



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 445 418 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**11.08.2004 Patentblatt 2004/33**

(51) Int Cl.7: **E21B 17/07, E21B 17/00**

(21) Anmeldenummer: **04001983.8**

(22) Anmeldetag: **29.01.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK**

(72) Erfinder:  
• **Bauer, Sebastian, Dr. Ing.  
D-80939 München (DE)**  
• **Weixler, Leonhard, Dipl. Ing.  
D-86672 Thierhaupten (DE)**

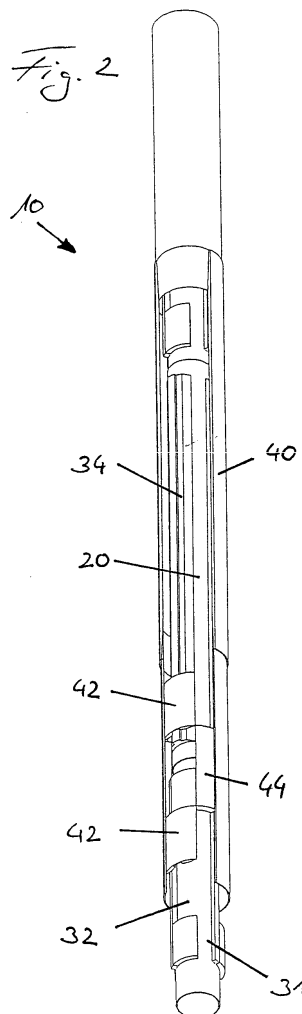
(30) Priorität: **07.02.2003 DE 20301946 U**

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

(71) Anmelder: **BAUER Maschinen GmbH  
86529 Schrobenhausen (DE)**

(54) **Teleskopierbares Bohrgestänge**

(57) Die Erfindung betrifft ein teleskopierbares Bohrgestänge mit mindestens zwei zueinander verschiebbaren Kellystangen (20,40), welche Mittel (27) zum Übertragen eines Drehmomentes zur benachbarten Kellystange aufweisen. Eine verbesserte Struktur ergibt sich dadurch, dass mindestens eine der Kellystangen (20) aus mindestens zwei Stangensegmenten (22,24,26) aufgebaut ist, welche aus einem unterschiedlichen Material gefertigt sind.



**EP 1 445 418 A1**

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein teleskopierbares Bohrgestänge mit mindestens zwei zueinander verschiebbaren Kellystangen, welche Mittel zum Übertragen eines Drehmomentes zur benachbarten Kellystange aufweisen.

[0002] Derartige teleskopierbare Bohrgestänge werden für das sogenannte Kellybohrverfahren benötigt, welches beispielsweise für die Herstellung von Gründungspfählen für Gebäude eine der flexibelsten Techniken ist. Dabei wird das Drehmoment des Bohrgerätes von einem am Mast auf- und ab beweglichen Drehgetriebe auf ein Bohrgestänge, das sogenannte Kellygestänge, übertragen. Das Kellygestänge besteht aus mehreren ineinander liegenden rohrförmigen Kellystangen, deren innerste an einem Seil des Gerätes hängt und damit auf- und ab bewegt werden kann. Dadurch teleskopiert das Kellygestänge. Unten an der innersten Kellystange ist das Bohrwerkzeug befestigt. Durch mehr oder weniger vertikale Leisten außen an jedem einzelnen der Kellystangen-Rohre und entsprechende vertikale Mitnehmernuten an der angrenzenden Kellystange wird entsprechend einer Welle-Nabe-Verbindung das Drehmoment und damit die Drehbewegung von einer Kellystange zur anderen übertragen. Auf diese Weise wird die Drehbewegung vom Drehgetriebe zum Bohrwerkzeug im Bohrloch übertragen.

[0003] Das Teleskopieren funktioniert folgendermaßen. Am Anfang, wenn das Kellygestänge komplett außerhalb des Bohrloches ist, liegen alle Kellystangen an ihrem unteren Anschlag auf der untersten Kellystange, auch "Innenkelly" genannt, auf. Das komplett eingefahrene Kellygestänge hängt somit mittels der Innenkelly am Kellyseil. Wenn das Kellygestänge dann ins Loch abgelassen wird, stößt zu einem bestimmten Zeitpunkt ein oberer Anschlag des Kellygestänges an einen Kellymitnehmer des Drehgetriebes und liegt dort auf. Beim weiteren Abfahren bewegen sich nun die restlichen Kellystangen nach unten, bis die nächstinnere Kellystange mit ihrem oberen Anschlag am unteren Ende der äußersten Kellystange "hängenbleibt". Dies kann fortgesetzt werden, bis das Kellygestänge komplett ausgefahren ist. Derartige Kellygestänge sind beispielsweise aus der EP 0 376 239 A oder der US 3,517,760 bekannt.

[0004] Das Drehmoment kann in jedem Ausfahrzustand der Kellystange übertragen werden. Die Kellystangen liegen entweder am unteren Anschlag auf der nächst innenliegenden Kellystange auf oder sie hängen mit ihrem oberen Anschlag an der nächst äußeren. Das Drehmoment wird dabei bei allen Kellystangen am oberen bzw. am unteren Ende übertragen. Nur bei jeweils einem Kellyrohr - das äußerste derjenigen, die unten auf dem innersten Rohr aufliegen - greift der Kellymitnehmer des nächst äußeren Rohrs irgendwo zwischen oberem und unterem Ende in die Kellyleisten ein und überträgt dort das Drehmoment.

[0005] Neben der Übertragung der Drehbewegung

wird bei sogenannten "verriegelbaren Kellygestängen" auch eine vertikale Kraft vom Schlitten, auf dem das Drehgetriebe am Mast auf- und ab fährt, über das Kellygestänge auf das Bohrwerkzeug übertragen, um den zum Abtragen des Bodens nötigen Anpressdruck zu erzeugen. Dazu sind an allen Kellystangen jeweils in bestimmten Abständen Verriegelungstaschen angebracht.

[0006] Aus der EP 0 335 059 A ist ein Kellygestänge mit verzahnten Mitnehmerleisten bekannt, welche eine axiale Kraftübertragung in einer Vielzahl von Stellungen entsprechend der Teilung der Verzahnung ermöglichen.

[0007] Als Material für Kellygestänge wird Stahl in geeigneten Legierungen eingesetzt, um die notwendige Festigkeit im Betrieb zu gewährleisten. Das zu übertragende Drehmoment dimensioniert dabei Durchmesser und Dicke der Kellystangen. Insbesondere für größere Bohrtiefen, für welche entsprechend lange Kellygestänge notwendig sind, kann sich ein relativ hohes Gewicht des Kellygestänges ergeben. Dieses ist nicht nur für die Auslegung der notwendigen Winden und Antriebe, sondern auch für die Statik des Mastes maßgeblich, an dem das Bohrgestänge aufgehängt wird. Da die Bohrachse konstruktionsbedingt vor den Raupen des Bohrgerätes liegen muss, bedeutet ein schweres Kellygestänge ein entsprechend hohes Kippmoment des Gerätes. Dieses muss für eine ausreichende Standsicherheit dann entsprechend hoch ballastiert werden, was wiederum ein größeres und stabileres Raupenfahrzeug erfordert. Dies führt zu höheren Kosten und Einschränkungen beim Transport und Positionieren des Bohrgerätes.

[0008] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, ein teleskopierbares Bohrgestänge anzugeben, welches einen effizienten und kostengünstigen Bohrbetrieb erlaubt.

[0009] Diese Aufgabe wird durch ein teleskopierbares Bohrgestänge mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0010] Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der Kellystangen aus mindestens zwei Stangensegmenten aufgebaut ist, welche aus einem unterschiedlichen Material gefertigt sind. Ein Grundgedanke der Erfindung beruht auf der Erkenntnis, dass an einer Kellystange Bereiche mit unterschiedlicher Funktion und Belastung vorliegen. Nach der Erfindung können Bereiche mit hoher Belastung und Flächenpressung aus einem entsprechend hochfesten Material gefertigt werden, während Bereiche mit geringerer Belastung und Flächenpressung aus einem einfacheren Material gefertigt werden. Dies ermöglicht eine funktions- und bedarfsgerechte Konstruktion des Kellygestänges, wobei hochfestes und zumeist auch teures Material eingespart werden kann.

[0011] Insbesondere bei längeren Bohrgestängen für größere Bohrtiefen ergibt sich nach der Erfindung eine erhebliche Gewichtseinsparung dadurch, dass ein Material der Stangensegmente ein Leichtbaumaterial, ins-

besondere kohlefaserverstärkter Kunststoff ist. Es können auch andere Leichtbauwerkstoffe, wie Leichtmetalle eingesetzt werden. In einer aus den rohr- oder stangenförmigen Segmenten zusammengesetzten Anordnung erlaubt kohlefaserverstärkter Kunststoff eine ausreichend hohe Drehmoment- und Axialkraftübertragung.

**[0012]** In Bereichen mit einer hohen Flächenpressung, wie sie insbesondere in den Bereichen auftreten, in welchen die Drehmomente und Kräfte von einer Kellystange an die benachbarte übertragen werden, kann ein entsprechend hochfester und schwerer Werkstoff, wie Stahl in einer entsprechenden Legierung, eingesetzt werden.

**[0013]** Es ist erfindungsgemäß, dass das Mittel zum Übertragen des Drehmomentes bzw. der Kraft an einem Stangensegment ausgebildet ist, welches aus einem Stahlwerkstoff gefertigt ist. Bevorzugterweise ist vorgesehen, dass das obere und/oder das untere Ende der Kellystange an einem Stangensegment aus einem Stahlwerkstoff ausgebildet ist. Für eine Drehmoment- und Kraftübertragung in einem oder mehreren dazwischen liegenden Abschnitten können weitere Übertragungseinrichtungen angeordnet werden. Die zwischen den Stangensegmenten aus dem Stahlwerkstoff liegenden anderen Stangensegmente können dabei aus dem Leichtbaumaterial gefertigt werden.

**[0014]** Funktionsbedingt sind die einzelnen Kellystangen rohrförmig ausgebildet, wobei die Innenkelly auch eine massive Stange sein kann. Die einzelnen Kellystangen können einen beliebigen Querschnitt aufweisen. Ein besonders günstiges Verhältnis zwischen Gewicht und Drehsteifigkeit ergibt sich jedoch erfindungsgemäß dadurch, dass die Stangensegmente rohrförmig mit einem kreisringförmigen Querschnitt ausgebildet sind. Ein kreisringförmiger Querschnitt bietet vor allem für die Leichtbausegmente aus einem kohlefaserverstärkten Kunststoff eine besonders hohe Drehsteifigkeit.

**[0015]** Neben der reinen Möglichkeit zur Drehmomentübertragung wird das erfindungsgemäße Bohrgestänge dadurch weitergebildet, dass die Stangensegmente Mittel zum Übertragen einer Axialkraft an benachbarte Stangensegmente aufweisen. Bevorzugt sind die Mittel zum Übertragen einer Axialkraft gemeinsam mit dem Mittel zum Übertragen eines Drehmomentes, beispielsweise als sogenannte Verriegelungstaschen, ausgebildet.

**[0016]** Ein besonders robustes Bohrgestänge ergibt sich nach der Erfindung dadurch, dass die Mittel zum Übertragen eines Drehmomentes und/oder die Mittel zum Übertragen einer Axialkraft Formschlusselemente aufweisen.

**[0017]** Vorzugsweise umfassen die Formschlusselemente Anschlagleisten, Verriegelungstaschen und/oder Mitnehmernuten. Insgesamt wird so zwischen den einzelnen Kellystangen eine Drehmoment- und Kraftübertragung wie bei bekannten Welle-Nabe-Verbindungen,

erreicht.

**[0018]** Grundsätzlich erfolgt bei den Stangensegmenten aus dem Leichtbaumaterial keine Drehmoment- und Kraftübertragung unmittelbar von einer benachbarten Kellystange, da dies zu besonders hohen Flächenpressungen führt. Derartige Stangensegmente können somit an ihrer Außenseite glattflächig als einfache Rohre ausgebildet sein. Um jedoch eine zuverlässige Teleskopierbarkeit zu erreichen, ist es erfindungsgemäß, dass an dem Stangensegment aus dem Leichtbaumaterial axial verlaufende Führungsleisten vorgesehen sind. Da diese nicht zur direkten Kraftübertragung vorgesehen sind, können die Führungsleisten nachträglich durch geeignete Verbindungseinrichtungen an den Stangensegmenten befestigt werden.

**[0019]** Eine Weiterbildung der Erfindung besteht darin, dass die äußere Kellystange vollständig aus Metall ausgeführt ist. Bevorzugt ist die äußere Kellystange mit einer Vielzahl von Mitteln zum Übertragen eines Drehmomentes und/oder einer Axialkraft versehen, die auf unterschiedlicher Höhe angeordnet sind. Die äußere Kellystange kann dabei auch über ihre gesamte Länge eine Drehmomentübertragung ermöglichen. Auf diese Weise kann bei den anderen Kellystangen die Anzahl der Mittel zur Drehmomentübertragung bzw. zur Axialkraftübertragung auf zwei beschränkt werden. Beim Ablassen des Kellygestänges muss dann die äußerste Kellystange zunächst auf der entsprechenden Höhe zum Drehantrieb verriegelt werden. Dies kann passiv durch einen Bajonett-Verschluss-ähnlichen Mechanismus erfolgen oder aktiv durch einen vom Drehantrieb ausgehenden Mechanismus. Danach wird das Kellygestänge wieder so abgelassen, dass alle anderen Kellystangen entweder voll oder gar nicht ausgefahren sind. Zudem wird durch eine vollständige Ausführung der äußeren Kellystange auch ein sehr guter passiver Schutz des eingefahrenen Bohrgestänges gewährleistet.

**[0020]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels weiter beschrieben, welches schematisch in den Zeichnungen dargestellt ist. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer inneren Kellystange nach der Erfindung und

Fig. 2 eine perspektivische, teilgeschnittene Darstellung eines erfindungsgemäßen Bohrgestänges mit der Kellystange von Fig. 1.

**[0021]** Die in den Fig. 1 und 2 schematisch gezeigte Ausführungsform der Erfindung stellt ein einfaches teleskopierbares Bohrgestänge 10 mit einer ersten, inneren Kellystange 20 und einer zweiten äußeren Kellystange 40 dar. Die innere Kellystange 20 ist aus drei rohrförmigen Segmenten aufgebaut, einem oberen Segment 22, einem unteren Segment 24 und einem dazwischenliegenden mittleren Segment 26. Im oberen Segment 22 und im unteren Segment 24 sind jeweils

mehrere Mittel 27 zur Drehmoment- und Axialkraftübertragung entlang des Umfangs angeordnet.

**[0022]** Das untere Segment 24 weist hierzu axialverlaufende Anschlagleisten 28 auf, welche jeweils an ihren beiden Enden zu einer Seite hin durch Axialanschlänge 30a, 30b begrenzt wird. Durch die Anschlagleiste 28 und die beiden angrenzenden und zueinander beabstandeten Axialanschlänge 30a, 30b wird eine Verriegelungstasche 32 gebildet, in welche ein Mitnehmer der angrenzenden Kellystange aufgenommen werden kann. In Umfangsrichtung sind die beiden Axialanschlänge 30a, 30b von der nächsten Anschlagleiste 28 definiert beabstandet, wobei eine Ausnehmung 31 zum axialen Durchgang des Mitnehmers gebildet ist.

**[0023]** Am oberen Segment 22 ist das Mittel 27 zur Drehmoment- und Kraftübertragung in entsprechender Weise ausgebildet, wobei jedoch nur ein einzelner Axialanschlag 30c am unteren Ende der Anschlagleiste 28 angeordnet ist. Das obere Segment 22 und das untere Segment 24 mit den daran ausgebildeten Anschlagleisten 28 und Axialanschlängen 30 sind aus einem Stahlwerkstoff gefertigt, welcher die notwendige Festigkeit insbesondere für die Anschlagleiste 28 und die Axialanschlänge 30 bei der Kraftübertragung zwischen den einzelnen Kellystangen 20, 40 gewährleistet.

**[0024]** Hingegen ist das mittlere Segment 26 zur Gewichtseinsparung aus einem Leichtbauwerkstoff, insbesondere einem kohlefaserverstärkten Kunststoff, gefertigt. Das rohrförmige mittlere Segment 26 ist über geeignete Verbindungseinrichtungen an seinen beiden freien Enden mit dem oberen Segment 22 bzw. dem unteren Segment 24 fest verbunden. An der Außenseite des mittleren Segmentes 26 können axialverlaufende Führungsleisten 34 befestigt werden, welche jedoch nicht der Drehmomentübertragung sondern zur geführten Teleskopierung dienen.

**[0025]** Hierzu sind an der Innenseite der äußeren Kellystange 40 entsprechend angeordnete Axialführungselemente 42 mit darin eingebrachten Führungsnuten vorgesehen, in welche die Führungsleisten 34 eingreifen. Weiterhin ist an der Innenseite der äußeren Kellystange 40 zur Drehmomentübertragung mindestens ein Mitnehmer 44 angeordnet. Durch Absenken oder Anheben der inneren Kellystange 20 mittels eines nicht dargestellten Kellyseiles gelangt der Mitnehmer 44 durch die Ausnehmung 31 in den Bereich der Verriegelungstasche 32 am unteren Segment 24 der inneren Kellystange 20. Durch Kontakt mit der Anschlagleiste 28 bzw. den Anschlagflächen des unteren Axialanschlages 30a oder des oberen Axialanschlages 30b kann eine Drehmoment- bzw. Axialkraftübertragung zwischen den beiden angrenzenden Kellystangen 20, 40 erfolgen. An der inneren Kellystange 20 ist eine nicht dargestellte Werkzeugaufnahme vorgesehen. Das erfindungsgemäße Kellygestänge ist nicht nur zur Aufnahme von Bohr- und Fräswerkzeugen sondern auch für andere Bodenbearbeitungswerkzeuge, etwa Greifern, geeignet.

## Patentansprüche

1. Teleskopierbares Bohrgestänge mit mindestens zwei zueinander verschiebbaren Kellystangen (20, 40), welche Mittel (27) zum Übertragen eines Drehmomentes zur benachbarten Kellystange (20, 40) aufweisen,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** mindestens eine der Kellystangen (20) aus mindestens zwei Stangensegmenten (22, 24, 26) aufgebaut ist, welche aus einem unterschiedlichen Material gefertigt sind.
2. Teleskopierbares Bohrgestänge nach Anspruch 1, durch gekennzeichnet,  
dass ein Material der Stangensegmente (26) ein Leichtbaumaterial, insbesondere kohlefaserverstärkter Kunststoff, ist.
3. Teleskopierbares Bohrgestänge nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Mittel (27) zum Übertragen des Drehmomentes an einem Stangensegment (22, 24) ausgebildet ist, welches aus einem Stahlwerkstoff gefertigt ist.
4. Teleskopierbares Bohrgestänge nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das obere Ende und/oder das untere Ende der Kellystange (20) an einem Stangensegment (22, 24) aus einem Stahlwerkstoff ausgebildet ist.
5. Teleskopierbares Bohrgestänge nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Stangensegmente (22, 24, 26) rohrförmig mit einem kreisringförmigen Querschnitt ausgebildet sind.
6. Teleskopierbares Bohrgestänge nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Stangensegmente (22, 24) Mittel zum Übertragen einer Axialkraft an benachbarte Kellystangen (40) aufweisen.
7. Teleskopierbares Bohrgestänge nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Mittel zum Übertragen eines Drehmomentes und/ oder die Mittel zum Übertragen einer Axialkraft Formschlusselemente aufweisen.
8. Teleskopierbares Bohrgestänge nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Formschlusselemente Anschlagleisten

(28), Verriegelungstaschen (32) und/oder Mitnehmernuten umfassen.

9. Teleskopierbares Bohrgestänge nach einem der Ansprüche 1 bis 8, 5  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** an dem Stangensegment (20) aus dem Leichtbaumaterial axialverlaufende Führungsleisten (34) vorgesehen sind. 10
10. Teleskopierbares Bohrgestänge nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die äußere Kellystange (40) vollständig aus Metall ausgeführt ist. 15
11. Teleskopierbares Bohrgestänge nach einem der Ansprüche 1 bis 10,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die äußere Kellystange (40) eine Vielzahl von Mitteln zum Übertragen eines Drehmomentes und/oder einer Axialkraft aufweist, die auf unterschiedlicher Höhe angeordnet sind. 20

25

30

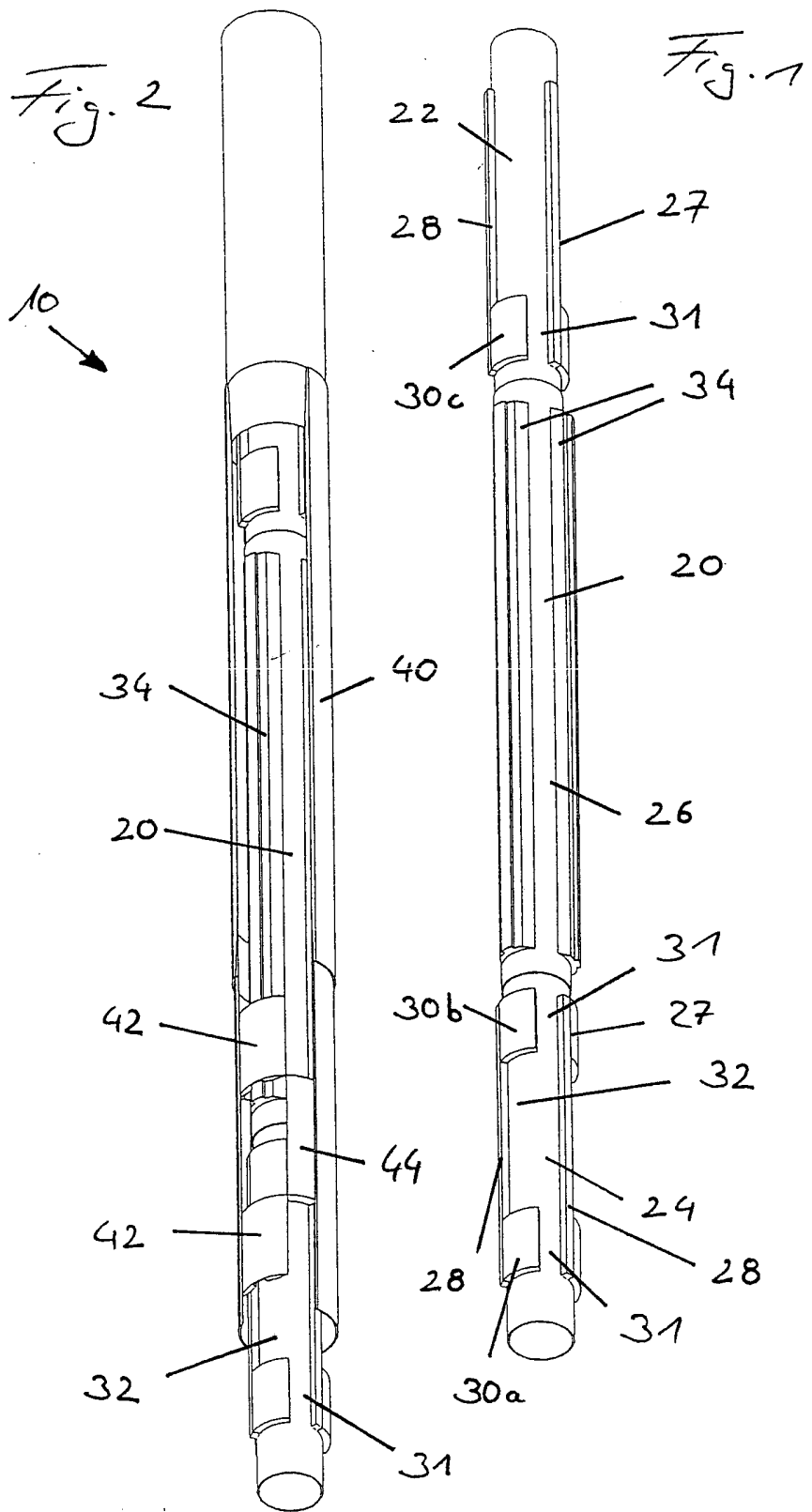
35

40

45

50

55





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 04 00 1983

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.CI.7)
A,D	EP 0 376 239 A (WIRTH CO KG MASCH BOHR) 4. Juli 1990 (1990-07-04) * Zusammenfassung; Abbildungen * ---	1	E21B17/07 E21B17/00
A,D	EP 0 335 059 A (I M T S R L) 4. Oktober 1989 (1989-10-04) * Zusammenfassung; Abbildungen * ---	1	
A,D	US 3 517 760 A (KEHRBERGER ACHIM) 30. Juni 1970 (1970-06-30) * Zusammenfassung; Abbildungen * -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.CI.7)
			E21B
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	19. Mai 2004	Weiland, T	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
O : nichtschriftliche Offenbarung		.....	
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 04 00 1983

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.

19-05-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0376239	A	04-07-1990	DE	8816167 U1	23-02-1989
			EP	0376239 A2	04-07-1990
EP 0335059	A	04-10-1989	IT	1220730 B	21-06-1990
			EP	0335059 A1	04-10-1989
US 3517760	A	30-06-1970	BE	730270 A	01-09-1969
			DE	1287534 B	23-01-1969
			FR	2004534 A5	28-11-1969
			GB	1221261 A	03-02-1971
			NL	6904446 A , B	24-09-1969

EPO FORM P0461

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