



(11) **EP 1 409 608 B9**

(12) **KORRIGIERTE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(15) Korrekturinformation:
Korrigierte Fassung Nr. 1 (W1 B1)
Korrekturen, siehe
Ansprüche DE

(51) Int Cl.:
C10B 33/00 (2006.01) **B08B 9/093** (2006.01)
B05B 1/16 (2006.01)

(48) Corrigendum ausgegeben am:
23.07.2008 Patentblatt 2008/30

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2002/008191

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
14.05.2008 Patentblatt 2008/20

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2003/014261 (20.02.2003 Gazette 2003/08)

(21) Anmeldenummer: **02794515.3**

(22) Anmeldetag: **23.07.2002**

(54) **ENTKOKUNGSWERKZEUG**

DE-COKING TOOL

OUTIL DE DECOKAGE

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

(72) Erfinder:
• **PAUL, Wolfgang**
23611 Bad Schwartau (DE)
• **Heidemann Dirk**
58239 Schwerte (DE)
• **Barcikowski Maciej**
44791 Bochum (DE)

(30) Priorität: **23.07.2001 DE 10134951**
30.07.2001 DE 10136597

(74) Vertreter: **Wenzel & Kalkoff**
Flasskuhle 6
58452 Witten (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.04.2004 Patentblatt 2004/17

(73) Patentinhaber: **Ruhrpumpen GmbH**
58453 Witten (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 293 972 WO-A-98/46698
DE-A- 3 941 953 US-A- 5 855 742

EP 1 409 608 B9

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Werkzeug zum Zerkleinern von Koks.

[0002] In Ölraffinerien wird die letzte, anderweitig nicht mehr nutzbare Fraktion des Rohöls in Koks umgewandelt. Die Umwandlung findet durch Einleiten dieser Fraktion in Trommeln statt, die sich mit wachsender Betriebsdauer mit Koks füllen. Ist der maximale Füllstand der Trommeln erreicht, wird der Koks aus den Trommeln herausgeschnitten.

[0003] Dieses sogenannte "De-Coking" wird üblicherweise mit Hochdruck-Wasserstrahlen durchgeführt, die den Koks zerkleinern und aus den Trommeln herausspülen. Das Werkzeug zum Erzeugen dieser Hochdruck-Wasserstrahlen wird über ein Bohrgestänge von oben in die Trommel eingeführt. Das De-Coking wird in zwei Abschnitten durchgeführt. Zunächst wird durch das Werkzeug in der Trommel von oben nach unten eine Öffnung gebohrt, dann wird das Werkzeug wieder an das obere Ende der Trommel geführt und der Koks wird nun durch Hochdruck-Wasserstrahlen, die von den Schneiddüsen etwa rechtwinklig zur Achse der Bohrung erzeugt werden, zerkleinert.

[0004] Das Werkzeug ist also für zwei Betriebszustände ausgelegt, erstens für das Bohren einer Öffnung, die für das Bewegen des Werkzeugs und das spätere Ausschleusen von zerleinertem Koks erforderlich ist, und zweitens für das Schneiden des Koks über den Querschnitt der Trommel hinweg. Entsprechend senden die Bohrdüsen Hochdruck-Wasserstrahlen im wesentlichen parallel oder in einem spitzen Winkel zu einer Achse aus, die durch die Bohrstange und die beim Bohren entstehende Öffnung gebildet wird. Die Schneiddüsen dagegen erzeugen Hochdruck-Wasserstrahlen, die im wesentlichen rechtwinklig oder in einem flachen Winkel zu der durch die Bohrstange und die Öffnung in der Trommel gebildete Achse ausgerichtet sind.

[0005] Die Umstellung zwischen den Betriebszuständen Bohren und Schneiden muss schnell und einfach erfolgen. Die Düsen, die in dem Werkzeug verwendet werden, unterliegen, bedingt durch den hohen Wasserdruck, Verschleißerscheinungen und müssen regelmäßig ausgetauscht werden. Entsprechend muss das Werkzeug so ausgebildet sein, daß ein Austausch der Düsen schnell und sicher vorgenommen werden kann.

[0006] Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Werkzeug zum Zerkleinern von Koks vorzuschlagen, dass besonders einfach und sicher einzusetzen und zu warten ist.

[0007] Die vorstehende Aufgabe wird mit einem Werkzeug mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Werkzeuge zum Zerkleinern von Koks mit einem Gehäuse, das im Betriebszustand an einer Bohrstange befestigt ist, und an oder in dem mindestens je eine Düse zum Schneiden und zum Bohren von Koks und mindestens ein Ventil zum Verschließen und Öffnen der Düsen angeordnet sind, sind aus dem Stand der Technik bekannt, siehe z.B. WO-A-98/46698, DE-A-39

41 953 und EP-A-0293972. Diese Werkzeuge sind für zwei unterschiedliche Betriebszustände ausgelegt. Das mindestens eine Ventil verschließt im Betriebszustand "Bohren" die Schneiddüsen, während im Betriebszustand "Schneiden" die Bohrdüsen durch das mindestens eine Ventil verschlossen sind. Das Gehäuse, das Ventil und die Düsen sind bei diesen Werkzeugen so ausgelegt, daß ein ungehinderter Durchtritt für Wasser von der Bohrstange durch das Gehäuse und das Ventil sowie die vom Ventil nicht verschlossenen Düsen gewährleistet ist.

[0008] Wesentlich vereinfacht wird der Aufbau eines solchen Werkzeugs dadurch, daß die in Abhängigkeit vom jeweils gewählten Betriebszustand zu schließenden Düsen durch die Kugeln eines Kugelventils verschlossen sind. Kombinationen aus einem Kugelventil zum Öffnen und Verschließen von Bohrdüsen und anderen Mitteln zum Öffnen und Verschließen von Schneiddüsen sind bekannt, erfordern aber die Verwendung mehrerer Bauteile und führen zu einem komplex aufgebauten Werkzeug.

[0009] Die vorliegende Erfindung bietet den Vorteil, daß die Zahl der Bauteile verringert ist und daß völlig sicher gestellt ist, daß jeweils nur eine Düse bzw. eine Gruppe von Düsen verschlossen und die jeweils andere Düse bzw. Gruppe von Düsen geöffnet ist.

[0010] Bestandteil des Werkzeugs ist ein Ventil, dass einen Ventilträger aufweist, der mit den Kugeln zum Verschließen der Düsen im Eingriff steht. Weiter sind dem Ventil zugeordnet Mittel zum Führen der Kugeln und ggf. Positionierungshilfen, mittels derer die Kugeln in vorgegebenen Positionen gehalten werden. Eine Vorrichtung zum Betätigen des Ventils ist ebenfalls dem Ventil zugeordnet. Das Ventil ist im Gehäuse des Werkzeugs angeordnet und wird im Betrieb von dem zum Abbauen des Kokses eingesetzten Wasser um- bzw. durchströmt.

[0011] Die Kugeln des Kugelventils sind in dem Ventilträger durch entsprechende Mittel zum Führen von Kugeln geführt. Entweder sind an dem Ventilträger angeordnete Mittel zum Führen vorgesehen. Dies können z. B. Halbschalen oder Führungsnuten bzw. -rillen oder Führungsnasen sein, die mit den Kugeln im Eingriff stehen. Alternativ ist aber auch eine Anordnung möglich, bei der die dem Ventilträger zugeordneten Kugeln durch Federn in der dem jeweiligen Betriebszustand angemessenen Position angeordnet sind. Die Mittel zum Führen können also entweder an dem Ventilträger angeformt sein oder unabhängig davon ausgebildet sein. Letztere Ausführungsform wirkt dann mit Kugeln und Ventilträger zum Führen der Kugeln zusammen. Die Mittel zum Führen können auch mehrteilig sein, beispielsweise eine Ausnehmung oder Rille im Ventilträger, die mit einer Federanordnung zusammenwirkt, um die Kugeln zu führen.

[0012] Die Kugeln können als vollständig sphärische Körper ausgebildet sein. Es ist aber auch ohne weiteres möglich, dass die Kugeln abschnittsweise nur dort sphärisch ausgebildet sind, wo sie im Betriebszustand einen Zugang zu einer Düse verschließen. Die sphärische Ausbildung dieses Oberflächenabschnitts gewährleistet,

dass der Zugang zu der jeweils zu verschließenden Düse sicher gegen den Durchtritt von Flüssigkeit abgedichtet wird. Eine kreisförmige Scheibe, deren eine Seite sphärisch gewölbt ist, würde beispielsweise den Anforderungen des Schließens der Düse vollständig genügen. Entsprechend werden auch nicht vollständig sphärische Körper im Sinne der Erfindung als "Kugeln" bezeichnet.

[0013] Bevorzugt werden die Kugeln als symmetrische Körper ausgebildet, die mindestens zwei sphärische Oberflächenabschnitte aufweisen. In der Regel liegen diese sphärischen Oberflächenabschnitte einander gegenüber, z. B. als Kalotten, die mit ihrem maximalen Umfang aneinander angrenzen. Diese symmetrischen Kugeln weisen den Vorteil auf, dass sie zum einen aufgrund der Symmetrie durch die Mittel zum Führen der Kugeln im Ventilträger einfach zu führen sind. Zum anderen weisen sie den Vorteil auf, dass, sollte ein erster sphärischer Oberflächenabschnitt z. B. Verschleißspuren aufweisen, die symmetrischen Kugeln einfach gewendet werden können. Dann kann jeweils eine andere Kalotte mit einem zweiten sphärischen Oberflächenabschnitt zum Abdichten der Düse verwendet werden. Gegenüber der vollständig sphärischen Kugel ist den symmetrischen Kugeln meist der Vorzug zu geben, denn insbesondere dann, wenn Werkzeuge mit geringem Durchmesser ausgelegt sein sollen, weisen die symmetrischen Kugeln eine -bezogen auf den Durchmesser des Werkzeugs- geringere Dicke auf als vollständig sphärische Kugeln.

[0014] Nach einer ersten Ausführungsform ist der Ventilträger derart in das Gehäuse integriert, daß er Teil der Außenwand des Werkzeugs ist. Nach einer zweiten Ausführungsform ist der Ventilträger im Inneren des Gehäuses angebracht. Die Mittel zum Führen der Kugeln sowie ggf. der Ventilträger sind im Gehäuse des Werkzeugs angeordnet, füllen dieses aber in der Regel nicht vollständig aus. Entsprechend sind Freiräume zwischen den Mitteln zum Führen der Kugeln und dem Ventilträger sowie dem Gehäuse vorhanden. Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung stehen diese Freiräume in Verbindung mit dem Innenraum des Werkzeugs, so dass die im Betriebszustand durch das Werkzeug strömende Flüssigkeit auch durch diese Freiräume strömen kann. Der Vorteil dieser Anordnung ist, dass im Werkzeug kein Druckgefälle zwischen dem Innenraum und den Freiräumen zwischen Gehäuse und Ventilträger herrscht. Entsprechend kann der Ventilträger materialsparend ausgelegt werden, weil keine Druckdifferenzen mit den entsprechenden Druck- und Zugkräften aufgefangen werden müssen. Darüber hinaus gewährleistet die Vermeidung von Druckdifferenzen das reibungslose Funktionieren der Kugelventile.

[0015] Eine besonders bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Werkzeugs weist einen Ventilträger auf, bei dem die Düsen zum Schneiden in zwei oder mehr Lagen übereinander angeordnet sind. Dadurch wird die Leistung des Werkzeugs wesentlich erhöht. Die Düsen sind dabei vorzugsweise in den verschiedenen Lagen versetzt zueinander angeordnet.

[0016] Die Umstellung von dem Betriebszustand "Bohren" in den anderen Betriebszustand "Schneiden" erfolgt bei den meisten bekannten Werkzeugen manuell. Das Werkzeug wird nach dem ersten Arbeitsgang aus der Trommel herausgezogen, und eine im Inneren des Werkzeugs angeordnete Vorrichtung wird betätigt, die nach Abschluss des Bohrens die nach unten gerichteten Bohrdüsen verschließt und die Schneiddüsen öffnet.

[0017] Diese Vorrichtung zum Verschließen einzelner oder mehrerer Düsen wird durch Mittel betätigt, die einerseits mit der Vorrichtung zum Verschließen im Eingriff stehen und die andererseits ein Bedien-Element aufweisen, das von außerhalb des Werkzeugs zu betätigen ist. Dieses Bedien-Element ist bei bekannten Decoking-Werkzeugen stets unterhalb des Werkzeugs angebracht. Anordnungen zum Umstellen eines Decoking-Werkzeugs nach dieser Bauart sind zwar robust und betriebserprobt. Sie weisen aber den besonders gravierenden Nachteil auf, daß das Werkzeug vollständig aus der Trommel gezogen werden muß, und daß beim Umstellen von "Bohren" auf "Schließen" die Schneiddrüsen in Körperhöhe des Bedienpersonal angeordnet sind. Das kann vereinzelt zur erhöhten Gefahr für das Bedienpersonal führen, wie bereits geschehen, wenn der Kontrollmechanismus versagt.

[0018] Als ersten Weg, diesen Nachteil zu beheben, wurde der Versuch unternommen, automatische Anordnungen zum Umstellen von Decoking-Werkzeugen zu entwickeln. Dem steht jedoch entgegen, daß die verhältnismäßig empfindlichen Steuerungsmechanismen nur schwer an dem Werkzeug anzubringen sind, das in einem sehr schwierigen Umfeld mit starken mechanischen und thermischen Belastungen eingesetzt wird.

[0019] Das erfindungsgemäße Anordnen der Mittel zum Betätigen der im Decoking-Werkzeug eingebauten Vorrichtung zum Verschließen einzelner oder mehrerer Düsen so, daß das Bedien-Element zwischen den Düsen und dem oberen Ende des Werkzeugs angebracht ist, gewährleistet bereits, daß Unfälle bei einer manuell zu betätigenden Anordnung zum Umstellen vermieden werden können.

[0020] Mit der bevorzugten Anordnung kann das Werkzeug beim Wechsel vom ersten in den zweiten Betriebszustand oder auch umgekehrt so weit in der zu leerenden Trommel verbleiben, daß die Schneid-Düsen, die Hochdruck-Wasserstrahlen aussenden, von der Trommel abgedeckt bleiben. Selbst für den Fall, daß die Kontroll-Vorrichtungen der Decoking-Anlage ausfallen und (falsch) signalisiert wird, daß das Werkzeug umgestellt werden kann, obwohl es tatsächlich noch unter Hochdruck steht, kann sich Bedienpersonal dem Werkzeug nähern, ohne Gefahr zu laufen, durch Hochdruck-Wasserstrahlen verletzt zu werden.

[0021] Die Vorrichtungen zum Verschließen einzelner oder mehrerer Düsen sind verschieden ausgebildet. Einige Werkzeuge sind mit Kugelventilen ausgestattet, in andere Werkzeuge sind Hohlzylinder eingesetzt, die mit Ausschnitten zum Öffnen der Düsen versehen sind. Je

nach Stellung des Hohlzylinders, der ggf. mit einer mit Ausschnitten versehenen Bodenplatte verbunden ist, tritt ein Hochdruck-Wasserstrahl aus oder die jeweilige Düse ist durch den Hohlzylinder bzw. die Bodenplatte verschlossen. Dabei deckt der Hohlzylinder die Schneiddüsen ab oder gibt sie frei, während die Bodenplatte die Bohrdüsen freigibt oder verschließt.

[0022] Für nahezu jede der bekannten Vorrichtungen ist es möglich, eine Anordnung zum Umstellen des Decoking-Werkzeugs vorzusehen, bei dem das Bedienelement oberhalb der Düsen und unterhalb des oberen Endes des Decoking-Werkzeugs angebracht ist.

[0023] Als besonders vorteilhaft wird es angesehen, daß auch bestehende und -soweit es die Vorrichtung zum Verschließen einzelner oder mehrerer Düsen angeht- bewährte Technik mit der erfindungsgemäßen Anordnung ausgerüstet werden kann.

[0024] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung wird nachstehend unter Bezugnahme auf die Fig. näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Werkzeugs im Betriebszustand "Bohren";

Fig. 2 einen zweiten Längsschnitt einer identischen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Werkzeugs im Betriebszustand "Bohren", der in einem Winkel zu dem Schnitt nach Fig. 1 angelegt ist;

Fig. 3 einen Längsschnitt einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Werkzeugs im Betriebszustand "Schneiden";

Fig. 4 einen zweiten Längsschnitt einer identischen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Werkzeugs im Betriebszustand "Schneiden", der in einem Winkel zu dem Schnitt nach Fig. 3 angelegt ist;

Fig. 5 einen Schnitt durch ein Werkzeug einer zweiten Ausführungsform

[0025] Fig. 1 zeigt ein Werkzeug 2 mit einem Gehäuse 4, zwei Düsen zum Schneiden von Koks 6 und zwei weiteren, hier nur angedeuteten Düsen um Bohren von Koks 8 sowie einem Ventil 10 zum Öffnen und Schließen der Düsen 6, 8.

[0026] Das Werkzeug 2 hängt im Betriebszustand an einer nicht näher dargestellten Bohrstange und wird in eine mit Koks gefüllte Trommel eingebracht. Angaben wie "oben" oder "unten" beziehen sich bei dem in den Fig. 1 bis 4 dargestellten Werkzeug auf die Achse A, die mit der Bohrstange (oben) und einer vom Werkzeug zu erzeugenden Bohrung (unten; nicht dargestellt) fluchtet.

[0027] Das Gehäuse 4 ist zweiteilig ausgebildet. Zwischen der an der hier nicht näher dargestellten Bohrstange

ge angeordneten, oberen Gehäusehälfte 4a und der unteren Gehäusehälfte 4b ist das Ventil 10 angeordnet. Die obere Gehäusehälfte 4a ist mit einem Flansch 12 an die Bohrstange angesetzt. Sie erstreckt sich von dort als im wesentlichen zylindrischer Hohlkörper zur unteren Gehäusehälfte 4b. An dem Ende der oberen Gehäusehälfte 4a, das dem Ventil 10 zugeordnet ist, ist eine kreisringförmige Halterung 14 angeformt. An dieser Halterung 14 ist ein Ventilträger 16 von unten angesetzt.

[0028] Zur einfacheren und präziseren Ausrichtung des Ventilträgers 16 an der Halterung 14 sind korrespondierende Anlageflächen 18a und 18b sowie 20a und 20b an der Halterung 14 und dem Ventilträger 16 vorgesehen. Im Bereich der Anlageflächen 20a, 20b ist eine kreisringförmige Dichtung 22 vorgesehen.

[0029] Der Ventilträger 16 ist mit Schrauben 24, die in hier nicht näher dargestellte Gewindebohrungen in der Halterung 14 und dem Ventilträger 16 eingreifen, an der Halterung 14 verschraubt.

[0030] Der Ventilträger 16 ist ein zylindrischer Hohlkörper, in den ein Zwischenboden 26 eingeformt ist, der sich im wesentlichen rechtwinklig zur Achse A erstreckt. Auf dem Zwischenboden 26 laufen zwei Kugeln 28 des Kugelventils 10. Die Kugeln 28 werden am äußeren Umfang des Zwischenbodens 26 bzw. des Ventilträgers 16 positioniert. In dieser Stellung werden sie sowohl während der jeweiligen Betriebszustände "Bohren" und "Schneiden" als auch während eines Wechsels von einem Betriebszustand zum anderen durch Positionierungshilfen gehalten. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Positionierungshilfe als Feder 30 ausgebildet, die zwischen den beiden Kugeln 28 gespannt ist.

[0031] Die Lage der Kugeln 28 auf dem Zwischenboden 26 wird durch Mittel zum Führen der Kugeln bestimmt. Diese Mittel zum Führen der Kugeln 28 sind im vorliegenden Ausführungsbeispiel als Halbschalen 32 ausgebildet, die die obere Hälfte der Kugeln 28- und auch die Feder 30- umgreifen. Von den Halbschalen 32 erstreckt sich eine Führung 34 nach oben.

[0032] Der Zwischenboden 26 des Ventilträgers 16 weist, wie in Fig. 2 dargestellt, Bohrungen 36 auf, deren Anzahl mit der Anzahl der Kugeln 8 übereinstimmt. Der Ventilträger 16 weist in seiner Außenwand 38 Bohrungen 40 auf, in die Schneiddüsen 6 eingesetzt sind.

[0033] Unterhalb des Zwischenbodens 26 oder an dessen Unterseite sind Anlageflächen 42a und 42b sowie 44a und 44b vorgesehen. Die Anlageflächen 42a,b verlaufen parallel zur Achse A, die Anlageflächen 44a,b verlaufen senkrecht zur Achse A.

[0034] Die untere Gehäusehälfte 4b liegt an diesen Anlageflächen 42a,b und 44a,b an und ist mit Schrauben 46, die in hier nicht näher dargestellte Gewindebohrungen des Ventilträgers 16 eingreifen, am Ventilträger befestigt. Im Bereich der Anlagenflächen 44a,b ist eine kreisringförmige Dichtung 48 vorgesehen.

[0035] Ein Hohlraum 50 in der unteren Gehäusehälfte 4b gewährleistet den ungehinderten Flüssigkeitsstrom

durch die Bohrungen 36 zu den Bohrdüsen 8, die in der unteren Gehäusehälfte 4b angeordnet sind. Die Bohrdüsen 8 sind hier nur schematisch angedeutet.

[0036] Das in Fig. 1 und 2 dargestellte Werkzeug 2 befindet sich in dem Betriebszustand "Bohren" (Bohrzustand). Im Bohrzustand sperren die Kugeln 28 des Kugelventils 10 die Bohrungen 40 in der Außenwand 38 des Ventilträgers 16. Der Durchmesser der Kugeln 28 ist so bemessen, daß die Bohrungen 40 zuverlässig und vollständig abgedeckt werden.

[0037] Gleichzeitig sind -wie in Fig. 2 dargestellt, die Bohrungen 36 im Zwischenboden 26 des Ventilträgers 16 frei durchgängig. Wasser, das unter hohem Druck aus der Bohrstange in das Werkzeug 2 einschießt, strömt durch den Innenraum 52 im Werkzeug oberhalb des Zwischenbodens 26, durch die Bohrungen 36, passiert dann den Hohlraum 50 in der unteren Gehäusehälfte 4b, um schließlich durch die Düsen 8 in eine nicht näher dargestellte, mit Koks gefüllte Trommel auszutreten.

[0038] Damit vom Bohrzustand in den Betriebszustand "Schneiden" gewechselt werden kann, ist eine Vorrichtung 54 zum Betätigen des Ventils 10 am Werkzeug 2 vorgesehen. Die Vorrichtung 54 weist einen zylindrischen Hohlkörper 56 auf, der in die obere Gehäusehälfte 4a eingesetzt ist. Das untere Ende dieses Hohlkörpers 56 weist Ausnehmungen 58 auf, die mit der Führung 34 des Kugelventils 10 im Eingriff stehen. Das obere Ende 60 des Hohlkörpers 56 ist nach Art eines Zahnkranzes ausgebildet. Mit diesem oberen, nach Art eines Zahnkranzes ausgebildeten Ende 60 des Hohlkörpers 56 steht ein Zahnrad 62 im Eingriff. An das Zahnrad 62 ist eine Achse 64 angesetzt, die durch die obere Gehäusehälfte 4a hindurch geführt ist. Die Achse 64 wird mit einem Schlüssel per Hand verstellt.

[0039] Zum Wechseln vom Bohrzustand in den Betriebszustand des "Schneidens" wird durch Drehen der Achse 64 das Zahnrad 62 betätigt. Der mit dem Zahnrad 62 im Eingriff stehende Hohlkörper 56 wird vom Zahnrad 62 in der oberen Gehäusehälfte 4a gedreht. Zusammen mit dem Hohlkörper 56 wird die Führung 34 und damit auch die Kugeln 28 des Kugelventils 10 gedreht. Durch Drehen der Kugeln 28 auf dem Ventilträger 16 werden die Bohrungen 40, die die Düsen 6 verschlossen hatten, freigegeben (vgl. Fig. 3). Die Kugeln 28 wandern durch Betätigen des Griffs 64 auf einem Kreisbogen bis die Bohrungen 36 vollständig verschlossen sind (vgl. Fig. 4).

[0040] Fig. 3 und 4 zeigen ein Werkzeug 2 im Betriebszustand des Schneidens. Aus der Bohrstange strömt Wasser unter Hochdruck in den Innenraum 2 der oberen Gehäusehälfte 4 und tritt aus den Schneiddüsen 6 als einzig möglichen Auslässen etwa rechtwinklig zur Achse A aus. Die Bohrungen 36 sind durch die darüber angeordneten Kugeln 28 sicher und vollständig verschlossen. Die Schließwirkung der Kugeln 28 wird in dieser Stellung ebenso wie beim Verschließen der Bohrungen 40 dadurch zusätzlich gesichert, daß der außerordentlich hohe Wasserdruck, der bei weit über 100 bar liegt, die Kugeln an den Ventilträger anpresst.

[0041] Das in den Fig. 1 bis 4 dargestellte Ausführungsbeispiel betrifft eine Bauform der Erfindung, die zwei Düsen 6 zum Schneiden und zwei Düsen 8 zum Bohren aufweist. Zum Gegenstand der Erfindung zählen aber natürlich auch solche Ausführungsformen, die drei oder mehr Düsen 6 bzw. Düsen 8 aufweisen. Ebenso ist es nicht erforderlich, daß die Anzahl der Düsen 6 und der Düsen 8 gleich ist. Insbesondere für Ausführungsformen der Erfindung mit drei oder mehr Düsen, die mehr als zwei Kugeln 28 erfordern, kann als Positionierhilfe eine separate Führung für jede Kugel dienen. Einer Feder 30 bedarf es dann nicht mehr.

[0042] Eine solche Ausführungsform des Werkzeugs 2 mit mehreren Düsen zeigt Fig. 5 (für gleiche Merkmale werden gleiche Bezugszeichen verwendet). Das Werkzeug 2 weist ein Gehäuse 4 und ein Ventil 10 auf. Der Ventilträger 16 ist in das Gehäuse eingesetzt. Die Schneiddüsen 6 sind bei der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform in zwei Lagen übereinander angeordnet. Die Düsen 6A und 6B sind zeichnerisch unmittelbar senkrecht übereinanderliegend dargestellt, tatsächlich sind sie in einem Winkel von ca. 60° versetzt zueinander angeordnet. Dies wird durch entsprechende Schraffur angedeutet.

[0043] Die Kugeln 28, die die Düsen 6 und die Öffnungen 36, welche die Bohrdüsen 8 versorgen, je nach Betriebszustand öffnen oder schließen, sind in Mitteln zum Führen aufgenommen, die als Halterung 33 mit angeformten Führungsnasen 35 die Kugeln 28 in vorgegebener Stellung fixieren. Die Halterung 33 ist an dem zylindrischen Hohlkörper 56 angebracht, der zu der Vorrichtung 54 zum Betätigen des Ventils 10 gehört. Die Führungsnasen 35 bewirken eine sichere Positionierung der Kugeln 28, so dass keine Federn benötigt werden. Die Vorrichtung 54 zum Betätigen des Ventils entspricht im übrigen der in den Fig. 1 bis 4 gezeigten Ausführungen.

[0044] Zwischen dem Gehäuse 4, dem Ventilträger 16 und den Mitteln 33 zum Führen der Kugeln 28 sind Freiräume 66, die mit dem Innenraum 52 in strömender Verbindung stehen. Das das Werkzeug 2 im Betriebszustand durchströmende Wasser fließt also sowohl durch den Innenraum 52 als auch durch die Freiräume 66, so dass jegliche Druckdifferenz vermieden wird.

Patentansprüche

1. Werkzeug (2) zum Zerkleinern von Koks mit

- einem Gehäuse (4), das im Betriebszustand an einer Bohrstange befestigt ist, und an oder in dem
- mindestens je eine Düse zum Schneiden (6) und eine Düse zum Bohren von Koks (8) und mindestens ein Ventil (10) zum Verschließen und Öffnen der Düsen (6, 8) angeordnet sind, wobei das Werkzeug (2) für zwei unterschiedliche Betriebszustände ausgelegt ist und das

mindestens eine Ventil im Betriebszustand Bohren die Schneiddüsen verschließt, während im Betriebszustand Schneiden die Bohrdüsen durch das mindestens eine Ventil verschlossen sind,

- und bei dem das Gehäuse (4) das Ventil (10) und die Düsen (6, 8) so ausgelegt sind, daß ein ungehinderter Durchtritt für Wasser von der Bohrstange durch das Gehäuse und das Ventil sowie die vom Ventil nicht verschlossenen Düsen gewährleistet ist,

dadurch gekennzeichnet, daß

die in Abhängigkeit vom jeweils gewählten Betriebszustand zu schließenden Düsen durch die Kugeln (28) eines Kugelventils (10) verschlossen sind.

2. Werkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kugeln (28) mindestens abschnittsweise sphärisch ausgebildet sind.
3. Werkzeug nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kugeln (28) mindestens zwei sphärische Oberflächenabschnitte aufweisen.
4. Werkzeug nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kugeln (28) symmetrisch sind.
5. Werkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kugeln (28) durch eine Feder (30) in Position gehalten werden.
6. Werkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kugeln (28) des Kugelventils (10) mit Mitteln (32) zum Führen in Eingriff stehen.
7. Werkzeug nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zum Führen der Kugeln (28) des Kugelventils (10) als Halbschalen (32) ausgebildet sind, die die Kugeln (28) umgreifen.
8. Werkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventil (10) mit Mitteln (54) zum Betätigen des Ventils, insbesondere zum Wechseln von einem ersten Betriebszustand in einen zweiten Betriebszustand im Eingriff steht.
9. Werkzeug nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (32) zum Führen der Kugeln (28) eine Führung (34) aufweisen, die mit Mitteln (54) zum Betätigen des Ventils (10) im Eingriff steht.
10. Werkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilträger (16) in dem Gehäuse (4) angeordnet ist, und daß zwischen dem Gehäuse (4) und dem Ventilträger (16) ein Freiraum

(66) vorhanden ist, wobei der Freiraum (66) mit dem Innenraum (52) des Werkzeugs in strömender Verbindung steht.

11. Werkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens zwei Düsen (6) zum Schneiden in Bohrungen (40) eingesetzt sind und mindestens zwei Bohrungen (36) in den Zwischenboden (26) eines Ventilträgers (16) des Ventils (10) eingesetzt sind, und daß diese Bohrungen (36) durch die Kugeln (28) verschlossen sind, wenn das Werkzeug (2) im Betriebszustand Schneiden ist, und daß die Bohrungen (40) durch die Kugeln (28) verschlossen sind, wenn das Werkzeug (2) im Betriebszustand Bohren ist.
12. Werkzeug nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens zwei Düsen (6A, 6B) übereinander angeordnet sind.
13. Werkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Werkzeug Mittel (54) zum Betätigen des Ventils (10) aufweist, wobei diese Mittel (54) zwischen den Düsen (6, 8) und dem oberen Ende des Werkzeugs (2) angeordnet sind.

Claims

1. A tool (2) for disintegrating coke, having
 - a housing (4) attached to a drill stem in operation, and at which or in which
 - at least one nozzle for cutting (6) and a nozzle for drilling of coke (8) and at least one valve (10) for closing and opening the nozzles (6, 8) is arranged, wherein said tool (2) is adapted to have two different operating states and wherein said at least one valve closes off said cutting nozzles in the drilling operating state, while the drilling nozzles are closed off by said valve in the cutting operating state,
 - and wherein said housing (4), said valve (10) and said nozzles (6, 8) are adapted so that water may flow unhindered from said drill stem through said housing and said valve and through the nozzles not closed off by said valve,

characterized in that
the nozzles to be closed, depending on each chosen operating state, are closed off by the balls (28) of a ball valve (10).
2. The tool of claim 1, **characterized in that** said balls (28) are spherically formed at least in sections.
3. The tool of claim 2, **characterized in that** said balls (28) have at least two spherical surface sections.

4. The tool according to at least one of claims 1 to 3, **characterized in that** said balls (28) are symmetrical.
5. The tool of claim 1, **characterized in that** said balls (28) are held in position by a spring (30). 5
6. The tool of claim 1, **characterized in that** said balls (28) of said ball valve (10) engage means (32) for guiding. 10
7. The tool of claim 6, **characterized in that** said means for guiding said balls (28) of said ball valve (10) are concave shells (32) embracing said balls (28). 15
8. The tool of claim 1, **characterized in that** said valve (10) engages means (54) for operating said valve, in particular for switching over from a first operating state to a second operating state. 20
9. The tool of claim 8, **characterized in that** said means (32) for guiding said balls (28) have a guide (34) engaging means (54) for operating said valve (10). 25
10. The tool of claim 1, **characterized in that** said valve carrier (16) is arranged in said housing (4), and between said housing (4) and said valve carrier (16) there is a gap (66), wherein said gap (66) is in flow communication with said interior cavity (52) of said tool. 30
11. The tool of claim 1, **characterized in that** at least two nozzles (6) for cutting are inserted in bores (40) and at least two bores (36) are arranged in the web (26) of a valve carrier (16) of said valve (10), and **in that** these bores (36) are blocked by said balls (28) when said tool (2) is in said cutting operating state, and said bores (40) are blocked by said balls (28) when said tool (2) is in a drilling operating state. 35 40
12. The tool of claim 11, **characterized in that** said at least two nozzles (6A, 6B) are arranged one on top of the other. 45
13. The tool of claim 1, **characterized in that** said tool comprises means (54) for operating said valve (10), wherein said means (54) are arranged between said nozzles (6, 8) and the top end of said tool (2). 50

Revendications

1. Outil (2) de concassage de coke avec 55
 - un boîtier (4) qui, en état de fonctionnement, est fixé sur une tige de forage et sur lequel ou

dans lequel

- sont placées respectivement au moins une buse pour découper (6) et une buse pour forer du coke (8) et au moins une soupape (10) pour fermer et ouvrir les buses (6, 8), l'outil (2) étant prévu pour deux états de fonctionnement différents et la soupape qui existe au moins fermant les buses de découpage, en état de fonctionnement forage, tandis qu'en état de fonctionnement découpage les buses de forage sont fermées par la soupape qui existe au moins

- et pour lequel le boîtier (4), la soupape (10) et les buses (6, 8) sont prévues de telle manière qu'un passage sans entrave est garanti pour l'eau de la tige de forage à travers le boîtier et la soupape ainsi que les buses qui ne sont pas fermées par la soupape,

caractérisé en ce

que les buses qui doivent être fermées en fonction de l'état de fonctionnement respectivement choisi sont fermées par les billes (28) d'une soupape à billes (10).

2. Outil selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les billes (28) sont configurées sphériques au moins par sections.
3. Outil selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les billes (28) présentent au moins deux sections de surface sphériques.
4. Outil selon au moins l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les billes (28) sont symétriques.
5. Outil selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les billes (28) sont maintenues en position par un ressort (30).
6. Outil selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les billes (28) de la soupape à billes (10) sont en prise avec des moyens (32) pour guider.
7. Outil selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** les moyens pour guider les billes (28) de la soupape à billes (10) sont configurées comme des demi-coques (32) qui enserrant les billes (28).
8. Outil selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la soupape (10) est en prise avec des moyens (54) pour actionner la valve, en particulier pour changer d'un premier état de fonctionnement à un second état de fonctionnement.
9. Outil selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** les moyens (32) pour guider les billes (28) présentent un guidage (34) qui est en prise avec des

moyens (54) pour actionner la soupape (10).

10. Outil selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le support de soupape (16) est placé dans le boîtier (4) et qu'il existe un espace libre (66) entre le boîtier (4) et le support de soupape (16), l'espace libre (66) étant en relation fluide avec l'espace intérieur (52) de l'outil. 5
11. Outil selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins deux buses (6) pour découpage sont mises en place dans des forures (40) et au moins deux forures (36) sont mises en place dans le fond intermédiaire (26) d'un support de soupape (16) de la soupape (10) et que ces forures (36) sont fermées par les billes (28) lorsque l'outil (2) est en état de fonctionnement découpage et que les forures (40) sont fermées par les billes (28) lorsque l'outil (2) est en état de fonctionnement forage. 10 15 20
12. Outil selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** les deux buses qui existent au moins (6A, 6B) sont placées l'une au-dessus de l'autre. 25
13. Outil selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'outil présente des moyens (54) pour actionner la soupape (10), ces moyens (54) étant placés entre les buses (6, 8) et l'extrémité supérieure de l'outil (2). 30 35 40 45 50 55

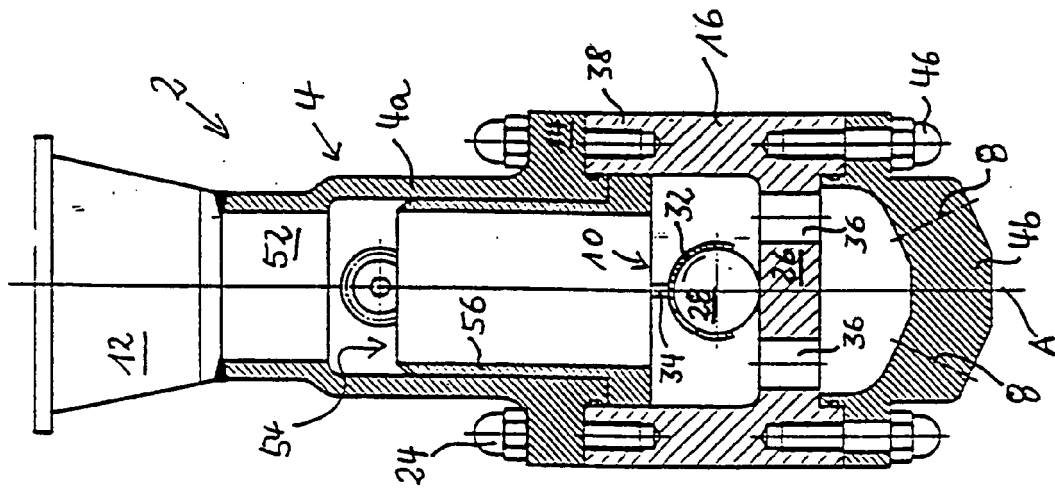


FIG. 2

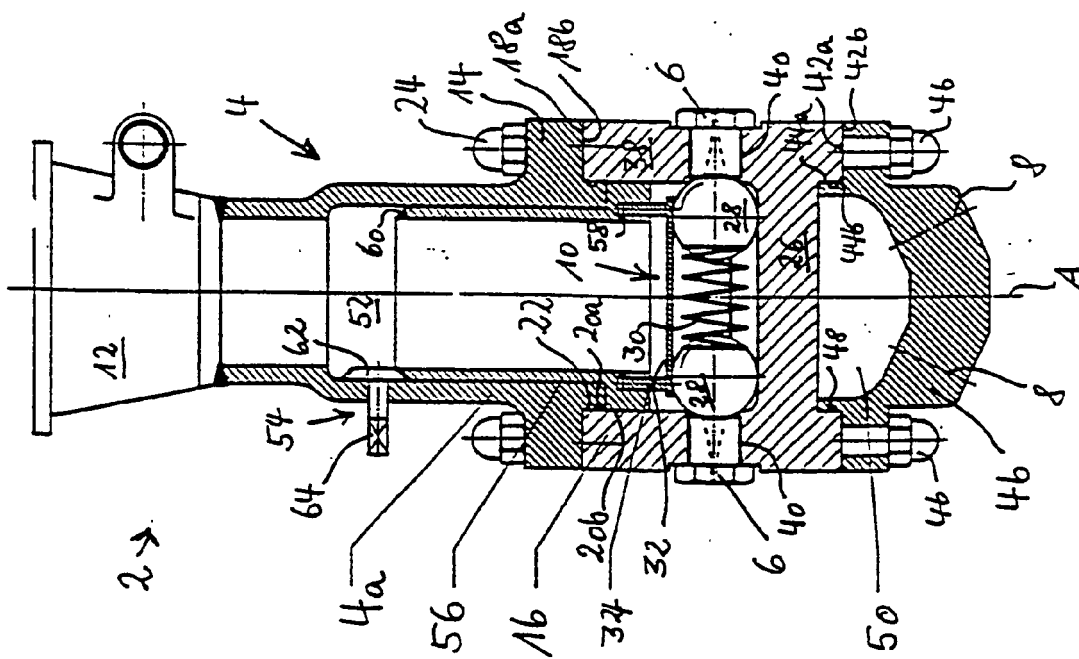
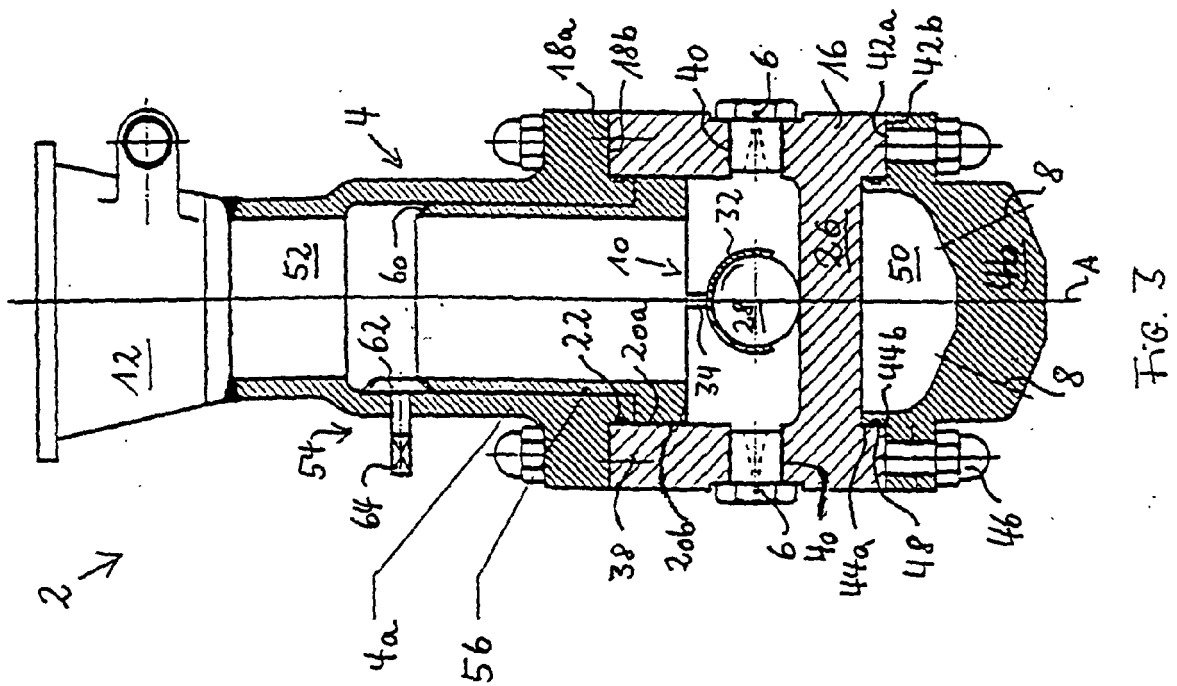
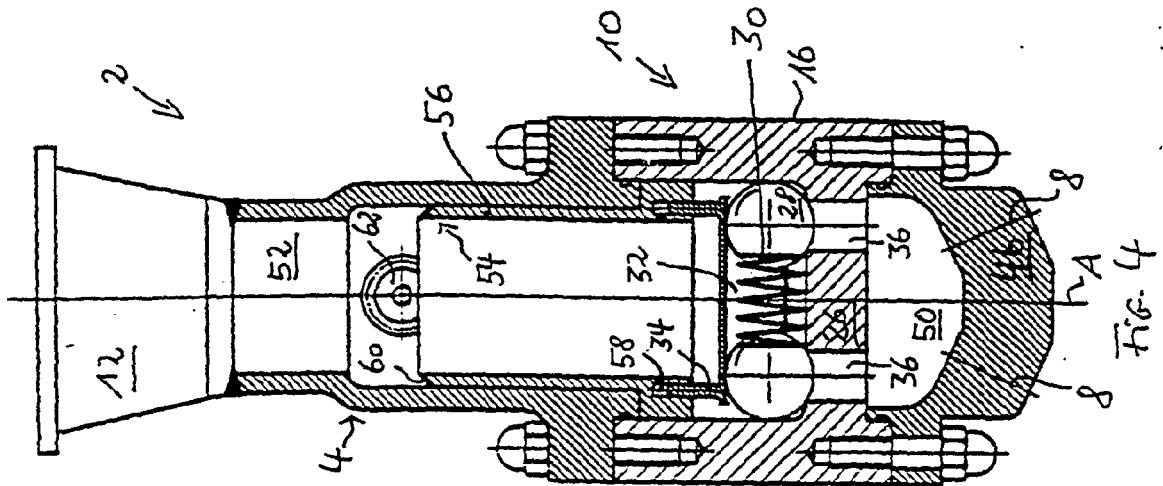
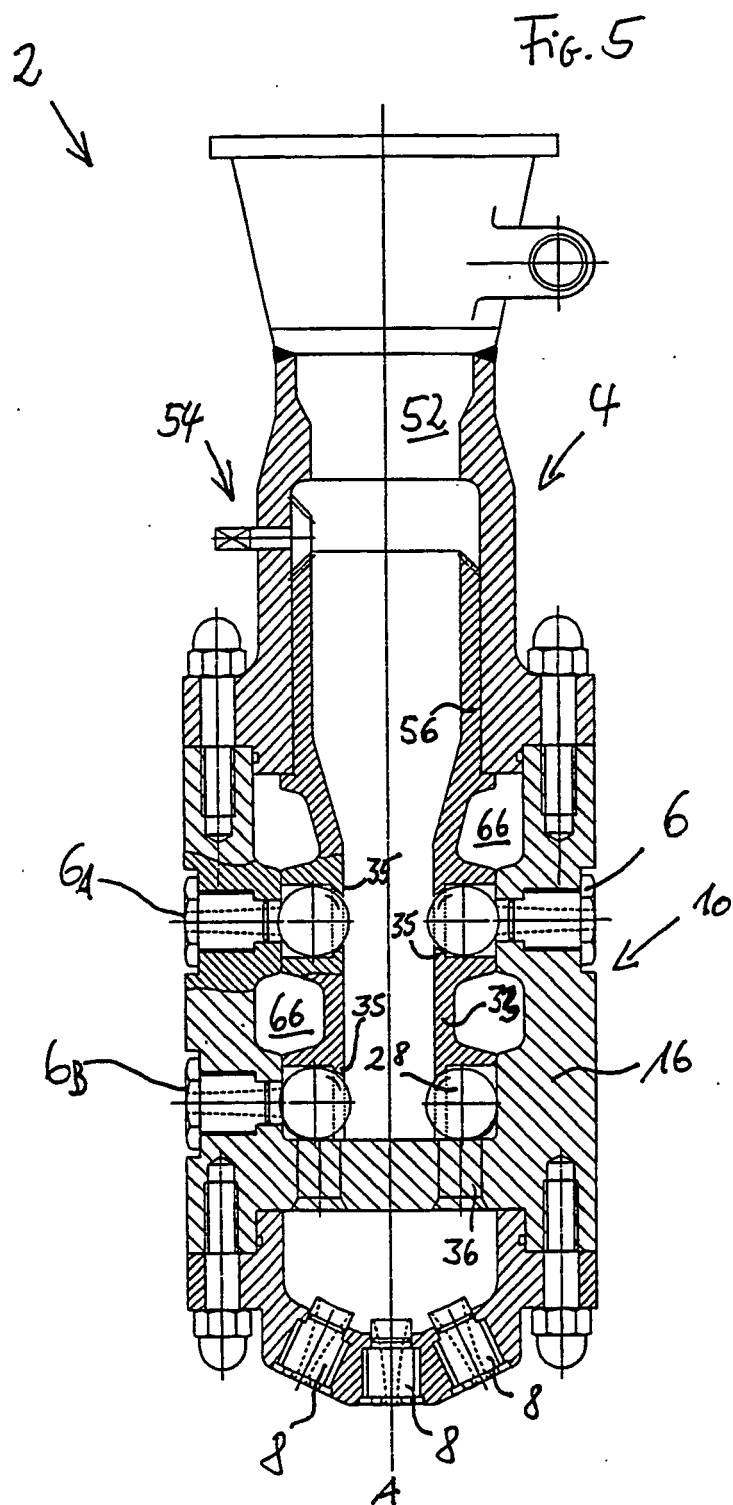


FIG. 1





IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 9846698 A [0007]
- DE 3941953 A [0007]
- EP 0293972 A [0007]