

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 757 155 A1

(12)

### EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
05.02.1997 Patentblatt 1997/06

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: E21B 15/04, E21B 7/02

(21) Anmeldenummer: 96112340.3

(22) Anmeldetag: 31.07.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
BE CH DE FR GB IT LI LU NL

(72) Erfinder: Schmidt, Joachim  
57368 Lennestadt (DE)

(30) Priorität: 04.08.1995 DE 19528620

(74) Vertreter: König, Reimar, Dr.-Ing. et al  
Patentanwälte Dr.-Ing. Reimar König  
Dipl.-Ing. Klaus Bergen,  
Wilhelm-Tell-Strasse 14  
40219 Düsseldorf (DE)

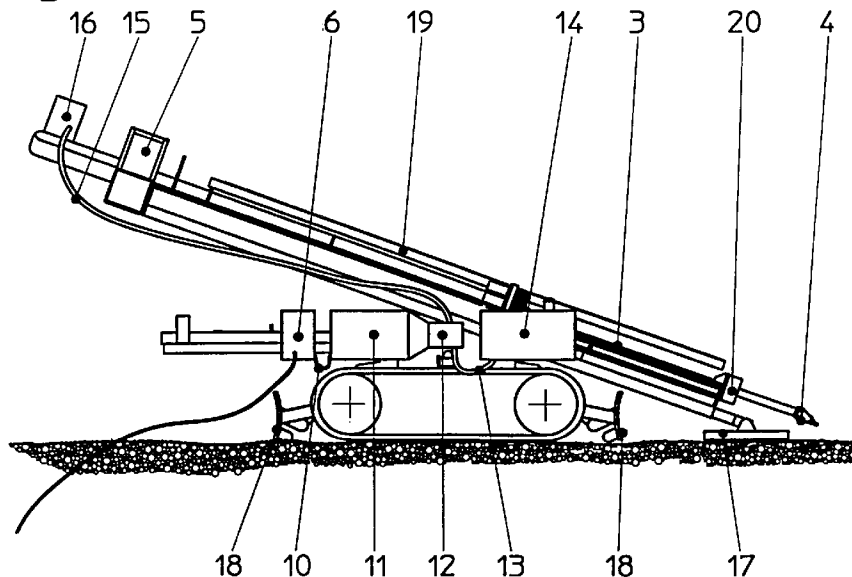
(71) Anmelder: TRACTO-TECHNIK PAUL SCHMIDT  
SPEZIALMASCHINEN  
57368 Lennestadt (DE)

#### (54) Erdbohrgerät

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Erdbohrgerät zum Einbringen oder Aufweiten von Bohrungen im Erdreich mit Hilfe eines am freien Ende eines Gestänges angeordneten Bohrwerkzeugs (4), bei dem das Gestänge (3) zusammen mit einem hydraulischen Schlagwerk und/oder einem ebenfalls hydraulischen Drehantrieb auf einem Schlitten angeordnet ist. Der

Schlitten ist auf einer in der Vertikalen verschwenkbaren Lafette (2) geführt, die auf einem Raupen- bzw. Kettenfahrwerk gelagert ist. Am Fahrwerk oder an der Lafette in unmittelbarer Nähe des hydraulischen Schlagwerks ist eine elektromotorische Hydraulikeinheit (6,10,11,12,13,14,15,16) angeordnet.

Fig.2



EP 0 757 155 A1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Erdbohrgerät zum Einbringen oder Aufweiten von Bohrungen im Erdreich.

Beim grabenlosen Verlegen von Erdleitungen kommen neben Rammböhrgeräten bzw. Erdraketen in zunehmendem Maße auch stationäre Erdbohrgeräte zum Einsatz, bei denen auf einer verschwenkbaren Lafette ein verfahrbarer Schlitten angeordnet ist, der ein Bohrgestänge und dessen Antrieb aufnimmt. Das Bohrgestänge ist einerseits mit einem die Abbauarbeit leistenden bzw. das Erdreich lösenden Werkzeug versehen und andererseits mit einem Dreh- und/oder Schlagantrieb verbunden.

Derartige Geräte besitzen zumeist ein hydraulisches Schlagwerk, zum Teil aber einen hydraulischen Drehantrieb und arbeiten teilweise auch nach dem Spülbohrverfahren, bei dem die Spülflüssigkeit am Bohrkopf austritt. Die Spülflüssigkeit dient zum Lösen, Schmieren und zum Abfordern des gelösten Erdreichs; sie besteht zumeist aus einer Bentonit-in-Wasser-Suspension, mit deren Hilfe sich das Erdreich schmieren läßt und sich am Umfang der entstehenden Erdbohrung eine Auskleidung in Gestalt eines Filterkuchens aus Bentonit bildet, die das Abfordern des gelösten Erdreichs erleichtert und ein Einbringen des Suspensionswassers in das den Erdkanal umgebende Erdreich weitestgehend verhindert.

Das Arbeiten mit einer Bentonitsuspension zum hydraulischen Lösen und/oder Ausspülen des Erdreichs erfordert eine Mischanlage zum Herstellen der Suspension mit mehreren zumeist hydraulisch angetriebenen Pumpen und einem ebenfalls hydraulisch angetriebenen Hochdruckreiniger.

Um die verschiedenen Antriebe der Mischstation und/oder das hydraulische Schlagwerk sowie den hydraulischen Drehantrieb mit Druckmedium zu versorgen, gehört zu den herkömmlichen Erdbohrgeräten eine separate Hydraulikstation, die üblicherweise auf einem Transportfahrzeug, einem eigenen Fahrwerk oder in einem Transportbehälter angeordnet ist, der eine bei beengten Platzverhältnissen häufig nicht zur Verfügung stehende Aufstellfläche erfordert und zumeist außerhalb einer das Erdbohrgerät aufnehmenden Startgrube angeordnet ist. Des weiteren ist für die Versorgung des Erdbohrgeräts mit Druckmedium je ein Druck- und ein Rücklaufschlauch mit einer Länge von jeweils bis 50 m sowie je ein Haspel zum Aufwickeln der Schläuche erforderlich. Hinzu kommt, daß es beim Einrichten der Baustelle erforderlich ist, die beiden Druckmedienschläuche mit den entsprechenden Anschlußstutzen des Erdbohrgeräts für das Schlagwerk und den Drehantrieb zu verbinden. Dadurch wird das Einrichten der Baustelle sehr aufwendig.

Der Erfindung liegt daher das Problem zugrunde, den Platzbedarf sowie die Herstellungskosten und insbesondere den Arbeitsaufwand beim Einbringen von Erdbohrungen mit Hilfe hydraulisch betriebener Bohr-

geräte zu verringern und gleichzeitig die Betriebssicherheit zu erhöhen.

Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung ein Erdbohrgerät mit einem Bohrwerkzeug am freien Ende eines Gestänges, einer das Gestänge aufnehmenden Lafette und einem hydraulischen Drehantrieb und/oder Schlagwerk vor, das mit Hilfe einer im Bereich der Lafette angeordneten elektromotorischen Hydraulikeinheit betrieben wird.

Die erfindungsgemäße Anordnung einer Hydraulikeinheit mit einer elektromotorisch angetriebenen Pumpe und einem Vorratstank an bzw. im Bereich der Lafette oder am Fahrwerk des Geräts vermeidet zum einen lange Druckmedienschläuche und den Arbeitsaufwand beim Verschrauben von Druckmedienschläuchen zwischen einer separaten Hydraulikstation und deren Anschlußstutzen einerseits sowie den Anschlußstutzen des hydraulischen Antriebs auf der Lafette andererseits. Darüber hinaus entfällt auch der Aufwand für zwei Haspel und der Platzbedarf für eine separate Hydraulikstation.

Hingegen erfordert das erfindungsgemäße Erdbohrgerät lediglich einen Elektromotor zum Betrieb der Hydraulikpumpe mit einem üblichen Elektrokabel sowie eine vergleichsweise preiswerte und vor allem kleine Kabeltrommel zum Aufwickeln des Kabels.

Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Erdbohrgeräts besteht darin, daß keine zeitaufwendigen Verschraubungsarbeiten erforderlich sind und die geringe Länge der Druckmedienschläuche zwischen der an der Lafette angeordneten Pumpe und den einzelnen Antrieben mit nur geringen Druck- und Förderstromverlusten verbunden ist. Hinzu kommt, daß sich anstelle von Hydraulikschläuchen auch eine robustere Verrohrung anwenden läßt, soweit es sich nicht um verfahrbare Antriebe handelt.

Ein weiterer Kostenvorteil ergibt sich daraus, daß an die Stelle einer in Sonderanfertigung mit geringer Stückzahl herzustellenden Hydraulikeinheit eine Spannungsquelle und ein handelsüblicher Elektromotor tritt, mit dessen Hilfe sich auch andere elektrische Geräte betreiben lassen.

Schließlich wirkt es sich auch als vorteilhaft aus, wenn die erfindungsgemäße Hydraulikeinheit oberhalb des Fahrwerks oder am Fahrwerk selbst angeordnet ist und daher aufgrund ihres Gewichts dessen Bodenhaftung vergrößert.

Durch die geringe Entfernung zwischen der Hydraulikpumpe und den Steuerorganen ist es möglich, moderne, lastfühlende bzw. leistungsunabhängige Pumpenregelsysteme einzusetzen. Hierdurch ist eine Energieeinsparung und damit Umweltschonung von erheblichem Ausmaß möglich.

Ein weiterer Vorteil ist die Vermeidung von aus Ölverlusten bzw. Ölschäden resultierenden Umweltbelastungen durch das Ersetzen von Druckölschläuchen durch ein Elektrokabel.

Die Ölpumpe kann alle Hydraulikantriebe im Bereich der Lafette, aber auch eine etwaige Mischsta-

tion zum Herstellen einer Bentonitsuspension mit Drucköl versorgen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels des näheren erläutert.

In der Zeichnung Zeigen:

**Fig. 1** ein erfindungsgemäßes Erdbohrgerät in Verbindung mit einer Spannungsquelle und

**Fig. 2** das erfindungsgemäße Erdbohrgerät in vergrößerter Darstellung.

Das Erdbohrgerät besteht aus einem Raupen- bzw. Kettenfahrwerk 1, auf dem eine in der Vertikalen verschwenkbare Lafette 2 angeordnet ist. Auf der Lafette ist ein in der Zeichnung nicht erkennbarer Schlitten mit einem Bohrgestänge 3 verfahrbar gelagert, das an seinem freien Ende ein Bohrwerkzeug 4 und an seinem rückwärtigen Ende einen hydraulischen Schlag- und Drehantrieb 5 trägt. Auf dem Fahrwerk 1 ist ein Elektro-Anschlußkasten 6 angeordnet, von dem ein Stromkabel 7 zu einer Spannungsquelle 8 auf einen Lastkraftwagen 9 führt. Der Elektro-Anschlußkasten 6 ist über ein Kabel 10 mit einem handelsüblichen Elektromotor 11 verbunden, der ebenfalls auf dem Fahrwerk 1 angeordnet ist und eine Ölpumpe 12 antreibt. Die Ölpumpe 12 ist einerseits über eine Hydraulikleitung 13 mit einem Öltank 14 und andererseits über eine Druckölleitung 15 und einem Steuerorgan 16 mit dem hydraulischen Antrieb 5 verbunden.

Um das Erdbohrgerät in der Bohrposition zu halten, ist die Lafette 2 am vorderen Ende mit einer Stützplatte 17 sowie das Fahrwerk 1 vorne und hinten mit hydraulisch verschwenkbaren Stützschilden 18 versehen.

Auf der Seite der Lafette befindet sich eine Gestängebox 19, welche die Gestänge-Rohrschüsse aufnimmt, die dann, wenn der hydraulische Antrieb 5 das vordere Ende der Lafette 2 erreicht hat und wieder in seine in der Zeichnung dargestellte Ausgangslage zurückgekehrt ist, mit ihrem rückwärtigen Ende in das Schlagwerk 5 eingelegt und über ihr vorderes Ende mit dem Bohrgestänge bzw. dem rückwärtigen Ende des voraufgehenden Gestänge-Rohrschusses in den hydraulischen Antrieb 5 eingelegt und verschraubt werden. Dies geschieht mit Hilfe einer hydraulischen Klemm- und Lösevorrichtung 20 am vorderen Ende der Lafette 2, die über eine nicht dargestellte Versorgungsleitung ebenfalls mit der Hydraulikpumpe 12 verbunden ist.

Die Hydraulikeinheit 6,10,11,12,13,14,15,16 braucht nicht am Fahrwerk 1 angeordnet zu sein. Entscheidend ist, daß sie in das Erdbohrgerät integriert ist; sie kann demgemäß auch an der verschwenkbaren Lafette 2 angeordnet sein. In jedem Falle ergeben sich äußerst kurze, teilweise fest installierte Hydraulikleitungen mit entsprechend geringen Druck- und Förderstromverlusten. Darüber hinaus erhöht sich die Lagestabilität des Erdbohrgeräts infolge des durch die

Hydraulikeinheit bewirkten Gewichtszuwachses.

### Patentansprüche

- 5 1. Erdbohrgerät zum Einbringen oder Aufweiten von Bohrungen im Erdreich mit
  - einem Bohrwerkzeug(4),
  - am freien Ende eines Gestänges (3),
  - 10 - einer das Gestänge aufnehmenden Lafette (2),
  - einem hydraulischen Antrieb (5) und
  - einer integrierten elektromotorischen Hydraulikeinheit (6,10,11,12,13,14,15,16) im Bereich der Lafette.
- 15 2. Erdbohrgerät nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen hydraulischen Dreh- und Vorschub- und/oder Schlagantrieb (5).
- 20 3. Erdbohrgerät nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine Hydraulikeinheit mit einer von einem Elektromotor (11) angetriebenen Hydraulikpumpe (12) zwischen einem Vorratstank (14) und dem hydraulischen Antrieb (5).
- 25 4. Erdbohrgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Lafette (2) mit der Hydraulikeinheit (6,10,11,12,13,14,15) auf einem Fahrwerk (1) angeordnet ist.
- 30 5. Erdbohrgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpe (12) mit dem Hydraulikantrieb einer Klemm- und Lösevorrichtung (20) zum automatischen Verschrauben der Gestänge-Rohrschüsse verbunden ist.
- 35 6. Erdbohrgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Hydraulikpumpe (12) über eine Druckmedienleitung mit dem hydraulischen Schwenkantrieb mindestens eines Stützschildes (18) verbunden ist.
- 40
- 45
- 50
- 55

Fig.1

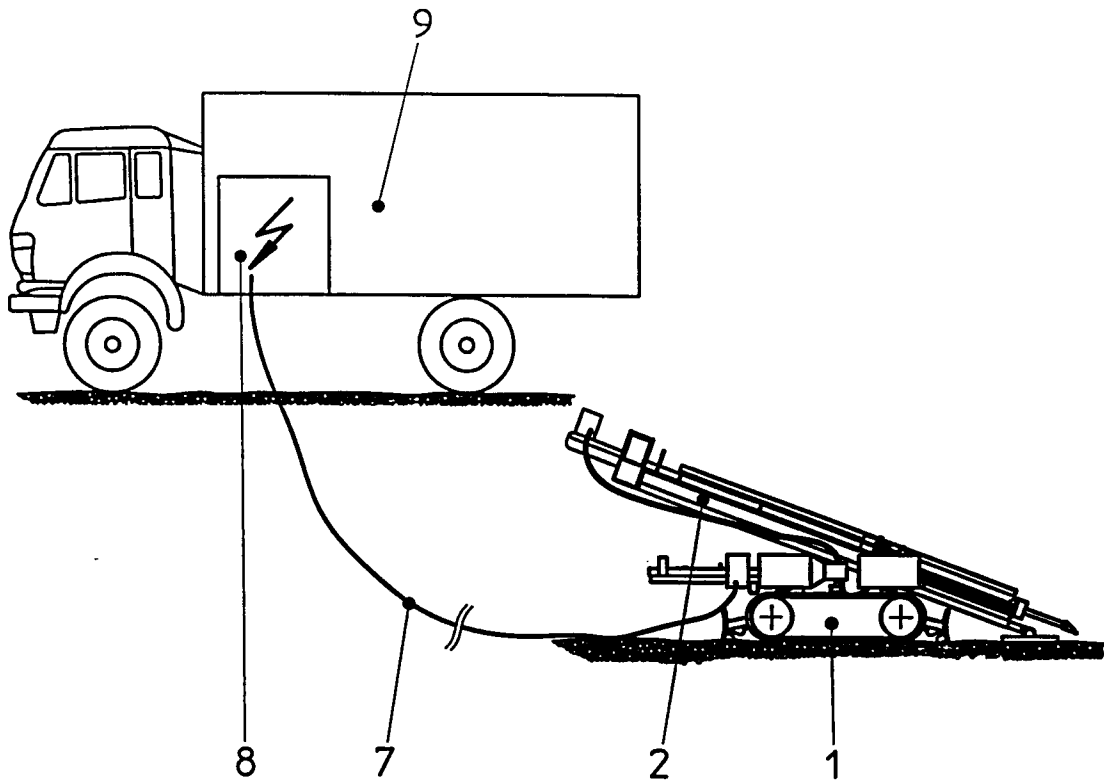
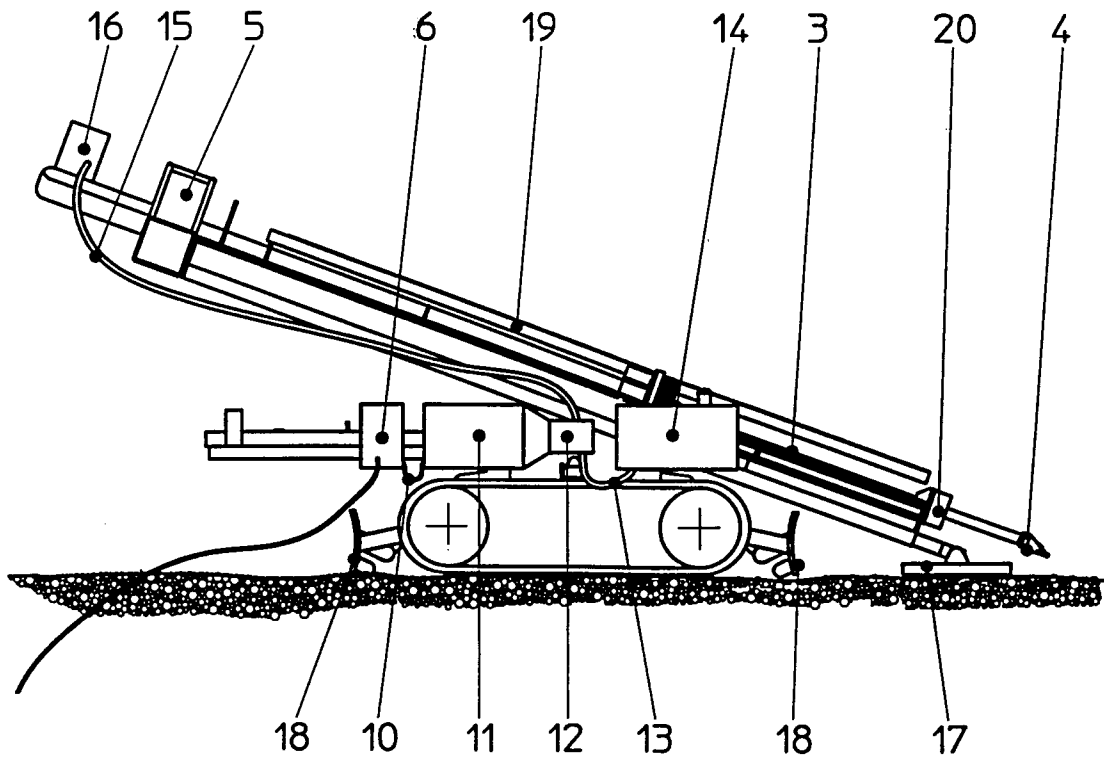


Fig.2





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 96 11 2340

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	US-A-3 371 726 (BOUYOUCOS JOHN V)	1-4	E21B15/04
Y	* das ganze Dokument *	5,6	E21B7/02
	---		
Y	DE-A-40 35 646 (DYCKERHOFF & WIDMANN AG) 20.Juni 1991 * Spalte 4, Zeile 34 - Zeile 53; Abbildungen 4,5 *	5	
	---		
Y	US-A-4 938 296 (BRAZELL II JAMES W) 3.Juli 1990 * Spalte 10; Abbildung 1 *	6	
	---		
X	US-A-4 482 021 (REPSKI ROMAN) 13.November 1984 * das ganze Dokument *	1	
	---		
X	US-A-5 281 775 (GREMILLION ERNEST J) 25.Januar 1994 * Spalte 3 - Spalte 4; Abbildungen *	1,2	
	---		
X	EP-A-0 228 138 (COELUS GASPAR JOZEF) 8.Juli 1987 * Seite 6; Abbildung 1 *	1-4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
	---		E21B
A	US-A-5 242 026 (DEKEN ARTHUR D ET AL) 7.September 1993 * das ganze Dokument *	1-5	
	---		
A	US-A-5 033 554 (YOUNES JOSEPH) 23.Juli 1991 * Abbildung 5 *	6	
	---		
A	US-A-4 050 526 (DEIKE ROBERT F) 27.September 1977		
	---		
A	US-A-4 124 081 (DEIKE ROBERT F) 7.November 1978		
	---		
	-/--		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchemort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	11.November 1996	Fonseca Fernandez, H	
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 andern Gründen angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		.....	
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P4/C03)



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 96 11 2340

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE		
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch
A	US-A-3 741 315 (HILTON A) 26.Juni 1973 ---	
A	DE-A-33 12 305 (TRANSTRONIC AB) 13.Oktober 1983 -----	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
Recherchemort		Prüfer
DEN HAAG		Fonseca Fernandez, H
Abschlußdatum der Recherche		
11.November 1996		
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

EPO FORM 1503 03.82 (P/MCO3)