



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 01 146 T2** 2005.01.20

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 260 671 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 01 146.9**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 253 526.4**

(96) Europäischer Anmeldetag: **20.05.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **27.11.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **08.09.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **20.01.2005**

(51) Int Cl.7: **E21B 21/10**  
**E21B 34/00**

(30) Unionspriorität:  
**865089            24.05.2001    US**

(73) Patentinhaber:  
**Halliburton Energy Services, Inc., Duncan, Okla.,  
US**

(74) Vertreter:  
**Weisse und Kollegen, 42555 Velbert**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE, FR, GB, IT, NL**

(72) Erfinder:  
**Szarka, David D., Duncan, Oklahoma 73533, US**

(54) Bezeichnung: **Rückschlagventil für Kraftdrehkopf**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

**[0001]** The vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf das Bohren und Komplettieren von Bohrlöchern, und insbesondere auf ein Rückschlagventil für das Verhindern einer Verschüttung von Spülschlamm aus dem Schlammumlaufsystem eines Oberantriebs einer Bohrinself.

**[0002]** Verrohrungen, welche für Unterwasserkompletierungen installiert werden, und Verrohrungen, welche als Futterrohr für Land- und Unterwasserkompletierungen installiert werden, werden innerhalb des Bohrloches mit Hilfe einer Absetzkette positioniert, normalerweise einem Bohrgestänge, welches einen kleineren Innendurchmesser aufweist als derjenige der Verrohrung. Die Anwendung einer Absetzkette ist für Futterrohre und Unterwasserbohrlöcher daher erforderlich, weil die Verrohrungen sich nicht automatisch bis an die Erdoberfläche hinauf erstrecken. Wenn die Verrohrung in das Bohrloch herabgelassen wird, öffnet sich ein automatisches Ventil auf dem Boden der Verrohrung, um auf diese Weise den Einfluß von Bohrlochflüssigkeiten innerhalb des Bohrloches in die Verrohrung und das Füllen derselben zu ermöglichen. Wenn das Rohr nicht besonders langsam herabgelassen wird, kann ein Rückfluß von Bohrschlamm durch das Bohrgestänge mit dem kleineren Durchmesser auftreten, welches für das Installieren der Verrohrung angewendet wird. Es muss daher besondere Vorsicht angewendet werden um sicherzustellen, dass ein möglicher Rückfluß von Bohrschlamm aus dem Bohrgestänge an die Erdoberfläche so weit wie möglich verhindert wird.

**[0003]** Auf Bohrinseln, welche mit Oberantrieben ausgestattet sind, kann ein solcher Rückfluß dadurch aufgehalten werden, dass das Gewindeende des Oberantriebs für jede Verbindung oder jeden Abschnitt des Bohrgestänges hergestellt wird, welches in das Bohrloch eingeführt wird. Diese Notwendigkeit eines wiederholten Ein- und Ausschraubens des Erdoberflächengewindes ist jedoch sehr zeitraubend und daher auch kostspielig, besonders für Offshore-Installationen.

**[0004]** US 2,128,352 beschreibt ein Ventil für die Anwendung in einem Bohrloch.

**[0005]** Ein Bohrgestängefüllwerkzeug für Oberantriebe nach dem aktuellen Stand der Technik ermöglicht einen Rückfluß von Spülschlamm durch den Oberantrieb und assoziiertes Rohrwerk hindurch in die Schlammgruben der Bohrinself hinein. Das Füllwerkzeug gleitet dabei in die Oberseite des Bohrgestänges hinein und dichtet dasselbe ab, um verdrängten Schlamm auf diese Weise einzuschliessen, wenn das Gestänge herabgelassen wird. Systeme nach dem aktuellen Stand der Technik ermöglichen ein schnelles Herablassen des Bohrgestänges ohne das

Risiko einer Verschüttung des Überflusses auf den Boden der Bohrinself. Obwohl diese Füllwerkzeuge nach dem aktuellen Stand der Technik den Rückfluß von Bohrschlamm ausreichend einschliessen, wenn das Gestänge in das Bohrloch herabgelassen wird, wird der Schlamm innerhalb des Oberantriebs und in dem damit assoziierten flexiblen Rohrwerk jedoch frei auf den Boden der Bohrinself ausfließen können, wenn das Bohrgestänge von den Schiebern am Boden der Bohrinself suspendiert und das Füllwerkzeug aus der Oberseite des Bohrgestänges herausgezogen wird.

**[0006]** Wir haben nun eine Methode entwickelt, welche dieses Problem löst.

**[0007]** Die vorliegenden Erfindung bietet ein Druckumkehrückschlagventil, welches das Folgende umfasst: einen sich axial erstreckenden, rohrförmigen Körper mit einem Einlaß- und einem Auslaßende, eine axial bewegbare Rückschlagventilmontage, welche innerhalb des vorgenannten rohrförmigen Werkzeugkörpers zwischen dem vorgenannten Einlaßende und dem vorgenannten Auslaßende positioniert ist, wobei die vorgenannte Rückschlagventilmontage zwischen einem ersten und einem zweiten axial angeordneten Standort innerhalb des vorgenannten rohrförmigen Werkzeugkörpers bewegt werden kann, einen Fließdurchgang, welcher sich innerhalb der vorgenannten Rückschlagventilmontage erstreckt, für das Leiten von Flüssigkeiten innerhalb des vorgenannten rohrförmigen Werkzeugkörpers durch die vorgenannte Rückschlagventilmontage, ein Ventilschließelement in der vorgenannten Rückschlagventilmontage, welches zwischen geöffneten und geschlossenen Fließdurchgangspositionen hin und her bewegt werden kann, um einen Durchfluß von Flüssigkeit durch den vorgenannten Fließdurchgang jeweils zu ermöglichen oder zu verhindern, einen Beipassfließdurchgang in dem vorgenannten rohrförmigen Körper, für das Leiten von Flüssigkeiten von einem Standort innerhalb des vorgenannten rohrförmigen Körpers an einen Standort ausserhalb des vorgenannten rohrförmigen Körpers, wobei der vorgenannte Beipassfließdurchgang gegen einen Flüssigkeitsdurchfluß geschlossen ist, wenn die vorgenannte Rückschlagventilmontage sich an dem vorgenannten ersten Standort befindet, und wobei derselbe für einen Flüssigkeitsdurchfluß geöffnet ist, wenn die vorgenannte Rückschlagventilmontage sich an dem vorgenannten zweiten Standort befindet, und ein Vorspannelement für das Auferlegen einer Vorspannkraft und das Verschieben der vorgenannten Rückschlagventilmontage von dem vorgenannten zweiten Standort auf den vorgenannten ersten Standort.

**[0008]** Gemäß der vorliegenden Erfindung wird hier eine Rückschlagventilmontage mit dem Ende des Oberantriebs der Bohrinself verbunden. Das Ventil

öffnet sich, um einen Durchfluß von Bohrschlamm in Rückwärtsrichtung durch das Bohrgestänge zu ermöglichen, wenn das Bohrgestänge und die Verrohrung in das Bohrloch herabgelassen werden. Das Rückschlagventil schließt sich, um ein Verschütten oder einen vorwärtigen Durchfluß von Bohrschlamm von dem Oberantrieb und dem damit assoziierten Rohrwerk, und damit ein Verschütten desselben auf dem Boden der Bohrinself zu verhindern, wenn der Oberantrieb von dem Bohrgestänge abgetrennt wird. Die Rückschlagventilmontage kann durch ein anfängliches Pumpen des Umlaufsystems druckaktiviert werden, um auf diese Weise die Federvorspannung zu überwinden und dadurch einen Durchfluß unter hohem Druck in die vorwärtige Richtung zu ermöglichen. Die Funktion des Rückschlagventils ermöglicht deshalb wenn erforderlich einen rückwärtigen Durchfluß um die Verrohrung zu füllen, und verhindert eine Verschüttung auf dem Bohrinselfboden, wenn der Oberantrieb von dem Bohrgestänge abgetrennt wird, und ermöglicht wenn erforderlich einen vorwärtigen Durchfluß, um einen Umlauf zu etablieren, wenn der Oberantrieb mit dem Bohrgestänge verbunden wird.

**[0009]** Dementsprechend wird ein Fachmann auf diesem Gebiet sofort erkennen, dass die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin besteht, ein Werkzeug für das Verhindern einer Verschüttung von Flüssigkeiten aus einem Bohrinselfsystem zu bieten, welches für das Positionieren eines Bohrgestänges in einem Bohrloch angewendet wird.

**[0010]** Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Werkzeug für das automatische Ermöglichen von entweder einem rückwärtigen oder einem vorwärtigen Umlauf von Flüssigkeit durch ein Bohrgestänge als eine Funktion des Auferlegen eines Flüssigkeitsdrucks auf das Werkzeug zu bieten.

**[0011]** Es ist weiter eine spezifische Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Werkzeug für die Anwendung in einem Oberantriebssystem zu bieten, welches einen Rückfluß von Bohrschlamm aus einer Verrohrung ermöglicht, welches zusammen mit einem Bohrgestänge installiert wird, und welches einen Austritt von Flüssigkeit aus dem Oberantrieb und dem damit assoziierten Rohrwerk verhindert, wenn der Oberantrieb von dem Bohrgestänge abgetrennt wird, während dasselbe gleichzeitig wahlweise einen vorwärtigen gepumpten Umlauf durch den Oberantrieb und das Bohrgestänge ermöglicht, wenn dasselbe Bohrgestänge und die Verrohrung in das Bohrloch herabgelassen werden.

**[0012]** Es ist ausserdem eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Füllwerkzeug zu bieten, welches ein sicheres Einführen von Unterwasserkompletierungsanordnungen und Verrohrungsfutterrohren

von Bohrinselfn mit Hilfe eines Oberantriebs ermöglicht, und gleichzeitig einen minimalen Spülschlammverlust aufrecht erhält und einen nachteiligen Einfluß auf die Umwelt wesentlich reduziert.

**[0013]** Zum besseren Verständnis der Erfindung beziehen wir uns nun auf die beliegenden Zeichnungen, wobei:

**[0014]** Fig. 1 eine vertikale schematische Aufsicht auf einen Teilabschnitt eines Oberantriebs eines Bohrsystems darstellt, welches das Werkzeug der vorliegenden Erfindung verwendet;

**[0015]** Fig. 2 eine detaillierte vertikale Abschnittsansicht einer Ausführung des Werkzeugs der vorliegenden Erfindung darstellt;

**[0016]** Fig. 3 eine vertikale Teilquerschnittsansicht des in Fig. 2 geoffenbarten Werkzeugs darstellt, wobei die Klappe des Rückschlagventils hier in ihrer geöffneten Position gezeigt wird und einen rückwärtigen Durchfluß von Flüssigkeiten ermöglicht; und

**[0017]** Fig. 4 eine vertikale Teilquerschnittsansicht des in Fig. 2 geoffenbarten Werkzeugs darstellt, wobei die Klappe des Rückschlagventils hier in ihrer geschlossenen Position gezeigt wird, und wobei der Beipassfließdurchgang hier für einen vorwärtigen Umlauf geöffnet ist.

**[0018]** Fig. 1 veranschaulicht ein Erdoberflächenfüll- und Schlamm-speicherwerkzeug der vorliegenden Erfindung, welchem hier allgemein die Referenznummer **10** zugeordnet wird, und welches ein Teil eines Offshore-Bohrsystems repräsentiert, welches allgemein mit **D** ausgezeichnet ist. Das Bohrsystem **D** ist mit einem Oberantrieb **11** ausgestattet, wobei die vertikale Bewegung desselben auf eine herkömmliche Weise entlang eines Vorschubpfades **12** gestützt wird. Die Oberseite des Werkzeugs **10** ist über eine Speicheruntereinheit **S** mit dem Oberantrieb verbunden.

**[0019]** Das Werkzeug **10** ist hier mit der Oberseite eines Bohrgestänges **13** verbunden, welches von Schiebern **20** an dem Boden **21** des Bohrsystems **D** gestützt wird. Das Bohrgestänge **13** stützt wiederum eine Verrohrung **L**, welche in das Bohrloch **B** eingeführt wird. Ein automatischer Füllschuh **F** auf dem Boden des Futterrohres **L** öffnet sich automatisch, um einen Einfluß von Bohrschlamm aus der Bohrung in das Futterrohr zu ermöglichen. Ein Bohrlochrohr, welches hier aus einem Standrohr **R** besteht, erstreckt sich von dem Bohrloch **B** und leitet Flüssigkeit durch eine Rückflußleitung **25**, welche mit dem Flüssigkeitsumlaufsystem **26** des Systems verbunden ist, zurück in das Bohrloch. Das Umlaufsystem umfasst Pumpen, Tanks, Filter- und Trennmechanismen, und andere bekannte, herkömmliche Komponente. Ein

flexibler Flüssigkeitsschlauch **30** leitet Flüssigkeit zwischen dem Umlaufsystem **26** und dem vertikal bewegbaren Oberantrieb **11**. Ein Bohrgestängeheber **31** ist an Hebeballen **32** befestigt, welche sich von dem Oberantrieb **11** erstrecken, und bewegt das Bohrgestänge **13** vertikal zusammen mit demselben Oberantrieb. Der Oberantrieb **11** wird mit Hilfe eines Seilrollenblocks T angehoben und herabgelassen.

**[0020]** Das Futterrohr L wird wie in **Fig. 1** dargestellt in das Bohrloch B herabgelassen, d.h. der Oberantrieb **11** und das daran befestigte Bohrgestänge **13** werden vertikal herabgelassen. Die abwärtsige Bewegung des Futterrohres L durch den Bohrschlamm hindurch produziert eine Rambbewegung, welche einen aufwärtigen Flüssigkeitsfluß durch das Futterrohr und das daran befestigte Bohrgestänge **13** erzeugt. Der rückwärtige Flüssigkeitsfluß durch das Bohrgestänge wird mit Hilfe der Verbindung mit dem Oberantriebssystem **11** eingeschlossen, so dass zurückfließende Flüssigkeit in das Flüssigkeitsumlaufsystem **26** gedrückt wird.

**[0021]** Das Futterrohr wird in das Bohrloch B herabgelassen, indem Bohrgestängeabschnitte mit dem Bohrgestänge **13** verbunden werden. Wenn das Werkzeug **10** von dem Bohrgestänge **13** abgetrennt wird, um einen weiteren Abschnitt des Bohrgestänges hinzuzufügen, kann Bohrlochflüssigkeit aus dem Werkzeug **10**, der Speicheruntereinheit S, dem Oberantrieb **11**, und dem flexiblen Schlauch **30** frei auf den Boden der Bohrinne herabfließen oder austreten, wenn dieselbe nicht zurück gehalten wird. Das Werkzeug **10** der vorliegenden Erfindung verhindert einen solchen Flüssigkeitsverlust.

**[0022]** Wie in **Fig. 2** am besten dargestellt ist umfaßt das Werkzeug **10** einen sich axial erstreckenden rohrförmigen Werkzeugkörper mit einem Einlaßende **51** und einem Auslaßende **52**. Eine axial bewegbare Rückschlagventilmontage, welcher hier allgemein die Referenznummer **55** zugeordnet wurde, ist innerhalb des rohrförmigen Werkzeugkörpers zwischen dem Einlaßende **51** und dem Auslaßende **52** positioniert. Ein Fließdurchgang **56** erstreckt sich durch die Rückschlagventilmontage **55**, für das Leiten von Flüssigkeiten in dem Körper des Werkzeugs **10** durch die Rückschlagventilmontage. Ein Ventilschließelement, welches hier durch das Klappenventilelement **60** repräsentiert wird, kann zwischen geöffneten und geschlossenen Fließdurchgangspositionen hin und her bewegt werden, welche jeweils einen Flüssigkeitsfluß durch den Fließdurchgang **56** ermöglichen und verhindern. Das Klappenelement **60** ist mit Hilfe einer kleinen Feder **60a** in Richtung der geschlossenen Fließdurchgangsposition vorgespannt.

**[0023]** Unter gleichzeitiger Bezugnahme auf **Fig. 3** und **4** ermöglicht hier ein Bypassfließdurchgang **65**

einen Durchfluß in eine Richtung, welche mit Hilfe der Pfeile **66** in **Fig. 4** angedeutet wird, d.h. von einem Standort innerhalb des rohrförmigen Körpers durch radiale Öffnungen **67** an einen Standort ausserhalb des rohrförmigen Körpers. Ein solcher Durchfluß wird verhindert, wenn die Rückschlagventilmontage **55** sich in der in **Fig. 3** dargestellten axialen Position befindet, und wird ermöglicht, wenn sich die Rückschlagventilmontage in der in **Fig. 4** dargestellten Position befindet. Eine Spulenfeder **70** ist koaxial an dem Werkzeug **10** positioniert und spannt die Rückschlagventilmontage **55** in Richtung der in **Fig. 3** dargestellten geschlossenen Position vor. Der Bypassfließdurchgang **65** wird mit Hilfe des Pumpendrucks geöffnet, welcher gegen das geschlossene Rückschlagventil gerichtet wird, um einen vorwärtigen Umlauf durch das Bohrgestänge und das Futterrohr zu ermöglichen.

**[0024]** Das Werkzeug **10** umfaßt eine ringförmige, aussenseitige Dichtung, welche hier allgemein mit **71** ausgezeichnet ist, und welche sich radial von der Aussenfläche des rohrförmigen Körpers zwischen dem Werkzeugeinlaßende **51** und dem Auslaßende **52** hinweg erstreckt. Die Dichtung **71** umfaßt ein Pistonierkolbendichtungselement **72** und eine ringförmige Packerkompressionsdichtung **73**. Die Packerdichtung **73** wird zusammengedrückt und festgestellt, wenn ein ausreichend grosser hydraulischer Druck auf das Pistonierkolbendichtungselement **72** auferlegt wird. Das Feststellen der Packerdichtung **73** unterstützt die Abdichtung zwischen dem Werkzeug **10** und der umliegenden Wand des Bohrgestänges und steigert den Druck auf die Bohrlochflüssigkeit innerhalb des Bohrgestänges. Ein elastomerischer O-Ring **74** dichtet den Pistonierkolben gegen die Aussenfläche des Werkzeugs **10** ab.

**[0025]** Ein ringförmiger aussenseitiger Gewindebereich **75** ist direkt an dem Einlaßende **51** und dem Auslaßende **52** des Werkzeugs **10** positioniert. Der Gewindebereich **75** funktioniert als ein Werkzeugverbindungsstift, für das Eingreifen in die Werkzeugverbindungssteckgewinde an der Oberseite des Bohrgestänges **13**. Das Werkzeug **10** wird in die Oberseite des Bohrgestänges **14** einführt und rotiert, bis es in den Zapfengewindebereich **75** mit den Steckgewinden des Bohrgestänges eingreift. Das Einlaßende des Werkzeugs **10** umfaßt interne Steckgewinde **78**, welche für das Befestigen des Werkzeugs an den Zapfengewinden angewendet werden, welche sich von der Speicheruntereinheit S hinweg erstrecken.

**[0026]** Das Werkzeug **10** umfaßt einen rohrförmigen Werkzeugverbindungsabschnitt **80**, einen dazwischen liegenden rohrförmigen Dichtungsträger **81**, und ein rohrförmiges Rückschlagventilgehäuse **82**. Der Dichtungsträger **81** ist in den Werkzeugverbindungsabschnitt **80** eingeschraubt. Eine elastomerische O-Ring Dichtung **85** ist zwischen dem Abschnitt

**80** und dem Träger **81** positioniert. Feststellstifte **86** verhindern ein Abtrennen des Trägers **81** von den Werkzeugverbindungsabschnitten **80**. Gewinde befestigen das Rückschlagventilgehäuse **82** an dem unteren Ende des Dichtungsträgers **81**. Feststellstifte **87** halten die beiden Komponente in ihrem eingeschraubten Eingriff.

**[0027]** Die axial bewegbare Rückschlagventilmontage **55** umfasst eine zentrale innere Hülse oder Spindel **90** mit einem oberen Beipassdichtungsabschnitt **92** und einem unteren Ventilstützabschnitt **93**. Gewinde an der Unterseite der Spindel **91** befestigen eine rohrförmige Rückschlagventilhalterung **94**. Das Rückschlagventilelement **60** und die Feder **60a** sind mit Hilfe eines Scharniers und einem Scharnierstift **95** an der Ventilhalterung **94** befestigt. Wie in **Fig. 2** am deutlichsten dargestellt dreht sich das Ventilelement **60** um den Stift **95** herum gegen die Vorspannkraft der Feder **60a**, um auf diese Weise einen rückwärtigen Durchfluß zu ermöglichen, und dreht sich unter dem Einfluß des Gewichts des Klappenelements, der Vorspannkraft der Feder **60a**, und dem Effekt des Flüssigkeitsdurchflusses in eine geschlossene Position, um einen vorwärtigen Durchfluß durch den zentralen Durchgang **56** zu verhindern.

**[0028]** Die Spulenfeder **70** ist koaxial und radial zwischen dem Rückschlagventilgehäuse und der Spindel oder dem Ventilstützabschnitt **93** positioniert. Die Spulenfeder **70** ist axial auf einen Bereich zwischen einem radialen Spindelansatz **96** und einer Spenbuchse **97** beschränkt, welche in den Boden des Ventilgehäuses **82** eingeschraubt ist. Die Feststellstifte **98A** verhindern ein Abtrennen der Spenbuchse **97** von dem Gewinde des Ventilgehäuses **82**.

**[0029]** Wie unter Bezugnahme auf **Fig. 3** wahrscheinlich besonders deutlich sein wird, wird die Spindel **91** von der Spulenfeder **70** in Richtung einer Beipassschließposition gedrückt, wobei dieselbe zwischen dem Boden der Spenbuchse **94** und dem Spindelansatz **96** axial zusammen gedrückt wird. Das obere Ende der Spindel **91** ist mit einer kegelstumpfen Aussenfläche **98** ausgestattet, welche in eine korrespondierend geformte kegelstumpfe Innenfläche **99** auf dem Boden des Dichtungsträgers **81** eingreift. Wenn die beiden kegelstumpfen Dichtungsflächen **98** und **99** ineinander eingreifen, formen dieselben eine erste Dichtung, welche mit einer ringförmigen elastomerischen O-Ring Dichtung **100** kooperiert, welche innerhalb des Ventilgehäuses **82** positioniert ist, welche eine zweite Dichtung formt, um auf diese Weise einen Durchfluß von Flüssigkeiten durch die radialen Öffnungen **67** des Fließdurchgangs **65** zu verhindern. Die Vorspannkraft der Feder **70** wird ausreichend groß gewählt, um den Fließdurchgang **65** gegen den hydrostatischen Druck geschlossen halten zu können, welcher von der darüber stehenden Säule von Bohrlochflüssigkeit in dem Werkzeug **10**,

der Speicheruntereinheit S, dem Oberantrieb **11**, und dem Schlauchabschnitt **30** produziert wird.

**[0030]** Während des Betriebs, d.h. wenn ein Bohrgestängeabschnitt an das Bohrgestänge **13** angeschlossen wird, wird das Füllwerkzeug an der Unterseite des Oberantriebs **11** in die Oberseite des Abschnitts eingestochen, und der Oberantrieb wird in Richtung des Abschnitts weiterbewegt, bis die Bohrgestängeheber **31** unter der „Verengung“ der Werkzeugverbindung eingeklinkt werden können. In dieser Position greift die ringförmige Dichtung **71** des Werkzeugs **10** in die Innenfläche des neu hinzugefügten Rohrabschnitts ein und dichtet denselben ab. Der Stift des hinzugefügten Abschnitts wird dann in die Box des Bohrgestänges **13** eingeschraubt, welches sich von dem Boden der Bohrinnele hinweg erstreckt, und der hinzugefügte Abschnitt und das daran befestigte Bohrgestänge werden weit genug angehoben, um das Gestänge von den Schiebern **20** zu lösen.

**[0031]** Wenn das Bohrgestänge **13** und das daran befestigte Futtenohr L in das Bohrloch herabgelassen werden, steigert ein aufwärtiger Flüssigkeitsfluß durch das Bohrgestänge den Druck gegen die Klappe **60** und verursacht ein Drehen derselben gegen die Vorspannkraft der Feder **60a** in die geöffnete Position, und ermöglicht auf diese Weise einen rückwärtigen Flüssigkeitsfluß durch das Werkzeug **10**, den Oberantrieb **11**, die flexible Leitung **30**, und in das Flüssigkeitsumlaufsystem **26** hinein. Wenn der hinzugefügte Abschnitt bis auf den Bohrinneleboden herabgelassen und von den Schiebern **20** gelöst worden ist, werden die Heber ausgeklinkt und der Oberantrieb wird angehoben, um die abdichtende Verbindung zwischen dem Bohrgestänge und dem Werkzeug **10** zu brechen. Bevor diese Verbindung jedoch gebrochen werden kann, muss der Druck in dem Werkzeug über dem Klappenventil grösser sein als der Druck unter dem Klappenventil, so dass es der über dem Ventil stehenden Flüssigkeitssäule ermöglicht wird, in das Bohrgestänge einzufliessen, und auf diese Weise der Feder **60a** das Zurückstellen der Rückschlagventilklappe **60** auf die geschlossene Position zu ermöglichen. Wenn das Klappenventil **60** geschlossen ist, ist ein Abfluß von Flüssigkeit aus der stehenden Säule hinter dem Ventil nicht mehr möglich. Nun, wo das Werkzeug **10** aus dem Bohrgestänge **13** entfernt und die Ventilklappe **60** auf die geschlossene Position gestellt worden ist, ist die Federkraft der Feder **70** grösser als die Öffnungskraft, welche von dem hydrostatischen Druck der stehenden Flüssigkeitssäule ausgeübt wird, so dass die Spindel **92** wie in **Fig. 2** dargestellt in ihrer obersten, geschlossenen Position verbleibt.

**[0032]** Während des Herablassens des Gestänges in das Bohrloch kann es notwendig werden, Flüssigkeit in eine vorwärtige Richtung umlaufen zu lassen,

um eine Brücke auszuwaschen, das Bohrloch aufzubereiten, eine Gasblase zu entfernen, oder andere Funktionen durchzuführen, welche einen vorwärtigen Umlauf durch das System fordern. Ein solcher vorwärtiger Umlauf kann durch das Überwinden der Federkraft initialisiert werden, welche die Spindel **92** in ihrer oberen Position hält, in welcher die Dichtungsflächen **98** und **99** ineinander eingreifen. Das Initialisieren eines Pumpverfahrens innerhalb des Umlaufsystems steigert den Druck über der geschlossenen Rückschlagventilklappe **60** ausreichend weit an, um die Kraft der Feder **70** zu überwinden. Unter dem Einfluß des Pumpendrucks bewegt sich die Spindel **92** axial abwärts auf eine axiale Position, welche den Beipass **65** öffnet. Wenn die Spindel auf die in **Fig. 4** dargestellte Position bewegt wird, kann Flüssigkeit frei aus dem Innenraum des Werkzeugs **10** durch die radialen Öffnungen **67** hindurch in das Bohrgestänge **13** einfließen.

**[0033]** Der steigende Druck der Flüssigkeit in dem Bohrgestänge drückt gegen die Pistonierkolbendichtung **72** und bewegt diese Dichtung axial in Richtung der ringförmigen Kompressionsdichtung **73**. Die axiale Bewegung der Dichtung **72** drückt die Dichtung **73** gegen den Boden des Werkzeugverbindungsabschnitts **80** zusammen und übt auf diese Weise eine radiale Dichtungskraft auf die umliegende Bohrgestängewand aus.

**[0034]** Wenn es notwendig wird, das Bohrgestänge und das Futterrohr während des Umlaufens zu rotieren, können die Schieber festgestellt werden, um das Gestänge **13** zu halten, und die mit Gewinden versehenen Werkzeugverbindungsstiftbereiche **75** des Werkzeugs **10** können herabgelassen und zu einer oberen Boxverbindung des Bohrgestänges zusammen gesetzt werden. Wenn der Oberantrieb **11** auf diese Weise in das Bohrgestänge **13** eingreift, kann derselbe rotieren und das Bohrgestänge während eines vorwärtigen Umlaufs hin und her bewegen.

### Patentansprüche

1. Ein Druckumkehrückschlagventil, welches das Folgende umfasst: einen sich axial erstreckenden, rohrförmigen Werkzeugkörper mit einem Einlassende (**51**) und einem Auslassende (**52**), einer axial bewegbaren Rückschlagventileinheit (**55**), welche innerhalb des vorgenannten rohrförmigen Werkzeugkörpers zwischen dem vorgenannten Einlassende (**51**) und dem vorgenannten Auslassende (**52**) positioniert ist, wobei die vorgenannte Rückschlagventilmontage (**55**) zwischen einem ersten und einem zweiten axial angeordneten Standort innerhalb des vorgenannten rohrförmigen Werkzeugkörpers bewegbar ist, ein Vorspannelement (**70**) für das Auferlegen einer Vorspannkraft, für das Verdrängen der vorgenannten Rückschlagventilmontage (**55**) von ihrem vorgenannten zweiten Standort in Richtung des

vorgenannten ersten Standortes, einen Fließdurchgang (**56**), welcher sich innerhalb der vorgenannten Rückschlagventilmontage (**55**) erstreckt, für das Leiten von Flüssigkeit innerhalb des vorgenannten rohrförmigen Werkzeugkörpers durch die Rückschlagventilmontage (**55**), ein Ventilschließelement (**60**) innerhalb der vorgenannten Rückschlagventilmontage (**55**), welches zwischen geöffneten und geschlossenen Fließdurchgangspositionen bewegt werden kann, welche jeweils einen Flüssigkeitsdurchfluß durch den vorgenannten Fließdurchgang (**56**) ermöglichen und einen Flüssigkeitsdurchfluß durch den vorgenannten Fließdurchgang (**56**) verhindern, einen Beipassfließdurchgang (**65**) in dem vorgenannten rohrförmigen Körper, für das Leiten von Flüssigkeiten von einem Standort innerhalb des vorgenannten rohrförmigen Körpers an einen Standort ausserhalb des vorgenannten rohrförmigen Körpers, wobei der vorgenannte Beipassfließdurchgang (**65**) gegenüber eines Flüssigkeitsdurchflusses verschlossen ist, wenn die vorgenannte Rückschlagventilmontage (**55**) sich an dem vorgenannten ersten Standort befindet, und wenn dieselbe gegenüber eines Flüssigkeitsdurchflusses geöffnet ist, wenn sich die vorgenannte Rückschlagventilmontage (**55**) an ihrem zweiten Standort befindet, wobei die Rückschlagventilmontage (**55**) von der ersten Position auf die zweite Position bewegt werden kann, um den Beipassfließdurchgang (**65**) gegenüber eines Flüssigkeitsdurchflusses zu öffnen, und **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rückschlagventilmontage (**55**) von der zweiten Position auf die erste Position bewegt werden kann, um den Beipassfließdurchgang (**65**) gegenüber eines Flüssigkeitsdurchflusses zu schließen.

2. Ein Ventil nach Anspruch 1, welches weiter einen ringförmigen externen Sitz (**71**) umfasst, vorzugsweise eine Pistonierkolbendichtung (**72**), welche sich radial von einer Aussenfläche des vorgenannten rohrförmigen Werkzeugkörpers zwischen dem vorgenannten Einlassende (**51**) und dem vorgenannten Auslassende (**52**) erstreckt, für das Abdichten der vorgenannten Aussenfläche mit einer internen Fläche eines dieselbe umgebenden, sich axial erstreckenden rohrförmigen Körpers.

3. Ein Ventil nach Anspruch 1 oder 2, welches weiter einen ringförmigen, externen Gewindebereich (**75**) umfasst, welcher sich radial von einer Aussenfläche des vorgenannten rohrförmigen Werkzeugkörpers zwischen dem vorgenannten Einlassende (**51**) und dem vorgenannten Auslassende (**52**) erstreckt, für das Einschrauben des vorgenannten rohrförmigen Körpers mit dem Innengewinde, welches auf einer Innenfläche eines denselben umgebenden, sich axial erstreckenden rohrförmigen Körper positioniert ist.

4. Ein Ventil nach Anspruch 2 und 3, bei welchem

die vorgenannten ringförmigen Aussengewindebereiche (75) axial zwischen dem vorgenannten Einlaßende (51) und der vorgenannten ringförmigen Aussendichtung (71) positioniert sind, wobei ein Auslaß für den vorgenannten Beipassfließdurchgang (65) axial zwischen dem vorgenannten Auslaßende (52) und der vorgenannten ringförmigen Aussendichtung (71) positioniert ist.

5. Ein Ventil nach einem der obigen Ansprüche 1 bis 4, bei welchem das vorgenannte Einlaßende (51) ein Gewinde umfaßt, vorzugsweise ein Innengewinde, für das Empfangen eines passenden Gewindeendes einer rohrförmigen Verbindung.

6. Ein Ventil nach einem der obigen Ansprüche 1 bis 5, bei welchem die vorgenannte Rückschlagventilmontage (55) eine axial bewegbare Ventilhülse (90) umfaßt, und bei welcher das vorgenannte Ventilschließelement (60) innerhalb der vorgenannten Ventilhülse (90) positioniert ist.

7. Ein Ventil nach Anspruch 6, bei welchem das vorgenannte Ventilschließelement (60) ein Klappenventilschließteil umfaßt, welches drehbar innerhalb der vorgenannten Ventilhülse (90) befestigt ist, für eine Drehbewegung zwischen den vorgenannten ersten und zweiten Fließdurchgangspositionen.

8. Ein Ventil nach Anspruch 6 oder 7, bei welchem das vorgenannte Vorspannelement (70) eine Spulenfeder umfaßt, welche koaxial mit der vorgenannten axial bewegbaren Ventilhülse (90) positioniert ist, wobei die vorgenannte Spulenfeder vorzugsweise radial zwischen der vorgenannten axial bewegbaren Ventilhülse (90) und dem vorgenannten rohrförmigen Werkzeugkörper positioniert ist.

9. Ein Ventil nach einem der obigen Ansprüche 1 bis 8, welches weiter erste (100) und zweite (98, 99) axial angeordnete ringförmige interne Hülsendichtungen umfaßt, welche auf einer Innenfläche des vorgenannten rohrförmigen Werkzeugkörpers positioniert sind, wobei der vorgenannte Beipassfließdurchgang (65) eine oder mehrere radiale Öffnungen (67) durch den vorgenannten rohrförmigen Werkzeugkörper hindurch zwischen den ersten (100) und zweiten (98, 99) Hülsendichtungen umfaßt.

10. Ein Ventil nach Anspruch 9, bei welchem die vorgenannte Ventilhülse (90) axial in einen abdichtenden Kontakt mit der vorgenannten zweiten ringförmigen internen Hülsendichtung (98, 99) hinein und aus einem abdichtenden Kontakt mit derselben heraus bewegt werden kann, um den Flüssigkeitsdurchfluß durch den vorgenannten Beipassfließdurchgang (65) jeweils zu verhindern oder zu ermöglichen.

11. Ein Ventil nach Anspruch 5, bei welchem das vorgenannte Einlaßende (51) ein Gewinde umfaßt,

für das Empfangen eines passenden Gewindeendes einer rohrförmigen Verbindung, welche sich von einem Oberantrieb (11) Bohrrinsel herab erstreckt.

12. Ein Ventil nach Anspruch 4, bei welchem der vorgenannte ringförmige Aussengewindebereich (75) ein Gewinde umfaßt, für das Empfangen einer Innengewindebox eines Bohrgestänges (13), oder ein Zapfengewinde, für eine Verbindung mit dem Boxgewinde eines Bohrgestänges (13).

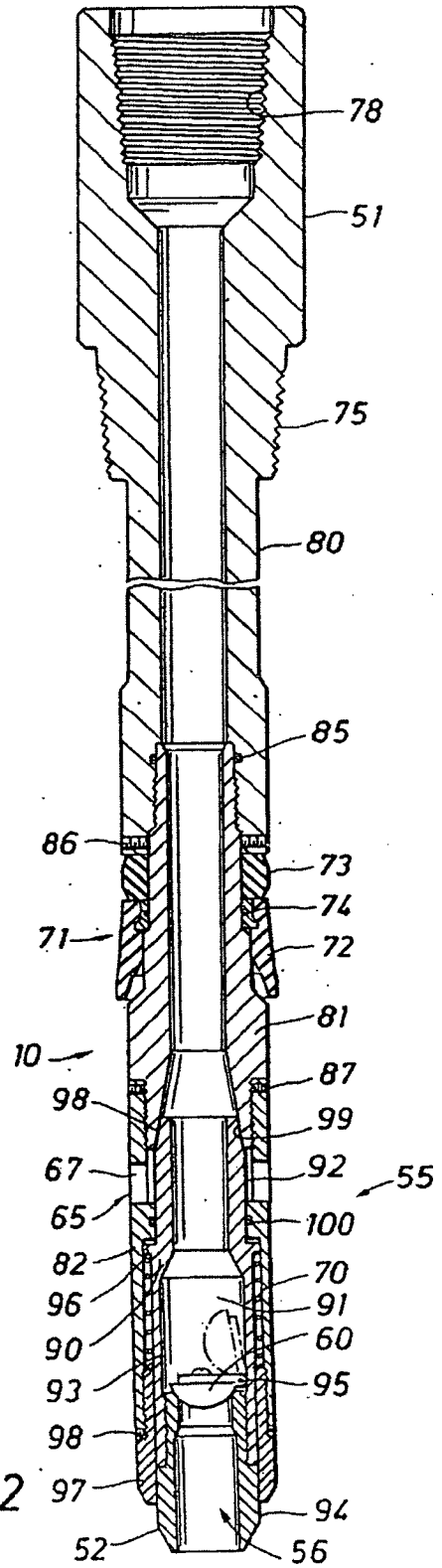
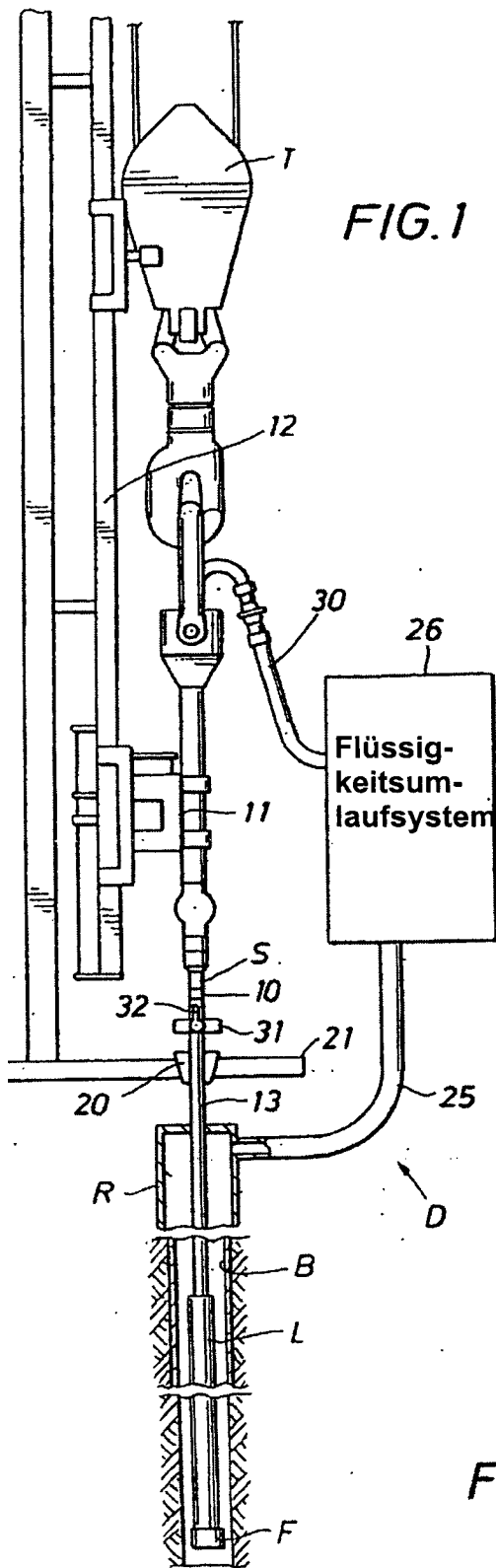
13. Ein Ventil nach den obigen Ansprüchen 1 bis 12, bei welchem die Vorspannkraft des vorgenannten Vorspannelementes (70) grösser ist als die Rückstellkraft, welche einem ersten Wert eines hydrostatischen Flüssigkeitsdrucks der Flüssigkeit innerhalb des vorgenannten rohrförmigen Körpers zugeschrieben werden kann, so dass der vorgenannte Beipassfließdurchgang (65) gegenüber einem Durchfluß von Flüssigkeit geschlossen gehalten werden kann.

14. Ein Ventil nach einem der obigen Ansprüche 1 bis 13, bei welchem das vorgenannte Ventilschließelement (60) auf die vorgenannte offene Fließdurchgangsposition bewegt wird, wenn der Flüssigkeitsdruck an dem vorgenannten Auslaßende (52) grösser ist als der Flüssigkeitsdruck an dem vorgenannten Einlaßende (51), und/oder bei welchem das vorgenannte Ventilschließelement (60) auf die vorgenannte geschlossene Fließdurchgangsposition bewegt wird, wenn der Flüssigkeitsdruck an dem vorgenannten Einlaßende (51) grösser ist als der Flüssigkeitsdruck an dem vorgenannten Auslaßende (52).

15. Ein Ventil nach einem der obigen Ansprüche 1 bis 14, bei welchem der vorgenannte Beipassfließdurchgang (65) gegen einen Flüssigkeitsdurchfluß geschlossen ist, wenn der Flüssigkeitsdruck an dem vorgenannten Auslaßende (52) grösser ist als der Flüssigkeitsdruck an dem vorgenannten Einlaßende (51), und/oder bei welchem der vorgenannte Beipassfließdurchgang (65) für einen Flüssigkeitsdurchfluß geöffnet ist, wenn der Flüssigkeitsdruck an dem vorgenannten Einlaß (51) den vorgenannten ersten Wert des hydrostatischen Flüssigkeitsdrucks in dem vorgenannten rohrförmigen Körper übersteigt.

16. Ein Ventil nach Anspruch 2, bei welchem die vorgenannte ringförmige Aussendichtung weiter eine Packerdichtung (73) umfaßt, welche durch eine axiale Bewegung der vorgenannten Pistonierkolbendichtung (72) betätigt wird, für das Steigern eines Dichtungsdrucks zwischen der vorgenannten Aussenseite und der vorgenannten Innenfläche des vorgenannten, dieselben umgebenden rohrförmigen Körpers.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen





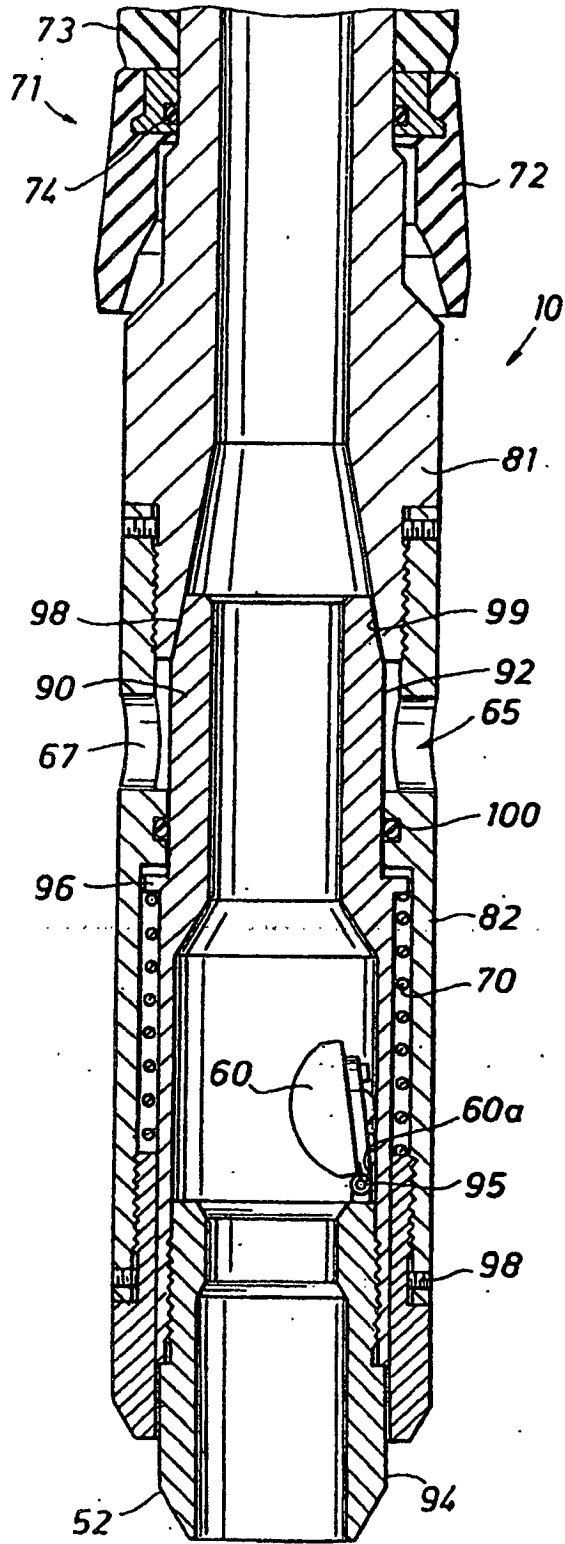


FIG. 3

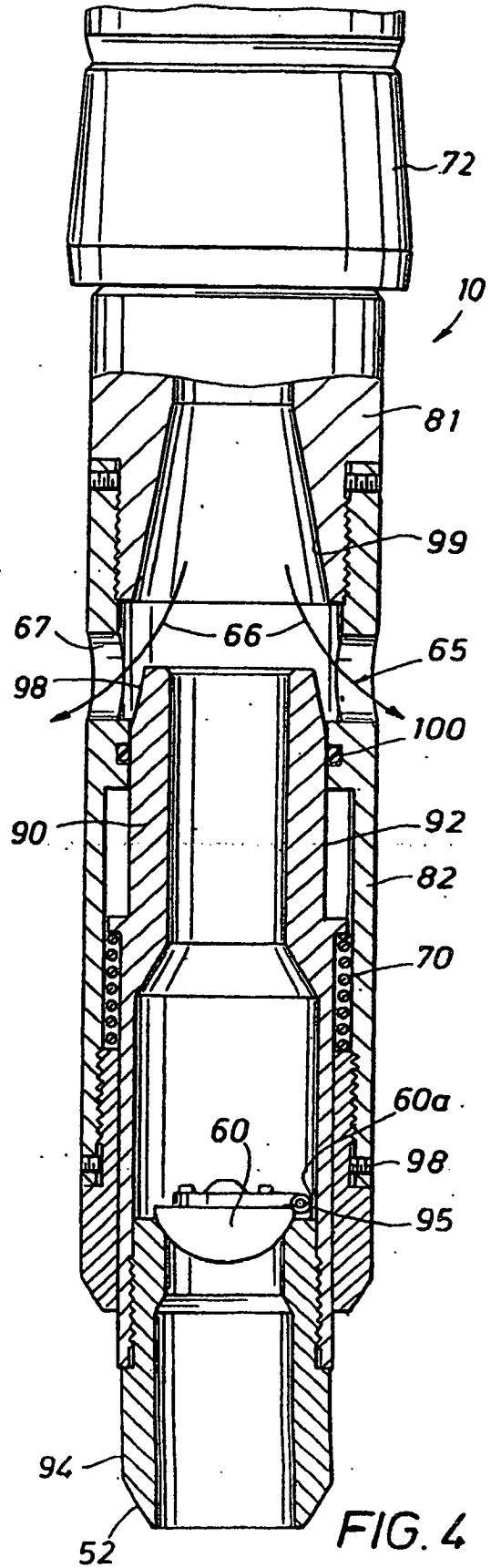


FIG. 4