

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 632 640 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.03.2006 Patentblatt 2006/10

(51) Int Cl.:
E21B 21/10^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05006234.8**

(22) Anmeldetag: **22.03.2005**

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

- **Esch, Ullrich**
49424 Lutten (DE)
- **Lafeld, Manfred**
49377 Vechta (DE)
- **Reuter, Ingo**
49424 Lutten (DE)

(30) Priorität: **01.09.2004 DE 102004042956**

(71) Anmelder: **E.D. Oil Tools Service Rental GmbH**
49377 Vechta (DE)

(74) Vertreter: **Horak, Michael**
Beukenberg Rechtsanwälte,
Roscherstrasse 12
30161 Hannover (DE)

(72) Erfinder:
• **Frenzel, Marco**
49377 Vechta (DE)

Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86 (2)
EPÜ.

(54) Verfahren und Fülleinrichtung zum Auffüllen von Bohrzügen mit Bohrflüssigkeit

(57) Die Fülleinrichtung weist einen zylindrischen Grundkörper (1) auf, der eine Kolbenkammer (5) mit einer verschließbaren Einfüllöffnung (3) umfasst und eine Endstück (2) welches zur Kopplung an den Topdrive dient.

Der Füllvorgang erfolgt mittels hohlzylindrischem Füllkolben (9) der in einer Kolbenkammer (5) axial beweglich gleitend angeordnet ist und durch Bohrflüssigkeitsdruck in eine Öffnungsposition zur Abgabe von Bohrflüssigkeit gebracht wird. Die durch eine pneumatische Hilfsseinrichtung erzeugte Druckluft ermöglicht die sichere Rückführung des Füllkolbens in die Schließpositionen (Ausgangsposition) nach Abschluss des Auffüllvorgangs.

Dabei können die Bohrzüge schon während deren Einbaus in den Bohrstrang aufgefüllt werden.

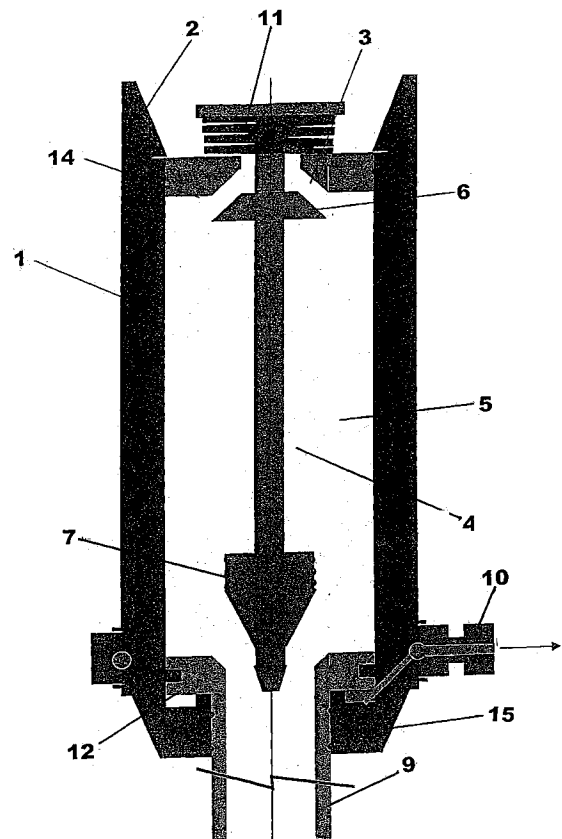


Fig. 1

EP 1 632 640 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Füllereinrichtung zum Auffüllen von Bohrflüssigkeit in Bohrgestänge oder in Bohrzüge eines Bohrstrangs, wie sie bei Erdöl- oder Erdgasbohrungen Verwendung finden und ein Verfahren zu deren Betrieb.

[0002] Beim Betrieb von Bohreinrichtungen zum Tiefbohren, insbesondere zur Erschließung von Erdöl- oder Erdgaslagerstätten werden Bohrverfahren angewendet, bei denen Bohrflüssigkeit in bestimmten Zusammensetzungen in das Bohrgestänge eines Bohrstrang eingefüllt und zum Bohrkopf geleitet werden. Dazu sind die einzelnen Bohrgestänge hohlzylindrisch ausgebildet und an den Enden mit Öffnungen zur Durchleitung von Bohrflüssigkeit bis zum Bohrkopf versehen.

Mittels Pumpeinrichtung im Bereich der Plattform wird die Bohrflüssigkeit während des Bohrvorgangs durch das Bohrgestänge in das Bohrloch geleitet und durch am Bohrkopf angeordnete Düsen unter hohem Druck in das Bohrloch eingesprüht. Die im Bohrbetrieb anfallenden Schneidrückstände werden dadurch kontinuierlich von den Zähnen des Schneidwerkzeuges entfernt und dessen notwendige Kühlung gesichert.

Dabei sollte der Flüssigkeitsstand den Hohlraum des Bohrlochs möglichst vollständig ausfüllen und bis dicht zur Oberfläche der Bohrplattform reichen. Denn neben der überaus wichtigen Verminderung der Reibungsverluste des Bohrgestänges schützt die Bohrflüssigkeit auch vor unkontrollierbarem Gasaustritt, so genannten Blow-outs und dient dem Transport des Bohrkleins von der Sohle des Bohrlochs in Bohrschlammauffangvorrichtungen der Bohrplattform.

[0003] Der Bohrstrang selbst besteht dabei aus einer Vielzahl von miteinander gekoppelten Bohrzügen, welche wiederum mehrere Bohrgestänge umfassen.

[0004] In Abhängigkeit von dem erzielten Bohrfortschritt und der zu erreichenden Endtiefe des Bohrlochs, muss der Bohrstrang ständig durch neue Bohrgestänge verlängert werden. Die Bohrgestänge werden zu Bohrzügen zusammengefasst und durch den Elevator auf der Plattform zum Bohrloch transportiert und an den Bohrstrang angekoppelt. Zur Aufrechterhaltung des notwendigen Bohrflüssigkeitspegels im Bohrloch, was auch für eine wirkungsvolle Zirkulation der Bohrflüssigkeit von Bedeutung ist, muss mit der Verlängerung des Bohrstrangs auch Bohrflüssigkeit zugeführt werden.

Nach Abschluss der Bohrarbeiten wird das Bohrgestänge in den meisten Fällen aus dem Bohrloch entfernt und Futterrohre zur Stabilisierung und Auskleidung des Bohrlochs eingesetzt.

[0005] Insbesondere auch aus Kostengründen ist es wünschenswert, die einzelnen Arbeitsschritte bei der Verlängerung des Bohrstrangs und der Aufrechterhaltung eines optimalen Bohrflüssigkeitspegels im Bohrloch mit minimalem Zeitaufwand und eine bedienerfreundlichen und zuverlässigen Technik durchzuführen.

Diesem Ziel wurden zahlreiche Entwicklungsarbeiten in

der Bohrtechnik unterworfen. Einen besonderen Schwerpunkt bilden dabei auch die in der Patentliteratur ausführlich beschriebenen Tools und technischen Hilfseinrichtungen, welche zum Auffüllen und zum Zirkulieren Bohrflüssigkeit verwendet werden.

[0006] Dabei finden die konstruktive Optimierung, die störungsfreien Betriebsdauer, sowie die verfahrenstechnische Minimierung von Umrüstzeiten der entwickelten Tools besondere Beachtung.

[0007] So wurden beispielsweise vielfach Vorrichtungen vorgeschlagen, die eine gleichzeitige Auffüllung des Bohrstrangs und die Zirkulation von Bohrflüssigkeit zwischen dem Bohrstrang und dem Futterrohr erlauben. Solche bekannten Auffüllvorrichtungen sind meist in zylinderförmigen Gehäusen, mit einem druckbetätigten und in Achsrichtung verschiebbaren Ventil zum Öffnen und Schließen des Leitungsweges der Bohrflüssigkeit in das Bohrgestänge untergebracht.

Zur Auffüllung von Futterrohren eines Bohrstranges werden meist so genannte Füllventile an den Bohrstrang angekuppelt und zum Teil auch in das mit Bohrflüssigkeit aufzufüllende Futterrohr abgesenkt, wo dann die mittels Pumpe zugeführte Bohrflüssigkeit über verschieden ausgelegte verschließbare Öffnungen und Düsen in den Ringraum zwischen Bohrstrang und Futterrohr abgegeben wird. Das Füllventil verhindert auch den unerwünschten Rückfluss von verunreinigter Bohrflüssigkeit, auch Bohrschlamm genannt in den Bohrstrang nach dem Abschalten der Pumpe.

[0008] Einige technische Lösungen verwenden Werkzeuge, die vorteilhaft mit dem Topdrive des Bohrgestells verbunden, insbesondere verschraubt werden und ebenfalls ein druckbetätigtes Einlassventil aufweisen, dass durch die strömende Bohrflüssigkeit geöffnet wird.

So wird in der EP 929731 B1 eine sehr komplexe Füll- und Zirkuliertvorrichtung für Bohranlagen offenbart, die das abschnittsweise Auffüllen von Futterrohren in einem Bohrloch mit Bohrflüssigkeit offenbart. Dabei wird das Bohrfluid mittels eines in das Bohrwerkzeug eingehängtes Einfüllwerkzeug jedem einzusetzenden Futterrohr hinzugefügt. Der Flüssigkeitseinlass erfolgt über Einlassdüsen, welche durch eine Bohrschlamm-Ventileinrichtung gegen den aus dem Bohrloch zeitweise herausdrängenden Bohrschlamm geschützt werden. Dieses vorbekannte Hilfswerkzeug soll auch die Zirkulation der Bohrflüssigkeit und das Zementieren des Futterrohres im Bohrloch ermöglichen. Die zu erzielende Multifunktionsfähigkeit bedingt dabei allerdings einen komplizierten Aufbau und eine hohe Störanfälligkeit der Vorrichtung.

Aus der EP 774564 A2 ist ebenfalls eine Auffüllereinrichtung für Bohrflüssigkeit bekannt, welche die Bohrflüssigkeit in den freigebohrten Ringraum zwischen dem Bohrstrang und den Wänden des Bohrlochs abgibt. Die hier beschriebene zylinderförmige Füllvorrichtung wird mit dem Topdrive des Elevators und dem röhrenförmigen Bohrgestänge verschraubt. Die mit einer oder mehrerer seitlich angeordneten Auslassöffnung für die abzugebende Bohrflüssigkeit versehenen zylindrischen

Wände können durch ein zwischen zwei Positionen gleitfähiges Ventil verschlossen werden.

Die Auffüllereinrichtung findet auch zum einzementieren von Futterrohren Anwendung und muss sowohl zum Befüllen des Bohrlochs mit Bohrflüssigkeit, wie auch zum Zementieren in das Bohrloch abgesenkt werden.

[0009] Weitere gattungsgemäße Füllereinrichtungen werden auch in der US 2002/0189814 A1 und der EP 939193 A 2 beschrieben.

[0010] Alle diese bekannten Einrichtungen, sei es nun nur zum Auffüllen oder auch zum kombinierten Auffüllen und Zirkulieren von Bohrflüssigkeit weisen zahlreiche Nachteile auf.

So ist oft eine zeitaufwendige Prozedur zur An- und Abkopplung der vor bekannten Füllwerkzeuge und Hilfseinrichtungen an das Bohrgestänge oder den Bohrzug notwendig, sowie ein kompliziertes und störungsanfälliges Absenken in das Bohrloch.

Auch ist mit diesen Einrichtungen kein Befüllen der anzukoppelnden Bohrzüge während deren Einbaus in den Bohrstrang möglich.

Die mit rückgespültem Bohrschlamm verunreinigten und gleitend angeordneten Ventileile, sowie deren Austrittsöffnungen verstopfen und müssen zeitaufwendig gereinigt werden.

[0011] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Einrichtung und ein Verfahren zu deren Betrieb anzugeben, mit der diese Nachteile beseitigt werden und ein schnelles, zeitsparendes und zuverlässiges Auffüllen von Bohrzügen mit Bohrflüssigkeit gewährleistet wird.

[0012] Diese Aufgabe wird durch die erfindungsgemäße Füllereinrichtung nach den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruch 1 gelöst.

[0013] In den Unteransprüchen sind weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung angegeben.

[0014] Die erfinderische Lösung betrifft eine Füllereinrichtung zum Auffüllen eines Bohrstranges, von Bohrgestängen oder Bohrzügen mit Bohrflüssigkeit.

[0015] Wesentliche Bestandteile der erfinderischen Lösung sind ein zylindrischer Grundkörper, der eine Kolbenkammer mit mindestens einer verschließbaren Einfüllöffnung für Bohrflüssigkeit umfasst und ein Endstück zum Koppeln der Füllereinrichtung an den Topdrive (Drehantriebskopf) des Tiefbohrstranges aufweist. Die erfinderische Füllereinrichtung ist weiterhin dadurch gekennzeichnet, dass ein hohlzylindrischer Füllkolben zur Abgabe von Bohrflüssigkeit in den Bohrstrang in der Kolbenkammer des zylindrischen Grundkörpers axial beweglich gleitend angeordnet ist.

In den Hohlraum des Füllkolbens greift außerdem ein axial bewegliches Kolbenventil ein und wirkt derart mit der Kolbenkammer zusammen, dass eine durch den Bohrflüssigkeitsdruck bewirkte Öffnungsposition und eine durch einen externen Mediendruck, insbesondere Druckluft bewirkte Schließpositionen einnehmbar und wirksam ist.

[0016] Die erfindungsgemäße Einrichtung wird vor-

zugsweise zum Auffüllen von Bohrzügen oder Bohrgestängen mit Bohrflüssigkeit während deren Einbaus zum Nachsetzen des Bohrstrangs verwendet.

Dazu wird die Füllereinrichtung auf der Bohrplattform in die Kopplungseinrichtung des Elevators eingehängt und mit dem Pumpensystem für die Zuführung von Bohrflüssigkeit, sowie einer externen Druckmedienquelle zur Betätigung des Füllventils verbunden.

Bei dieser erfindungsgemäßen Einrichtung ist es nicht notwendig die "Füllöffnung" des Tools in das Bohrloch oder Futterrohr abzusenken oder an den Bohrstrang anzukoppeln, was zu erheblichen Zeiteinsparungen beim Nachsetzen der Bohrgestänge führt

[0017] Einzelheiten der Erfindung sollen nun Anhand von Zeichnungen und eines Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

[0018] Es zeigen:

Fig. 1 Die erfindungsgemäße Füllereinrichtung in der Öffnungsstellung

Fig. 2 Die Füllereinrichtung bei geschlossenem Füllkolben 9

[0019] Das Ausführungsbeispiel bezieht sich auf die erfindungsgemäße Füllereinrichtung und ein Verfahren zu deren Betrieb zum Auffüllen von Bohrflüssigkeit in einen Bohrzug der zur Verlängerung des Bohrstrangs während des Einbaus dient. In Abhängigkeit von der zu erreichenden Bohrlochtiefe muss dieser Vorgang sehr häufig wiederholt werden. Die Häufigkeit der zur Verlängerung des Bohrstrangs einzusetzenden und aufzufüllenden Bohrzüge, sowie die dafür benötigte Umrüstzeit sind dabei durch die verwendete Technik beeinflussbare Optimierungsgrößen. Die einzelnen Bohrgestänge oder die zu einem Bohrzug zusammengefassten Bohrgestänge werden dann in den Elevator eingehängt, mit dem im Bohrloch befindlichen Bohrstrang gekoppelt, sowie in das Bohrloch abgesenkt.

[0020] Zur Ankopplung an den Topdrive des Elevators wird die erfindungsgemäße Füllereinrichtung mit einem zwischengesetzten Schonstück verschraubt. Dazu ist der zylindrische Grundkörper 1 der Füllereinrichtung mit einem Endstück 2 versehen, das ein mit einem entsprechenden als Schraubengewinde ausgebildeten Koppelmittel aufweist (Fig. 1).

Die Füllereinrichtung verfügt weiterhin über einen Anschluss 10 für die Zuführung und den Auslass von Druckmedien 16. Als Druckmedium wird wegen der leichten Verfügbarkeit auf Bohrplattformen in der Regel Druckluft verwendet.

Die externe regelbare Druckluftquelle, welche insbesondere als pneumatische Steuereinheit ausgebildet ist, wird dann mittels Druckluftschlauch mit dem Anschluss 10 der Füllereinrichtung verbunden und gegen Verdrehung gesichert.

[0021] Das Anschlussventil 10 für die Druckluft ist über einen Druckkanal mit dem gasdicht abgeschlossenen zy-

lindrischen Zwischenraum zwischen der äußeren Oberfläche des Füllkolbens 9 und der inneren Oberfläche der Kolbenkammer 5 m verbunden.

[0022] Weitere erfindungswesentliche Komponenten der Fülleinrichtung sind das ebenfalls im Grundkörper 1 angeordnete Kolbenventil 4 und der mit dem Kolbenventil zusammenwirkende hohlzylindrische Füllkolben 9.

Das Kolbenventil 4 umfasst einen einlassseitigen Ventilteller 6, der gemeinsam mit einem auslassseitigen Ventilstopfen 7 in einem bestimmten Abstand zueinander auf einer Ventileführungsstange 8 angeordnet sind. Die Ventileführungsstange 8 erstreckt sich einlassseitig durch die Einfüllöffnung 3 im Anschlag/Ventilsitz 14 und ist mit einer Scheibe verbunden über die eine durch die zwischen der Scheibe und dem Ventilsitz 14 angeordnete Ventiltrückstellfeder 11 eine Rückstellkraft zum Schließen des Ventiltellers 6 des Kolbenventils 4 ausübt.

Der am auslassseitigen Ende der Ventileführungsstange 8 angeordnete Ventilstopfen 7 ist derart dimensioniert und auf seinem Umfang mit inneren Dichtlippen versehen, dass er in die Öffnung des hohlzylindrischen Füllkolben 9 eindringen und diese verschließen kann.

Der röhrenförmig ausgebildete Füllkolben 9 ist selbst axial gleitend in der Kolbenkammer 5 angeordnet und einlassseitig als Ringanschlag 12 mit Nut ausgeformt, welche gas- und mediendicht mit der Innenwand der Kolbenkammer 5 abschließt.

[0023] Im folgenden soll die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Fülleinrichtung näher erläutert werden. Nach erfolgter Ankopplung der Fülleinrichtung an den Topdrive des Bohrstrangs Mittels Schonstück (4 1/2 IF), dem Anschluss der Bohrflüssigkeitszuleitung und der Druckluft über das Anschlussventil 10 wird der Druckluftraum zwischen äußerem Füllkolben 9 und Innenwand der Kolbenkammer 5 entlastet, so dass sich der Füllkolben 9 in Auslassrichtung zur Rohröffnung des Bohrzuges aus dem Grundkörper 1 herausbewegt und der Ventilstopfen 7 die Auslassöffnung des Füllkolben freigibt. An der pneumatischen Steuereinheit (nicht dargestellt) ist der entsprechende Hebel in die Position "Piston down" zu stellen.

Nun ist die Ringpumpe für die Zuführung der Bohrflüssigkeit im Stand anzufahren und die über einen Druckschlauch, den Topdrive und durch das Schonstück strömende Bohrflüssigkeit öffnet gegen die Federkraft der Ventiltrückstellfeder 11 den Ventilteller 6 und gibt die Einfüllöffnung 3 der Kolbenkammer 5 frei.

[0024] So gelangt die Bohrflüssigkeit durch die Kolbenkammer 5 in die Rohröffnung des Füllkolbens 9 welche diese in den zu befüllenden Bohrzug weiterleitet.

[0025] Der Füllkolben wird beispielsweise durch einen Spülungsdruck der Bohrflüssigkeit von ca. 9 Bar nach unten geschoben bis das interne Kolbenventil 4 den Fliessweg in die hohle Füllkolbenstange 9 frei gibt.

[0026] Der Hub des Füllkolbens soll hier etwa 60 cm betragen. Es werden aber auch andere Hub-Parameter entsprechend den konstruktiven Erfordernissen anderer Bohranlagen durch diese Erfindung erfasst.

Die Füllgeschwindigkeit mit der nun der Bohrzug aufgefüllt wird, sollt vorzugsweise 250 l/min nicht übersteigen.

[0027] Nach Abschluss des Auffüllvorgangs und Abstellen der Ringpumpe schließt das Ventil und führt zur Entleerung der Kolbenkammer 10 und des Füllkolbens. Dazu wird den an der pneumatischen Steuereinheit angeordnete Schalthebel in die Position "Piston up" gestellt. Dadurch zieht sich der Füllkolben in das Kolbengehäuse zurück.

[0028] Um das Herausspritzen der Bohrflüssigkeit zu vermeiden, sollte vorzugsweise ein Zug trocken bleiben und das zu pumpende Volumen vorher berechnet und an der Bohrflüssigkeits-Pumpeneinrichtung eingestellt werden.

[0029] Nach Beendigung des Füllvorgangs wird die Ringpumpe auf der Bohrplattform abgeschalte, und es erfolgt die automatische Entleerung der Kolbenkammer 5.

[0030] Durch Betätigung des Hebels "Piston up" der pneumatischen Steuereinheit wird Druckluft über das Anschlussventil 10 in die Kolbenkammer 5 gepumpt und der Füllkolben 9 nach oben in Richtung Einfüllöffnung 3 bewegt (Ausgangsstellung).

[0031] Durch die Schließbewegung des Füllkolbens 9 verschließt der Ventilstopfen 7 die hohle Füllkolbenstange 9 und der Ventilteller 6 des Kolbenventils 4 wird gegen den Ventilsitz 14 gedrückt. Der Verschluss der Einfüllöffnung 3 durch den Ventilteller 6 wird auch durch die Rückstellfeder 11 unterstützt.

[0032] Zum wirksamen und störungsfreiem Betrieb der Fülleinrichtung ist in diesem bevorzugtem Ausführungsbeispiel ein Spülungsdruck der Bohrflüssigkeit von Mindesten 9 Bar und eine Druckluftversorgung auf dem Ringfloor von mindestens 7 Bar vorgesehen.

[0033] Neben der leichten Bedienbarkeit und der schnellen Montage oder Demontage der Fülleinrichtung ist auch deren dauerhaft zuverlässiger Betrieb von besonderen Vorteil. Die Verstopfungs- und Verschmutzungsgefahr, sowie das Auftreten von Fehlfunktionen werden durch die vorliegende konstruktive erfinderische Lösung minimiert. Sehr vorteilhaft ist auch die zu erreichende Zeitersparnis bei der erfindungsgemäße Anwendung des Tools. So kann beispielsweise eine Zeitersparnis von einer Minute und 50 Sekunden pro einzubauenden dreier Zug gegenüber herkömmlichen bekannten Einfüll- und /oder Zirkuliertvorrichtungen erzielt werden. Besonders vorteilhaft ist die Verwendung einer externen Druckluftquelle zur zuverlässigen Betätigung des Füllkolbens 9.

Hier wird nicht nur der Gegendruck der Bohrflüssigkeit zum Verschluss des Bohrstrangs durch das Kolbenventil 4 verwendet, sondern zusätzlich eine starke pneumatische Druckkraft, die im zylinderförmigen Hohlraum der Kolbenkammer 5 erzeugt wird.

Erfindungsgemäß erfolgt also und die Befüllung neuer Bohrzüge mit Bohrflüssigkeit schon während deren Ankoppelung an den Bohrstrang und während deren Einbauzeitzeit.

[0034] Bezugszeichenliste

- | | | |
|----|---|----|
| 1 | zylindrischer Grundkörper | |
| 2 | Endstück des Grundkörpers mit Kopplungsmitteln | |
| 3 | Einfüllöffnung | 5 |
| 4 | Kolbenventil | |
| 5 | Kolbenkammer | |
| 6 | einlassseitiger Ventilteller des Kolbenventils | |
| 7 | auslassseitiger Ventilstopfen des Kolbenventils | |
| 8 | Ventilführungsstange | 10 |
| 9 | hohlzylindrischer Füllkolben | |
| 10 | Anschlussventil für Druckmedium | |
| 11 | Ventilrückstellfeder | |
| 12 | Ringanschlag mit Nut des Füllkolbens | |
| 13 | Dichtmittel der Füllkolbenführung | 15 |
| 14 | Anschlag/Ventilsitz | |
| 15 | Füllkolbenführung | |
| 16 | Druckmedienanschluss | 20 |

Patentansprüche

1. Fülleinrichtung zum Auffüllen eines Tiefbohrstranges oder eines oder mehrerer Bohrzüge mit Bohrflüssigkeit, bestehend aus einem zylindrischen Grundkörper (1), der eine Kolbenkammer (5) mit mindestens einer verschließbaren Einfüllöffnung (3) für Bohrflüssigkeit umschließt und einem Endstück (2), welches Verbindungsmittel aufweist und zur Kopplung an den Topdrive des Tiefbohrstranges dient,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein hohlzylindrischer Füllkolben (9) zur Abgabe von Bohrflüssigkeit in den Bohrstrang in der Kolbenkammer (5) des zylindrischen Grundkörpers (1) axial beweglich gleitend angeordnet ist und mit einem in den Hohlraum des Füllkolbens (9) eingreifenden Kolbenventils (4), welches ebenfalls axial beweglich in der Kolbenkammer (5) angeordnet ist, derart zusammenwirkt, dass Öffnungs- und Schließpositionen zur Abgabe von Bohrflüssigkeit einnehmbar sind.
2. Fülleinrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Grundkörper (1) ein Anschlussventil (10) zur Zuführung oder Entspannung flüssiger oder gasförmiges Medien insbesondere Druckluft, in den zylindrischen Innenraum zwischen Grundkörper (1) und Füllkolben (9) der Kolbenkammer (5) aufweist, wodurch eine druckbeaufschlagte Bewegung des Füllkolbens (9) zwischen einer Öffnungs- und Schließstellung zu bewirken ist.
3. Fülleinrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
sowohl der Grundkörper (1), wie auch das Füllkolben (9) Anschlagmittel (14, 15), insbesondere einen einlassseitigen Ventilsitz (14) und eine auslassseitige

Füllkolbenführung (15) aufweisen, mit deren Anordnung der Füllkolbenhub zwischen Öffnungsstellung und die Schließstellung des Füllkolbens (9) im Grundkörper (1) fixierbar ist, wobei die Füllkolbenführung (15) Dichtmittel (13) aufweist, welche die Anordnung flüssigkeits- und gasdicht abschließen.

4. Fülleinrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Kolbenventil (4) eine Ventilführungsstange (8) mit einem Ventilteller (6) und in einem definierten Abstand mindestens einem Ventilstopfen (7) aufweist, welche(r) welcher derart ausgebildet ist, dass er in dem hohlzylindrischen Innenraum des Füllkolbens (9) flüssigkeitsdicht einführbar ist, wodurch dessen Verschluss ermöglicht wird, und eine einlassseitig Ventilrückstellfeder (11) oberhalb des Anschlag/Ventilsitz (14) derart angeordnet ist, dass durch deren Federkraft der einlassseitige Ventilteller (6) gegen den Ventilsitz (14) verschließbar ist.
5. Fülleinrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Füllkolben (9) einlassseitig mit einem Ringanschlag (12) versehen ist, welcher mindestens eine umlaufenden Nut zur Aufnahme von Dichtmitteln, insbesondere eines O-Rings aufweist, welche das Volumen des Druckmediums von der in die Kolbenkammer (5) strömenden Bohrflüssigkeit trennt, wobei der in den Füllkolben (9) einführbare Ventilstopfen (7) in seinem Umfang ebenfalls mit mindestens einem Dichtmittel versehen ist, wodurch der Verschluss des Füllkolbens gegenüber dem Tiefbohrstrang oder Bohrzug ermöglicht wird.
6. Verfahren zum Betrieb einer Fülleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Endstück (2) des Grundkörper (1) der Fülleinrichtung an dem Topdrive des Bohrgestänges flüssigkeitsdicht verschraubt und die Druckmedienzufuhr (16) mit dem Anschlussventil (10) verbunden wird und das Auffüllen der Bohrzüge mit Bohrflüssigkeit während deren Einbaus in den Bohrstrang erfolgt.
7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
zum Auffüllen eines Bohrzuges die in den Bohrzug unter Druck einzufüllende Bohrflüssigkeit das Kolbenventil (4) öffnet und durch die Einfüllöffnung (3) in die Kolbenkammer (5) eindringt, wodurch der hohlzylindrische Füllkolben (9) in dem Grundkörper (1) nach unten geschoben wird bis der auslassseitige Ventilstopfen (7) des Kolbenventils (4) den Fließweg in den Füllkolben (9) freigibt und die vorbestimmte Menge von Bohrflüssigkeit über dessen

Auslassöffnung in den Bohrzug einfüllt.

8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Druck der einzufüllenden Bohrflüssigkeit 8 bis 10 Bar beträgt und der Öffnungsweg des Füllkolbens (9) 60 cm beträgt,
wobei die Füllgeschwindigkeit des Bohrzuges oder des Bohrstranges 250 l/min nicht übersteigt. 5
9. Verfahren nach Anspruch 6 ,
dadurch gekennzeichnet, dass
zum Abschluss des Füllvorgangs keine weitere Zuführung von Bohrflüssigkeit über die Einfüllöffnung (3) erfolgt und das Kolbenventil (4) geschlossen wird, in dem der einlassseitige Ventilteller (6) mittels Ventiltrückstellfeder (11) gegen den flüssigkeitsdichten Ventilsitz (14) gedrückt wird. 10
10. Verfahren nach Anspruch nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass,
durch mittels einer externe Druckgasquelle, insbesondere einen drucklifterzeugenden Kompressor, Druckgas über das Anschlussventil (10) in den zylindrischen Innenraum zwischen Grundkörper (1) und Füllkolben (9) geleitet wird, wodurch der Füllkolben (9) in seine Schließstellung bewegt wird, wobei der Ventilkolben (7) in das Innere des Füllkolbens (9) eingeschoben wird und diesen verschließt und der Ventilteller (6) durch den Ringanschlag (12) des Füllkolbens (9) gegen den Ventilsitz (14) gehalten wird. 20
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
zur Vermeidung des Überlaufs von Bohrflüssigkeit mindestens ein Bohrzug des Bohrstrangs nicht befüllt wird und das zu pumpende Füllvolumen vor der Befüllung berechnet und mittels Einstellung der Bohrflüssigkeits-Füllpumpe (Ringpumpe) gesteuert wird. 30

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86(2) EPÜ.

1. Fülleinrichtung zum Auffüllen eines Tiefbohrstranges oder eines oder mehrerer Bohrzüge mit Bohrflüssigkeit, bestehend aus einem zylindrischen Grundkörper (1), der eine Kolbenkammer (5) mit mindestens einer verschließbaren Einfüllöffnung (3) für Bohrflüssigkeit umschließt und einem Endstück (2), welches eine Verschraubung aufweist, die zur Kopplung an den Top-Drive-Antrieb des Tiefbohrstranges dient, 50
dadurch gekennzeichnet, dass 55

ein hohlzylindrischer Füllkolben (9) zur Abgabe von Bohrflüssigkeit in den Bohrzug in der Kolbenkammer (5) des zylindrischen Grundkörpers (1) axial beweglich gleitend angeordnet ist und ein in den Hohlraum des Füllkolbens (9) eingreifendes Kolbenventil (4), welches ebenfalls axial beweglich in der Kolbenkammer (5) angeordnet ist, aufweist, wobei eine Öffnungsposition durch Druckbeaufschlagung mit Bohrflüssigkeit und eine Schließposition durch Druckbeaufschlagung durch Zuführung externer Medien einnehmbar ist.

2. Fülleinrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Grundkörper (1) ein Anschlussventil (10) zur Zuführung oder Entspannung flüssiger oder gasförmiger Medien in den zylindrischen Innenraum zwischen Grundkörper (1) und Füllkolben (9) der Kolbenkammer (5) aufweist, wodurch eine druckbeaufschlagte Bewegung des Füllkolbens (9) zwischen einer Öffnungs- und Schließstellung zu bewirken ist.

3. Fülleinrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Grundkörper (1), wie auch der Füllkolben (9) Anschlagmittel (14,15), aufweisen, welche als einlassseitiger Ventilsitz (14) und als auslassseitige Füllkolbenführung (15) ausgebildet sind, mit deren Anordnung der Füllkolbenhub zwischen Öffnungsstellung und die Schließstellung des Füllkolbens (9) im Grundkörper (1) fixierbar ist, wobei die Füllkolbenführung (15) Dichtmittel (13) aufweist, welche die Anordnung flüssigkeits- und gasdicht abschließen.

4. Fülleinrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Kolbenventil (4) eine Ventileinführungsstange (8) mit einem Ventilteller (6) und in einem definierten Abstand mindestens einem Ventilstopfen (7) aufweist, welcher derart ausgebildet ist, dass er in dem hohlzylindrischen Innenraum des Füllkolbens (9) flüssigkeitsdicht einführbar ist, wodurch dessen Verschluss ermöglicht wird, und eine einlassseitige Ventiltrückstellfeder (11) oberhalb des Anschlag/Ventilsitz (14) derart angeordnet ist, dass durch deren Federkraft der einlassseitige Ventilteller (6) gegen den Ventilsitz (14) verschließbar ist. 45

5. Fülleinrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Füllkolben (9) einlassseitig mit einem Ringanschlag (12) versehen ist, welcher mindestens eine umlaufenden Nut zur Aufnahme, eines Dichtrings aufweist, der das Volumen des Druckmediums von der in die Kolbenkammer (5) strömenden Bohrflüssigkeit trennt, wobei der in den Füllkolben (9) einführbare Ventilstopfen (7) in seinem Umfang ebenfalls mit minde-

stens einem Dichtmittel versehen ist, wodurch der Verschluss des Füllkolbens gegenüber dem Tiefbohrstrang oder Bohrzug ermöglicht wird.

6. Verfahren zum Auffüllen eines Tiefbohrstranges oder eines oder mehrerer Bohrzüge mit Bohrflüssigkeit unter Verwendung einer Fülleinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auffüllen der Bohrzüge mit Bohrflüssigkeit während deren Einbaus in den Bohrstrang erfolgt, wobei der Füllvorgang durch Öffnen der Einfüllöffnung (3) durch den äußeren Druck der Bohrflüssigkeit in die Kolbenkammer (5) (zylindrischen Innenraum zwischen Grundkörper (1) und Füllkolben (9)) beginnt, dieser aus dem Grundkörper (1) herausfährt, was zur Freigabe der einlassseitigen Füllkobenöffnung durch den auslassseitigen Ventilstopfen (7) führt und den Fließweg für die Bohrflüssigkeit in die Bohrzüge öffnet.
Top-Drive-Antrieb.

7. Verfahren nach Anspruch nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch mittels einer externe Druckgasquelle, insbesondere einen drucklifterzeugenden Kompressor, Druckgas über das Anschlussventil (10) in den zylindrischen Innenraum zwischen Grundkörper (1) und Füllkolben (9) geleitet wird, wodurch der Füllkolben (9) in seine Schließstellung bewegt wird, wobei der Ventilkolben (7) in das Innere des Füllkolbens (9) eingeschoben wird und diesen verschließt und der Ventilteller (6) durch den Ringanschlag (12) des Füllkolbens (9) gegen den Ventilsitz (14) gehalten wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Vermeidung des Überlaufs von Bohrflüssigkeit mindestens ein Bohrzug des Bohrstrangs nicht befüllt wird und das zu pumpende Füllvolumen vor der Befüllung berechnet und mittels Einstellung der Bohrflüssigkeits-Füllpumpe, gesteuert wird.

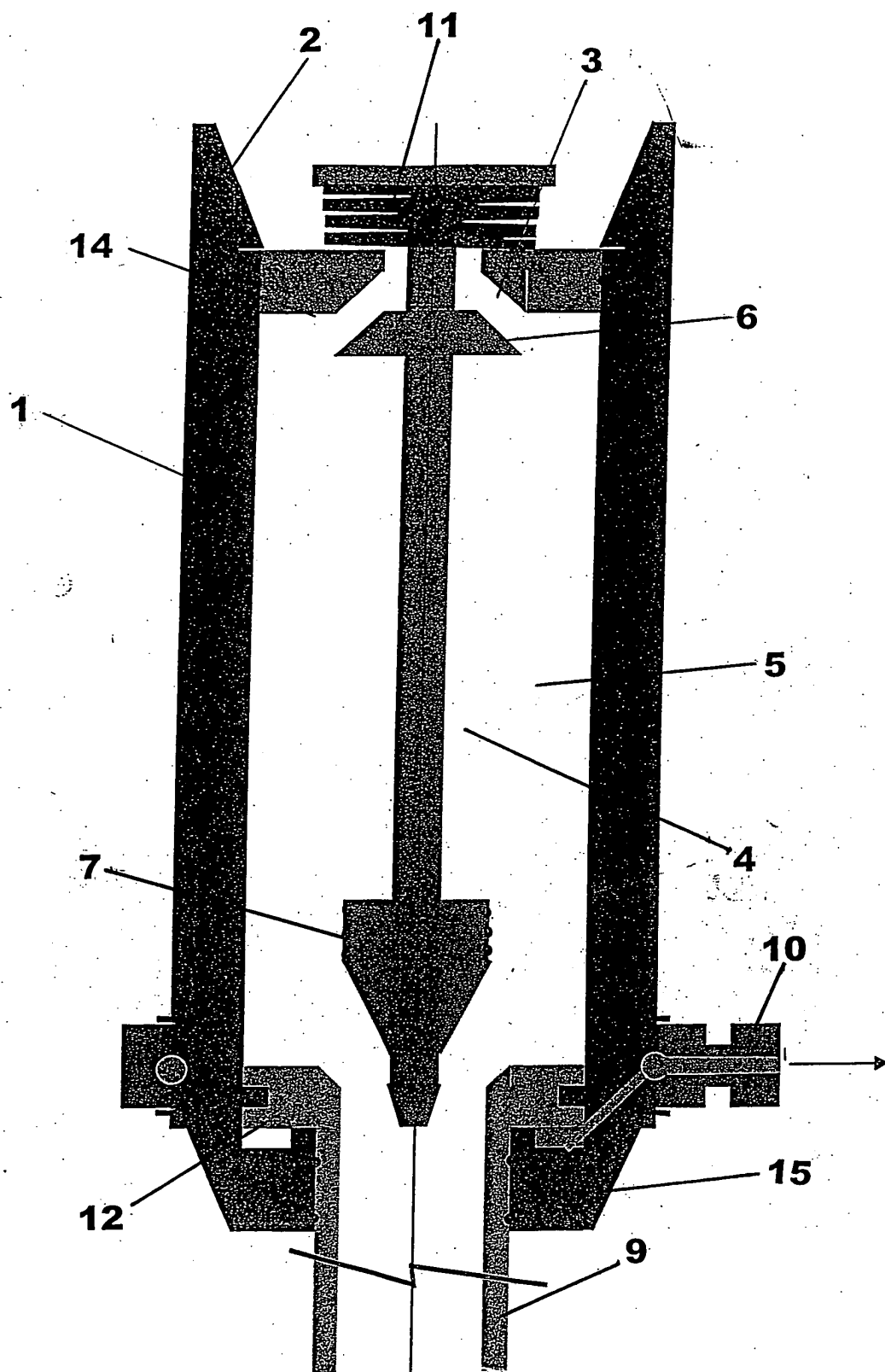


Fig. 1

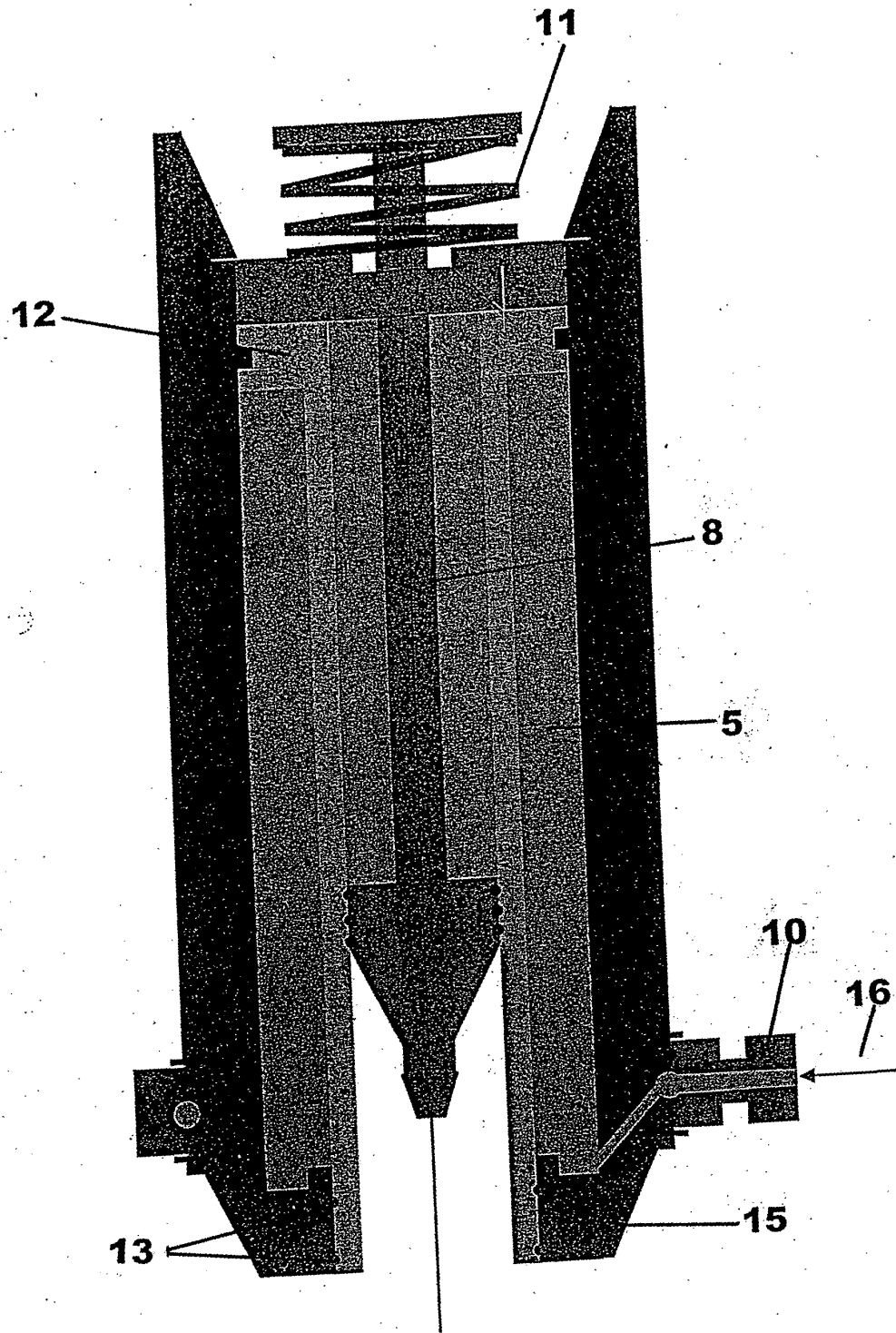


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 00 6234

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 6 460 620 B1 (LAFLEUR KARL K) 8. Oktober 2002 (2002-10-08) * Abbildung 1 *	1,6	E21B21/10
A	US 5 971 079 A (MULLINS ET AL) 26. Oktober 1999 (1999-10-26) * Abbildungen 6,7 *	1,6	
A	US 4 962 819 A (BAILEY ET AL) 16. Oktober 1990 (1990-10-16) * Abbildung 1 *	1,6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 9. November 2005	Prüfer Bellingacci, F
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 : mündliche 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	

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 05 00 6234

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.

09-11-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
US 6460620	B1	08-10-2002	KEINE			

US 5971079	A	26-10-1999	EP	1019614 A1	19-07-2000	
			NO	20001119 A	11-04-2000	
			WO	9913196 A1	18-03-1999	

US 4962819	A	16-10-1990	KEINE			

EPO FORM P0461

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