



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.03.2005 Patentblatt 2005/12

(51) Int Cl.7: C10B 25/10

(21) Anmeldenummer: 04022218.4

(22) Anmeldetag: 17.09.2004

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

(72) Erfinder: **Kesternich, Ludwig**
52393 Hürtgenwald (DE)

(74) Vertreter: **Meissner, Bolte & Partner**
Anwaltssozietät GbR
Widenmayerstrasse 48
80538 Munich (DE)

(30) Priorität: 18.09.2003 DE 10343298

(71) Anmelder: **Z&J Technologies GmbH**
52355 Düren (DE)

(54) **Verkokungstrommel mit einem Rohrbrückenschieber**

(57) Verkokungstrommel 3, 4, insbesondere für die Herstellung von Petroleumkoks, die einen annähernd zylindrischen Grundkörper, mindestens einen Einlaß

und mindestens zwei Auslässe aufweist, wobei mindestens an einem Auslaß und/oder dem/einem Einlaß ein Rohrbrückenschieber als Absperrglied 11 angeordnet ist, der zwei Absperrplatten 27, 28 aufweist.

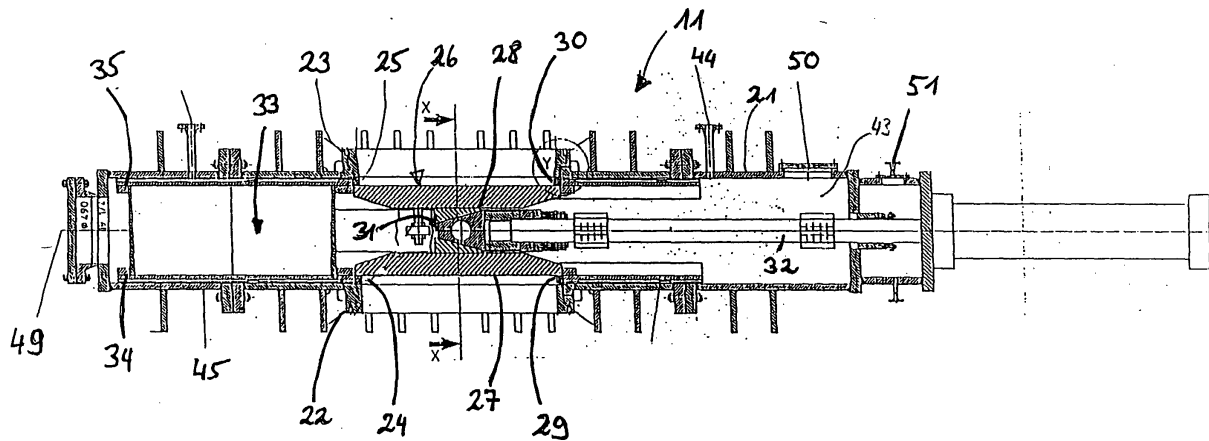


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verkokungstrommel gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verkokungsverfahren, das insbesondere zur Verkokung von Rückständen aus der Vakuumdestillation von Rohöl dient, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 13.

[0002] Bei der Rohölverarbeitung wird zunehmend Wert darauf gelegt, schwere Produkte, die bei der Destillation von Rohöl übrig bleiben, zu leichteren Produkten weiterzuverarbeiten. Somit soll die Erzeugung schweren Heizöls vermindert und die Produktion von Benzin, Dieselkraftstoff und leichtem Heizöl gesteigert werden, ohne zusätzliches Rohöl verarbeiten zu müssen. Die Anlagen, die dazu nötig sind und nach verschiedenen Verfahren arbeiten, nennt man Konversionsanlagen. Diese wandeln schwere, lange Kohlenwasserstoffmoleküle in leichte, kürzere Kohlenwasserstoffmoleküle um, indem die langen Moleküle gespalten werden. Man unterscheidet drei solche Crackverfahren: das thermische, das katalytische und das Hydrocracken. Die optimale Verfahrenskombination richtet sich nach mehreren Gesichtspunkten, zu denen u.a. die Beschaffenheit des vorhandenen Rohöls und die erwünschten Produkte gehören. Die verschiedenen Crackverfahren gehen von unterschiedlichen Einsatzprodukten aus, wobei Gasöl aus der Vakuumdestillation als Einsatzprodukt für katalytische Crackanlagen und Hydrocracker fungiert und der Rückstand aus der Vakuumdestillation in Visbreakern oder Cokern als Einsatzprodukt Verwendung findet.

[0003] Das am längsten bekannte und wohl einfachste Crackverfahren ist das thermische Cracken. Dabei werden bei hohen Temperaturen Kohlenwasserstoffketten gespalten. Zur Gruppe der thermischen Crackverfahren gehören das sogenannte Visbreaken und das Verkoken, bei dem sich Kohlenstoff in fester Form, sogenannter Koks bzw. Petroleumkoks absetzt.

[0004] Man unterscheidet drei verschiedene Verfahren zum Verkoken, nämlich das sogenannte Fluid Coken, das sogenannte Delayed Coken und das sogenannte Flexicoken. Das am häufigsten angewandte Verfahren ist das des Delayed Coken. Bei diesem Verfahren wird mit einem Druck von etwa 30 bar das Einsatzprodukt, das z.B. der Rückstand aus der Vakuumdestillation sein kann, in einen Ofen geleitet und auf etwa 500 °C erhitzt. Aufgrund dieser Bedingungen durchströmt es den Ofen mit sehr hoher Geschwindigkeit und verkockt dann beim Eintritt in eine vom Ofen getrennte und mit diesem über eine Rohrleitung verbundene Verkokungskammer bzw. Verkokungstrommel, in der ein Kammerdruck von ungefähr 4 bar herrscht.

[0005] Im allgemeinen sind jedem Ofen mindestens zwei Verkokungstrommeln zugeordnet, wobei sich jeweils eine dieser Kammern in Betrieb befindet, während aus der anderen der Koks entfernt wird. Dieser kann z. B. mittels Wasser unter hohem Druck aus der Verko-

kungstrommel herausgeschnitten werden. Die beim Verkoken entstehenden leichten Kohlenwasserstoffe werden von der Verkokungskammer in einen Fraktionierturm geleitet und dort weiterverarbeitet. Der entstehende Petrolkoks wird Grünkoks genannt und kann nach dem Zerkleinern entweder verkauft werden oder weiter veredelt werden. Die Weiterveredelung geschieht in einem Kalzinierungsprozeß, in dem bei Temperaturen von 1200 °C und mehr noch vorhandene Ölbestandteile abgebrannt und verkockt werden. Das dabei entstehende Kalzinat kann dann beispielsweise für Elektroden verwandt werden, die in der Aluminiumindustrie zum Einsatz kommen.

[0006] Die jeweils gefüllte Trommel wird gekühlt, und der Koks wird aus ihr entfernt. Dazu wird zuerst Wasser in die Trommel geleitet, um den entstandenen, heißen Koks zu kühlen. Dann wird die Trommel zur Atmosphäre hin geöffnet, indem, je nach Bauart der Verkokungskammer bzw. -trommel, entweder nur die Bodenseite oder aber auch die Kopfseite der Trommel bzw. Kammer geöffnet wird, so daß der Koks aus der Trommel herausgeschnitten und seiner weiteren Verwendung zugeführt werden kann.

[0007] Der Vorgang des Öffnens der Verkokungstrommel kann aus mehreren Gründen Gefahrenquellen aufweisen. Das Wasser, das in die Trommel zum Kühlen des Koks vor dem Öffnen der Trommel eingeleitet wird, wird sehr heiß, was bei nicht vorsichtiger Handhabung der Apparaturen zu Verletzungen aufgrund von austretendem heißen Wasser bzw. Wasserdampf, der unter Druck steht, führen kann. Ferner können lose Koksstücke aus der Trommel fallen bzw. die Öffnungsmechanismen so belasten, daß diese nach dem Entriegeln schlagartig aufklappen, was ebenso zu Verletzungen des Bedienungspersonals führen kann. Weiterhin kann das Bedienungspersonal auch Stäuben, insbesondere Kokspartikeln und auch reizenden oder giftigen Gasen ausgesetzt sein, wenn die Trommeln geöffnet werden.

[0008] Um die Gefahrenquellen für das Bedienungspersonal zu verringern, wurde dazu übergegangen, die Verkokungstrommeln nicht mehr manuell zu öffnen, sondern automatisch durch spezielle, beispielsweise hydraulische Deckelbetätigungen. Eine solche Verkokungstrommel mit einem automatischen Öffnungsmechanismus ist aus der WO 02/072729 A1 bekannt. Bei der in dieser Druckschrift dargestellten Vorrichtung zum Öffnen von Verkokungstrommeln handelt es sich um einen automatisch betätigbaren Schieber, der in Offenstellung Zutritt zu der Verkokungstrommel gewährleistet, während die Schieberplatte in Geschlossenstellung die Verkokungstrommel gegen die Atmosphäre abschließt.

[0009] Nachteil der vorstehend genannten Vorrichtung ist mäßige Sicherheit gegen ein ungewolltes Austreten von heißem Wasser bzw. Dämpfen und Gasen aus der Verkokungstrommel. Ferner kann es konstruktionsbedingt zu Störungen gelangen, da Koks oder dgl. an den Führungsschienen des Schiebers, insbesonde-

re auf der der Verkokungskammer zugewandten Seite der Führungsschienen, anbäckt.

[0010] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es demnach, eine Verkokungstrommel anzugeben, deren Verschluß funktions- und störungssicher arbeitet.

[0011] Diese Aufgabe wird hinsichtlich der Vorrichtungsaspekte durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst, wobei bevorzugte Weiterentwicklungen und Ausführungsformen in den Unteransprüchen beschrieben sind; hinsichtlich verfahrenstechnischer Aspekte wird auf den Anspruch 13 und die von diesem abhängigen Ansprüche verwiesen.

[0012] Ein wesentlicher Punkt der Erfindung ist demnach, daß an einem Auslaß und/oder an oder nahe einem Einlaß und/oder an einer Zugangsöffnung der Verkokungstrommel ein Rohrbrückenschieber als Absperrglied angeordnet ist, der zwei Absperrplatten aufweist. Dadurch ist es möglich, die Verkokungskammer mit erhöhter Sicherheit abzudichten. Damit ist einerseits eine Abkehr von den bekannten Verschlüssen mit Verschraubung vollzogen, andererseits wird auch gegenüber den bereits bekannten Schieberverschlüssen in zweifacher Hinsicht eine Verbesserung vorgenommen: zum einen ist ein Doppelplattenschieber in dieser Form erstmals vorgesehen, zum zweiten gehört der Gedanke des Rohrbrückenschiebers zur vorliegenden Erfindung.

[0013] In einer bevorzugten Ausführungsform sind den beiden Absperrplatten zueinander parallele, vollmetallische Dichtsitze zugeordnet. Diese zeichnen sich durch eine ausgezeichnete Dichtwirkung aus.

[0014] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weisen den Dichtsitzen zugeordnete Dichtsitzenflächen eine verschleiß- und korrosionsfeste Hartpanzerung auf. Dadurch wird der abrasive Verschleiß an den Dichtsitzen minimiert, die Wartungsintervalle werden verlängert, und Kosteneinsparungen sind dadurch möglich. Die beiden Absperrplatten sind vorzugsweise in einen brillenförmigen Plattenkäfig beweglich eingelegt, was die Wartung der erfindungsgemäßen Vorrichtung noch einfacher gestaltet.

[0015] Vorzugsweise ist eine Rohrbrücke, die in einer Offen-Stellung des Rohrbrückenschiebers zwei Rohrstützen miteinander verbindet, die an der dem Innenraum der Verkokungstrommel zugewandten Seite und der dieser gegenüberliegenden Seite des Rohrbrückenschiebers angebracht sind, hohlzylindrisch, insbesondere kreiszylindrisch ausgebildet. Die Rohrbrücke besitzt eine glatte Oberfläche mit einer möglichst geringen Rauigkeit, um dadurch Strömungsverluste zu minimieren. In einer weiteren Ausführungsform weist die Rohrbrücke auf ihrer Innenseite eine verschleiß- und korrosionsfeste Hartpanzerung oder Beschichtung auf, oder ist dort gehärtet. Dadurch wird der abrasive Verschleiß an der Rohrbrücke möglichst gering gehalten.

[0016] Bevorzugt werden die Absperrplatten in geschlossener Stellung über mittels einer Kugel zentrierte Keilstücke auf Dichtflächen gepreßt. Diese Lösung zeichnet sich ebenfalls durch ihre geringe Störanfälligkeit

aus. Ein Anbacken von Koks oder dgl. auf den Führungsschienen der Absperrplatten wird durch das Anpressen derselben in die Dichtposition vermieden.

[0017] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist ein den Absperrplatten zugeordneter Schieber mit Leitplatten ausgestattet, die ständig metallischen Kontakt zum Plattenkäfig haben. Dies fördert die Dichtwirkung und vermindert abrasiven Verschleiß.

[0018] Vorzugsweise ist eine den Absperrplatten zugeordnete Betätigungsstange fluiddicht in das Schiebergehäuse eingeführt, wobei am Schiebergehäuse ein Anschluß zur Verbindung mit einer Druckgasquelle, insbesondere zur Verbindung mit einer Spül- bzw. Sperrdampfquelle vorgesehen ist. Durch das kontinuierliche Einbringen von Spül- bzw. Sperrdampf kann das Schiebergehäuse optimal gereinigt werden, was die Störanfälligkeit der erfindungsgemäßen Verkokungstrommel erhöht. Außerdem wird durch die Beaufschlagung der Absperrplatten mit Druck die Dichtwirkung verstärkt.

Der Dampf besitzt also eine Doppelfunktion: Einerseits dient er Reinigungszwecken, andererseits bewirkt er eine zusätzliche Abdichtung an zwei Dichtflächen.

[0019] Besitzt der Rohrbrückenschieber der erfindungsgemäßen Verkokungskammer zusätzlich eine Kompensatoreinheit, welche den Vorteil bietet, daß kleine Spalte bzw. Paßungenauigkeiten auf einfache Art und Weise kompensiert werden können, so bietet der Druckgasanschluß weitere Vorteile. Durch ein Beaufschlagen des Schiebergehäuses mit Druckgas, vorzugsweise Spüldampf, kann die Dichtwirkung des Rohrbrückenschiebers zusätzlich auch in der Offen-Stellung des Schiebers verstärkt werden. Der Einsatz von Spüldampf bietet dabei ein Kosteneinsparungspotential, da dieser zur Reinigung des Gehäuseinneren bzw. der Leitplatten und des Plattenkäfigs benötigt wird. Der Spüldampf dient somit einerseits der Verbesserung der Dichtwirkung, andererseits gleichzeitig der Reinigung der Verschlußvorrichtung der erfindungsgemäßen Verkokungstrommel.

[0020] In einer bevorzugten Ausführungsform sind an das Schiebergehäuse Hauben mit Säulenaufsatz zur Aufnahme des Antriebs angeflanscht. Diese Ausführungsform zeichnet sich durch eine besonders einfache Konstruktion aus.

[0021] In einer weiteren Ausführungsform weist der Rohrbrückenschieber, wie bereits vorstehend erwähnt, eine Kompensatoreinheit auf. Die Kompensatoreinheit bietet dabei den Vorteil, daß kleine Spalte bzw. Paßungenauigkeiten auf einfache Art und Weise kompensiert werden können, was zu einer ausgezeichneten Dichtfunktion in jeder Situation führt.

[0022] Der Kompensator umfaßt in einer bevorzugten Ausführungsform einen wellig gebogenen Rohrabschnitt mit einer sich über den Umfang erstreckenden Einbuchtung, wobei der wellig gebogene Rohrabschnitt als äußerer Rohrabschnitt sich koaxial über einen inneren Rohrabschnitt erstreckt, der nur mit einem der beiden Dichtringe fest verbunden ist, während er gegen-

über dem anderen Dichtring axial beweglich ist. Eine solche Ausführungsform zeichnet sich durch eine einfache Konstruktion aus.

[0023] Aus verfahrenstechnischer Sicht ist es ein wesentlicher Punkt der Erfindung, daß als Absperrglied für die Verkokungskammer mindestens ein Rohrbrückenschieber mit zwei Absperrplatten verwendet wird. Die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens ergeben sich damit analog zur vorstehenden Beschreibung der Vorrichtungsansprüche.

[0024] In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens bedient man sich des im Inneren der Trommel herrschenden Drucks beim Öffnen der Verkokungstrommel, um die dem Innenraum der Trommel zugewandte Absperrplatte aus ihrem zugehörigen Dichtsitz zu drücken. Dies verringert den Kraftaufwand, der nötig ist, um eine Verkokungstrommel bzw. deren Absperrglied zu öffnen.

[0025] Die Erfindung wird nachfolgend in Hinsicht auf weitere Vorteile und Merkmale beispielhaft und unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben. Die Zeichnungen zeigen in:

Fig. 1 schematisch den Aufbau einer Verkokungsanlage,

Fig. 2 das Absperrglied einer Verkokungsanlage in Schnittrichtung,

Fig. 3 das Absperrglied einer Verkokungsanlage mit teilweise weggebrochenem Gehäuse,

Fig. 4 eine Schnittrichtung entlang durch das Absperrglied der Fig. 2 entlang der Achse X-X,

Fig. 5 eine Detailansicht des Ausschnitts, der in Fig. 2 mit Y gekennzeichnet ist,

Fig. 6 eine Teilansicht einer zweiten Ausführungsform eines Absperrgliedes der Verkokungstrommel, und

Fig. 7 das Absperrglied gemäß Fig. 6 im Schnitt längs der Linie II-II in Fig. 6.

[0026] Fig. 1 ist eine schematische Darstellung einer Verkokungsanlage. Diese besteht aus: einem Ofen 1, der über eine Leitung 2 mit den Rückständen aus der Vakuumdestillation von Rohöl gespeist wird; zwei Verkokungskammern 3, 4, die über eine Leitung 5 mit den im Ofen erhitzten Rückständen aus der Vakuumdestillation gespeist werden; einem Förderband 6, mit dem der in den Verkokungskammern produzierte Koks weitertransportiert wird; und einer Fraktionierkolonne 7, in der die beim Verkokungsprozeß in den Verkokungskammern 3 und 4 entstehenden Gase, die der Fraktionierkolonne 7 über eine Leitung 8 zugeführt werden, fraktioniert werden.

[0027] Ferner weist die Verkokungsanlage einen Ofen 9 mit Drehteller auf, in dem zumindest Teile des in der Verkokungskammer gewonnenen Kokes kalziniert werden. Die schweren Rückstände, die in der Fraktionierkolonne 7 übrig bleiben, werden über einen Auslaß 12 und eine Leitung 10 in die Leitung 2 zurück- und somit erneut dem Verkokungsprozeß zugeführt. An dieser Stelle sei erwähnt, daß die Verkokungskammern 3, 4 sowohl an nur einer Seite zur Entfernung von darin angesammeltem Koks offenbar sein können, als auch an zwei Seiten, also an einem Kopf- und einem Fuß-Ende, um so eine erleichterte Entnahme sicherzustellen. Hierzu wird ein Absperrglied 11 geöffnet und der Koks danach unter Verwendung geeigneter Hilfsmittel entnommen.

[0028] In den Figuren 2, 3 und 4 ist eine erste Ausführungsform des Absperrgliedes 11 für die Verkokungskammern 3, 4 in verschiedenen Ansichten dargestellt. Zusätzlich ist in Fig. 5 eine Detailansicht des in Fig. 2 mit Y gekennzeichneten Bereiches gegeben.

[0029] Der dargestellte Schieber weist ein Schiebergehäuse 21 mit zwei Rohrstützen 22 und 23 sowie zwei Gehäusedichtsitz 24 und 25 auf, zwischen denen zwei Absperrplatten 27, 28 mit Dichtringen 29, 30 verschiebbar angebracht sind. Die beiden Absperrplatten 27 und 28 sind gegen die Gehäusedichtsitz 24 und 25 mit Hilfe eines als Spreizorgan wirkenden Innenkeils 31 andrückbar, welcher am Ende einer Betätigungsstange 32 sitzt und mit dieser fest verbunden ist. Die Absperrplatten 27, 28 sind dazu durch den Innenkeil 31, der mittels einer Kugel zentriert ist, nach einem "Keil-im-Keil-Prinzip" spreizbar. Diese Konstruktion stellt sicher, daß der Schieber auch unter schwierigsten thermischen und dynamischen Bedingungen leicht zu betätigen ist. Ein Verklemmen ist nicht möglich, da der Innenkeil 31 eine nicht selbsthemmende Form aufweist.

[0030] Unterhalb bzw. neben der Schieberplatte 26 ist eine Rohrbrücke 33 angeordnet, die zwei Dichtringe 34, 35 aufweist. Die Rohrbrücke 33 ist hohlzylindrisch ausgebildet, d.h. sie weist insbesondere in ihrer Innenseite keine Wellungen auf, so daß sich keine dadurch bedingten Strömungsverluste ausbilden (vgl. hierzu auch Fig. 4).

[0031] In den Figuren 2 und 3 ist der Schieber in Schließstellung dargestellt. Das Schiebergehäuse 21 ist nach außen fluiddicht ausgebildet, so daß im Inneren 43 des Schiebergehäuses ein Gasdruck einstellbar ist, der auch größer sein kann als der Druck im Schieberdurchgang. Aus diesem Grunde ist die Betätigungsstange 32 fluiddicht in das Schiebergehäuse 21 eingeführt. Am Schiebergehäuse 21 ist ein Anschluß 44 zur Verbindung mit einer (nicht dargestellten) Druckgasquelle, insbesondere einer Spüldampfquelle, angeordnet. Durch eine kontinuierliche Spülung des Inneren 43 des Schiebergehäuses wird das Anbacken von Verschmutzungen und eine daraus resultierende Störung der Verkokungskammern 3,4 weitestgehend vermieden. Die Dichtflächen der Dichtringe 34, 35 einerseits und die Gehäuse-

dichtsitz 24, 25 andererseits sind jeweils sich parallel zur Schieberbetätigungsrichtung erstreckend ausgebildet. Zur Erhöhung der Verschleißfestigkeit sind die Vorgenannten in an sich bekannter Art und Weise gehärtet bzw. gepanzert.

[0032] Die Absperrplatten 27, 28 sind in einen brillenförmigen Plattenkäfig (in den Figuren nicht dargestellt), der deren Halterung sicherstellt, beweglich eingelegt. Dieser Plattenkäfig ist zwischen Leitplatten 45 geführt, womit ein Eindringen von Verunreinigungen ins Gehäuse vermieden wird.

[0033] Durch Inspektionsöffnung 49, 50 in Form eines Blindflansches ist es möglich, insbesondere zur Rohrbrücke 33 einen leichten Zugang zu Beobachtungszwecken o.ä. zu erhalten.

[0034] Über einen Kühlmittleinlaß 51 kann die Betätigungsstange 32, insbesondere an ihrem aus dem Gehäuse ragenden Ende, gekühlt werden. Dies geschieht vorzugsweise durch kalte Luft bzw. kalte Gase. An dieser Stelle sei erwähnt, daß auch eine Flüssigkeitskühlung denkbar ist.

[0035] In Fig. 4 ist das Absperrglied 11 in seiner geöffneten Stellung entlang einer Schnittlinie X-X der Fig. 2 dargestellt. Hier wird deutlich ersichtlich, daß die Rohrbrücke 33 die Rohrstützen 22, 23 ohne Verjüngung des Querschnitts verbindet. Zusätzlich zu den Dichtringen 34, 35 und dem Gehäusedichtsitz 24, 25 empfiehlt es sich, auch die gesamte Innenseite der Rohrbrücke 33 zu härten bzw. zu panzern, um somit abrasivem Verschleiß vorzubeugen.

[0036] Der in Fig. 2 mit Y markierte Ausschnitt ist in Fig. 5 nochmals in Vergrößerung dargestellt. In dieser kann man deutlich einen Spül- und Sperrdampfkanal 53 erkennen, der an einem Anschlußstutzen 52 (s. Fig. 3) mit einer Spül- und Sperrdampfquelle verbunden ist. Weiterhin kann man in Fig. 5 eine Schneidkante 54 erkennen, die zur Beseitigung von anhaftenden Koks dient. Diese ist hartgepanzert.

[0037] In den Figuren 6 und 7 ist eine zweite Ausführungsform des Absperrgliedes 11 der Verkokungskammer 3, 4 dargestellt. Gleiche Teile bzw. Teile mit gleicher Funktionalität besitzen dabei dieselben Bezugszeichen wie das Absperrglied gemäß der ersten Ausführungsform (Fig. 2 bis Fig. 5). Sie werden deshalb im folgenden nicht weiter beschrieben.

[0038] Die Rohrbrücke 33 des Absperrgliedes 11 gemäß der zweiten Ausführungsform setzt sich aus den Dichtringen 34 und 35 sowie einem die Dichtringe miteinander verbindenden Kompensator 36 zusammen. Der Kompensator 36 besteht aus einem inneren Rohrabschnitt 37 und einem sich coaxial dazu erstreckenden äußeren Rohrabschnitt 38, wobei der äußere Rohrabschnitt 38 über Ringschweißnähte 39, 40 mit beiden Dichtringen 34, 35 fest verbunden ist.

[0039] Ferner weist der äußere Rohrabschnitt 38 eine sich über den Umfang erstreckende Welle bzw. Einbuchtung 41 auf. Der innere Rohrabschnitt 37 ist hohlzylindrisch, d.h. ohne Welle ausgebildet, so daß analog

zum Absperrglied 11 gemäß der ersten Ausführungsform keine Trimmungsverluste auftreten können. Weiterhin ist gemäß der zweiten Ausführungsform der innere Rohrabschnitt nur mit einem der beiden Dichtringe, nämlich hier dem Dichtring 35, über eine Ringschweißnaht 42 fest verbunden. Gegenüber dem anderen Dichtring 34 ist der innere Rohrabschnitt 37 axial bewegbar, wobei das Axialspiel zwischen dem Dichtring 34 und dem inneren Rohrabschnitt 37 zwischen etwa 1,0 mm bis etwa 5,0 mm liegt.

[0040] Die Anordnung des inneren Rohrabschnitts 36 gegenüber den beiden Dichtringen 34 und 35 ist derart, daß die Innenfläche des Rohrabschnitts 36 mit den Innenflächen der Dichtringe 34, 35 jeweils fluchtet, so daß ein praktisch ununterbrochener Strömungsdurchgang in Offenstellung des Schiebers geschaffen ist. In den Figuren 6 und 7 ist der Schieber analog zu den Figuren 2 und 3 jeweils in Schließstellung dargestellt. Auch in der zweiten Ausführungsform ist das Schiebergehäuse 21 nach außen hin fluiddicht ausgebildet, so daß innerhalb des Schiebergehäuses analog zur ersten Ausführungsform ein Gasdruck einstellbar ist.

[0041] Die umlaufende Einbuchtung 41 des äußeren Rohrabschnitts 38 erstreckt sich bis nahe zur Außenfläche des inneren Rohrabschnitts 37 hin, so daß der im Gehäuseinneren 43 herrschende Gasdruck über die Einbuchtung 41 auf die Dichtringe 34, 35 unter axialer Spreizung derselben voll wirksam ist. Die axiale Spreizung der Dichtringe 34, 35 ist zum einen durch die Einbuchtung 41 und zum anderen durch das Axialspiel zwischen dem inneren Rohrabschnitt 37 und einem der beiden Dichtringe, hier Dichtring 34, möglich.

[0042] Die Rohrbrücke 33 wird demnach durch die beiden Dichtringe 34, 35 einerseits und die zwischen diesen angeordneten, als Kompensator 36 dienenden inneren und äußeren Rohrabschnitte 37, 38 andererseits unter Ausbildung eines Ringkastens 46 begrenzt. Dieser Ringkasten 46 bzw. der Ringraum zwischen innerem und äußerem Rohrabschnitt 37 und 38 ist mit einem wärmeisolierenden Material, insbesondere Glaswolle, Steinwolle oder dgl. ausgefüllt.

[0043] Die Ausfüllung hat nicht nur einen wärmeisolierenden Zweck, sondern auch den Zweck, das Eindringen von Strömungsmedium in den genannten Ringraum zwischen innerem und äußerem Rohrabschnitt zu verhindern. Ein Zusetzen des Ringraums mit Strömungsmedium oder bei Gasströmung mit Staub- und Schmutzpartikeln oder ähnlichen Ablagerungen würde nach längerem Gebrauch die Wirkung des Kompensators 36 stören bzw. beeinträchtigen. Insofern hat die vorgenannte Ausführung eine Doppelfunktion.

[0044] Im Rahmen eines an sich bekannten Verkokungsverfahrens, das vorstehend in der Beschreibung der Fig. 1 näher erläutert ist, bringt der Einsatz eines Rohrbrückenschiebers einen besonderen Abdichtungsaspekt mit sich. Die Einleitung von Spüldampf bzw. die dadurch bewirkte Beaufschlagung des Innenraums 43 des Schiebergehäuses mit Druck (Sperrdampf) stellt ei-

ne optimale Abdichtung der Verkokungstrommel 3, 4, in der zum jeweiligen Zeitpunkt die Verkokung stattfindet, sicher. Neben dem Einbringen eines Keils zwischen die beiden Absperrplatten 27, 28 werden diese noch zusätzlich mit Druck beaufschlagt, was eine erhöhte Sicherheit gewährleistet.

[0045] Die jeweils gefüllte Verkokungstrommel 3, 4 hingegen wird gekühlt, und der Koks wird aus ihr entfernt. Dazu wird zuerst Wasser in die Verkokungstrommel 3, 4 geleitet, um den entstandenen, heißen Koks zu kühlen. Dann wird die Verkokungstrommel 3, 4 zur Atmosphäre hin geöffnet, wobei der im Innenraum der Verkokungstrommel 3, 4 herrschende Druck die dem Innenraum zugewandte Absperrplatte vom Ventilsitz wegdrückt und somit den zum Öffnen des Rohrbrückenschiebers nötigen Kraftaufwand verringert. Leitet man nach dem Öffnen der Verkokungstrommel 3, 4 wiederum Spül- bzw. Sperrdampf ins Innere 43 des Schiebergehäuses, so werden einerseits das Gehäuse und die im Gehäuse angeordneten Bauteile kontinuierlich gereinigt, andererseits wird durch die erhöhte Dichtwirkung der Rohrbrücke ein Eindringen von Staub, der bei der Entleerung der Verkokungstrommel 3, 4 in erhöhtem Maße entsteht, in das Gehäuse verhindert.

[0046] Obwohl die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen mit fester Merkmalskombination beschrieben wird, umfaßt sie doch auch die denkbaren weiteren vorteilhaften Kombinationen dieser Merkmale, wie sie insbesondere, aber nicht erschöpfend, durch die Unteransprüche angegeben sind. Sämtliche in den Anmeldungsunterlagen offenbarten Merkmale werden als erfindungswesentlich beansprucht, soweit sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind.

Bezugszeichen:

[0047]

- 1 Ofen
- 2 Leitung
- 3 Verkokungskammer
- 4 Verkokungskammer
- 5 Leitung
- 6 Förderband
- 7 Fraktionierkolonne
- 8 Leitung
- 9 Ofen
- 10 Leitung
- 11 Absperrglied
- 12 Auslaß
- 21 Schiebergehäuse
- 22 Rohrstützen
- 23 Rohrstützen
- 24 Gehäusedichtsitz
- 25 Gehäusedichtsitz
- 26 Schieberplatte
- 27 Absperrplatte

- 28 Absperrplatte
- 29 Dichtring
- 30 Dichtring
- 32 Betätigungsstange
- 5 33 Rohrbrücke
- 34 Dichtring
- 35 Dichtring
- 36 Kompensator
- 37 innerer Rohrabschnitt
- 10 38 äußerer Rohrabschnitt
- 39 Ringschweißnaht
- 40 Ringschweißnaht
- 41 Welle
- 42 Ringschweißnaht
- 15 43 Inneres des Schiebergehäuses
- 44 Anschluß
- 45 Leiterplatte
- 46 Ringkasten
- 49 Wartungsverschluß
- 20 50 Wartungsverschluß
- 51 Kühlmittleinlaß
- 52 Anschlußstützen
- 53 Spül- und Sperrdampfkanal
- 54 Schneidkante

Patentansprüche

- 30 1. Verkokungstrommel (3, 4), insbesondere für die Herstellung von Petroleumkoks, die einen annähernd zylindrischen Grundkörper, mindestens einen Einlaß und einen Auslaß und eine weitere Zugangsöffnung aufweist,
dadurch gekennzeichnet, daß
 35 an dem Auslaß und/oder an oder nahe dem Einlaß und/oder an der Zugangsöffnung ein Rohrbrückenschieber als Absperrglied (11) angeordnet ist, der zwei Absperrplatten (27, 28) aufweist.
- 40 2. Verkokungstrommel (3, 4) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
 den beiden Absperrplatten (27, 28) zueinander parallele, vollmetallische Dichtsitze (24, 25) zugeordnet sind.
- 45 3. Verkokungstrommel (3, 4) nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß
 den Dichtsitzen (24, 25) zugeordnete Dichtsitzenflächen eine verschleiß- und korrosionsfeste Hartpanzerung aufweisen.
- 50 4. Verkokungstrommel (3, 4) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
 55 beide Absperrplatten (27, 28) in einem brillenförmigen Plattenkäfig beweglich eingelegt sind.
5. Verkokungstrommel (3, 4) nach einem der voran-

- gehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
 eine Rohrbrücke (33), die in einer Offen-Stellung des Rohrbrückenschiebers (11) zwei Rohrstützen (22, 23) miteinander verbindet, die an der dem Innenraum der Verkokungstrommel (3, 4) zugewandten Seite und der dieser gegenüberliegenden Seite des Rohrbrückenschiebers (11) angebracht sind, als Hohlzylinder, insbesondere Kreiszyylinder, mit glatter Oberfläche ausgebildet ist.
6. Verkokungstrommel (3, 4) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
 die Rohrbrücke (33) auf ihrer Innenseite eine verschleiß- und korrosionsfeste Hartpanzerung oder Beschichtung aufweist, oder gehärtet ist.
7. Verkokungstrommel (3, 4) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
 die Absperrplatten (27, 28) in geschlossener Stellung über mittels einer Kugel zentrierte Keilstücke auf Dichtflächen gepreßt werden.
8. Verkokungstrommel (3, 4) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
 ein den Absperrplatten (27, 28) zugeordneter Schieber mit Leitplatten (45) ausgestattet ist, die ständig metallischen Kontakt zum Plattenkäfig haben.
9. Verkokungstrommel (3, 4) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
 eine den Absperrplatten (27, 28) zugeordnete Betätigungsstange (32) fluiddicht in das Schiebergehäuse (21) eingeführt ist, und dass bei mindestens einem Rohrbrückenschieber (11) am Schiebergehäuse (21) ein Anschluß (44) zur Verbindung mit einer Druckgasquelle, insbesondere Spül- bzw. Sperrdampfquelle vorgesehen ist, über den Druckgas zum Spülen bzw. zur zusätzlichen Abdichtung des Schiebergehäuses bereitgestellt wird.
10. Verkokungstrommel (3, 4) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
 an das Schiebergehäuse (21) Hauben mit Säulenaufsatz zur Aufnahme eines Antriebs angeflanscht sind.
11. Verkokungstrommel (3, 4) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
 der Rohrbrückenschieber (11) einen Kompensator (36) aufweist, der Spalte und Paßungenaugigkeiten
- bei einer Offen-Stellung des Rohrbrückenschiebers (11) ausgleicht.
12. Verkokungstrommel (3, 4) nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, daß
 der Kompensator (36) einen wellig gebogenen Rohrabschnitt (38) mit einer sich über den Umfang erstreckenden Einbuchtung (41) umfaßt, wobei der wellig gebogene Rohrabschnitt (38) als äußerer Rohrabschnitt sich coaxial über einen inneren Rohrabschnitt (37) erstreckt, der nur mit einem der beiden Dichtringe fest verbunden ist, während er gegenüber dem anderen Dichtring axial beweglich ist.
13. Verkokungsverfahren, insbesondere zur Verkokung von Rückständen aus der Vakuumdestillation von Rohöl, in dem das zu verkokende Material in einem Ofen erhitzt und einer Verkokungstrommel (3, 4) zugeführt wird, in der der eigentliche Verkokungsvorgang stattfindet,
dadurch gekennzeichnet, daß
 an der Verkokungstrommel (3,4) mindestens als ein Absperrglied (11) ein Rohrbrückenschieber mit zwei Absperrplatten (27, 28) verwendet wird.
14. Verkokungsverfahren nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet, daß
 zur zusätzlichen Abdichtung der Verkokungstrommel (3,4) mindestens ein Rohrbrückenschieber (11) mit Druckgas, insbesondere Spül- bzw. Sperrdampf, beaufschlagt wird/werden.
15. Verkokungsverfahren nach Anspruch 13 oder 14,
dadurch gekennzeichnet, daß
 im Inneren (43) eines Schiebergehäuses (21) ein Gasdruck eingestellt wird, insbesondere bei einer Geschlossen-Stellung der Absperrplatten (27, 28), der größer ist als der Druck, der in der Verkokungstrommel (3, 4) herrscht.
16. Verkokungsverfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 15,
dadurch gekennzeichnet, daß
 beim Öffnen des oder jedes Rohrbrückenschiebers (11) der im Innenraum der Verkokungstrommel (3, 4) herrschende Druck zum Wegdrücken der dem Innenraum zugewandten Absperrplatte vom Ventil Sitz genützt und somit der zum Öffnen des Absperrgliedes (11) nötige Kraftaufwand verringert wird.

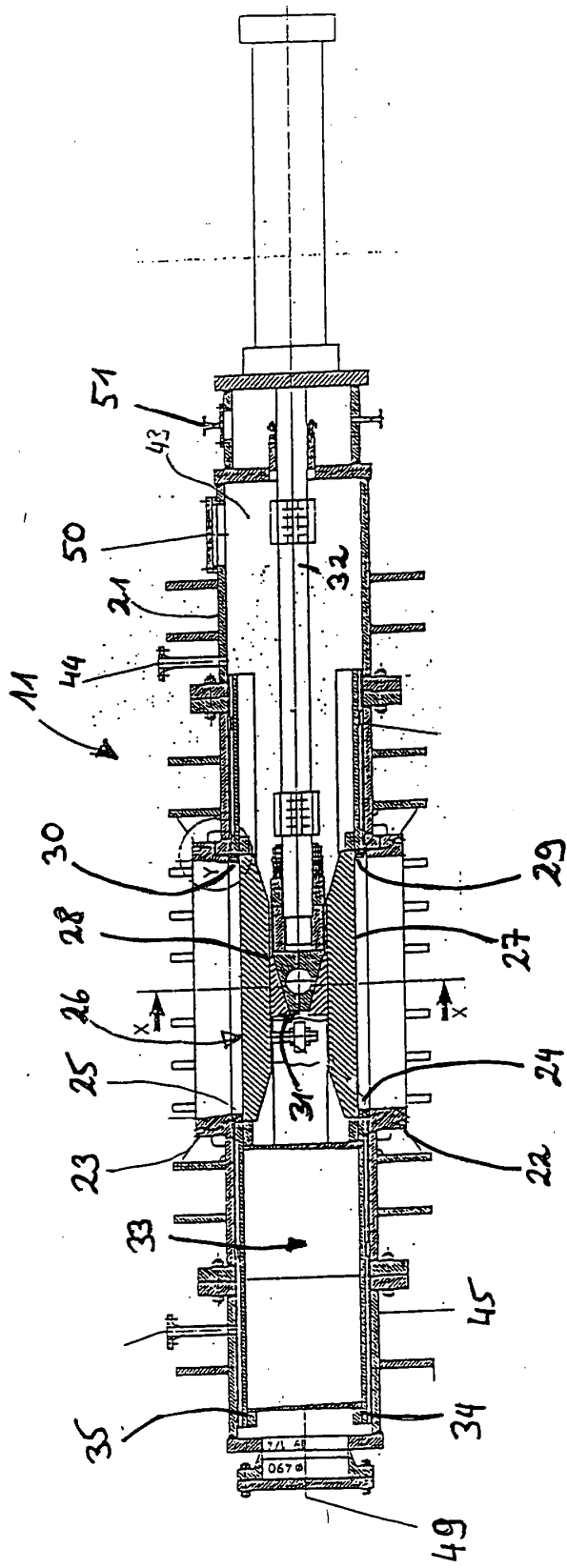


Fig. 2

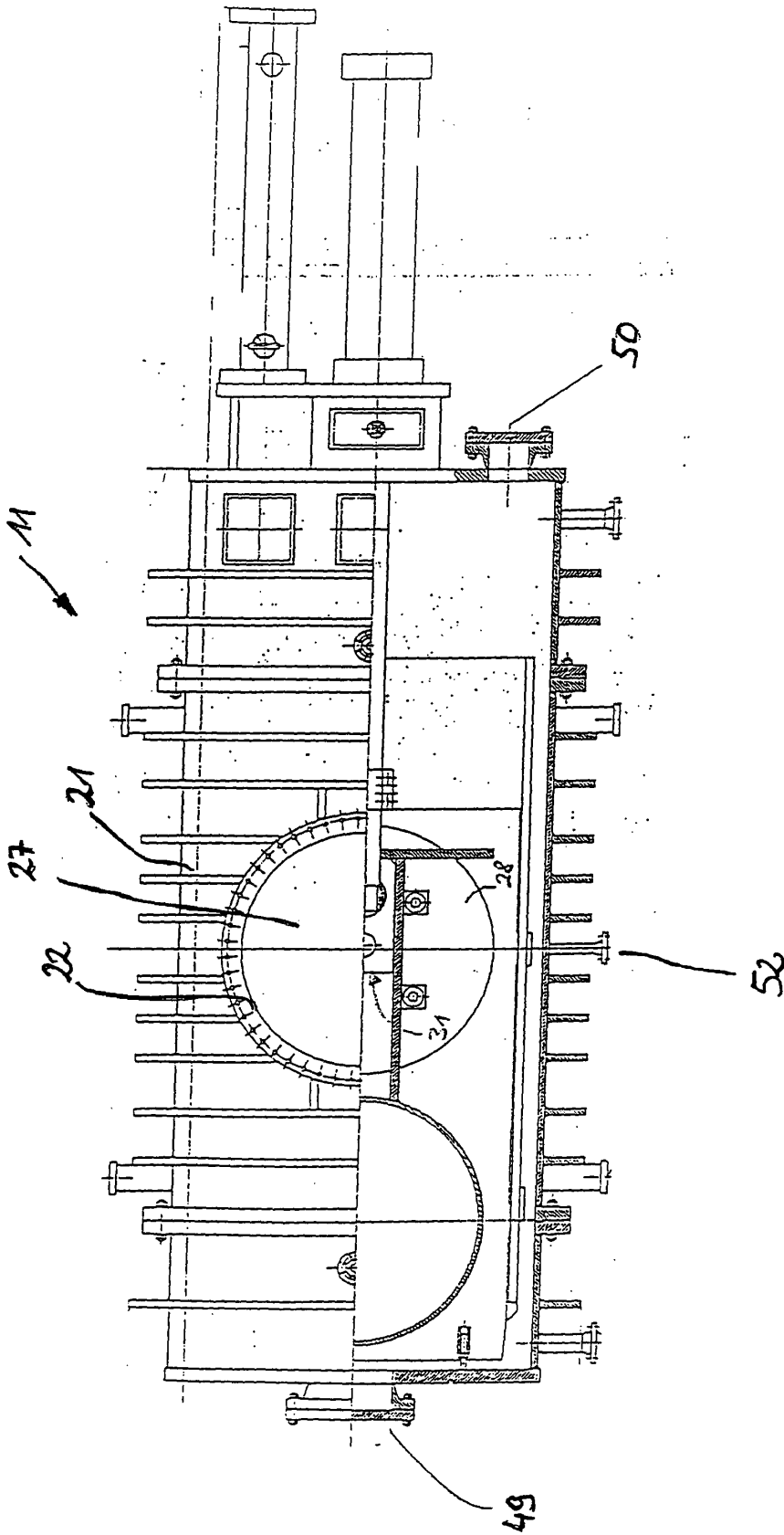


Fig. 3

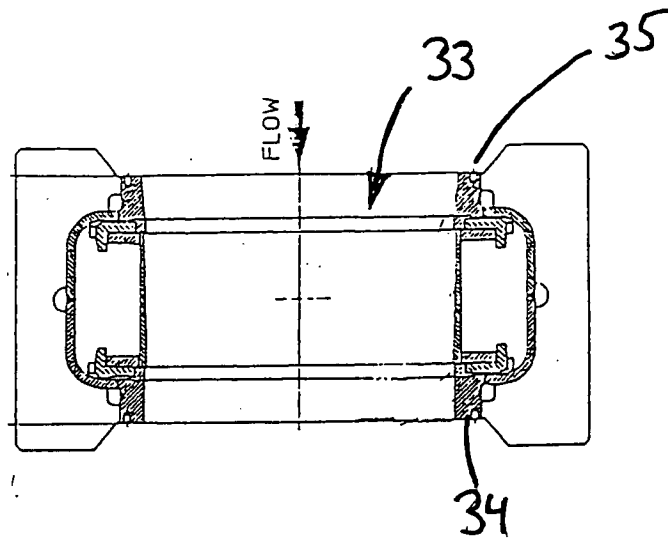


Fig. 4

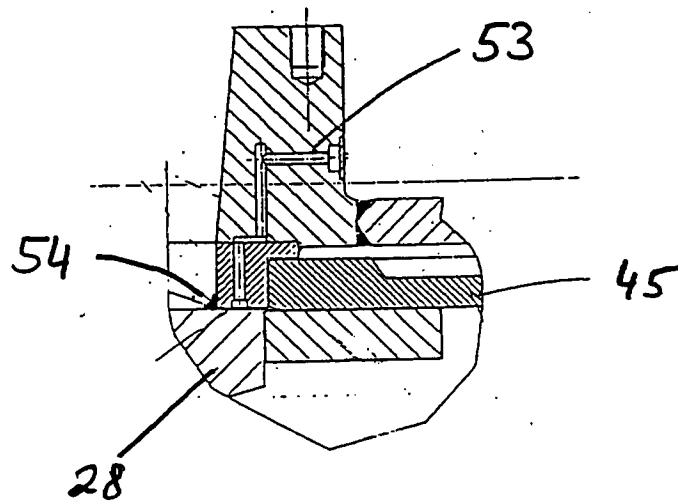


Fig. 5

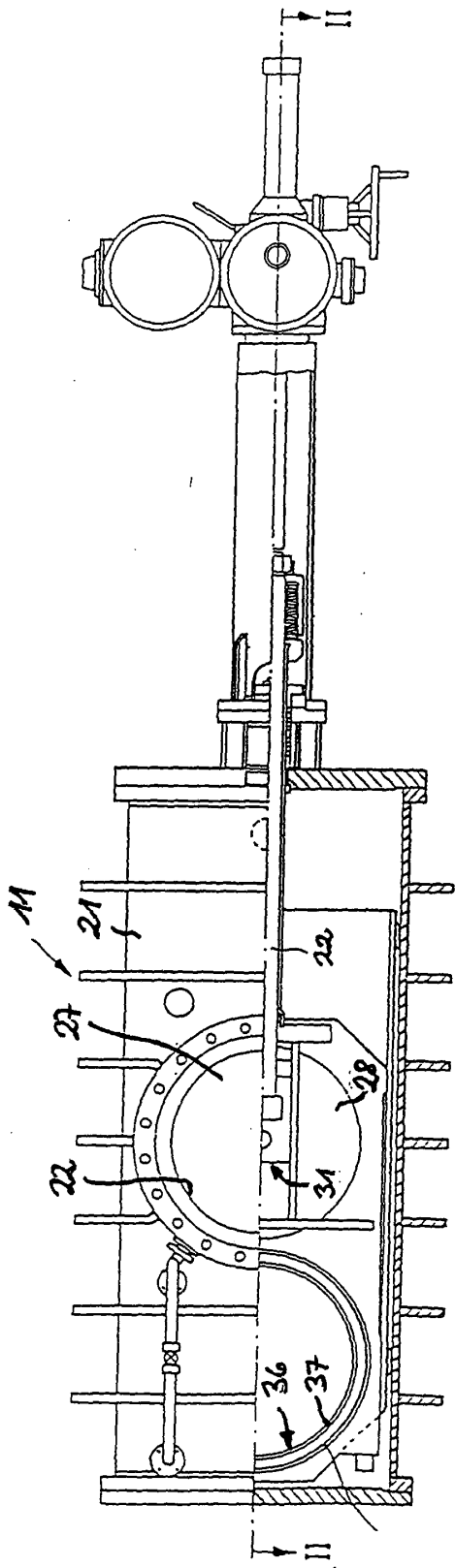


Fig. 6

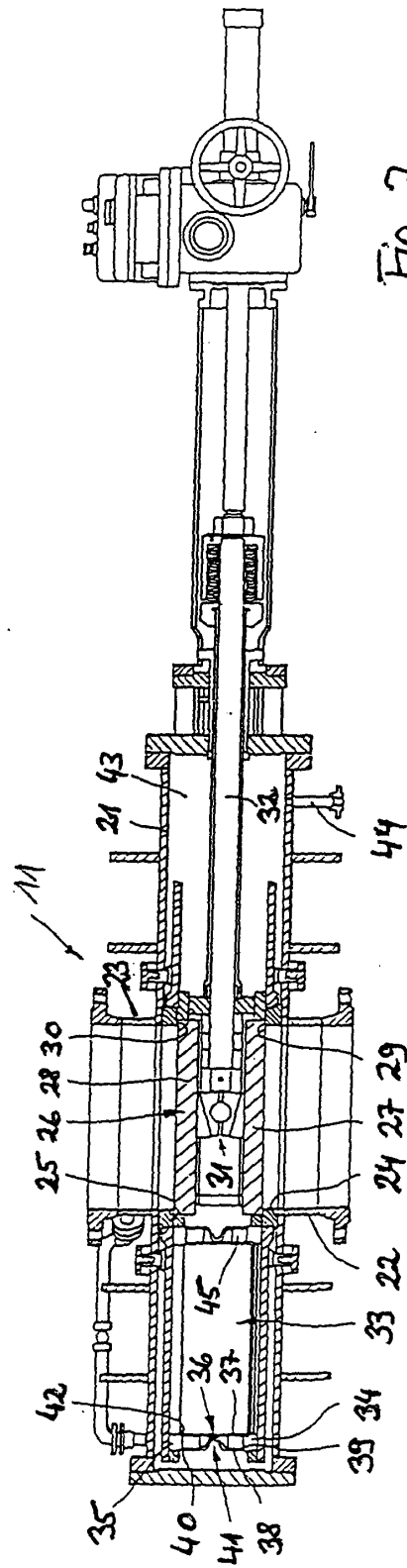


Fig. 7



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
D,A	WO 02/072729 A (CURTISS WRIGHT FLOW CONTROL CO) 19. September 2002 (2002-09-19) * das ganze Dokument *	1-16	C10B25/10
A	EP 0 450 646 A (ZIMMERMANN & JANSEN GMBH) 9. Oktober 1991 (1991-10-09) * das ganze Dokument *	1-16	
P,X	US 2004/154913 A1 (LAH RUBEN F) 12. August 2004 (2004-08-12) * Abbildungen 7A-C * * Absatz '0102! - Absatz '0106! *	1,13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			C10B F16K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 10. Januar 2005	Prüfer Zuurdeeg, B
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	

1
EPO FORM 1505 03 82 (P04C03)

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

EP 04 02 2218

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.

10-01-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 02072729 A	19-09-2002	US 2002134658 A1	26-09-2002
		EP 1379604 A1	14-01-2004
		WO 02072729 A1	19-09-2002
		US 2002170814 A1	21-11-2002
		US 2004065537 A1	08-04-2004
		US 2004154913 A1	12-08-2004
EP 0450646 A	09-10-1991	DE 4011274 C1	01-08-1991
		AT 124766 T	15-07-1995
		BR 9101398 A	26-11-1991
		CA 2039641 A1	07-10-1991
		CA 2039641 C	08-11-1994
		DE 59105898 D1	10-08-1995
		EP 0450646 A2	09-10-1991
		ES 2077099 T3	16-11-1995
		RU 2050494 C1	20-12-1995
		US 5116022 A	26-05-1992
ZA 9102537 A	24-12-1991		
US 2004154913 A1	12-08-2004	US 2002170814 A1	21-11-2002
		US 2002134658 A1	26-09-2002
		EP 1379604 A1	14-01-2004
		WO 02072729 A1	19-09-2002
		US 2004065537 A1	08-04-2004

EPO FORM P0481

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