






EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG


 Anmeldenummer: 88107472.8



 Int. Cl.⁴: **E21B 47/00** , **E21B 47/08** ,
E21B 23/00 , **E21B 47/024** ,
//E21B7/04


 Anmeldetag: 10.05.88



 Priorität: 14.05.87 DE 3716091


 Anmelder: **PREUSSAG**
AKTIENGESELLSCHAFT BERLIN/HANNOVER
Leibnizufer 9
D-3000 Hannover 1(DE)


 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 17.11.88 Patentblatt 88/46


 Erfinder: **Kerekes, Ferenc**
Sibeliusweg 10
D-3160 Lehrte(DE)


 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE


 Vertreter: **Haar, Lucas Heinz Jörn, Dipl.-Ing.**
Wilhelm-Leuschner-Strasse 23
D-6360 Friedberg/Hessen(DE)


Verfahren und Vorrichtung zum Vermessen gekrümmter oder in horizontaler Richtung abgelenkter Tiefbohrungen.


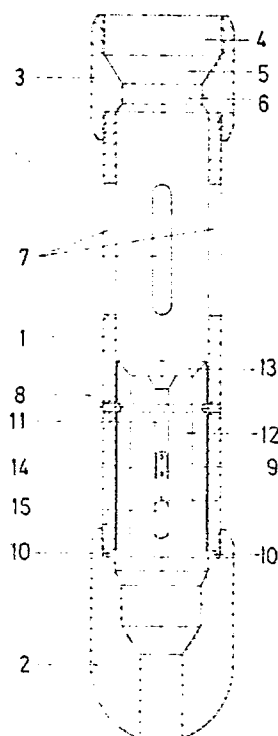

 In stark gekrümmte oder horizontal verlaufende Tiefbohrungen kann ein Kalibermeßgerät (18) nur mit Hilfe eines Gestänges eingefahren werden. Um dies zu ermöglichen, ist am Ende des Gestänges eine Hülse (1) mit einer Übergangsmuffe (3) angebracht, die am Ende einen Führungsschuh (2) trägt und die das Kalibermeßgerät (18) aufnimmt. Das Kalibermeßgerät (18) weist an seinem vorderen Ende einen Adapterschuh (16) auf, der in eine Lagerbüchse (9) in der Hülse (1) einsetzbar ist und das Kalibermeßgerät (18), dessen Außendurchmesser kleiner ist als der Durchmesser der Hülßenbohrung, in der Hülßenbohrung zentriert. Das Kalibermeßgerät (18) bleibt daher frei von Verformungen, denen die Hülse (1) beim Durchfahren der Tiefenbohrung unterliegt. Die Hülse (1) ist mit Öffnungen (7) versehen, durch die die Arme (26) des Kalibermeßgeräts (18) ausgefahren werden können. Um die Arme (26) zu den Öffnungen (7) auszurichten, sind Orientierungsmittel (11, 15, 20, 22) vorgesehen, die den Adapterschuh (16) beim Einführen in die Lagerbüchse (9) in seiner Winkelstellung zur Hülse (1) ausrichten (Figur 1).

FIG. 1



EP 0 291 005 A2

Verfahren und Vorrichtung zum Vermessen gekrümmter oder in horizontaler Richtung abgelenkter Tiefbohrungen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Vermessen gekrümmter oder in horizontaler Richtung abgelenkter Tiefbohrungen unter Verwendung eines Meßgeräts, das lösbar in einer am Ende eines Bohrgestänges angeordneten Hülse befestigbar ist, und eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

Das Vermessen von Tiefbohrungen ist zur Bestimmung des Bohrungsverlaufs während des Abteufens, zur Gewinnung von Formationsdaten und zur Erfassung des Endzustands der abgeteuften Bohrung erforderlich. Hierzu ist es bei im wesentlichen vertikal verlaufenden Bohrungen bekannt, das Meßgerät an einem Seil in das Bohrloch abzusenken, wobei es durch sein Eigengewicht bis zur Bohrlochsohle gelangt. Bei einer stark gekrümmten oder horizontal verlaufenden Bohrung ist ein solches Vorgehen jedoch nicht möglich, da die Schwerkraft für den Transport des Meßgeräts nicht mehr in ausreichendem Maße genutzt werden kann.

Es ist weiterhin ein Verfahren zum Untersuchen von ein Bohrloch umgebenden Erdformationen unter Verwendung eines Bohrloch-Untersuchungsgeräts bekannt (EP 0 049 668), bei dem das Bohrloch-Untersuchungsgerät vor dem Einbau des Bohrgestänges in das Bohrloch lösebar in eine am unteren Ende des Bohrgestänges angeordnete Hülse eingesetzt und dann mit dem Bohrgestänge in das Bohrloch abgesenkt wird. Nach Erreichen des Meßteufe wird ein Verlängerungsglied am Kabel durch das Bohrgestänge abgesenkt und mit dem Bohrloch-Untersuchungsgerät verbunden. Sobald die Verbindung hergestellt ist, wird durch eine elektrische, über das Kabel gesteuerte Betätigung die Arretierung des Bohrloch-Untersuchungsgeräts in der Hülse entriegelt und danach durch Pumpendruck das Bohrloch-Untersuchungsgerät mit dem Verlängerungsglied nach unten aus der Hülse heraus in den zu untersuchenden Bohrlochabschnitt bewegt, um dort die gewünschten Untersuchungen durchzuführen. Dieses bekannte Verfahren ist verhältnismäßig aufwendig, weil zusätzlich zur lösebaren Arretierung des Bohrloch-Untersuchungsgeräts in der Hülse eine lösbare Verbindung zwischen dem Verlängerungsglied und dem Bohrloch-Untersuchungsgerät hergestellt werden muß, wobei diese lösbare Verbindung auch noch der Herstellung elektrischer Anschlüsse dient. Tritt an der lösbaren Verbindung zwischen dem Bohrloch-Untersuchungsgerät und dem Verlängerungsglied ein Defekt auf, so kann dies zu einem Verlust des Bohrloch-Untersuchungsgeräts führen. Weiterhin ist von Nachteil, daß bei der Durchführung der Mes-

sung das Bohrloch-Untersuchungsgerät aus der Hülse ausgefahren wird, so daß es dann leichter beschädigt werden kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Vermessen gekrümmter oder in horizontaler Richtung abgelenkter Tiefbohrungen anzugeben, das einfach und mit geringem Aufwand durchführbar ist und sich durch eine hohe Zuverlässigkeit auszeichnet.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß zunächst die Hülse ohne das Meßgerät am Bohrgestänge bis zum Beginn des gekrümmten oder abgelenkten Bohrlochbereichs in das Bohrloch eingebaut wird, daß anschließend das Meßgerät am Kabel durch das Bohrgestänge in die Hülse eingelassen und dort arretiert wird und daß danach durch den Einbau weiterer Gestängerohre die Hülse mit dem Meßgerät in den zu vermessenden Bohrlochbereich eingefahren wird.

Mit der Erfindung wird die Möglichkeit geschaffen, mit einem Meßgerät herkömmlicher Bauweise, das an einem Seil in das Bohrloch abgesenkt wird, gekrümmte oder horizontal verlaufende Bohrlochabschnitte zu durchfahren. Hierbei ist das Meßgerät geschützt im Innern einer Hülse angeordnet, wobei die Anordnung so getroffen ist, daß Verformungen der Hülse beim Durchfahren stark gekrümmter Abschnitte nicht auf das Meßgerät übertragen werden. Weiterhin ermöglicht das erfindungsgemäße Verfahren eine einfache und zeitsparende Handhabung, da das Bohrgestänge, an dem die Hülse angeordnet ist, in den vertikalen Bohrlochbereich eingebaut werden kann, bevor das Meßgerät eingesetzt wird. Die Einbauarbeiten werden daher nicht durch die Führung des Meßgerätekabels behindert. Gleichermaßen vorteilhaft läßt sich mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung ein Meßgerät gegen ein anderes austauschen. Auch hier muß das Bohrgestänge nur soweit ausgebaut werden, bis sich die Hülse im vertikalen Bohrlochbereich befindet. Danach kann das eingesetzte Meßgerät gezogen und ein anderes Meßgerät eingelassen und arretiert werden. Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren ist weiterhin vorgesehen, daß das Kabel nach dem Einlassen und Arretieren des Meßgeräts in der Hülse außerhalb des noch einzubauenden Gestänges geführt wird. Bei Verwendung eines Kalibermeßgeräts ist erfindungsgemäß weiterhin vorgesehen, daß der Meßvorgang beim Hochziehen des Bohrgestänges durchgeführt wird. Dies ist für die Anordnung des Kalibermeßgeräts vorteilhaft, da es dann bei einem eventuellen Defekt problemlos gezogen werden kann.

Aufgabe der Erfindung ist weiterhin die Schaf-

fung einer einfachen und zweckmäßigen Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Meßverfahrens.

Erfindungsgemäß besteht diese Vorrichtung aus einer mit dem Ende eines Bohrgestänges verbindbaren Hülse zur Aufnahme des Meßgeräts, in die das Meßgerät durch das Bohrgestänge einführbar ist, wobei der Außendurchmesser des Meßgeräts um ein der möglichen Verformung der Hülse entsprechendes Maß kleiner ist als der Durchmesser der Hülsenbohrung, und das Meßgerät am einen Ende einen Adapterschuh aufweist, mit dem es konzentrisch in der Hülsenbohrung arretierbar ist. Auf diese Weise befindet sich das Meßgerät geschützt im Innern der Hülse, wobei Verformungen der Hülse, die bei starker Krümmung des Bohrlochs auftreten können, von dem Meßgerät ferngehalten werden.

Der Adapterschuh ist vorzugsweise an dem unteren Ende des Meßgeräts angeordnet. Er bildet auf diese Weise einen Schutz beim Absenken des Meßgeräts im Bohrgestänge und bei seiner Einführung in die Hülse. Weiterhin kann die Arretierung des Adapterschuhs in der Hülse erfindungsgemäß durch eine Feder-Rast-Verbindung erfolgen. Eine solche Verbindung ist einfach im Aufbau und bietet eine ausreichende Sicherung gegen unbeabsichtigtes Herausgleiten des Adapterschuhs aus der Hülse beim Befahren ansteigender Horizontalbohrungen.

Zur Durchführung von Kalibermessungen ist nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung vorgesehen, daß die Hülse mehrere schlitzartige Öffnungen für den Durchtritt von Meßarmen eines Kalibermeßgeräts aufweist und daß Orientierungsmittel vorgesehen sind, die den Adapterschuh beim Einführen in die Hülse in seiner Winkelstellung zur Hülse ausrichten. Durch diese erfindungsgemäße Weiterbildung ist es auch möglich, ein Kalibermeßgerät nach dem Einbau der Hülse und des Bohrgestänges in den vertikalen Bohrlochbereich einzuführen. Um das Kalibermeßgerät auf einfache Weise in der richtigen Winkelstellung gegenüber dem Adapterschuh ausrichten zu können, ist erfindungsgemäß weiterhin vorgesehen, daß der Adapterschuh in einer beliebigen Winkelstellung mit dem Meßgerät verbindbar ist. Weiterhin kann zur Anpassung unterschiedlicher Meßgeräte zwischen dem Adapterschuh und dem Meßgerät eine Adaptermuffe vorgesehen sein.

Zur Orientierung des Adapterschuhs in der Hülse ist erfindungsgemäß vorgesehen daß der Adapterschuh zylindrisch ist und auf seiner Unterseite eine zu seiner Längsachse stark geneigte, im wesentlichen ebene Stirnfläche aufweist und in seiner Mantelfläche mit einer Längsnut versehen ist, die an der vom Ende des Adapterschuhs am weitesten entfernten Stelle in der Stirnfläche mündet

und daß in der Hülsenbohrung eine Orientierungsnase angeordnet ist, die in die Längsnut einführbar ist. Die geneigte Stirnfläche trifft beim Einführen des Adapterschuhs in die Hülse in einem spitzen Winkel auf die Orientierungsnase und bewirkt eine Drehung des Adapterschuhs und der Meßvorrichtung beim weiteren Eindringen in die Hülse unter der Wirkung des Eigengewichts, bis die Längsnut die Orientierungsnase erreicht und mit dieser in Eingriff tritt. Auf diese Weise wird eine zuverlässige Orientierung des Meßgeräts in der Hülse mit Hilfe des Adapterschuhs erreicht.

Um das Ineinandergleiten zu erleichtern, kann zwischen der Orientierungsnase und der Längsnut im Adapterschuh ein verhältnismäßig großes Spiel vorgesehen sein. Eine genauere Orientierung kann erfindungsgemäß dann durch eine zweite Orientierungseinrichtung erfolgen, die vorzugsweise aus einer sich an die Längsnut im Adapterschuh anschließenden Orientierungsleiste besteht, die in eine Orientierungsnut in einer in der Hülse angeordneten Lagerbüchse einführbar ist, wobei das Spiel zwischen der Orientierungsleiste und der Orientierungsnut geringer ist als das Spiel zwischen Orientierungsnase und Längsnut. Eine Vereinfachung der Herstellung der Meßvorrichtung kann erfindungsgemäß dadurch erzielt werden, daß die Orientierungsnut sich über die gesamte Länge der Lagerbüchse erstreckt und in ihrem unteren Bereich die Orientierungsnase und eine als Blattfeder ausgebildete Arretierungsfeder enthält, die mit einem Nocken am Adapterschuh zusammenwirkt. Weiterhin kann vorgesehen sein, daß die Lagerbüchse an ihrem unteren Ende radiale Vorsprünge aufweist, die in eine Aussparung zwischen dem Hülsenende und einem mit diesem verschraubten Führungsschuh eingreifen. Auf diese Weise kann die Lagerbüchse ohne zusätzliche Befestigungsmittel mit der Hülse verbunden werden. Weiterhin kann die Lagerbüchse aus zwei getrennten Halbschalen zusammengesetzt sein, um das Fräsen der Orientierungsnut zu erleichtern.

Zum Anschluß an das Bohrgestänge kann die Hülse an ihrem oberen Ende mit einer Übergangsmuffe verbunden sein, deren Bohrung einen Ringbund zur Begrenzung einer Bewegung des Meßgeräts in radialer Richtung aufweist. Der Außendurchmesser des Führungsschuhs am unteren Ende der Hülse und der Übergangsmuffe an ihrem oberen Ende sind vorzugsweise größer als der Außendurchmesser der Hülse, um die Durchbiegung der Hülse beim Durchfahren gekrümmter Bohrungsabschnitte zu verringern.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen

Figur 1 einen Längsschnitt durch die Hülse einer Meßvorrichtung nach der Erfindung,

Figur 2 eine Ansicht eines in die Hülse gemäß Figur 1 einführbaren Kalibermeßgeräts mit Adapterschuh,

Figur 3 einen Querschnitt an der Stelle III-III durch den Adapterschuh gemäß Figur 2,

Figur 4 einen Querschnitt an der Stelle IV-IV durch den Adapterschuh gemäß Figur 2 und

Figur 5 einen Querschnitt an der Stelle V-V durch den Adapterschuh gemäß Figur 2.

In den Figuren 1 und 2 sind die Bauteile in ihrer Länge im Verhältnis zum Durchmesser verkürzt dargestellt.

Figur 1 zeigt eine durch einen Rohrabchnitt gebildete zylindrische Hülse 1, deren unteres Ende mit einem Führungsschuh 2 und deren oberes Ende mit einer Übergangsmuffe 3 verschraubt ist. Die Übergangsmuffe 3 weist ein Innengewinde 4 auf, mit der sie an ein Bohrgestänge anschließbar ist. An das Innengewinde 4 schließt sich eine Kegelfläche 5 an, die in einem Ringbund 6 endet, dessen Durchmesser kleiner ist als der Innendurchmesser der Hülse 1.

Im oberen Bereich der Hülse 1 sind schlitzförmige Öffnungen 7 vorgesehen, durch die die Kaliberarme eines in die Hülse 1 einsetzbaren Kalibermeßgeräts ausfahrbar sind. Im unteren Bereich der Hülse 1 befindet sich eine Halbschale 8 einer Lagerbüchse 9, die bit seitlichen Vorsprüngen 10 in Aussparungen am unteren Ende der Hülse 1 eingesetzt ist und durch den auf das Ende der Hülse 1 aufgeschraubten Führungsschuh 2 in den Aussparungen axial unverschiebbar und drehfest gehalten ist. Die zweite, nicht dargestellte Halbschale der Lagerbüchse 9 ist entsprechend ausgebildet und weist ebenfalls Vorsprünge 10 auf, die in die Aussparungen eingreifen. Die Halbschale 8 weist eine achsparallele Orientierungsnut 11 auf, die mit einer der Öffnungen 7 fluchtet. Das der Öffnung 7 zugekehrte Ende der Orientierungsnut 11 ist trichterförmig erweitert. Ebenso ist das den Öffnungen 7 zugekehrte Ende der Innenfläche 12 der Lagerbüchse 9 durch eine Kegelfläche 13 trichterförmig erweitert. In der Mitte der Orientierungsnut 11 befindet sich eine gebogene Blattfeder 14, die mit zwei Nieten befestigt ist. Unterhalb der Blattfeder 14 ist weiterhin eine Orientierungsnase 15 vorgesehen die innerhalb der Orientierungsnut 11 befestigt ist und über die Innenfläche 12 hinaus aus der Orientierungsnut 11 hervorsteht. Die Stirnseiten der Orientierungsnase 15 sind abgerundet.

Figur 2 zeigt einen mit der Hülse 1 zusammenwirkenden Adapterschuh 16, der über eine Adaptermuffe 17 mit einem Kalibermeßgerät 18 verbunden ist. Der Adapterschuh 16 besteht aus einem massiven, zylindrischen Körper, dessen Außendurchmesser dem Durchmesser der Innenfläche 12 der Lagerbüchse 9 derart angepaßt ist, daß der Adapterschuh 16 leicht in die Lagerbüchse 9 hin-

eingleitet, gleichzeitig aber in der Lagerbüchse 9 ausreichend gehalten wird. An seinem unteren Ende weist der Adapterschuh 16 eine ebene Stirnfläche 19 auf, die zu seiner Längsachse in einem Winkel von etwa 45° geneigt ist. An der von dem unteren Ende des Adapterschuhs 16 am weitesten entfernten Stelle mündet in die Stirnfläche 19 eine Längsnut 20, die in der Mantelfläche des Adapterschuhs 16 parallel zu seiner Längsachse verläuft. Die Breite und Tiefe der Längsnut 20 ist so bemessen, daß sich zwischen der Orientierungsnase 15 und den Wänden der Längsnut 20 ein erhebliches Spiel ergibt, so daß die Orientierungsnase 15 leicht in die Längsnut 20 hineingleitet. Über der Längsnut 20 ist auf der Mantelfläche des Adapterschuhs 16 ein Nocken 21 vorgesehen, der mit der Blattfeder 14 zur Bildung einer Feder-Rast-Verbindung zusammenwirkt. Die Breite des Nockens 21 ist deutlich geringer als die Breite der Orientierungsnut 11. Über dem Nocken 21 und in gleicher Flucht mit diesem ist auf dem Adapterschuh 16 weiterhin eine Orientierungsnut 22 angeordnet, die ebenfalls in die Orientierungsnut 11 eingreift. Das Spiel zwischen den Seitenflächen der Orientierungsleiste 22 und der Orientierungsnut 11 ist wesentlich geringer als das Spiel zwischen der Längsnut 20 und der Orientierungsnase 15, so daß mit Hilfe der Orientierungsleiste 22 eine genauere Endausrichtung der Adapterschuhs 16 in der Hülse 1 erzielbar ist.

An seinem oberen Ende ist der Adapterschuh 16 mit einem Gewindezapfen 23 versehen, auf den eine Kontermutter 24 und die Adaptermuffe 17 aufgeschraubt sind. Mit Hilfe der Kontermutter 24 läßt sich die Adaptermuffe 17 in jeder Winkelstellung starr mit dem Adapterschuh 16 verbinden. Die Adaptermuffe 17 ist durch eine Verschraubung 25 mit dem Kalibermeßgerät 18 verbunden. Die ausschwenkbaren Kaliberarme des Kalibermeßgeräts 18 sind mit 26 bezeichnet. Ein Gewindehals 27 am oberen Ende des Kalibermeßgeräts 18 dient zum Anschluß eines Tragseils und des Kabels, durch das das Kalibermeßgerät 18 mit einem Auswertungs- und Aufzeichnungsgerät außerhalb der Bohrung verbunden ist.

Mit der beschriebenen Vorrichtung ist die Durchführung von Kalibermessungen mit herkömmlichen im Wire-Line-Service verfügbaren Kalibermeßgeräten in Bohrungen möglich, die als Entnahmebohrungen durch eine neuartige Bohrtechnik mit einem Krümmungsradius von 30-35 m aus der Vertikalen in die Horizontale geführt werden. Weiterhin können mit der beschriebenen Vorrichtung in den stark gekrümmten und den horizontal verlaufenden Bohrungsbereichen die Messungen zur Bohrlochnavigation und zur Bestimmung der Formation durchgeführt werden.

Die Wirkungsweise der beschriebenen Vorrichtung wird nachfolgend am Beispiel einer Kaliber-

messung erläutert:

Für die Messung wird die Hülse 1, gefolgt von Steigrohr in einer Länge, die dem zu vermessenden Bohrlochabschnitt entspricht, am Bohrgestänge bis zu einer Teufe in die Bohrung eingebaut, in der der rapide Neigungsaufbau beginnt.

Das Kalibermeßgerät 18 wird vor dem Einbau in den Bohrgestängestrag mit der Adaptermuffe 17 und dem Adapterschuh 16 zusammengeschaubt, ohne daß zunächst die Kontermutter 24 angezogen wird. Nun wird der Adapterschuh 16 so ausgerichtet, daß die Orientierungsleiste 22 in einer Fluchtlinie mit einem der Kaliberarme 26 liegt. Nach Erreichen dieser Einstellung wird die Kontermutter 24 festgezogen und das Kalibermeßgerät 18 in der orientierten Stellung fest mit dem Adapterschuh 16 verbunden.

Die Einheit aus Kalibermeßgerät 18 und Adapterschuh 16 wird danach am Kabel oder einem Tragseil durch einen Side-Entry-Sub gezogen und in das sich noch im vertikalen Bohrlochbereich befindende Bohrgestänge eingelassen. Sobald der Adapterschuh 16 die Hülse 1 erreicht, wird er über den Ringbund 6 grob vorzentriert und dann durch die Kegelfläche 13 in die Bohrung 12 der Lagerbüchse 9 geleitet. Sobald die geneigte Stirnfläche 19 auf die Orientierungsnase 15 trifft, werden der Adapterschuh 16 und das Kalibermeßgerät 18 gedreht, wobei die Orientierungsnase 15 an der Stirnfläche 19 entlanggleitet, bis der Adapterschuh 16 eine Stellung erreicht hat, in der sie in die Längsnut 20 eingdringt. Hierdurch wird eine Vorzentrierung erzielt, die dafür sorgt, daß die Orientierungsleiste 22 mühelos in die Orientierungsnut 11 eindringen kann, um die endgültige und genaue Orientierung des Kalibermeßgeräts 18 in der Hülse 1 zu bewirken. Kurz bevor der Adapterschuh 16 seine axiale Endstellung erreicht, überrastet der Nocken 21 die Blattfeder 14 und sorgt dadurch für eine Arretierung des Adapterschuhs 16 und des Kalibermeßgeräts 18 in axialer Richtung.

Nachdem auf diese Weise das Kalibermeßgerät 18 seine vorgesehene Position in der Hülse 1 erreicht hat, wird das restliche Gestänge bis zum Erreichen der Endteufe der Bohrung eingebaut, wobei das Kabel außerhalb des Gestänges geführt wird. Hierbei wird die Hülse 1 durch den gekrümmten Bohrlochabschnitt in den horizontal verlaufenden Bohrlochabschnitt geschoben, bis sie die Bohrlochsohle erreicht. In dieser Stellung werden die Kaliberarme 26 motorisch ausgefahren, wobei sie durch die Öffnungen 7 in der Hülse 1 nach außen dringen und sich an der Bohrlochwand anlegen. Die Kalibermessung erfolgt nun in Auswärtsfahrt beim Ausbau des Gestängestranges. Ist die Messung beendet, so wird das Gestänge lediglich bis zum Side-Entry-Sub ausgebaut und das Kalibermeßgerät 18 am Kabel gezogen. Danach kann zur

Durchführung einer weiteren Messung eine neues Meßgerät eingelassen und arretiert werden, wobei ebenfalls das Meßgerät mit dem Adapterschuh verbunden wird, um eine zentrische, beanspruchungsfreie Positionierung des Meßgeräts in der Hülse 1 zu gewährleisten.

Ansprüche

1. Verfahren zum Vermessen gekrümmter oder in horizontaler Richtung abgelenkter Tiefbohrungen unter Verwendung eines Meßgeräts, das lösbar in einer am Ende eines Bohrgestänges angeordneten Hülse befestigbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (1) ohne das Meßgerät (18) am Bohrgestänge bis zum Beginn des gekrümmten oder abgelenkten Bohrlochbereichs in das Bohrloch eingebaut wird, daß anschließend das Meßgerät (18) am Kabel durch das Bohrgestänge in die Hülse (1) eingelassen und dort arretiert wird und daß danach durch den Einbau weiterer Gestängerohre die Hülse (1) mit dem Meßgerät (18) in den zu vermessenden Bohrlochbereich eingefahren wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Kabel nach dem Einlassen und Arretieren des Meßgeräts (18) außerhalb des noch einzubauenden Bohrgestänges geführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei Verwendung eines Kalibermeßgeräts (18) der Meßvorgang beim Hochziehen des Bohrgestänges durchgeführt wird.

4. Vorrichtung zum Vermessen gekrümmter oder in horizontaler Richtung abgelenkter Tiefbohrungen mit einer am Ende eines Bohrgestänges befestigbaren Hülse zur Aufnahme eines Meßgeräts, dadurch gekennzeichnet, daß das Meßgerät (18) durch das Bohrgestänge in die Hülsenbohrung einführbar ist, daß der Außendurchmesser des Meßgeräts (18) um ein der möglichen Hülsenverformung entsprechendes Maß kleiner ist als der Durchmesser der Hülsenbohrung und daß das Meßgerät (18) einen Adapterschuh (16) aufweist, mit dem es konzentrisch in der Hülsenbohrung arretierbar ist.

5. Meßvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Adapterschuh (16) an dem unteren Ende des Meßgeräts (18) angeordnet ist.

6. Meßvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß zur Arretierung der Adapterschuhs (16) in der Hülse (1) eine Feder-Rast-Verbindung (14, 21) vorgesehen ist.

7. Meßvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (1) mehrere schlitzartige Öffnungen (7) für den Durchtritt von Meßarmen (26) eines Kalibermeßgeräts (18) aufweist und daß Orientierungsmit-

tel (15, 20, 11, 22) vorgesehen sind, die den Adapterschuh (16) beim Einführen in die Hülse (1) in seiner Winkelstellung zur Hülse (1) ausrichten.

8. Meßvorrichtung nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß der Adapterschuh (16) in einer beliebigen Winkelstellung mit dem Meßgerät (18) verbindbar ist.

9. Meßvorrichtung nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Adapterschuh (16) und dem Meßgerät (18) eine Adaptermuffe (17) angeordnet ist, die durch eine konterbare Verschraubung (23, 24) mit dem Adapterschuh (16) verbindbar ist.

10. Meßvorrichtung nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß der Adapterschuh (16) zylindrisch ist, auf seiner Unterseite eine zu seiner Längsachse stark geneigte, im wesentlichen ebene Stirnfläche (19) aufweist und in seiner Mantelfläche mit einer Längsnut (20) versehen ist, die an der vom Ende des Adapterschuhs am weitesten entfernten Stelle in der Stirnfläche (19) mündet und daß in der Hülsenbohrung eine Orientierungsnase (15) angeordnet ist, die in die Längsnut (20) einführbar ist.

11. Meßvorrichtung nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß der Adapterschuh (16) in einem Bereich, der sich an die Längsnut (20) anschließt, eine Orientierungsleiste (22) aufweist, die in eine Orientierungsnut (11) in einer in der Hülse (1) angeordneten Lagerbüchse (9) einführbar ist, wobei das Spiel zwischen der Orientierungsleiste (22) und der Orientierungsnut (11) geringer ist als das Spiel zwischen der Orientierungsnase (15) und der Längsnut (20).

12. Meßvorrichtung nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Orientierungsnut (11) sich über die gesamte Länge der Lagerbüchse (9) erstreckt und in ihrem unteren Bereich die Orientierungsnase (15) und eine als Blattfeder (14) ausgebildete Arretierungsfeder aufnimmt.

13. Meßvorrichtung nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerbüchse (9) an ihrem unteren Ende radiale Vorsprünge (10) aufweist, die in eine Aussparung zwischen dem Ende der Hülse (1) und einem mit diesem verschraubten Führungsschuh (2) eingreifen.

14. Meßvorrichtung nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerbüchse (9) aus zwei Halbschalen (8) besteht.

15. Meßvorrichtung nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (1) mit einer Übergangsmuffe (3) an das Bohrgestänge anschließbar ist, deren Bohrung einen Ringbund (6) aufweist, dessen Durchmesser geringer ist als der Innendurchmesser der Hülse (1).

16. Meßvorrichtung nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß der Außendurchmesser des Führungsschuhs (2) und der Übergangsmuffe (3) größer ist als der Außendurchmesser der Hülse (1).

FIG. 1

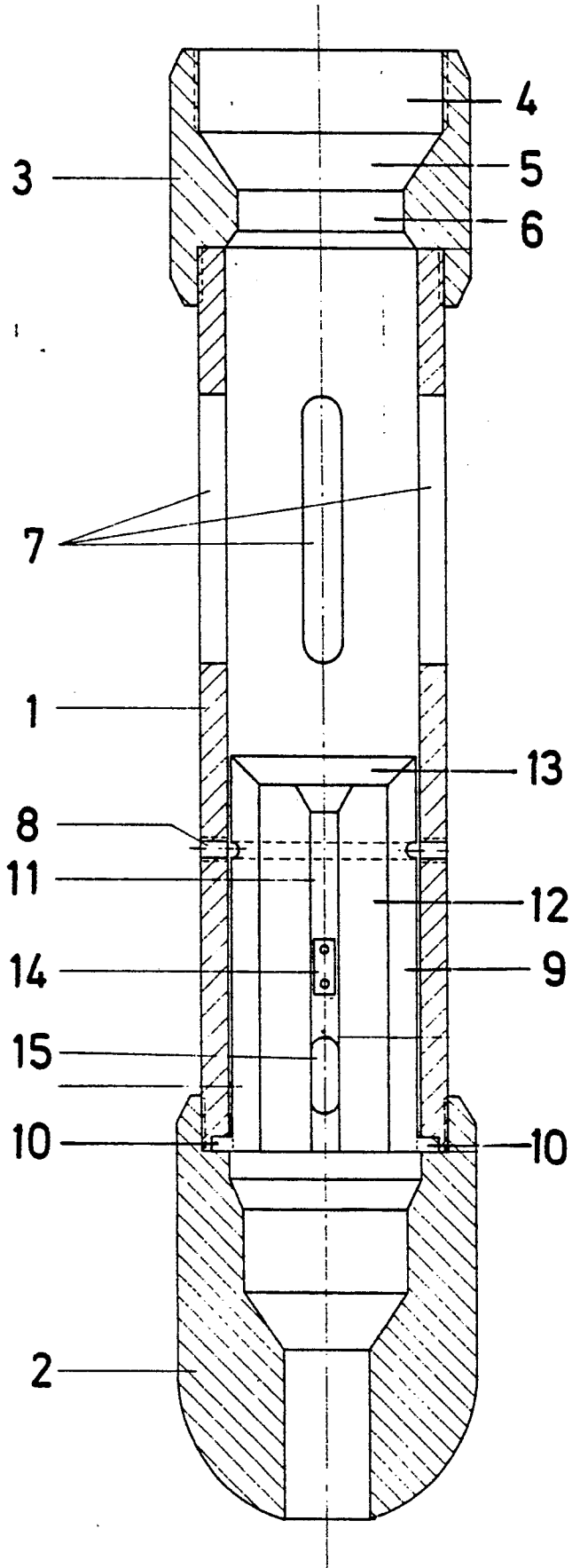


FIG. 2

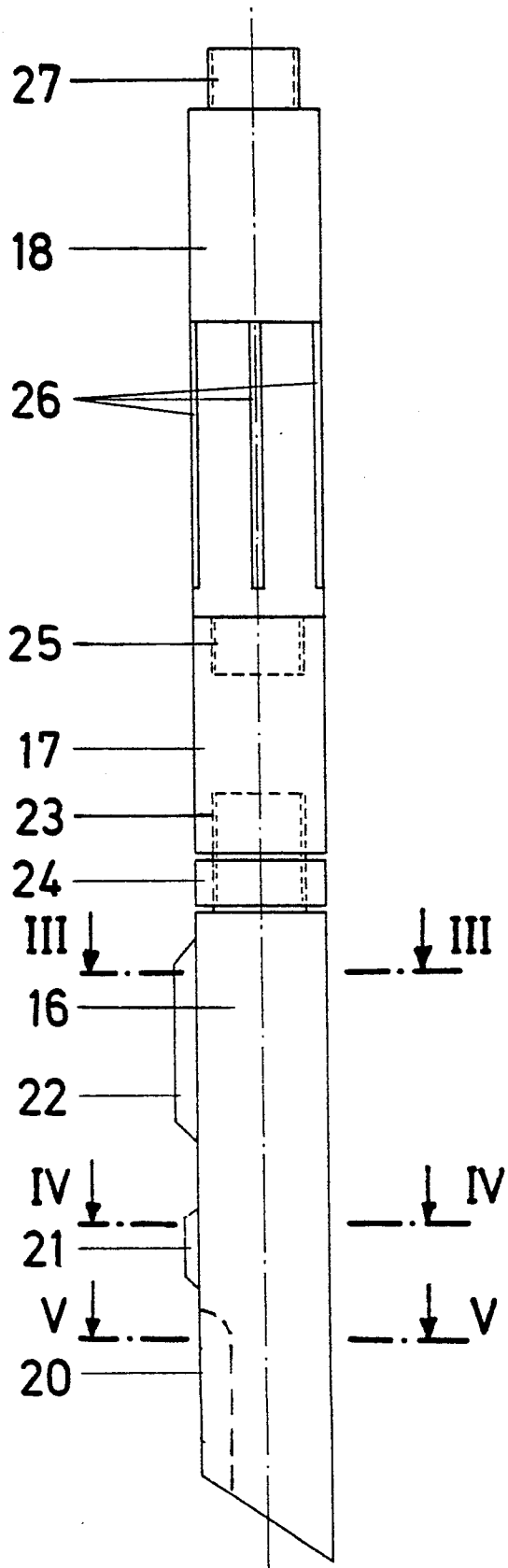


FIG. 3

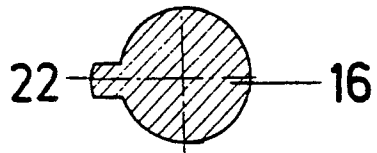


FIG. 4

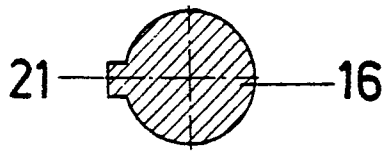


FIG. 5

