

(19)



(11)

EP 2 278 115 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.01.2011 Patentblatt 2011/04

(51) Int Cl.:
E21B 17/07 (2006.01) E21B 47/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09008093.8**

(22) Anmeldetag: **19.06.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

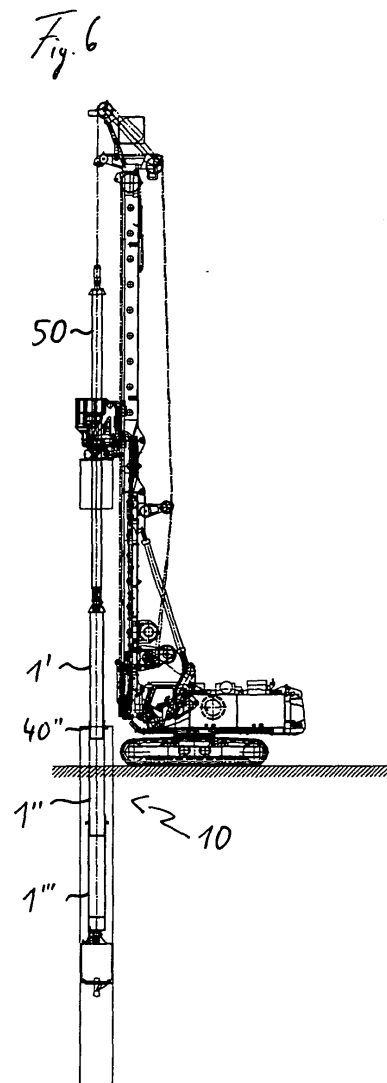
(72) Erfinder: **Schmitt, Thomas**
76185 Karlsruhe (DE)

(74) Vertreter: **Wunderlich, Rainer et al**
Patentanwälte
Weber & Heim
Irmgardstrasse 3
81479 München (DE)

(71) Anmelder: **Bauer Spezialtiefbau GmbH**
86529 Schrobenhausen (DE)

(54) Verlängerung für ein Bohrgestänge

(57) Die Erfindung betrifft eine Verlängerung für ein Bohrgestänge (50), insbesondere für ein teleskopierbares Bohrgestänge, mit einer Gestänge-Verbindungseinrichtung (18) für eine Verbindung der Verlängerung (10) mit dem Bohrgestänge (50) und einer Werkzeug-Verbindungseinrichtung (19) für eine Verbindung der Verlängerung (10) mit einem Bohrwerkzeug (60). Nach der Erfindung ist vorgesehen, dass die Verlängerung (10) mehrere teleskopierbare Rohrelemente (1', 1'') aufweist, welche in Radialrichtung ineinander angeordnet sind, und welche in Axialrichtung gegeneinander verschiebbar sind, wobei die Gestänge-Verbindungseinrichtung (18) und die Werkzeug-Verbindungseinrichtung (19) jeweils an unterschiedlichen Rohrelementen angeordnet sind, und sich das Rohrelement, an dem die Gestänge-Verbindungseinrichtung (18) angeordnet ist, zumindest bereichsweise in Radialrichtung innerhalb desjenigen Rohrelementes befindet, an dem die Werkzeug-Verbindungseinrichtung (19) angeordnet ist.



EP 2 278 115 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Verlängerung für ein Bohrgestänge, insbesondere für ein teleskopierbares Bohrgestänge, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, mit einer Gestänge-Verbindungseinrichtung für eine Verbindung der Verlängerung mit dem Bohrgestänge und einer Werkzeug-Verbindungseinrichtung für eine Verbindung der Verlängerung mit einem Bohrwerkzeug.

[0002] Zur Herstellung von Bohrungen im Boden mit Großdrehbohrgeräten, beispielsweise für die Herstellung von Gründungspfählen für Gebäude, ist es bekannt, teleskopierbare Bohrgestänge, insbesondere sogenannte Kellygestänge einzusetzen. Ein solches Kellygestänge besteht aus mehreren ineinander liegenden Kellyrohren, wobei das innerste Kellyrohr an einem Seil des Drehbohrgerätes hängt und damit auf und ab bewegt werden kann. Hierdurch kann das Kellygestänge teleskopiert werden. Unten am innersten Kellyrohr ist das Bohrwerkzeug befestigt. Durch vertikale Leisten an den Kellyrohren oder entsprechende Mitnehmernuten an jeweils angrenzenden Kellyrohr wird ähnlich einer Welle-Nabe-Verbindung das Drehmoment und damit die Drehbewegung von einem Kellyrohr zum anderen übertragen. Auf diese Weise wird die Drehbewegung vom Drehantrieb, welcher am äußersten Bohrröhr wirkt, zum Bohrwerkzeug, welches am innersten Kellyrohr angeordnet ist, übertragen. Derartige Kellygestänge sind beispielsweise aus der EP 1 445 418 A1 bekannt.

[0003] Die mit einem herkömmlichen Kellygestänge erreichbare maximale Bohrtiefe ergibt sich aus der Länge des ausgefahrenen Bohrgestänges. Diese Länge entspricht wiederum etwa der Länge des eingefahrenen Bohrgestänges multipliziert mit der Zahl der einzelnen Kellyrohre. Diese beiden letztgenannten Parameter sind jedoch in der Praxis nicht beliebig variierbar, so dass die maximale Bohrtiefe nicht beliebig erhöht werden kann. Insbesondere ist einerseits die maximal einsetzbare eingefahrene Gestängelänge in der Regel begrenzt durch die Geräteturmhöhe und die erforderliche freie Höhe über Planum (Bodenebene). Andererseits ist die Anzahl der einzelnen Kellyrohre begrenzt durch den Durchmesser der Hohlwelle im Drehantrieb, da in der Regel sämtliche Kellyrohre durch diese Hohlwelle hindurchgeführt werden müssen. Zwar ist aus der DE 40 38 424 C1 bekannt, das äußerste Kellyrohr ausschließlich unterhalb des Drehantriebes zu führen, anstatt dieses durch die Hohlwelle durchzuführen. Doch auch bei einer solchen Anordnung ist die Zahl der einzelnen Kellyrohre letztendlich durch geometrische Vorgaben beschränkt, so dass auch dort die maximal ausgefahrene Gestängelänge entsprechend begrenzt ist.

[0004] Muss tiefer gebohrt werden als es die maximal ausgefahrene Gestängelänge zulässt, kann an das Kelly-Bohrgestänge zusätzlich eine Verlängerungsstange angebaut werden. Durch eine solche Kellygestängeverlängerung kann die maximal erreichbare Bohrtiefe vergrößert werden. Die mit einer solchen Kellygestängever-

längerung maximal erzielbare Bohrtiefenerhöhung ist jedoch dadurch begrenzt, dass die Gesamtheit bestehend aus Verlängerungsstange und Bohrwerkzeug kürzer sein muss als die freie Höhe zwischen Planum und eingefahrenem Kellygestänge, denn nur dann kann das Bohrwerkzeug noch zum Entleeren aus der Bohrung herausgeschwenkt werden. Typischerweise kann somit mit einer Verlängerungsstange eine Bohrtiefenerhöhung von maximal 3 bis 5 m erreicht werden.

[0005] Für noch größere Bohrtiefen könnte erwogen werden, mehrere Verlängerungsstangen mit einem Hebezeug über dem Bohrloch zu montieren beziehungsweise zu demontieren. Allerdings ist dann bei jedem Bohrspiel eine vollständige Montage und anschließende Demontage der Verlängerungsstangen zum Entleeren des Bohrwerkzeuges notwendig, was vergleichsweise zeitaufwändig wäre. Die Bohrleistung wäre dann nur noch vergleichsweise gering.

[0006] Aus der DE 198 31 755 C1 ist eine weitere Kellygestängeverlängerung bekannt. Die Verlängerung der DE 198 31 755 C1 weist ein hohlzylinderförmiges Verlängerungsstück auf, welches an das unterste Glied des teleskopierbaren Kellygestänges angeschlossen wird, und welches sich im eingefahrenen Zustand über die Rohre des hiermit verlängerten Kellygestänges schiebt. Auch hier ist jedoch die maximal erzielbare Bohrtiefenerhöhung begrenzt, da die Länge des hohlzylinderförmigen Verlängerungsstücks durch die Länge des eingefahrenen Kellygestänges begrenzt ist.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Verlängerung zum Anbau, insbesondere zum Anhängen, an ein Bohrgestänge, beispielsweise an ein Kellybohrgestänge, anzugeben, mit welcher bei besonders hoher Zuverlässigkeit und einfacher und schneller Handhabung die maximal erreichbare Bohrtiefe besonders weit vergrößert werden kann.

[0008] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Bohrgestängeverlängerung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungsbeispiele sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0009] Die erfindungsgemäße Verlängerung ist dadurch gekennzeichnet, dass sie mehrere teleskopierbare Rohrelemente aufweist, welche in Radialrichtung ineinander angeordnet sind, und welche in Axialrichtung gegeneinander verschiebbar sind, wobei die Gestänge-Verbindungseinrichtung und die Werkzeug-Verbindungseinrichtung jeweils an unterschiedlichen Rohrelementen angeordnet sind, und sich das Rohrelement, an dem die Gestänge-Verbindungseinrichtung angeordnet ist, zumindest bereichsweise in Radialrichtung innerhalb desjenigen Rohrelementes befindet, an dem die Werkzeug-Verbindungseinrichtung angeordnet ist.

[0010] Ein erster Grundgedanke der Erfindung kann darin gesehen werden, die Bohrgestängeverlängerung teleskopierbar mit mehreren Rohrelementen vorzusehen, welche zum Abbohren auseinandergeschoben werden können, und welche zum Ziehen des Bohrwerkzeuges ineinandergeschoben werden können. Im Gegen-

satz zu einer Kellyverlängerung mit nur einem einzigen, starren Rohrabschnitt, wie sie beispielsweise aus der DE 198 31 755 C1 bekannt ist, kann mit der erfindungsgemäß teleskopierbaren Verlängerung eine deutlich vergrößerte Bohrtiefenerhöhung erreicht werden. Denn ähnlich wie bei einem zuvor beschriebenen Kellygestänge ist auch bei einer erfindungsgemäß teleskopierbaren Kellygestängeverlängerung die maximale Zusatzlänge umso größer, je mehr Rohrelemente vorgesehen sind.

[0011] Ein weiterer Grundgedanke der Erfindung kann darin gesehen werden, das Bohrwerkzeug am äußersten Rohrelement der Verlängerung anzuordnen, und das zu verlängernde Bohrgestänge und somit die Verbindung zum Bohrantrieb am innersten Rohrelement vorzusehen. Somit ist bei der erfindungsgemäßen Verlängerung eine Anordnung gegeben, die exakt invers zu derjenigen Anordnung ist, welche bei einem üblichen Kellygestänge verwendet wird. Denn bei einem üblichen Kellygestänge sind der Bohrantrieb entgegen der Erfindungslehre am äußersten Kellyrohr und das Bohrwerkzeug am innersten Kellyrohr angeordnet, an dem auch das Tragseil befestigt ist.

[0012] Es hat sich überraschenderweise gezeigt, dass beim Einsatz an einer Gestängeverlängerung die erfindungsgemäße Anordnung deutlich vorteilhafter ist als die hierzu umgekehrte Anordnung, welche bei bekannten Kellygestängen zum Einsatz kommt. Insbesondere kann mit der erfindungsgemäßen Anordnung die Handhabbarkeit der Verlängerung deutlich verbessert werden und überdies eine weitere Bohrtiefenerhöhung erreicht werden, wobei sich diese vorteilhaften Effekte speziell dann einstellen, wenn die teleskopierbaren Rohrelemente entsprechend dem ersten Grundgedanken der Erfindung zur Verlängerung eines bestehenden Gestänges eingesetzt werden. Diese Effekte, die auf besonderen geometrischen Gegebenheiten beruhen, werden nachfolgend im Detail erläutert. Der Einfachheit halber erfolgt die Erläuterung dabei am Beispiel einer Rohrkombination mit lediglich zwei teleskopierbaren Rohrelementen. Dieses Beispiel kann jedoch auch auf Rohrkombinationen mit mehreren Rohrelementen ausgeweitet werden:

Werden entsprechend der Erfindung die Rohrelemente zum Zwecke der Verlängerung eines bestehenden Kellygestänges eingesetzt, so steht, anders als beim Kellygestänge selbst, zum Sichern des jeweils freien Rohrelements kein Tragseil zur Verfügung, denn dieses Tragseil ist zum Betrieb des zu verlängernden Kellygestänges erforderlich. Ist aber kein Tragseil zum Sichern des freien Rohrelementes vorhanden, so würde dieses freie Rohrelement einfach durch Schwerkraftwirkung herabfallen, wenn die Verbindung zum benachbarten Rohrelement beim Teleskopieren gelöst wird. Daher muss die zur Verlängerung eingesetzte Rohrelementekombination beim Teleskopieren durch eine zusätzliche, in der Regel im Bereich des Bohrlochmundes angeordnete Abfangvorrichtung gesichert und fixiert werden, um

zu verhindern, dass einzelne Rohelemente herabfallen. Insbesondere ist es erforderlich, dasjenige Rohrelement, an welchem das Bohrwerkzeug angeordnet ist, mit der Abfangvorrichtung zu sichern, damit dieses Rohrelement nicht aufgrund des Gewichtes des Bohrwerkzeuges herabfällt.

[0013] Würde man nun, wie bei einem konventionellen Kellygestänge bekannt, das Bohrwerkzeug am inneren Rohrelement anordnen, so müsste beim Auseinanderschoben dieses inneren Rohrelement mit der Abfangvorrichtung am Bohrlochmund fixiert werden. Von diesem inneren Rohrelement liegt vor dem Auseinanderschoben allerdings nur ein kleiner Teil, nämlich das untere Rohrende frei, denn der Rest des inneren Rohrelementes ist vor dem Auseinanderschoben vom außen liegenden zweiten Rohrelement abgedeckt. Wollte man also wie bei einem konventionellen Kellygestänge bekannt das Bohrwerkzeug am inneren Rohrelement anordnen, so müsste man zum Auseinanderschoben das freie untere Rohrende des Innenrohres greifen und mit der Abfangvorrichtung am Bohrlochmund fixieren. Dieses freie untere Rohrende des Innenrohres, welches fixiert werden müsste, ist jedoch zugleich das Ende der Rohrkombination, welche von den beiden Rohrelementen zusammen gebildet wird. Würde man also, wie bei einem konventionellen Kellygestänge bekannt, das Bohrwerkzeug am inneren Rohrelement anordnen, so müsste beim Auseinanderschoben die Rohrkombination, welche aus den beiden Rohrelementen besteht, endseitig am Bohrlochmund fixiert werden.

[0014] Dies hätte jedoch zwei in der Regel unerwünschte Folgen: Da erstens die Rohrkombination am unteren Ende festläge, stünde bei der ausgezogenen Rohrkombination die Länge der gesamten Kombination über den Fixierungspunkt hinweg, das heißt es stünden zwei Rohrlängen über den Fixierungspunkt hinweg. Für diese zwei Rohrlängen müsste entsprechend freie Höhe bereitgestellt werden. Da an einem Bohrgerät jedoch nur begrenzt Raum für die freie Höhe zur Verfügung steht, müssten die Rohrlängen entsprechend verringert werden, was zu einer Verringerung der zusätzlichen Bohrtiefe führen würde. Zum zweiten befände sich bei dieser endseitigen Fixierung der Punkt, an dem die beiden Rohrelemente nach dem Auseinanderschoben wieder manuell verbunden werden müssen, nicht dort, wo das Rohr fixiert ist. Denn dieser Punkt, an dem die Rohre wieder verbunden werden müssen, befindet sich am Übergang zwischen den beiden Rohrelementen, und somit eine Rohrlänge entfernt vom Fixpunkt, das heißt bei senkrechtem Rohrverlauf eine Rohrlänge oberhalb des Fixpunktes. Dies bedeutet aber in der Praxis, dass ein Arbeiter zum manuellen Verbinden der Rohrkombination beispielsweise mühsam auf eine Leiter oder Bühne steigen müsste, um eine Rohrlänge oberhalb des am Bohrlochmund liegenden Fixpunktes arbeiten zu können.

[0015] Gänzlich anders sind die Verhältnisse bei der erfindungsgemäßen Anordnung. Da erfindungsgemäß

das Bohrwerkzeug am äußeren Rohrelement angeordnet ist, ist es dieses äußere Rohrelement, welches beim Auseinanderschoben fixiert werden muss, damit das Bohrwerkzeug nicht herabfällt. Dieses äußere Rohrelement ist jedoch nicht abgedeckt und kann somit entgegen der zuvor beschriebenen Anordnung auf beliebiger Höhe abgefangen und fixiert werden. Insbesondere kann das äußere Rohrelement somit an dem Punkt gegriffen werden, der bei ausgezogener Rohrkombination in der Mitte der Rohrkombination zu liegen kommt. Damit steht aber zum einen bei ausgezogener Rohrkombination über dem Fixpunkt nur eine einzige Rohrlänge über. Daher muss am Bohrgerät Platz lediglich für eine einzige Rohrlänge bereitgestellt werden, so dass längere Rohrelemente verwendet werden können, was die maximale Bohrtiefe steigert. Zum anderen liegt der Punkt, an dem die Rohre nach dem Ausziehen wieder verbunden werden müssen, im Bereich des Fixpunktes und nicht eine Rohrlänge darüber, und ist somit besonders gut zugänglich.

[0016] Gemäß dem zweiten Grundgedanken der Erfindung, nach dem das Werkzeug an einem äußeren Rohrelement, insbesondere am äußersten Rohrelement, und das zu verlängernde Gestänge an einem weiter innen liegenden Rohrelement angeordnet ist, ist somit eine besonders große Bohrtiefenerhöhung bei besonders guter Handhabbarkeit gegeben.

[0017] Somit ist erfindungsgemäß eine Teleskopverlängerung gegeben, die am Bohrloch verlängert und verkürzt werden kann, indem sie ähnlich wie ein Kellygestänge auseinandergeschoben beziehungsweise zusammengeschoben wird. Verglichen mit einem Kellygestänge ist die Anordnung der einzelnen Rohrelemente jedoch umgekehrt. Insbesondere ist erfindungsgemäß das größte, äußere Rohr bohrlochzugewandt, das heißt in der Regel unten angeordnet, wohingegen das innerste, kleinste Rohr bohrlochabgewandt, das heißt in der Regel oben angeordnet ist.

[0018] Soweit im Zusammenhang mit der Erfindung von der Axialrichtung und der Radialrichtung die Rede ist, sollen sich diese Richtungsangaben in der Regel auf die Längsachsen der einzelnen Rohrelemente beziehen, das heißt die Radialrichtung ist somit insbesondere die Richtung, welche senkrecht zur Längsachse der bevorzugt koaxial ineinander angeordneten Rohrelemente verläuft.

[0019] Beispielsweise können die Rohrelemente mit einem runden Querschnitt ausgebildet sein, wobei dann eine Drehmomentübertragung über Mitnehmerleisten erfolgen kann. Insbesondere in diesem Fall ist es also für eine besonders zuverlässige Drehmomentübertragung vorteilhaft, dass zumindest eines der Rohrelemente axial verlaufende Mitnehmerleisten zur Drehmomentübertragung an ein benachbartes Rohrelement aufweist. Es kann aber auch ein eckiger, beispielsweise viereckiger oder dreieckiger Rohrquerschnitt gewählt werden. In diesem Fall kann die Querschnittsform selbst zur Drehmomentübertragung dienen, so dass entsprechende Mitnehmerleisten entfallen können. Das innerste Rohr

könnte für eine besonders gute Kraftaufnahme auch massiv ausgebildet sein. Häufig sind aus Gewichtsgründen jedoch Hohlrohre bevorzugt.

[0020] Bei dem Bohrwerkzeug kann es sich insbesondere um eine Bohrschnecke oder um einen Bohreimer handeln. Die Erfindung umfasst auch eine Anordnung, bei der an der Werkzeug-Verbindungseinrichtung der Verlängerung ein Bohrwerkzeug angeordnet ist und/oder bei der an der Gestänge-Verbindungseinrichtung ein Bohrgestänge angeordnet ist.

[0021] Die Gestänge-Verbindungseinrichtung und/oder die Werkzeug-Verbindungseinrichtung können zur Drehmomentübertragung beispielsweise Polygonprofile aufweisen. Vorzugsweise sind Vierkantprofile vorgesehen. Konventionsgemäß kann die Gestänge-Verbindungseinrichtung somit vorzugsweise ein Innenpolygonprofil, also eine Hülse, und die Werkzeug-Verbindungseinrichtung ein Außenpolygonprofil aufweisen. Demgemäß weist die Gestänge-Verbindungseinrichtung zweckmäßigerweise eine Kellybox auf und die Werkzeug-Verbindungseinrichtung einen Kellyvierkant. Die Gestänge-Verbindungseinrichtung ist zweckmäßigerweise auf der bohrlochabgewandten Seite angeordnet, das heißt in der Regel oben am zugrundeliegenden Rohrelement, und die Gestänge-Verbindungseinrichtung auf der bohrlochzugewandten Seite, das heißt in der Regel unterseitig am zugrundeliegenden Rohrelement.

[0022] Die Handhabung der erfindungsgemäßen Verlängerung kann weiter dadurch vereinfacht werden, dass an zumindest einem der Rohrelemente eine Abfangeinrichtung zum Abstützen des jeweiligen Rohrelementes, insbesondere am Bohrlochmund, vorgesehen ist. Beispielsweise kann die Abfangeinrichtung ein Abfangelement aufweisen, das von der Mantelfläche des Rohrelementes vorsteht, so dass es im Bereich des Bohrlochmundes zur Auflage gebracht werden kann. Vorzugsweise weisen sämtliche Rohrelemente jeweils eine solche Abfangeinrichtung auf, eventuell mit Ausnahme des inneren Rohrelementes, an dem die Gestänge-Verbindungseinrichtung angeordnet ist, und das daher unter Umständen nicht abgestützt werden muss. Auch an diesem inneren Rohrelement kann jedoch beispielsweise für Montagezwecke eine Abfangeinrichtung vorteilhaft sein. Eine erfindungsgemäße Abfangeinrichtung erleichtert die Fixierung der jeweils freien Rohrelementekombination beim Auseinanderschoben oder Zusammenschieben der Verlängerung.

[0023] Besonders zweckmäßig ist es, dass die Abfangeinrichtung in einem gestängeseitigen Endbereich des jeweiligen Rohrelementes angeordnet ist, insbesondere in einem dem zu verlängernden Kellygestänge zugewandten Endbereich. Hierunter kann verstanden werden, dass die Abfangeinrichtung in einem Bereich des jeweiligen Rohrelementes angeordnet ist, welcher der Gestänge-Verbindungseinrichtung zugewandt ist, dass sich also die Abfangeinrichtung bevorzugt in Axialrichtung gesehen näher an dem Ende des Rohrelementes befindet, welches der Gestänge-Verbindungseinrichtung zuge-

wandt ist, als an dem Ende, welches der Werkzeug-Verbindungseinrichtung zugewandt ist. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel steht das jeweils abgefangene Rohrelement bei senkrechtem Gestängeverlauf unter der Abfangeinrichtung hindurch. Das abgefangene Rohrelement kann somit vorteilhafterweise beim Abfangen im Bohrlochinneren angeordnet werden, so dass kein entsprechender Freiraum am Bohrgerät erforderlich ist. Dies wirkt sich wiederum positiv auf die erreichbare Bohrtiefe aus.

[0024] Sofern zumindest eines der Rohrelemente eine Abfangeinrichtung aufweist, ist es besonders vorteilhaft, dass diese Abfangeinrichtung zumindest ein Abfangelement aufweist, welches vom jeweiligen Rohrelement vorzugsweise in Radialrichtung vorsteht. Beispielsweise kann als Abfangelement eine Platte vorgesehen sein, bevorzugt eine Ringplatte, welche das jeweilige Rohrelement insbesondere in einem oberen Bereich des Rohrelements umgibt. Als Abfangelement kann aber beispielsweise auch eine Abfanggabel vorgesehen sein. Eine solche vorzugsweise aufschiebbare Abfanggabel kann zwei Schenkel aufweisen, die auf gegenüberliegenden Seiten am jeweiligen Rohrelement verlaufen. Eventuell kann als Abfangelement auch eine einfache Abfangstange ausreichend sein. Bevorzugt ist das Abfangelement an der Mantelfläche des jeweiligen Rohrelementes angeordnet.

[0025] Die erfindungsgemäße Verlängerung kann grundsätzlich sowohl beim verrohrten Bohren als auch beim unverrohrten Bohren zum Einsatz kommen. Beim verrohrten Bohren wird das Abfangelement zum Abfangen zweckmäßigerweise am Bohrrohrkragen des Bohrrohres eingehängt. Beim unverrohrten Bohren kann das Abfangelement unmittelbar am Bohrlochmund aufliegen.

[0026] Für eine besonders zuverlässige Handhabung ist es zweckmäßig, dass das Abfangelement zumindest ein Hakenelement aufweist. Insbesondere kann das Abfangelement zur Bildung des Hakenelements zumindest einen abgewinkelten Schenkel aufweisen, welcher zur Werkzeug-Verbindungseinrichtung, also in der Regel nach unten weist.

[0027] Weiter ist bevorzugt, dass das Abfangelement radial innerhalb des Bohrquerschnitts des Bohrwerkzeugs liegt. Gemäß dieser Ausführungsform liegt der Querschnitt, der vom Abfangelement beim Rotieren der Verlängerung um die Längsachse der Rohre überstrichen wird, innerhalb des Bohrquerschnitts des Bohrwerkzeuges. Hierdurch wird verhindert, dass das Abfangelement an der Bohrlochwandung anstößt, wenn das entsprechende Rohrelement in das Bohrloch eingebracht wird. Sofern ein querschnittskleineres Abfangelement verwendet wird, kann vorgesehen sein, zum Zwecke des Abfangens eine radial gerichtete Kraft auf die Verlängerung auszuüben, so dass die Längsachse der Verlängerung leicht gegenüber der Längsachse des bereits erstellten Bohrlochs verkippt wird, und somit die an sich querschnittskleinere Abfangeinrichtung doch über die Bohrlochwandung überstehen kann. Alternativ oder zu-

sätzlich kann zum Abfangen mittels eines querschnittskleineren Abfangelementes vorgesehen sein, das Abfangelement in Radialrichtung verstellbar am jeweiligen Rohrelement vorzusehen, oder zeitweise eine zusätzliche querschnittsgrößere Auflage vorzusehen, auf der wiederum das Abfangelement aufliegt.

[0028] Eine weitere Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass das Abfangelement lösbar am jeweiligen Rohrelement angeordnet ist. Gemäß dieser Ausführungsform kann vorgesehen sein, das Abfangelement lediglich zeitweise zum Abfangen am Rohrelement anzuordnen. Hierdurch kann das Gesamtgewicht verringert werden und überdies verhindert werden, dass das Abfangelement in das Bohrloch gelangt. Insoweit kann die erfindungsgemäß am jeweiligen Rohrelement vorgesehene Abfangeinrichtung auch lediglich in einer Aufnahme bestehen, welche zur Fixierung des Abfangelementes eingerichtet ist. Eine solche als Aufnahme ausgebildete Abfangeinrichtung kann beispielsweise zumindest eine Ausnehmung oder zumindest einen Anschlag aufweisen.

[0029] Insbesondere beim unverrohrten Bohren kann es vorteilhaft sein, dass eine Auflage zum Auflegen auf den Bohrlochmund vorgesehen ist, auf der wiederum das Abfangelement aufliegt. Hierdurch kann eine Beschädigung im Bereich des Bohrlochmundes durch die Abfangeinrichtung vermieden werden.

[0030] Weiterhin ist es erfindungsgemäß vorteilhaft, dass die Verlängerung Verriegelungsmittel aufweist, mit denen benachbarte Rohrelemente zum Übertragen von Axialkräften und/oder Drehmomenten miteinander verriegelbar sind. Diese Verriegelungsmittel erlauben eine Übertragung von Kräften und/oder Momenten vom Bohrgestänge über die axial zueinander verschiebbaren Rohre an das Bohrwerkzeug. Sofern axial verlaufende Mitnehmerleisten oder andere Mittel zur Drehmomentübertragung zwischen benachbarten Rohrelementen vorgesehen sind, kann es ausreichen, dass die Verriegelungsmittel lediglich zur Übertragung von Axialkräften eingerichtet sind. Grundsätzlich können die Verriegelungsmittel sowohl zur Übertragung von Axialkräften als auch zur Übertragung von Drehmomenten dienen.

[0031] Besonders bevorzugt ist es, dass die Verriegelungsmittel zumindest einen Bolzen aufweisen, der vorzugsweise radial bezüglich der Rohrelemente verstellbar ist. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass der Bolzen zum Verriegeln in eine entsprechende Ausnehmung des jeweils benachbarten Rohrelementes eingreift. Für eine besonders einfache Bedienbarkeit kann eine Führungskulisse für den Bolzen vorgesehen sein. Insbesondere in diesem Fall kann der Bolzen auch eine Bajonett-Verriegelung aufweisen, mit welcher der Bolzen im eingeschobenen Zustand arretiert werden kann.

[0032] Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass die Verriegelungsmittel Riegeltaschen und korrespondierende Vorsprünge aufweisen, welche an benachbarten Rohrelementen angeordnet sind. Diese Riegeltaschen und Vorsprünge können beispielsweise

einen Bajonett-Verschluss bilden, der benachbarte Rohrelemente in Axialrichtung sichert. Gemäß dieser Ausführungsform kann eine Verriegelung durch Relativdrehung einzelner Rohrelemente zueinander um ihre Längsachse bewirkt werden.

[0033] Grundsätzlich kann die erfindungsgemäße Verlängerung mit lediglich zwei Rohrelementen realisiert werden. Für eine besonders hohe Bohrtiefe ist es jedoch vorteilhaft, dass in Radialrichtung gesehen zwischen dem Rohrelement, an dem die Gestänge-Verbindungseinrichtung angeordnet ist, und dem Rohrelement, an dem die Werkzeug-Verbindungseinrichtung angeordnet ist, zumindest ein weiteres Rohrelement angeordnet ist. Gemäß dieser Ausführungsform sind zumindest drei Rohrelemente teleskopierbar vorgesehen.

[0034] Die Betriebszuverlässigkeit kann weiter dadurch erhöht werden, dass an zumindest einem Rohrelement, insbesondere an dem Rohrelement, an welchem die Gestänge-Verbindungseinrichtung angeordnet ist, ein Anschlag für zumindest ein weiteres Rohrelement vorgesehen ist, wobei dieser Anschlag insbesondere im Bereich der Gestänge-Verbindungseinrichtung angeordnet sein kann. Gemäß dieser Ausführungsform kann in besonders einfacher Weise verhindert werden, dass die verbleibenden Rohrelemente über die Gestänge-Verbindungseinrichtung zum Gestänge hin nach oben verrutschen. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass der besagte Anschlag für sämtliche weiteren Rohrelemente wirkt. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass die einzelnen Rohrelemente sukzessive einen Anschlag für das jeweils benachbarte äußere Rohrelement aufweisen. Ein Anschlag kann auch durch entsprechend gestaltete Mitnehmerleisten gebildet sein. Insbesondere können als Anschlag Riegelleisten oder Riegeltaschen vorgesehen sein, welche in Umfangsrichtung der Rohrelemente verlaufen.

[0035] Weiterhin ist es erfindungsgemäß, dass die Verlängerung zwischen einem Bohrgestänge, insbesondere Kellygestänge, und einem Bohrwerkzeug angeordnet ist. Die Erfindung betrifft also auch die Einheit Bohrgestänge-Verlängerung-Bohrwerkzeug. Wird die erfindungsgemäße Verlängerung zum Verlängern eines Teleskopgestänges, zum Beispiel eines Kellygestänges eingesetzt, so resultiert hieraus eine Kombination zweier teleskopierbarer Gestängeabschnitte, welche über die Gestänge-Verbindungseinrichtung seriell miteinander verbunden sind.

[0036] Die Erfindung kann je nach verwendetem Gerät eine Bohrtiefenerhöhung bei gleicher Gerätegröße oder einer Reduktion der Gerätegröße für dieselbe Bohrtiefe ermöglichen, insbesondere bei einer Teilverrohrung. Verglichen mit einer Lösung mit mehreren Verlängerungsstangen, die einzeln gestückelt werden müssen, erlaubt die Erfindung dabei eine schnellere Verlängerung oder Verkürzung durch eine halbautomatische Teleskopierung. Da keine Kranarbeiten erforderlich sind, wird eine vergleichsweise hohe Bohrgeschwindigkeit auch bei großen Tiefen ermöglicht. Insbesondere kann ein zu-

sätzlicher Bohrtiefengewinn ermöglicht werden, wenn die Anzahl der Kellyrohre des Kellygestänges (z. B. dreifach) kleiner ist als die Anzahl der Rohrelemente der Teleskopverlängerung (z. B. vierfach). Bei einem Kellytausch auf ein kurzes Kellygestänge kann dieser Nutzen noch ausgeweitet werden. Verglichen mit einem größeren Bohrgerät ist die Teleskop-Kellyverlängerung dabei auch vergleichsweise günstig. Insbesondere kann die Erfindung beispielsweise bei tiefen Spezialbohrungen zum Einsatz kommen, so zum Beispiel beim Mining/Bulksampling, bei der Erstellung von Schächten, tiefen Pfahlgründungen und anderen Sonderfällen.

[0037] Die Erfindung betrifft auch ein Bohrgerät mit einem Mast, einem Bohrgestänge, welches zumindest bereichsweise längs des Mastes verläuft, einem am Mast angeordneten Bohrantrieb zum Betätigen des Bohrgestänges, und einem Trägerfahrzeug für den Mast, wobei am Bohrgestänge eine erfindungsgemäße Verlängerung vorgesehen ist.

[0038] Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Erstellen eines Bohrlochs, bei dem ein Bohrwerkzeug, welches an einem Bohrgestänge, insbesondere Kellygestänge, angeordnet ist, abgebohrt wird, insbesondere im Anschluss hieran eine erfindungsgemäße Verlängerung zwischen Kellygestänge und Bohrwerkzeug eingebaut wird, und die Verlängerung zum Vergrößern der maximalen Bohrtiefe ausgefahren wird. Es kann vorteilhaft sein, wenn die Bohrung zunächst mit dem einfachen Kellygestänge abgebohrt wird und erst anschließend die erfindungsgemäße teleskopierbare Verlängerung zwischen Kellygestänge und Bohrwerkzeug eingebaut wird. Grundsätzlich kann auch vorgesehen sein, von Anfang an mit der Kombination aus Kellygestänge und Verlängerung zu bohren. Vorzugsweise wird beim Bohren zunächst das Kellygestänge und anschließend die Verlängerung ausgefahren.

[0039] Die Erfindung wird im Folgenden anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele näher erläutert, welche schematisch in den beiliegenden Figuren dargestellt sind. In den Figuren zeigen

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Verlängerung in drei unterschiedlichen Betriebslängen;

Fig. 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Verlängerung zur Erläuterung der erfindungsgemäßen Abfangelemente; und

Fig. 3 bis 7 ein Bohrgerät mit einem Bohrgestänge, an welchem die Verlängerung gemäß Figur 1 vorgesehen ist, in unterschiedlichen Verfahrensstadialen bei der Erstellung eines Bohrlochs.

[0040] Ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Verlängerung 10 ist in Figur 1 in ver-

schiedenen Betriebsstadien dargestellt, wobei linksseitig ein nahezu vollständig eingefahrener Zustand, rechtsseitig ein ausgefahrener Zustand und in der Mitte ein Zwischenzustand gezeigt ist.

[0041] Wie Figur 1 zeigt weist die teleskopierbare Verlängerung 10 insgesamt drei teleskopierbare Rohrelemente 1', 1" und 1''' auf, die coaxial bezüglich der Bohrachse 99 ineinander angeordnet sind. Das in Radialrichtung, das heißt senkrecht zur Bohrachse 99 am weitesten innen liegende Rohrelement ist in den Figuren mit dem Bezugszeichen 1', das am weitesten außen liegende Rohrelement mit dem Bezugszeichen 1''' und das radial dazwischen liegende Rohrelement mit dem Bezugszeichen 1" gekennzeichnet.

[0042] Am unteren Ende der Verlängerung 10 ist ein Bohrwerkzeug 60 vorgesehen, welches im dargestellten Ausführungsbeispiel als Bohrer ausgeführt ist. Dieses Bohrwerkzeug 60 ist am äußeren, am weitesten unten liegenden Rohrelement 1''' angeordnet. Hierzu weist das Rohrelement 1''' eine Werkzeug-Verbindungseinrichtung 19 auf, die als so genannter Kellyvierkant ausgebildet ist. Für eine Verbindung mit dem nur in den Figuren 2 bis 7 dargestellten Bohrgestänge 50 ist am gegenüberliegenden Ende der Verlängerung 10 eine Gestänge-Verbindungseinrichtung 18 vorgesehen. Diese Gestänge-Verbindungseinrichtung 18 ist als Innenvierkantprofil ausgebildet.

[0043] Am mittleren Rohrelement 1" sind radial verstellbare Bolzen 40" vorgesehen, mit denen das mittlere Rohrelement 1" am inneren Rohrelement 1' festgelegt werden kann. Ebenso sind am äußersten Rohrelement 1''' Bolzen 40''' vorgesehen, die zum Festlegen des äußersten Rohrelements 1''' am mittleren Rohrelement 1" dienen. Diese Bolzen 40" und 40''' bilden die Verbindungsmittel, welche die Rohrelemente 1 während des Bohrbetriebs aneinander sichern, und welche daher zum Ein- oder Austeleskopieren der Rohrelemente 1 gelöst werden müssen.

[0044] Wie Figur 1 weiter zeigt, ist am unteren, äußeren Rohrelement 1''' ein Stößel 24 zum Betätigen, insbesondere zum Öffnen, des als Bohrer ausgebildeten Bohrwerkzeugs 60 vorgesehen.

[0045] Ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Verlängerung 10 ist in Figur 2 dargestellt. Gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figur 2 ist am mittleren Rohrelement 1" eine Abfangeinrichtung 3" und am äußeren Rohrelement 1''' eine Abfangeinrichtung 3''' angeordnet. Die Abfangeinrichtungen 3 dienen dazu, das Rohrelement 1, an welchem die jeweilige Abfangeinrichtung 3 angeordnet ist, am Bohrlochmund 70 abzufangen, wenn die entsprechenden Bolzen 40 zum Teleskopieren gelöst sind, so dass das entsprechende Rohrelement 1 nicht durch Schwerkraftwirkung in das Bohrloch 90 fällt. Im dargestellten Ausführungsbeispiel weisen die Abfangeinrichtungen 3 jeweils ein stab- oder gabelförmiges Abfangelement 30 auf, welches in einem oberen Bereich des jeweils zugrunde liegenden Rohrelements 1 angeordnet ist, das heißt in einem Bereich

des Rohrelements 1, welcher der Werkzeug-Verbindungseinrichtung 19 und dem Bohrwerkzeug 60' abgewandt ist. Die Abfangelemente 30 sind als Radialstege ausgebildet, welche vom jeweiligen Rohrelement 1 vorstehen. Radial außenseitig sind die Abfangelemente 30 umgebogen, so dass Hakenelemente 31 gebildet sind, welche nach unten zum Bohrwerkzeug 60 hin weisen. Wie am Beispiel des mittleren Rohrelements 1" gezeigt ist, kann über diese Hakenelemente 31" das jeweilige Rohrelement 1" am Bohrlochmund 70 eingehakt werden. Insbesondere kann hierzu das Abfangelement 30 im Rohrkragen 36 eines Bohrrohres 37 eingehängt werden. Die Abfangelemente 30 können aber auch als Ringplatten ausgebildet sein. Vorzugsweise können dann mehrere Hakenelemente 31 beabstandet am Umfang des jeweiligen Abfangelements 30 vorgesehen sein.

[0046] Wie Figur 2 weiterhin zeigt, sind die als Bolzen 40 ausgebildeten Verbindungsmittel oberhalb des jeweiligen Abfangelements 30, das heißt auf der bohrwerkzeugabgewandten Seite am jeweiligen Rohrelement 1 vorgesehen. Wie beispielsweise am Bolzen 40" und dem zugehörigen Abfangelement 30" erkennbar ist, ist somit der Bolzen 40" gut zugänglich, wenn das zugehörige Abfangelement 30" eingehängt ist.

[0047] Wie Figur 2 ferner zeigt, sind die einzelnen Abfangelemente 30 querschnittskleiner verglichen mit dem Bohrwerkzeug 60' ausgebildet, welches im dargestellten Ausführungsbeispiel als Bohrschnecke ausgeführt ist. Dies ermöglicht es, dass die Abfangeinrichtungen 3 in das Bohrloch 90 eintreten können, ohne die Bohrlochwandung zu beschädigen. Zum Abfangen wird, wie in Figur 2 dargestellt, über das Bohrgestänge 50 eine radial gerichtete Kraft auf die Verlängerung 10 ausgeübt, so dass sich die Verlängerung 10 leicht gegenüber der Bohrachse verbiegt und es zu einem Versatz des aktuellen Abfangelements 30" relativ zum Bohrloch 90 und zum Bohrrohr 37 kommt, der ein Einhaken des Hakenelements 31" ermöglicht. Alternativ kann vorgesehen sein, das Abfangelement lediglich zeitweise vor dem Abfangen anzubringen und es im Anschluss hieran wieder abzunehmen. Dies kann in besonders einfacher Weise mit Abfanggabeln realisiert werden.

[0048] Die Figuren 3 bis 7 illustrieren die Verwendung der Verlängerung 10 der Figur 1 in einem Verfahren zur Erstellung eines Bohrlochs 90, wobei die Figuren 3 bis 7 die verschiedenen Verfahrensschritte bei der Bohrerherstellung zeigen.

[0049] Wie insbesondere Figur 3 zeigt wird hierzu ein Bohrergerät 80 vorgesehen. Dieses Bohrergerät 80 weist ein Trägerfahrzeug 83 auf, welches einen Mast 81 trägt. An diesem Mast 81 ist ein Bohrantrieb 82 längsverschiebbar angeordnet. Längs des Mastes verläuft ein Bohrgestänge 50, an dessen Unterseite die Verlängerung 10 über die Gestänge-Verbindungseinrichtung 18 angeordnet ist. Unten an dieser Verlängerung 10 ist wiederum das Bohrwerkzeug 60 angeordnet.

[0050] Figur 3 zeigt das Bohrergerät 80 in einer Position für die Montage oder Demontage der Verlängerung 10

oder für die Entleerung des Bohrwerkzeugs 60, bei der das Bohrgestänge 50 und die Verlängerung 10 eingefahren sind.

[0051] Soll für eine Bohrtiefenerhöhung die Verlängerung 10 ausgefahren werden, so wird zunächst das äußere Rohrelement 1" abgefangen und es werden die hieran angeordneten Bolzen 40" gelöst. Dieser Zustand ist in Figur 4 dargestellt.

[0052] Anschließend wird zum Ausziehen der Verlängerung 10 das Bohrgestänge 50 beispielsweise mittels eines am Mast 80 verlaufenden Trageisls 54 angehoben. Das am Bohrgestänge 50 befestigte innere Rohrelement 1' sowie das am inneren Rohrelement 1' über die Bolzen 40" gehaltene mittlere Rohrelement 1" werden dabei aus dem unteren Rohrelement 1" herausgezogen und so die Verlängerung 10 ausgezogen. Dieser Zustand ist in Figur 5 dargestellt.

[0053] Anschließend werden die Bolzen 40" wieder verriegelt, die Abfangung gelöst und tiefer abgebohrt.

[0054] Soll die Verlängerung 10 noch weiter ausgefahren werden, so wird das mittlere Rohrelement 1" abgefangen. Anschließend werden die Bolzen 40" des mittleren Rohrelementes 1" gelöst. Sodann wird das Bohrgestänge 50 wieder nach oben verfahren und hierbei das innere Rohrelement 1' aus dem mittleren Rohrelement 1" herausgezogen. Dieser Zustand ist in Figur 6 dargestellt. Das Ausfahren der Verlängerung 10 erfolgt also bevorzugt vom äußeren Rohrelement 10" nach innen.

[0055] Die Bolzen 40" des mittleren Rohrelementes 1" werden sodann wieder verriegelt und die Abfangung des mittleren Rohrelementes gelöst. Im Anschluss kann noch tiefer abgebohrt werden.

[0056] Figur 7 schließlich zeigt die maximal erreichbare Bohrtiefe bei vollständig ausgefahrenem Teleskopgestänge 50 und vollständig ausgefahrener Verlängerung 10.

Patentansprüche

1. Verlängerung (10) für ein Bohrgestänge (50), insbesondere für ein teleskopierbares Bohrgestänge (50), mit

- einer Gestänge-Verbindungseinrichtung (18) für eine Verbindung der Verlängerung (10) mit dem Bohrgestänge (50) und
- einer Werkzeug-Verbindungseinrichtung (19) für eine Verbindung der Verlängerung (10) mit einem Bohrwerkzeug (60),

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** die Verlängerung (10) mehrere teleskopierbare Rohrelemente (1) aufweist, welche in Radialrichtung ineinander angeordnet sind, und welche in Axialrichtung gegeneinander verschiebbar sind,
- wobei die Gestänge-Verbindungseinrichtung

(18) und die Werkzeug-Verbindungseinrichtung (19) jeweils an unterschiedlichen Rohrelementen (1' bzw. 1") angeordnet sind, und sich das Rohrelement (1'), an dem die Gestänge-Verbindungseinrichtung (18) angeordnet ist, zumindest bereichsweise in Radialrichtung innerhalb desjenigen Rohrelementes (1") befindet, an dem die Werkzeug-Verbindungseinrichtung (19) angeordnet ist.

2. Verlängerung (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** an zumindest einem der Rohrelemente (1) eine Abfangeinrichtung (3) zum Abstützen des jeweiligen Rohrelements (1) am Bohrlochmund (70) vorgesehen ist.

3. Verlängerung (10) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Abfangeinrichtung (3) in einem gestängeseitigen Endbereich des jeweiligen Rohrelements (1) angeordnet ist.

4. Verlängerung (10) nach Anspruch einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Abfangeinrichtung (3) zumindest ein Abfangelement (30) aufweist, welches vom jeweiligen Rohrelement (1) in Radialrichtung vorsteht.

5. Verlängerung (10) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet** **dass** das Abfangelement (30) zumindest ein Haken-element (31) aufweist.

6. Verlängerung (10) nach einem der Ansprüche 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet ,** **dass** das Abfangelement (30) radial innerhalb des Bohrquerschnitts des Bohrwerkzeugs (60) liegt.

7. Verlängerung (10) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Abfangelement (30) lösbar am jeweiligen Rohrelement (1) angeordnet ist.

8. Verlängerung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Verlängerung (10) Verriegelungsmittel aufweist, mit denen benachbarte Rohrelemente (1) zur Übertragung von Axialkräften und/oder Drehmomenten miteinander verriegelbar sind.

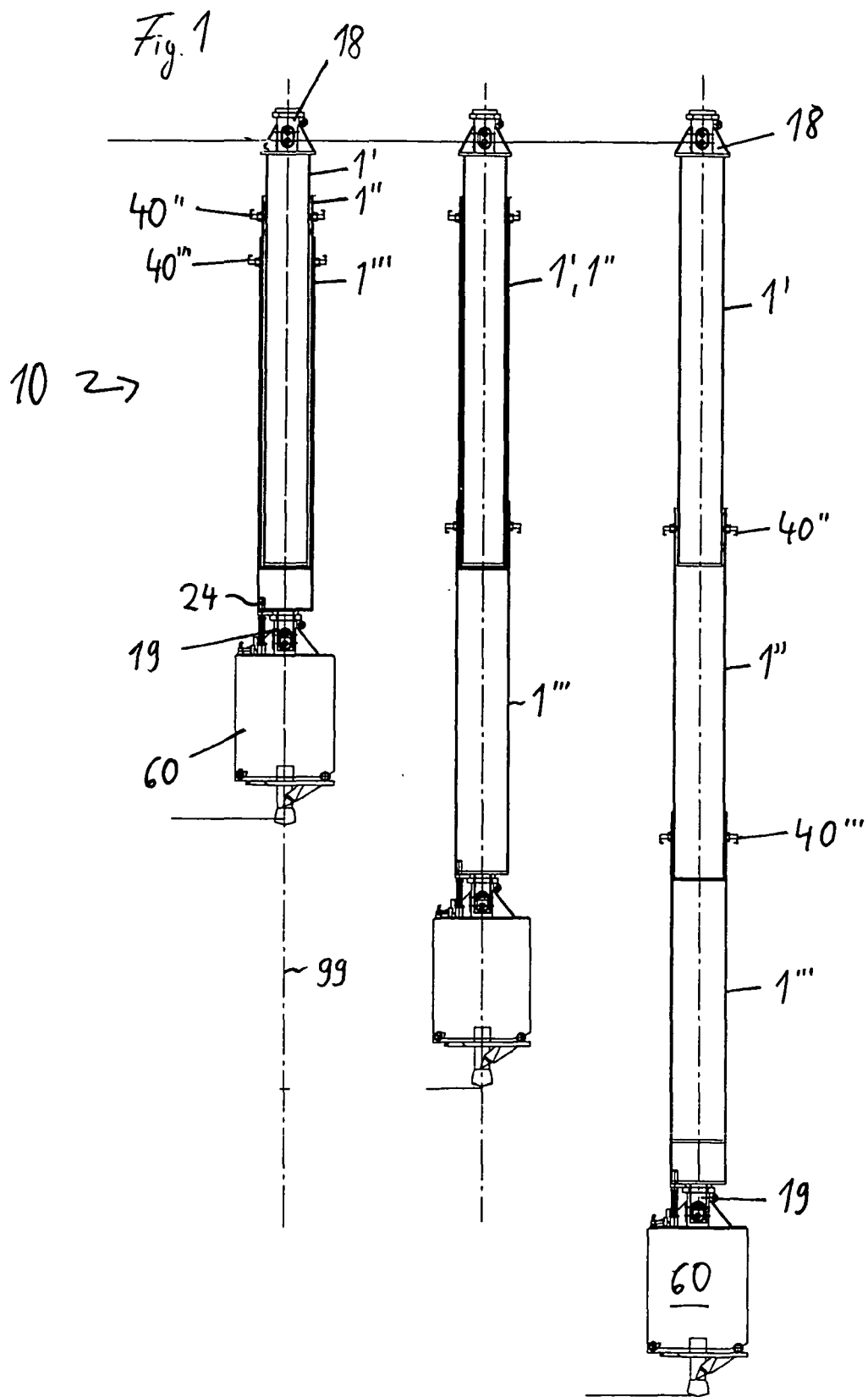
9. Verlängerung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Verriegelungsmittel zumindest einen Bol-

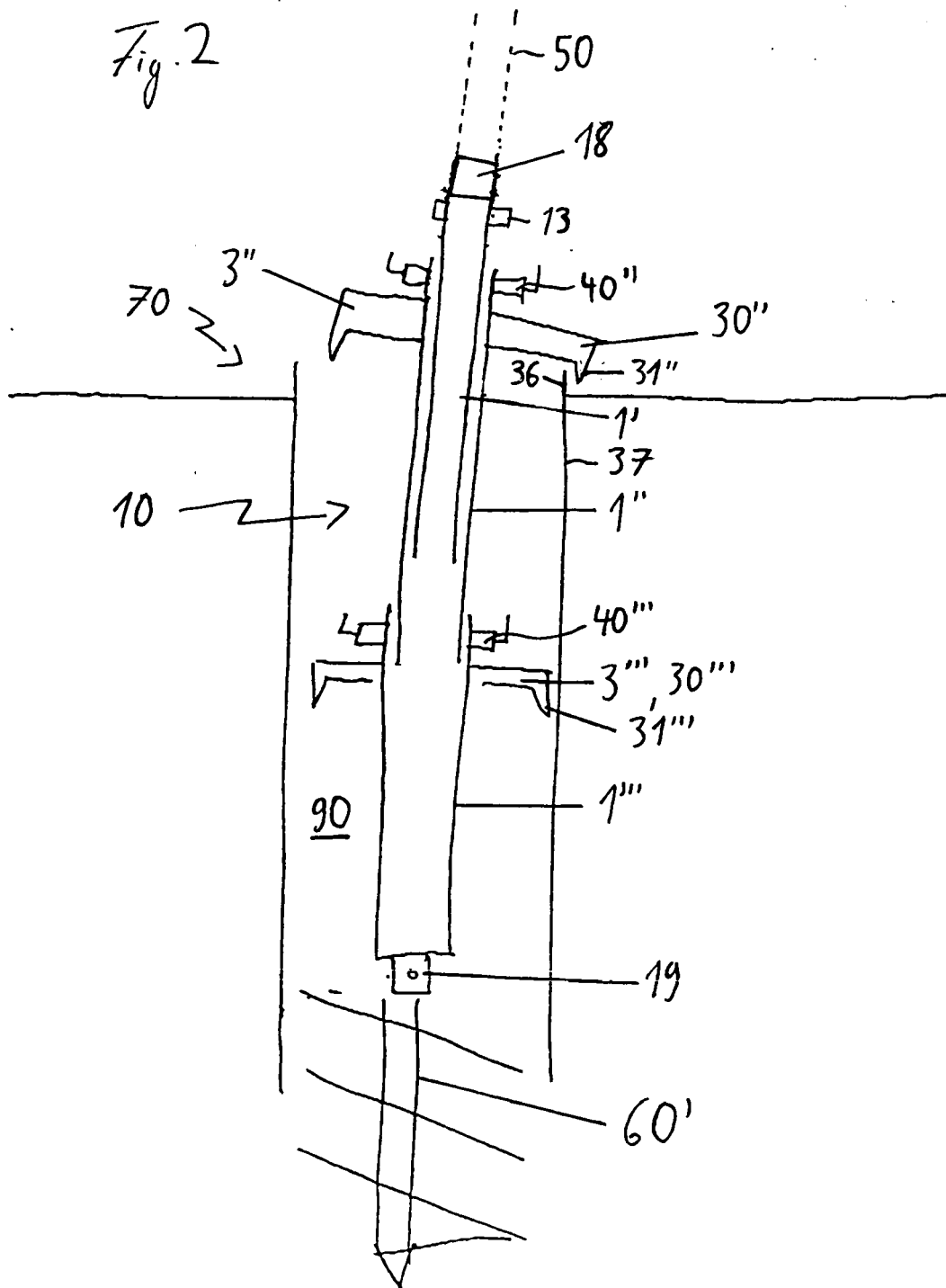
zen (40) aufweisen, der radial bezüglich der Rohrelemente (1) verstellbar ist oder/und dass die Verriegelungsmittel Riegeltaschen und korrespondierende Vorsprünge aufweisen, welche an benachbarten Rohrelementen (1) angeordnet sind.

5

10. Verlängerung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass in Radialrichtung gesehen zwischen dem Rohrelement (1'), an welchem die Gestänge-Verbindungseinrichtung (18) angeordnet ist, und dem Rohrelement (1''), an welchem die Werkzeug-Verbindungseinrichtung (19) angeordnet ist, zumindest ein weiteres Rohrelement (1 ") angeordnet ist. 10
 15
11. Verlängerung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
 an zumindest einem Rohrelement (1') ein Anschlag für zumindest ein weiteres Rohrelement (1 ") vorgesehen ist. 20
12. Verlängerung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, 25
dadurch gekennzeichnet,
dass sie zwischen einem Kellygestänge und einem Bohrwerkzeug (60) angeordnet ist.
13. Bohrgerät (80) mit 30
 - einem Mast (81),
 - einem Bohrgestänge (50), welches zumindest bereichsweise längs des Mastes (81) verläuft,
 - einem am Mast (81) angeordneten Bohrantrieb (82) zum Betätigen des Bohrgestänges (50), 35
 und
 - einem Trägerfahrzeug (83) für den Mast (81),
dadurch gekennzeichnet,
dass am Bohrgestänge (50) eine Verlängerung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche 40
 angeordnet ist.
14. Verfahren zum Erstellen eines Bohrlochs (90), bei dem ein Bohrwerkzeug (60), welches an einem Bohrgestänge (50) angeordnet ist, abgebohrt wird, 45
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Verlängerung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 zwischen Bohrgestänge (50) und Bohrwerkzeug (60) eingebaut wird, und 50
 die Verlängerung (10) zum Vergrößern der maximalen Bohrtiefe ausgefahren wird.

55





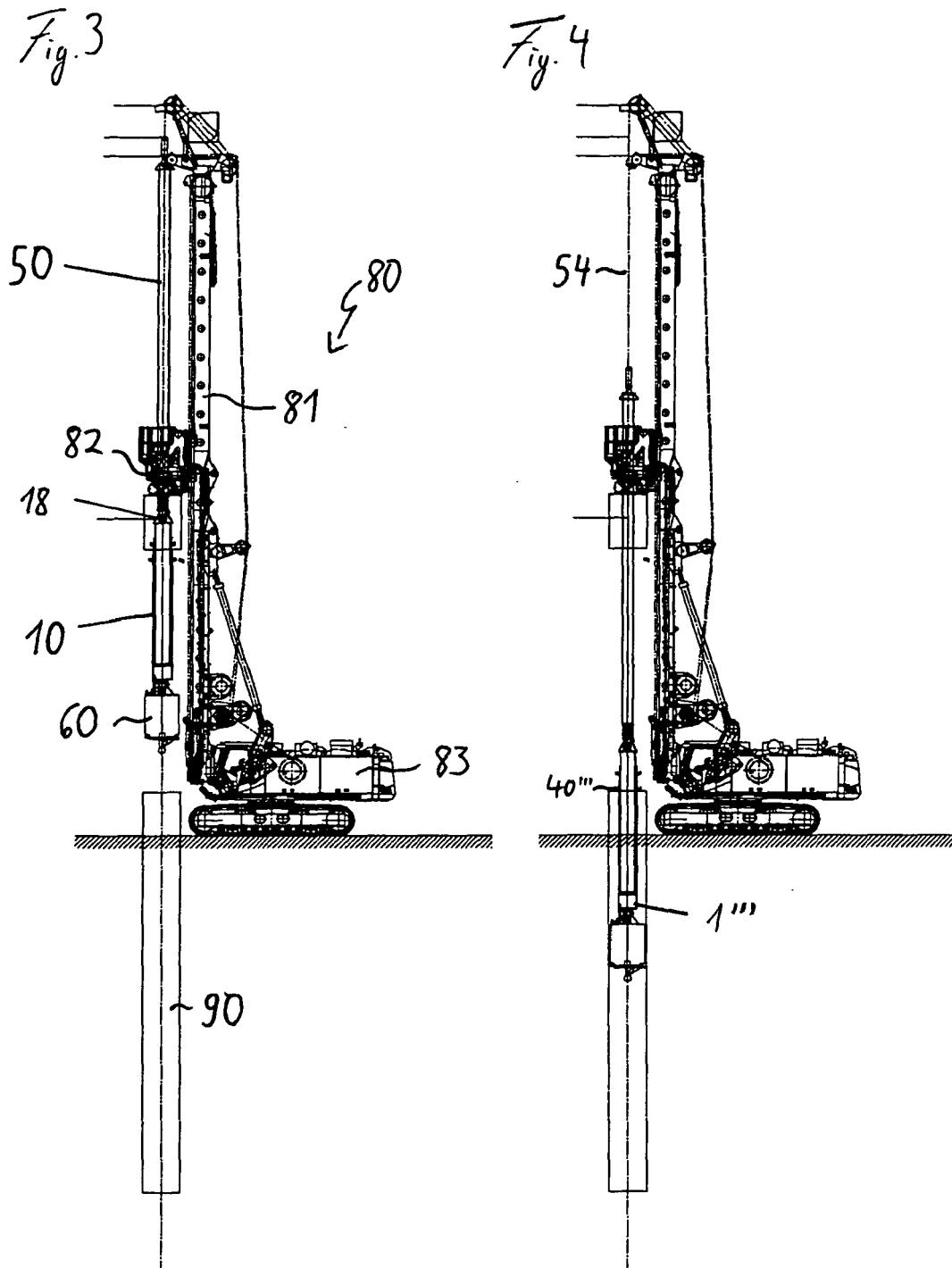


Fig. 5

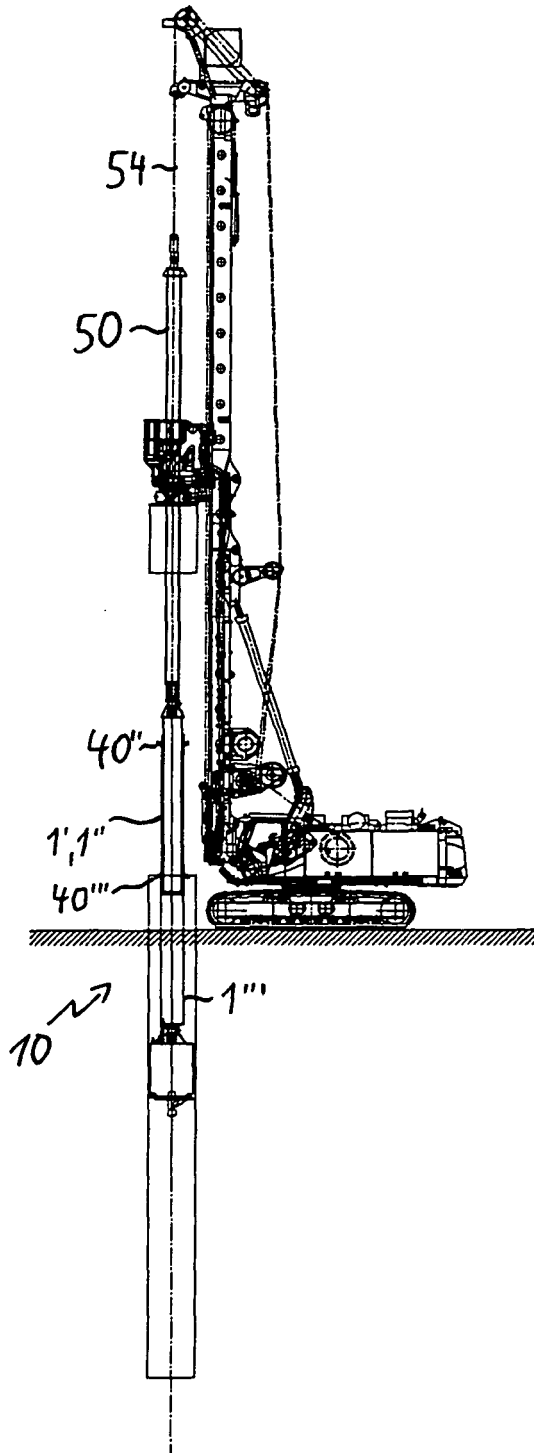


Fig. 6

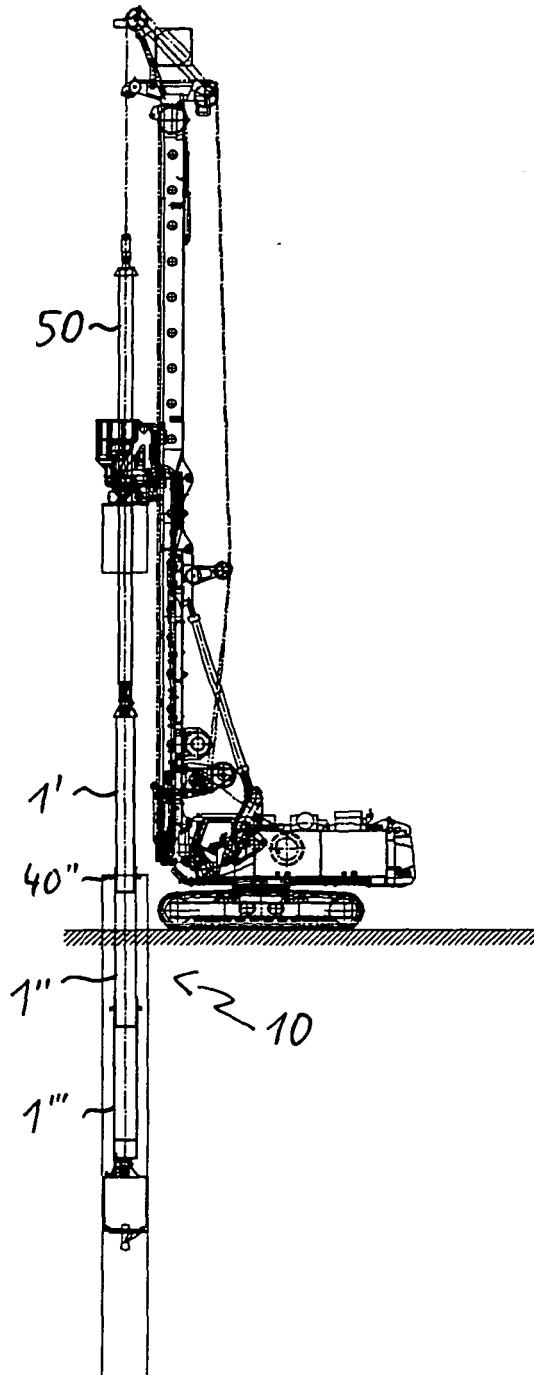
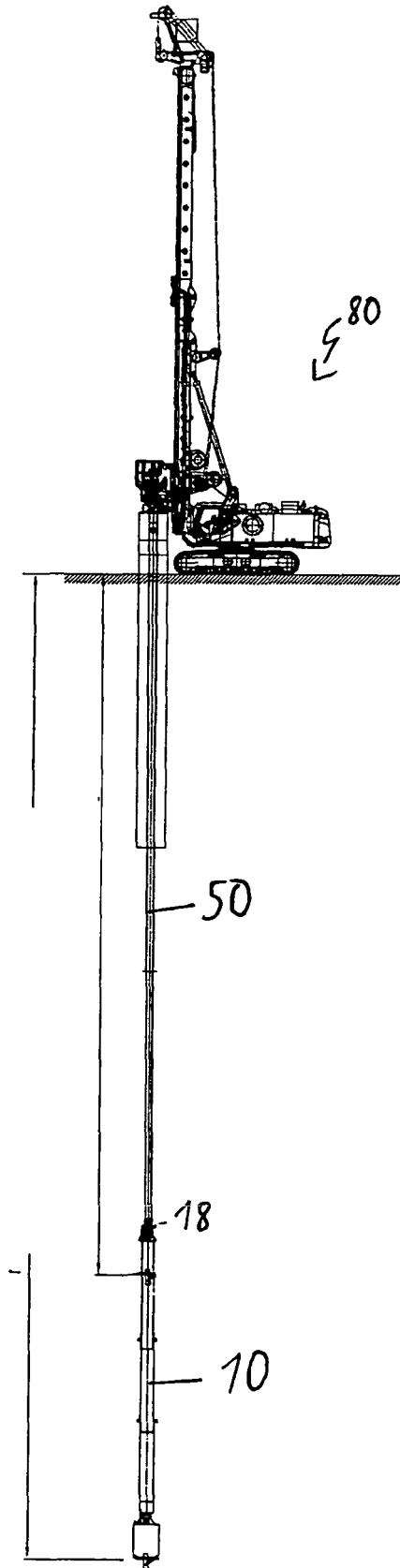


Fig. 7





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 09 00 8093

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 198 31 755 C1 (ZUEBLIN AG [DE]) 2. Dezember 1999 (1999-12-02) * das ganze Dokument *	1-14	INV. E21B17/07 E21B47/02
A	US 2008/217037 A1 (HOWELL RICHARD L [US]) 11. September 2008 (2008-09-11) * das ganze Dokument *	1-14	
A	WO 2004/046499 A1 (BP EXPLORATION OPERATING [GB]; XL TECHNOLOGY LTD [GB]; HEAD PHILIP [GB] 3. Juni 2004 (2004-06-03) * das ganze Dokument *	1-14	
A	US 2 937 007 A (FRANK WHITTLE) 17. Mai 1960 (1960-05-17) * das ganze Dokument *	1-14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 25. Februar 2010	Prüfer Manolache, Iustin
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

 6
EPO FORM 1503 03.82 (P/MC03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 09 00 8093

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-02-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19831755 C1	02-12-1999	KEINE	
US 2008217037 A1	11-09-2008	KEINE	
WO 2004046499 A1	03-06-2004	AU 2003283531 A1	15-06-2004
		CA 2514476 A1	03-06-2004
		DE 60315898 T2	15-05-2008
		EP 1592865 A1	09-11-2005
		RU 2322567 C2	20-04-2008
		US 2006231258 A1	19-10-2006
US 2937007 A	17-05-1960	DE 1084216 B	30-06-1960
		GB 755207 A	15-08-1956

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1445418 A1 [0002]
- DE 4038424 C1 [0003]
- DE 19831755 C1 [0006] [0010]