientation angulaire comprennent des premiers moyens formant butée (66, 80) solidaires en rotation dudit stabilisateur (40) ; et des deuxièmes moyens formant butée (60, 64) solidaires en rotation du train de tiges (20) et mobiles par rapport au train de tiges pour prendre une première position active dans laquelle les premiers et deuxièmes moyens formant butée peuvent coopérer pour transmettre la rotation du train de tiges audit stabilisateur.
 4. Installation de forage selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** lesdits deuxièmes moyens formant butée comprennent un vérin (60) dont le corps (62) est solidaire du train de tiges (20) et dont la tige (64) est mobile parallèlement à l'axe du train de tiges, en position sortie, l'extrémité de la tige (64a) dudit vérin étant apte à coopérer en rotation avec les premiers moyens formant butée (66, 80).
 5. Installation selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** ledit vérin (60) est un vérin hydraulique.
 6. Installation selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** ledit vérin (60) est un vérin pneumatique à double effet.
 7. Installation de forage selon l'une quelconque des revendications 3 et 6, **caractérisée en ce que** lesdits premiers moyens (66) formant butée sont montés

sur ledit stabilisateur.

8. Installation de forage selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, **caractérisée en ce que** lesdits moyens de déplacement de la partie d'appui comprennent au moins un vérin hydraulique (54) dont le corps est solidaire du stabilisateur (40) et dont l'extrémité de la tige (56) est solidaire de la partie d'appui (52).
9. Installation de forage selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** le vérin hydraulique (54) est alimenté en liquide par un circuit comprenant les tiges (20) dudit train de tiges, un joint tournant (70) comprenant une première partie (72) solidaire du train de tiges, et une deuxième partie (74) mobile par rapport à la première partie et solidaire en rotation dudit stabilisateur et par une conduite (76) reliant ladite deuxième partie du joint tournant audit vérin hydraulique.

Claims

1. Drilling apparatus provided with trajectory correction means comprising, to create bore-holes having a diameter equal to at least 1 000 mm:
 - a rotary drilling head (18);
 - a string of rods (20) to cause the rotation and raising/lowering of the said drilling head;
 - means (16) for controlling the rotation of the string of rods; and
 - a stabilizer (40) mounted to freely rotate about the string of rods in the proximity of the said drilling head, the said stabilizer having a substantially cylindrical lateral wall the diameter of which is smaller than that of the rotary drilling head and at least three times greater than that of the string of rods,
 a part of the said lateral wall (42) of the stabilizer (40) forming an abutment part (52) moveable relative to the remainder of the stabilizer in a radial direction relative to the string of rods,
 - means (54) for displacing the said abutment part (52) between a rest position in which it is substantially arranged in the lateral wall (42) of the stabilizer and an active position in which it projects from the said lateral wall to come into abutment against the wall of the bore-hole;
 - means for controlling the means for displacement of the abutment part; and
 - means (64, 66, 80) to temporarily give the abutment part a predetermined angular orientation.
2. Drilling apparatus as described in claim 1, **characterised by** the fact that the said stabilizer (40) is mounted freely in translation relative to the string of

rods (20) between two stops (48, 50) attached to the string of rods.

3. Drilling apparatus as described in any one of claims 1 and 2, **characterised by** the fact that the means for angular orientation comprise first means forming a stop (66, 80) attached in rotation to the said stabilizer (40); and second means forming a stop (60, 64) attached in rotation to the string of rods (20) and moveable relative to the string of rods to adopt a first active position in which the first and second means forming a stop can co-operate to transmit the rotation of the string of rods to the said stabilizer. 5
4. Drilling apparatus as described in claim 3, **characterised by** the fact that the said second means forming a stop comprise a ram (60) the body (62) of which is attached to the string of rods (20) and the rod (64) of which is moveable parallel with the axis of the string of rods, in the extended position, the end of the rod (64a) of the said ram being able to co-operate in rotation with the first means forming a stop (66, 80). 10
5. Apparatus as described in claim 4, **characterised by** the fact that the said ram (60) is an hydraulic ram. 15
6. Apparatus as described in claim 4, **characterised by** the fact that the said ram (60) is a double acting pneumatic ram. 20
7. Drilling apparatus as described in any one of claims 3 and 6, **characterised by** the fact that the said first means (66) forming a stop are mounted on the said stabilizer. 25
8. Drilling apparatus as described in any one of claims 3 to 6, **characterised by** the fact that the said means for displacement of the abutment part comprise at least an hydraulic ram (54) the body of which is attached to the stabilizer (40) and the end of the rod (56) of which is attached to the abutment part (52). 30
9. Drilling apparatus as described in claim 8, **characterised by** the fact that the hydraulic ram (54) is supplied with liquid by a circuit comprising the rods (20) of the said string of rods, a swivel-joint (70) comprising a first part (72) attached to the string of rods and a second part (74) moveable relative to the first part and attached in rotation to the said stabilizer and by a pipe (76) connecting the said second part of the swivel-joint to the said hydraulic ram. 35

Patentansprüche

1. Bohranlage, die mit Korrekturmitteln des Bohrweges ausgerüstet ist, zur Herstellung von Bohrungen, deren Durchmesser mindestens gleich 1 000 mm be-

trägt, umfassend:

einen Drehbohrkopf (18),
 ein Bohrgestänge (20), um die Drehung und die Aufwärtsbewegung/ Abwärtsbewegung des Bohrkopfes zu bewirken,
 Mittel (16) zum Steuern der Drehung des Bohrgestänges, und
 einen Stabilisator (40), der um das Bohrgestänge in der Nähe des Bohrkopfes frei drehbar angebracht ist, wobei der Stabilisator eine im wesentlichen zylindrische Seitenwand aufweist, deren Durchmesser kleiner als derjenige des Bohrkopfes und mindestens dreimal so groß wie derjenige des Bohrgestänges ist,
 wobei ein Bereich der Seitenwand (42) des Stabilisators (40) einen Abstützbereich (52) darstellt, der im Verhältnis zu dem restlichen Stabilisator in eine im Verhältnis zu dem Bohrgestänge radiale Richtung beweglich ist,
 Mittel (54), um den Abstützbereich (52) zwischen einer Ruhestellung, in welcher er im wesentlichen in der Seitenwand (42) des Stabilisators angeordnet ist, und einer aktiven Stellung zu verschieben, in welcher er aus der Seitenwand hervorsteht, um sich an der Wand der Bohrung abzustützen,
 Mittel zum Steuern der Verschiebemittel des Abstützbereiches, und
 Mittel (64, 66, 80), um dem Abstützbereich zeitweilig eine winkelmäßig vorbestimmte Richtung zu geben.

2. Bohranlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Stabilisator (40) im Verhältnis zu dem Bohrgestänge (20) zwischen zwei Anschlägen (48, 50), die mit dem Bohrgestänge verbunden sind, frei verschiebbar angebracht ist. 40
3. Bohranlage nach einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Mittel zur winkelmäßigen Ausrichtung erste Mittel umfassen, die einen Anschlag (66, 80) ausbilden und mit dem Stabilisator (40) drehfest verbunden sind, und zweite Mittel, die einen Anschlag (60, 64) ausbilden, mit dem Bohrgestänge (20) drehfest verbunden und im Verhältnis zu dem Bohrgestänge beweglich sind, um eine erste aktive Stellung einzunehmen, in welcher die ersten und zweiten Mittel, die einen Anschlag ausbilden, zusammenarbeiten können, um die Drehung des Bohrgestänges an den Stabilisator zu übertragen. 45
4. Bohranlage nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zweiten Mittel, die einen Anschlag ausbilden, einen Zylinder (60) umfassen, dessen Körper (62) fest mit dem Bohrgestänge (20) verbunden ist, und dessen Stange (64) parallel zu der Achse

des Bohrgestänges beweglich ist, wobei das Ende der Stange (64a) des Zylinders in der Austrittsstellung in der Lage ist, mit den ersten Mitteln, die einen Anschlag (66, 80) ausbilden, drehend zusammenzuarbeiten.

5

5. Anlage nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Zylinder (60) ein Hydraulikzylinder ist.

6. Anlage nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Zylinder (60) ein doppeltwirkender Pneumatikzylinder ist.

10

7. Bohranlage nach einem der Ansprüche 3 und 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die ersten Mittel (66), die einen Anschlag ausbilden, an dem Stabilisator angebracht sind.

15

8. Bohranlage nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verschiebemittel des Abstützbereiches mindestens einen Hydraulikzylinder (54) umfassen, dessen Körper fest mit dem Stabilisator (40) verbunden ist, und dessen Ende der Stange (56) fest mit dem Abstützbereich (52) verbunden ist.

20

25

9. Bohranlage nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Hydraulikzylinder (54) durch einen Kreislauf, der die Stangen (20) des Bohrgestänges und eine Drehverbindung (70) umfaßt, die einen fest mit dem Bohrgestänge verbundenen ersten Bereich (72) und einen im Verhältnis zu dem ersten Bereich beweglichen und mit dem Stabilisator drehfest verbundenen zweiten Bereich (74) umfaßt, und durch eine Leitung (76), welche den zweiten Bereich der Drehverbindung mit dem Hydraulikzylinder verbindet, mit Flüssigkeit versorgt wird.

30

35

40

45

50

55





