

(19)



(11)

EP 2 487 325 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

15.08.2012 Patentblatt 2012/33

(51) Int Cl.:

E21B 19/16^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12154731.9**

(22) Anmeldetag: **09.02.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Aker Wirth GmbH**
41812 Erkelenz (DE)

(72) Erfinder: **Krappen, Wolfgang**
41836 Hückelhoven (DE)

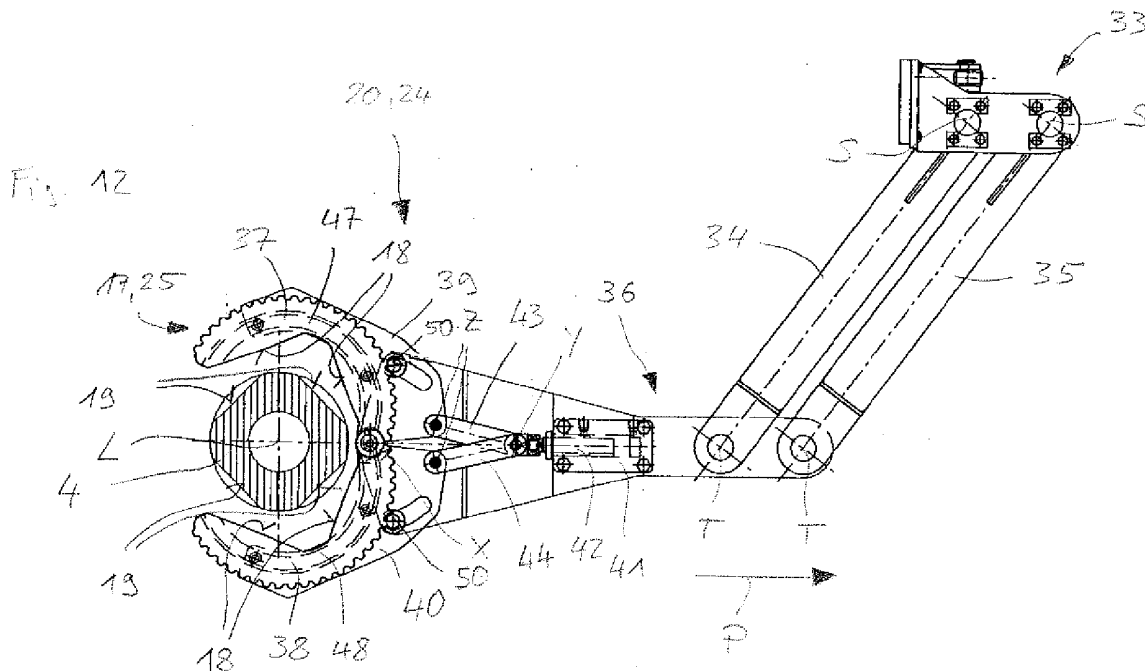
(74) Vertreter: **Kluin, Jörg-Eden**
Patentanwalt
Benrather Schlossallee 111
40597 Düsseldorf (DE)

(30) Priorität: **14.02.2011 DE 102011000688**

(54) **System zum maschinellen Ansetzen eines Abfangschlüssels und/oder eines Brechschlüssels an ein Bohrgestänge sowie Raise-Boring-Maschine**

(57) System (60), mit einer maschinellen Handlingvorrichtung (20, 24), und mit einem Abfangschlüssel (17) und/oder mit einem Brechschlüssel (25) zum Ansetzen oder Abnehmen des Abfangschlüssels (17) und/oder des Brechschlüssels (25) an ein oder von einem Bohrgestän-

gesegment (5, 6, 7) eines Bohrgestänges (4), insbesondere einer Raise-Boring-Maschine (100), wobei der Abfangschlüssel (17) und/oder der Brechschlüssel (25) drehbar und/oder entfernbar an der Handlingvorrichtung (20, 24) angeordnet ist.



EP 2 487 325 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein System mit einer Handlingvorrichtung und einem Abfangschlüssel und/oder einem Brechschlüssel zum maschinellen Ansetzen oder Abnehmen des Abfangschlüssels und/oder des Brechschlüssels an ein oder von einem Bohrgestängesegment eines Bohrgestänges, sowie eine mit diesem System ausgestattete Raise-Boring-Maschine.

[0002] Das in der Fachsprache mit "Raise-Boring" bezeichnete Aufwärtsbohren ist ein Bohrverfahren, bei dem entlang einer Pilotbohrung von unten nach oben bohrend ein kreisrunder Schacht zwischen einem unterirdischen Hohlraum und einer höheren Ebene hergestellt werden kann. Dieses Verfahren findet insbesondere zur Herstellung von Verbindungen zwischen zwei Strecken in einem Bergwerk oder zwischen einer Kaverne und der Erdoberfläche Verwendung. Nachdem die Pilotbohrung durchschlägig ist, wird am Fuß der Bohrung ein Erweiterungswerkzeug an einem Bohrgestänge, welches eine Mehrzahl miteinander verschraubter Bohrgestängesegmente umfasst, montiert. Zum Erweitern der Pilotbohrung wird das Bohrgestänge drehangetrieben und aufgeholt. Jedes Mal nachdem eine Bohrgestängesegmentlänge abgebohrt ist, muss ein Bohrgestängesegment ausgebaut werden. Hierzu wird das Bohrgestänge unterhalb des auszubauenden Segments abgefangen, wofür eine Abfangvorrichtung vorgesehen ist. Sie umfasst einen Abfangschlüssel, der mit einer Schlüsselfläche in Eingriff bringbar ist, die im oberen Bereich eines zweiten Bohrgestängesegments, welches dem ersten, oberen auszubauenden Bohrgestängesegment nach unten folgt, vorgesehen ist.

[0003] Der Abfangschlüssel wird hierzu bislang oft manuell auf die Schlüsselfläche aufgeschoben. Da dieser Vorgang im Arbeitsraum der Raise-Boring-Maschine, d.h. innerhalb des vom Maschinengestell umgrenzten Raumes erfolgt, ist er mit einem hohen Unfallrisiko verbunden. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Raise-Boring-Maschine dem Erweitern einer zur Senkrechten schräg verlaufenden Pilotbohrung dient, da ein ange-setzter Abfangschlüssel im Falle von Montagepositionen, in welchen dessen Zinken schräg nach oben weisen, zum unerwünschten Abfallen neigt.

[0004] Um nach dem Lösen des auszubauenden Bohrgestängesegments von dem verbleibenden, abgefangenen Bohrgestänge dieses Segment auch von einem die Drehbetätigung des Bohrgestänges bewirkenden Kraftdrehkopf, mit dem es verschraubt ist, lösen zu können, wird ein Brechschlüssel auf die Schlüsselfläche im oberen Bereich dieses ersten Bohrgestängesegments manuell aufgeschoben und dieses Segment hierdurch dreharretiert. Ein Lösen des Kraftdrehkopfes erfolgt dann durch dessen Drehbetätigung in Losdrehrichtung. Auch besteht bei diesem Vorgang die Gefahr, dass der Brechschlüssel abfällt und sich im Arbeitsraum der Raise-Boring-Maschine befindliche Personen verletzt oder technische Einrichtungen beschädigt.

[0005] Aus der US 3771389 A ist eine motorisierte Werkzeuganordnung zum maschinellen Ansetzen eines Abfangschlüssels bekannt.

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein System anzugeben, mittels welchem das Verletzungs- und Beschädigungsrisiko reduziert ist.

[0007] Diese Aufgabe wird mit dem in Anspruch 1 wiedergegebenen System gelöst. Es umfasst erfindungsgemäß eine Handlingvorrichtung und einen Abfangschlüssel und/oder einen Brechschlüssel zum maschinellen Ansetzen oder Abnehmen des Abfangschlüssels und/oder des Brechschlüssels an ein oder von einem Bohrgestängesegment eines Bohrgestänges, insbesondere einer Raise-Boring-Maschine. Die Abfangschlüssel und/oder Brechschlüssel sind drehbar und/oder entfernbar an der Handlingvorrichtung angeordnet. Aufgrund dieser Maßnahme kann nach Ansetzen des Abfangschlüssels das Bohrgestänge mit Hilfe des Kraftdrehkopfes vor dem Absenken in die Abfangvorrichtung maschinell in eine Winkelposition gedreht werden, in welcher ebenfalls der Brechschlüssel maschinell angesetzt werden kann. Für den Fall, dass der Arbeitsraum so bemessen ist, dass ein Absenken des Bohrstranges zum Ineingriffbringen des Abfangschlüssels in die Abfangaufnahme bei im Arbeitsraum befindlicher Handlingvorrichtung nicht möglich ist, ist die Handlingvorrichtung entfernbar von dem Abfangschlüssel vorgesehen. Steht genügend Arbeitsraum zur Verfügung, so kann auf die entfernbare Ausgestaltung verzichtet werden. Selbiges gilt sinngemäß auch für die Ausgestaltung der Handlingvorrichtung für den Brechschlüssel und letzteren selbst.

[0008] Die Handlingvorrichtung kann mindestens zwei Backen oder Hebel umfassen, die mit Hilfe eines Aktuators zwischen einer geöffneten Position, in welcher der Abfangschlüssel oder der Brechschlüssel an das Bohrgestängesegment ansetzbar ist, und einer geschlossenen Position, in welcher der Abfang- oder Brechschlüssel in seine ebenfalls geschlossene Position, in welcher er mit Schlüsselflächen an dem Bohrgestängesegment zusammenwirkt, verlagerbar sind.

[0009] Der Abfangschlüssel und/oder der Brechschlüssel können eine Mehrzahl von Segmenten aufweisen und derart mit der Handlingvorrichtung zusammenwirken, dass der Abfangschlüssel und/oder der Brechschlüssel in einer schräg oder quer zur Längsachse des Bohrgestänges verlaufenden Richtung in der geöffneten Position der Handlingvorrichtung an das Bohrgestängesegment ansetzbar ist.

[0010] Besonders bevorzugt weist der Abfangschlüssel und/oder der Brechschlüssel eine Anzahl von Segmenten auf, die der Anzahl von Backen oder Hebeln der Handlingvorrichtung entspricht. Jede Backe oder jeder Hebel kann dann mit einem Segment des Abfang- oder Brechschlüssels zusammenwirken, wodurch die mechanische Kopplung zwischen den Backen oder Hebeln und den Segmenten einfach ausgebildet sein kann. Zur mechanischen Kopplung kann die Handlingvorrichtung Mitnehmerelemente umfassen, die mit mindestens einer an

dem Abfangschlüssel und/oder dem Brechschlüssel vorgesehenen Aufnahme in Eingriff bringbar sind.

[0011] Besonders bevorzugt ist es dann, die mindestens eine Aufnahme als eine in der geschlossenen Position der Segmente kreisförmige, an einer Stirnseite des Abfangschlüssels und/oder des Brechschlüssels vorgesehene Nut auszubilden. Aufgrund der Kreisförmigkeit ist gewährleistet, dass sich der Abfangschlüssel und/oder der Brechschlüssel in der geschlossenen Position in der Handlingvorrichtung drehen können. Durch eine geeignete Ausbildung der Mitnehmerelemente, beispielsweise ihres Außendurchmessers geringfügig kleiner als die Nutbreite, wird auf konstruktiv einfache Weise eine Entfernbarekeit der Handlingvorrichtung von dem Abfang- und/oder dem Brechschlüssel verwirklicht.

[0012] Um das Risiko zu reduzieren, dass der Abfang- und/oder der Brechschlüssel sich während des Ansetz- oder Abnehmvorgangs selbsttätig von der jeweiligen Handlingvorrichtung löst, ist es bevorzugt, die Nut mit einem Hinterschnitt auszubilden, in welche dann mindestens ein Mitnehmerelement bei im geöffneten Zustand befindlicher Handlingvorrichtung eingreift.

[0013] Die Segmente des Abfangschlüssels und/oder des Brechschlüssels können gelenkig miteinander verbunden sein, mit Ausnahme einer Trennstelle zwischen zwei einander zugewandten Enden benachbarter Segmente. Damit die Mitnehmerelemente dann stets an einer Flanke, vorzugsweise einer hinterschnittenen Flanke der Nut während des Handlingvorgangs liegen, sind vorzugsweise Mittel vorgesehen, die die Segmente mit einer in Schließrichtung wirkenden Kraft beaufschlagen. Bei diesen Mitteln kann es sich insbesondere um Federelemente oder magnetisch wirkende Mittel handeln.

[0014] Die Erfindung bezieht sich auch auf eine Raise-Boring-Maschine, die mit einem System der vorbeschriebenen Art ausgerüstet ist.

[0015] Die Erfindung soll nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen weiter erläutert werden. Es zeigen:

- Fig. 1 - ausschnittsweise - ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Raise-Boring-Maschine in einer Seitenansicht quer zur Längserstreckung des Bohrgestänges;
- Fig. 2 den Schnitt A-B in Fig. 1;
- Fig. 3 eine schematische und teilgeschnittene Darstellung dieses Ausführungsbeispiels in einer Seitenansicht;
- Fig. 4 den Schnitt C-D in Fig. 3 durch das Bohrgestänge bei geöffnetem Abfangschlüssel;
- Fig. 5 eine Ausschnittsdarstellung aus Fig. 3 bei in die Abfangaufnahme eingebrachtem Abfangschlüssel;

- Fig. 6 den Schnitt E-F in Fig. 5, ausschnittsweise;
- Fig. 7 eine Darstellung gemäß Fig. 5 bei gelöstem Drehantrieb und angesetztem Brechschlüssel;
- Fig. 8 eine Darstellung gemäß Fig. 7 bei aufgesetzter Brechaufnahme;
- Fig. 9 eine Fig. 8 entsprechende Darstellung bei gelöstem, oberen Bohrgestängesegment und an letzteres angesetztem Manipulator;
- Fig. 10 das noch abgefahrene, untere Bohrgestängesegment mit aufgeschraubter Drehantriebs-einrichtung;
- Fig. 11 - schematisch - Verzahnungen der Abfang- und Brechaufnahmen bei eingebrachtem Abfang- bzw. Brechschlüssel;
- Fig. 12 eine Handlingvorrichtung für das maschinelle Handling eines Abfang- und/oder Brechschlüssels in einer Ansicht in Längsrichtung des Bohrgestänges im geöffneten Zustand;
- Fig. 13 die Handlingvorrichtung gemäß Fig. 12 im geschlossenen Zustand ;
- Fig. 14 den in Fig. 12 und 13 links dargestellten Teil der Handlingvorrichtung in einer Einzelteildarstellung, wobei der geöffnete Zustand durchgezogen, der geschlossene Zustand strichpunktirt dargestellt ist;
- Fig. 15 den Schnitt A-A in Fig. 14;
- Fig. 16 den Schnitt B-B in Fig. 14 sowie
- Fig. 17 den Schnitt C-C in Fig. 14.

[0016] Die in der Zeichnung als Ganzes mit 100 bezeichnete Raise-Boring-Maschine (nachfolgenden auch nur kurz "Maschine") umfasst ein Maschinengestell 1, an welchem eine Drehantriebseinrichtung 2 mit Hilfe hydraulisch betätigter Kolben/Zylindereinheiten 3 in Längsrichtung eines Bohrgestänges 4 verlagerbar geführt ist.

[0017] Wie beispielsweise Fig. 4 entnehmbar ist, umfasst das Bohrgestänge 4 eine Mehrzahl von Bohrgestängesegmenten, von denen in Fig. 4 lediglich das obere, erste Bohrgestängesegment 5, ein zweites, sich an das erste Bohrgestängesegment 5 unten anschließendes Bohrgestängesegment 6 und ein weiteres, sich an das zweite Bohrgestängesegment 6 anschließendes Bohrgestängesegment 7 dargestellt sind.

[0018] Die Raise-Boring-Maschine 100 dient der Erweiterung einer Pilotbohrung von unten nach oben, wozu am in der Zeichnung nicht erkennbaren, unteren Ende

des Bohrgestänges 4 ein Erweiterungswerkzeug, beispielsweise ein Bohrlochräumer in bekannter Weise angebracht ist. Um die Aufwärtsbohrbewegung zu bewerkstelligen, wird die Drehantriebsvorrichtung 2, die ein angeflanshtes Getriebe 8 mit einer Hauptwelle 9 mit einer Gewindeaufnahme 10 umfasst, auf ein komplementäres Außengewinde 11 des oberen Endes desjenigen Bohrgestängesegments 5, 6, 7 aufgeschraubt, welches von einer Abfangvorrichtung 12 gehalten wird (s. Fig. 10).

[0019] Nach dem Anschrauben wird das Bohrgestängesegment von der Abfangvorrichtung 12 freigegeben, das gesamte Bohrgestänge 4 mit Hilfe der Drehantriebsvorrichtung 2 in Rotation versetzt und durch Betätigung der Kolben/Zylindereinheiten 3 zusammen mit der Drehantriebsvorrichtung 2 soweit nach oben verlagert, bis sich das obere Ende 13 des unten nachfolgenden, zweiten Bohrgestängesegments 6, welches mit dem unteren Ende des ersten Bohrgestängesegments 5 verschraubt ist, oberhalb der Abfangvorrichtung 12 befindet, wie dies beispielsweise in Fig. 3 dargestellt ist.

[0020] Zur Verschraubung des ersten und des zweiten Bohrgestängesegments 5, 6 umfasst das erste Bohrgestängesegment 5 an seinem unteren Ende eine Gewindeaufnahme 14, die etwa der Gewindeaufnahme 10 an der Hauptwelle 9 entspricht, das obere Ende 13 des zweiten Bohrgestängesegments 6 ein Außengewinde 15, welches dem Außengewinde 11 entspricht.

[0021] Um nun die Bohrung aufwärts gerichtet weiter vortreiben zu können, muss das erste Bohrgestängesegment 5 entfernt und die Drehantriebsvorrichtung 2 anschließend an das obere Ende 13 des zweiten Bohrgestängesegments 6 angeschraubt werden.

[0022] Damit der verbleibende Bohrstrang 4 während dieses Vorgangs gegen ein Herabfallen gesichert ("abgefangen") wird, ist an dem Maschinengestell 1 der Raie-Boring-Maschine 100 eine Abfangaufnahme 21 vorgesehen, die das Bohrgestänge 4 etwa konzentrisch umgibt. Sie dient der Aufnahme eines Abfangschlüssels 17, welcher klammerartig ausgestaltet und um den Bohrstrang herum legbar ist (s. insbesondere Fig. 4). Der Abfangschlüssel umfasst vier Schlüsselflächen 18, welche im geschlossenen Zustand des Abfangschlüssels 17 in einem Winkel von 90° zueinander angeordnet sind.

[0023] Im oberen Bereich der Bohrgestängesegmente 5, 6, 7 sind in zwei voneinander beabstandeten, zur Längsachse L des Bohrgestänges 4 senkrechten Ebenen Schlüsselflächen 19 in den Außenumfang eingearbeitet, an welchen einer Ebene die Schlüsselflächen 18 bei geschlossenem Abfangschlüssel flächig anliegen. Im geschlossenen Zustand ist der Abfangschlüssel daher drehfest und in Richtung der Längsachse L unverschiebbar formschlüssig mit dem Bohrgestänge 4 verbunden.

[0024] Zum maschinellen Ansetzen und Abnehmen des Abfangschlüssels 17 dient eine motorisch betriebene Handlingvorrichtung 20. Sie ist derart ausgebildet, dass der Abfangschlüssel 17 zwischen einer in Fig. 2 dargestellten, äußeren Position und einer das Bohrgestänge 4 umschließenden Position etwa senkrecht zur

Längsachse L verlagerbar ist und der Abfangschlüssel 17 geöffnet und geschlossen werden kann. Ihre genaue Gestaltung und Funktionsweise soll weiter unten unter Bezugnahme auf die Fig. 12 bis 17 noch genauer erläutert werden.

[0025] Nach dem Ansetzen und Schließen des Abfangschlüssels 17 mit Hilfe der Handlingvorrichtung 20, so dass der Abfangschlüssel 17 das Bohrgestänge 4 vollständig umschließt und seine Schlüsselflächen 19 mit den Schlüsselflächen 18 des Segments 6 des Bohrgestänges 4 flächig zusammenwirken, wie dies in Fig. 6 dargestellt ist, wird die Handlingvorrichtung 20 zurückverlagert und das Bohrgestänge 4 in seine in Fig. 5 dargestellte Position verlagert. In dieser ruht der Abfangschlüssel 17 in einer drehfest innerhalb des Maschinengestells angeordneten Abfangaufnahme 21.

[0026] Zwecks Bewirkung der Dreharretierung des Bohrgestänges 4 umfasst der Abfangschlüssel 17 an seiner Außenfläche eine Stirnverzahnung 22, welche in eine Innenverzahnung 23 der Abfangaufnahme 21 eingreift, die in Fig. 11 dargestellt ist. Wie aus dieser Figur deutlich wird, sind die Stirnverzahnung 22 und die Innenverzahnung 23 derart ausgebildet, dass der Abfangschlüssel 17 in der Abfangaufnahme 21 ein Verdrehspiel von etwa der doppelten Zahnteilung aufweist. Zur Erzielung dieses Verdrehspiels ist sowohl bei der Stirnverzahnung 22, als auch bei der Innenverzahnung 23 jeder zweite Zahn der Verzahnung nicht ausgebildet. Das Verdrehspiel erleichtert das Einführen des Abfangschlüssels 17 in die Abfangaufnahme 21.

[0027] Nachdem der Abfangschlüssel 17 durch Absenken des Bohrgestänges 4 in Eingriff mit der Abfangaufnahme 21 gebracht worden ist, wird die Drehantriebsvorrichtung 2 in Rückdrehrichtung, d.h. in zu der während des Bohrbetriebs entgegengesetzten Drehrichtung, die der Losdrehrichtung der Gewindepaarung 10, 11 sowie 14, 15 entspricht, betätigt. Bei dieser Drehbetätigung löst sich erfahrungsgemäß in der weit überwiegenden Anzahl aller Fälle die Gewindepaarung 10, 11, d.h. die Drehantriebsvorrichtung 2 löst sich von dem ersten Bohrgestängesegment 5. Sollte dies ausnahmsweise nicht der Fall sein und sich die Gewindepaarung 14, 15 zwischen dem ersten Bohrgestängesegment 5 und dem zweiten Bohrgestängesegment 6 lösen, so wäre entweder das Bohrgestängesegment 5 mit Hilfe eines noch zu erläuternden Brechschlüssels drehzuarretieren. Oder es müsste nach erneutem Aufschrauben des ersten Bohrgestängesegments 5 auf das zweite Bohrgestängesegment 6 nochmals soweit angehoben werden, dass der Abfangschlüssel 17 mit Hilfe der Handlingvorrichtung 20 erneut entnommen werden kann. Anschließend wäre das Bohrgestänge 4 soweit abzusenken, dass der Abfangschlüssel 17 an Schlüsselflächen 18 des ersten Bohrgestängesegments 5 ansetzbar ist. Hiernach wäre das Bohrgestänge 4 weiter abzusenken, bis der Abfangschlüssel 17 in die Abfangaufnahme 21 eingreift. Hiernach wäre die Drehvorrichtung 2 soweit in Rückdrehrichtung zu betätigen, dass sich die Gewindepaarung 10, 11 zwar gelockert,

jedoch nicht voneinander getrennt hat. Anschließend wäre das Bohrgestänge erneut in die weiter oben in Verbindung mit Fig. 5 beschriebene Position zu bringen, in welcher das zweite Bohrgestängesegment 6 mit Hilfe des Abfangschlüssels 17 in der Abfangaufnahme 21 abgefangen wird.

[0028] Um nun die Gewindepaarung 14, 15 zwischen dem ersten Bohrgestängesegment 5 und dem zweiten Bohrgestängesegment 6 zu lösen, wird mit einer wiederum motorisch betriebenen Handlingvorrichtung 24, deren Ausgestaltung etwa derjenigen der Handlingvorrichtung 20 entsprechen kann, jedoch nicht muss, ein Brechschlüssel 25 mit Schlüsselflächen 18 des ersten Bohrgestängesegments 5 in Eingriff gebracht (s. Fig. 7). Der Brechschlüssel 25 kann genauso ausgebildet sein wie der Abfangschlüssel 17.

[0029] Mit der Hauptwelle 9 der Drehantriebseinrichtung 2 ebenfalls drehfest verbunden ist eine Brechaufnahme 26. Sowohl der Brechschlüssel 25 als auch die Brechaufnahme 26 weisen Stirn- bzw. Innenverzahnungen auf, die den Stirn- bzw. Innenverzahnungen 22, 23 des Abfangschlüssels 17 und der Abfangaufnahme 21 entsprechen.

[0030] Nach Ansetzen des Brechschlüssels 25 wird die Drehantriebseinrichtung 2 in die in Fig. 8 dargestellte Position abgesenkt, in welcher der Brechschlüssel 25 - von dem Drehspiel abgesehen - drehfest mit der Brechaufnahme 26 zusammenwirkt. Anschließend wird wiederum die Drehantriebseinrichtung in Rückdrehrichtung betätigt und hierbei das erste Bohrgestängesegment 5 mitgenommen, so dass sich die Gewindepaarung 14, 15 löst und es von dem zweiten Bohrgestängesegment 6 abgeschraubt wird, mit anderen Worten: Die Verbindung zwischen dem ersten Bohrgestängesegment 5 und dem zweiten Bohrgestängesegment 6 wird "gebrochen".

[0031] Das von dem zweiten Bohrgestängesegment 6 gelöste Bohrgestängesegment 5 wird hiernach mittels eines Manipulators 27 gehalten, welcher in Fig. 1, 2 und 9 erkennbar ist.

[0032] Anschließend wird die Drehantriebseinrichtung 2 nach oben verlagert, so dass die Brechaufnahme 26 den Brechschlüssel 25 freigibt und dieser mit der Handlingvorrichtung 24 entnommen werden kann.

[0033] Nach Entnahme des ersten Bohrgestängesegments 5 mit Hilfe des Manipulators 27 wird die Drehantriebseinrichtung 2 abgesenkt und mit dem Außengewinde 15 des darunter befindlichen Bohrgestängesegments 6 verschraubt, das Bohrgestänge 4 mit der Drehantriebseinrichtung 2 angehoben, bis der Abfangschlüssel 17 mit der Handlingvorrichtung 24 entnommen werden kann. Nach der Entnahme wird der Bohrvorgang durch Drehbetätigung und Anheben der Drehantriebseinrichtung 2 fortgesetzt.

[0034] Insbesondere aus den Fig. 3 bis 7 ist erkennbar, dass zum maschinellen Ansetzen der Abfang- und Brechschlüssel 17, 25 sich die Schlüsselflächen 18 in einer bestimmten, hier etwa 45°-Drehwinkelposition zur Verlagerungsrichtung V der Handlingvorrichtungen 20

und 24 befinden müssen. Um das Bohrgestänge in diesen Drehwinkelpositionen anhalten zu können, sind an dem Maschinengestell bei dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel Mittel 28 vorgesehen, mit denen die zum maschinellen Ansetzen der Schlüssel geeigneten Positionen der Schlüsselflächen 18 erfassbar sind. Diese Mittel können Sensoren umfassen, die beispielsweise auf opto-elektronischer Weise arbeiten, beispielsweise Kameras mit einer nachgeschalteten Bilderfassungseinrichtung 29, wie dies in Fig. 3 rein schematisch dargestellt ist.

[0035] Die Raise-Boring-Maschine 100 umfasst darüber hinaus einen in Fig. 3 ebenfalls nur rein schematisch dargestellten Drehwinkelnehmer 30, welcher mit der Hauptwelle des Getriebes 2 zusammenwirkt und dessen Drehwinkel erfasst. Er ist angeschlossen an eine speicherprogrammierbare Steuerung 31, welche eine Antriebssteuerung 32 für die Drehantriebseinrichtung 2, die - je nach Art des Drehantriebs - insbesondere elektrisch oder elektrohydraulisch arbeiten kann, umfasst.

[0036] Die speicherprogrammierbare Steuerung ist derart programmiert, dass nach Ansetzen des Brechschlüssels 25 und Ineingriffbringen mit der Brechaufnahme 26 zum Lösen von miteinander verschraubten Bohrgestängesegmenten 5, 6 eine Rückdrehung der Drehantriebseinrichtung um einen Drehwinkel erfolgt, der eine maschinelle Entnahme des Brechschlüssels ermöglicht, vorzugsweise ein Vielfaches von vollen Umdrehungen. Aufgrund dieser Maßnahme kann eine automatisierte, maschinelle Entnahme des Brechschlüssels auch dann erfolgen, wenn auf die Mittel 28 verzichtet wurde und die Schlüsselflächen durch manuelle Steuerung der Antriebssteuerung die zum Ansetzen der Abfang- und Brechschlüssel 17, 25 mit Hilfe der Handlingvorrichtungen 20, 24 geeigneten Positionen gebracht worden sind.

[0037] Ein Ausführungsbeispiel einer Handlingvorrichtung, welches sowohl als Handlingvorrichtung 20 für den Abfangschlüssel 17, als auch als Handlingvorrichtung 24 für den Brechschlüssel 25 Verwendung finden kann und daher nachfolgend mit "die Handlingvorrichtung 20, 24" bezeichnet wird, soll nun detailliert unter Bezugnahme auf die Fig. 12 bis 17 beschrieben werden.

[0038] Die Handlingvorrichtung 20, 24 umfasst eine Montageeinrichtung 33, mit welcher sie an dem Maschinengestell 33 anbringbar ist. An der Montageeinrichtung 33 sind um zur Längsachse 11 parallele Achsen S verschwenkbar zwei Hebel 34, 35 einander gelagert, welche mit ihren anderen Enden um zu den Achsen S parallele Achsen T verschwenkbar mit einer Basis 36 der Handlingvorrichtung 20, 24 verbunden sind. Die Handlingvorrichtung 20, 24 lässt sich daher auf einem Kreisbogen, dessen Radius durch die Länge der Hebel 34, 35 vorgegeben ist, verschieben, ohne dass sich der Winkel der Basis 36 zum Maschinengestell wesentlich ändert. Diese Verlagerungsmöglichkeit dient dazu, die Handlingvorrichtung 24, 26 aus der in Fig. 12 dargestellten Position, in welcher sich das Bohrgestänge 4 zwischen Segmenten 37, 38 des Abfangschlüssels 17 oder des Brech-

schlüssels 25 befindet, und einer in Richtung des Pfeiles P zurückverlagerten Position, die in der Zeichnung nicht dargestellt ist, in welcher sich das Bohrgestänge 4 außerhalb der Segmente 37, 38 befindet, zu bewegen. Je nach Konzeption und Bemaßung der Hebel 34, 35 kann ein Verlagerungsweg realisiert sein, der eine Verlagerung der Segmente 37, 38 vollständig aus dem Arbeitsraum der Maschine ermöglicht.

[0039] An der Basis 36 der Handlingvorrichtung 20, 24 sind zwei Hebel 39, 40 um eine gemeinsame Achse X zueinander und zur Basis 36 verschwenkbar angeordnet.

[0040] Zum Bewirken der Verlagerung der Hebel 39, 40 zwischen der in Fig. 12 und in Fig. 14 durchgezogen dargestellten geöffneten Position und der in Fig. 13 und in Fig. 14 strichpunktiert dargestellten, geschlossenen Position ist an der Basis 36 ein hydraulisch arbeitender Aktuator 41 angeordnet. Er umfasst eine Kolbenstange 42, an deren den Hebeln 39, 40 zugewandten Ende zwei Anlenklaschen 43, 44 um eine parallel zur Achse X verschwenkbare Achse Y jeweils mit ihren ersten Enden angelenkt sind. Die Anlenklaschen 43, 44 sind mit ihren zweiten Enden jeweils an einen der Hebel 39, 40 um zur Achse Y parallele Achsen Z angekoppelt. Die Achsen Z befinden sich sowohl in der geöffneten, in Fig. 12 und in Fig. 14 durchgezogenen Position, als auch in der geschlossenen, in Fig. 13 und in Fig. 14 strichpunktiert dargestellten, geschlossenen Position der Hebel 39, 40 beidseitig beabstandet von der durch die Achsen X und Y definierten Ebene E. Aufgrund dieser Anordnung bewirkt eine Verlagerung der Kolbenstange 42 aus der in Fig. 12 dargestellten, zurückgezogenen Position in die in Fig. 13 dargestellte, herausgefahrenen Position ein Verschwenken der Hebel 39, 40 um die Achse Y unter scherenartigem Aufspreizen der Anlenklaschen 43, 44 und ein Verlagern der Hebel 39, 40 in die in Fig. 13 und in Fig. 14 strichpunktiert dargestellte geschlossene Position.

[0041] Wie insbesondere in den Fig. 14 und 15 erkennbar ist, sind an den Hebeln 39, 40 Mitnehmerelemente 45 vorgesehen, die von der Oberfläche 46 der Hebel 39, 40 vorstehen. Die Mitnehmerelemente sind als Innensechskantschrauben ausgebildet und in entsprechende Gewindebohrungen in den Hebeln 39, 40 eingeschraubt.

[0042] Die Mitnehmerelemente 45 dienen der Mitnahme des Abfangschlüssels 17 oder des Brechschlüssels 25, je nachdem, für welchen die Handlingvorrichtung 20, 24 vorgesehen ist. Hierzu sind in die unteren Stirnseiten der Segmente 37, 38 Nuten 47, 48 eingearbeitet, derart, dass sich im geschlossenen Zustand der Segmente 37, 38 eine Ringnut ergibt, wie dies in Fig. 13 verdeutlicht ist. Hierdurch können sich die Segmente 37, 38 bei geschlossener Handlingvorrichtung 20, 24 um die Längsachse L drehen, so dass die Handlingvorrichtung nicht entfernt zu werden braucht, wenn beispielsweise zur Positionierung der Schlüsselflächen 19 eines anderen Bohrgestängesegments das Bohrgestänge um seine Längsachse L gedreht werden muss.

[0043] Aus diesem Grunde kann die Handlingvorrichtung prinzipiell auch während eines Brechvorganges in der in Fig. 13 dargestellten Position verbleiben, sofern sie in Richtung der Längsachse L verlagerbar an dem Maschinengestell angebracht ist und der Arbeitsraum der Maschine hierzu ausreichend Platz beinhaltet.

[0044] Sollte letzteres nicht der Fall sein, so können der Abfang- oder der Brechschlüssel 17, 25 auch mit der Handlingvorrichtung 20, 24 lediglich an den hierfür vorgesehenen Schlüsselflächen 18 angesetzt, geschlossen und anschließend die Handlingvorrichtung 20, 24 soweit nach unten verlagert werden, dass die Mitnehmerelemente 45 vollständig aus den Nuten 47, 48 herausverlagert worden sind. Anschließend können die Hebel 39, 40 durch Betätigung des Aktuators 41 in die geöffnete Position verlagert und die Handlingvorrichtung aus dem Arbeitsraum der Maschine herausverlagert werden.

[0045] Damit die Abfang- oder Brechschlüssel 17, 25 sich vor dem Einfahren in die Abfang- oder Brechaufnahme 21, 26 nicht ungewollt öffnen, sind an den Segmenten 37, 38 Mittel vorgesehen, die die Segmente mit einer in Schließrichtung wirkenden Kraft beaufschlagen. Diese Mittel können magnetisch wirkende Mittel sein, die beispielsweise eine magnetische Anziehung der Segmente 37, 38 zueinander oder auch zu dem Bohrgestänge 4 bewirken. Alternativ oder zusätzlich kann eine um die Achse X, um welche die Segmente 37, 38 gelenkig miteinander verbunden sind, wirkendes Federelement vorgesehen sein.

[0046] Um die Gefahr des Verlierens des Abfang- oder des Brechschlüssels 17, 25 während eines Handlingvorganges zu reduzieren, sind die Nuten 47, 48 radial nach außen jeweils mit einem Hinterschnitt 49 versehen. In diesen rücken die Mitnehmerelemente 45 geringfügig ein, wenn die Segmente 37, 38 entgegen der in Schließrichtung wirkenden Kraft während des Handlingvorganges geöffnet sind.

[0047] Um die Positionierung eines Abfang- oder Brechschlüssels 17, 25 auf den Hebeln 39, 40 zum Zwecke des Handlings zu erleichtern, sind zwei Positionierstifte 50 an der Basis 36 vorgesehen, welche die Hebel 39, 40 in langlochförmigen Durchbrüchen 51 durchsetzen und an denen die Abfang- und Brechschlüssel 17, 25 mit ihren Stirnverzahnungen in der geöffneten Position anliegen (s. Fig. 12).

[0048] Die Handlingvorrichtung 20, 24 und die Abfang- und/oder Brechschlüssel 17, 25 bilden zusammen ein System 60, mittels welchem maschinell Abfang- oder Brechschlüssel 17, 25 an ein Bohrgestänge 4 angesetzt oder von diesem wieder abgenommen werden kann, wie dies durch die vorstehenden Ausführungen deutlich geworden ist.

Bezugszeichenliste:

[0049]

100 Raise-Boring-Maschine

60	System	29	Bilderfassungseinrichtung
1	Maschinengestell	30	Drehwinkelaufnehmer
2	Drehantriebseinrichtung	5 31	speicherprogrammierbare Steuerung
3	Kolben/Zylindereinheiten	32	Antriebssteuerung
4	Bohrgestänge	33	Montageeinrichtung
5	erstes Bohrgestängesegment	10 34	Hebel
6	zweites Bohrgestängesegment	35	Hebel
7	weiteres Bohrgestängesegment	15 36	Basis
8	Getriebe	37	Segment
9	Hauptwelle	38	Segment
10	Gewindeaufnahme	20 39	Hebel
11	Außengewinde	40	Hebel
12	Abfangvorrichtung	25 41	Aktuator
13	oberes Ende	42	Kolbenstange
14	Gewindeaufnahme	43	Anlenklasche
15	Außengewinde	30 44	Anlenklasche
16	-	45	Mitnehmerelemente
17	Abfangschlüssel	35 46	Oberfläche
18	Schlüsselflächen	47	Nut
19	Schlüsselflächen	48	Nut
20	Handlingvorrichtung	40 49	Hinterschnitt
21	Abfangaufnahme	50	Positionierstifte
22	Stirnverzahnung	45 51	Durchbrüche
23	Innenverzahnung	E	Ebene
24	Handlingvorrichtung	L	Längsachse
25	Brechschlüssel	50 P	Pfeil
26	Brechaufnahme	S	Achse
27	Manipulator	55 T	Achse
28	Mittel	V	Verlagerungsrichtung

- X Achse
Y Achse
Z Achse

kreisförmige, an einer Stirnseite des Abfangschlüssels (17) vorgesehene Nut (47, 48) umfasst.

7. System nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nut (47, 48) einen Hinterschnitt (49) aufweist.

Patentansprüche

1. System (60),
mit einem Abfangschlüssel (17) und/oder mit einem Brechschlüssel (25) und mit einer maschinellen Handlingvorrichtung (20, 24) zum Ansetzen oder Abnehmen des Abfangschlüssels (17) und/oder des Brechschlüssels (25) an ein oder von einem Bohrgestängesegment (5, 6, 7) eines Bohrgestänges (4) mit einer Längsachse (L), insbesondere einer Raise-Boring-Maschine (100), wobei der Abfangschlüssel (17) und/oder der Brechschlüssel (25) um die Längsachse (L) drehbar und/oder entfernbar an der Handlingvorrichtung (20, 24) angeordnet ist.
2. System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Handlingvorrichtung (20, 24) mindestens zwei Backen oder Hebel (34, 35) umfasst, die mit Hilfe eines Aktuators (41) zwischen einer geöffneten und einer geschlossenen Position verlagerbar sind.
3. System nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abfangschlüssel (17) und/oder der Brechschlüssel (25) eine Mehrzahl von Segmenten (37, 38) aufweist und derart mit der Handlingvorrichtung (20, 24) zusammenwirkt, dass der Abfangschlüssel (17) und/oder der Brechschlüssel (25) in einer schräg oder quer zur Längsachse (L) des Bohrgestänges (4) verlaufenden Richtung in der geöffneten Position der Handlingvorrichtung (20, 24) an das Bohrgestängesegment (5, 6, 7) ansetzbar oder von diesem abnehmbar ist.
4. System nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abfangschlüssel (17) und/oder der Brechschlüssel (25) eine Anzahl von Segmenten (37, 38) aufweist, die der Anzahl von Backen oder Hebeln (34, 35) der Handlingvorrichtung (20, 24) entspricht.
5. System nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Handlingvorrichtung (20, 24) Mitnehmerelemente (45) vorgesehen sind, die mit mindestens einer an dem Abfangschlüssel (17) und/oder an dem Brechschlüssel (25) vorgesehenen Aufnahme in Eingriff bringbar sind.
6. System nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Aufnahme eine in der geschlossenen Position der Segmente (37, 38)
8. System nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Segmente (37, 38) mit Ausnahme einer Trennstelle zwischen zwei einander zugewandten Enden benachbarter Segmente (37, 38) gelenkig miteinander verbunden sind.
9. System nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mittel vorgesehen sind, die die Segmente mit einer in Schließrichtung wirkenden Kraft beaufschlagen.
10. Raise-Boring-Maschine (100) mit einem System (60) nach einem der Ansprüche 1 bis 9.

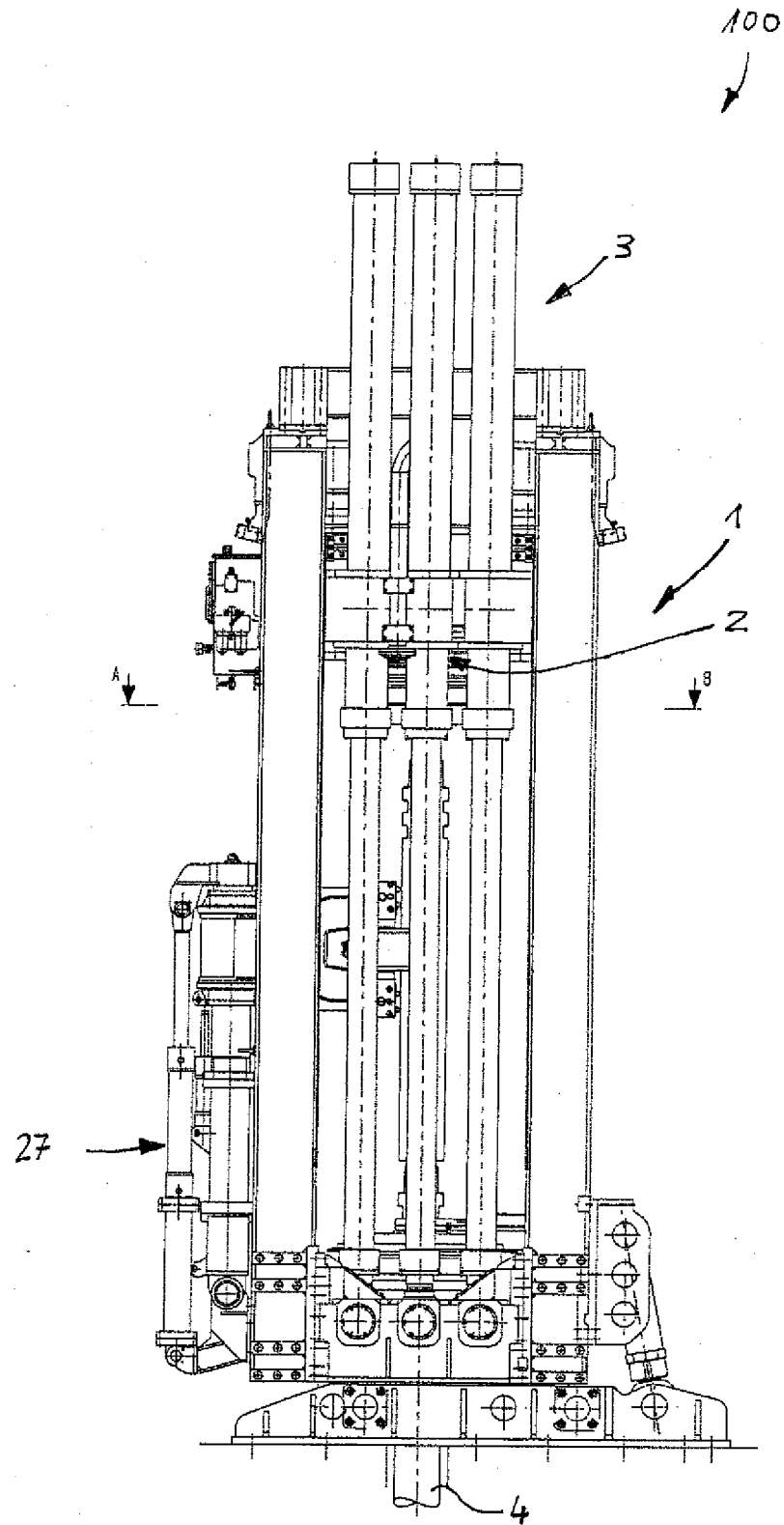


Fig. 1

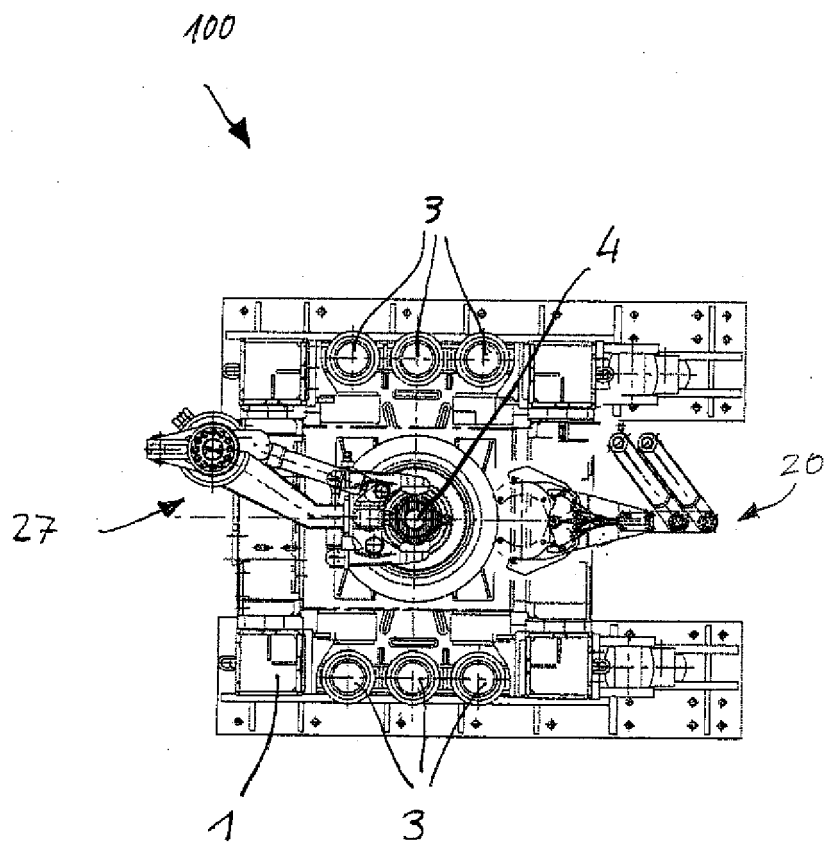


Fig. 2

Fig. 3

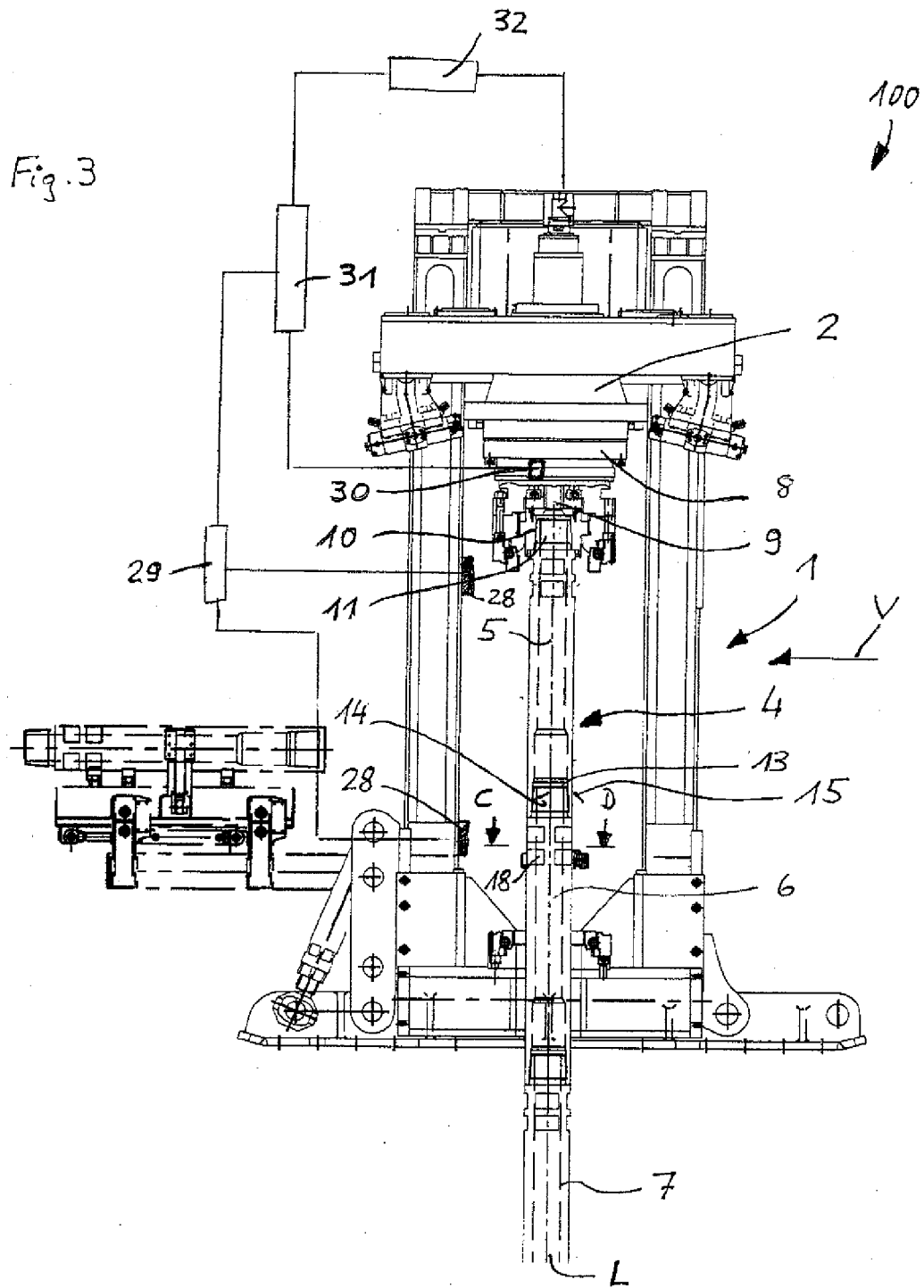


Fig. 4

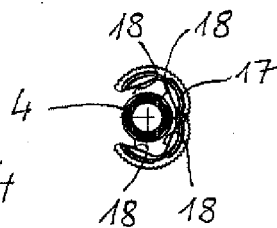


Fig. 5

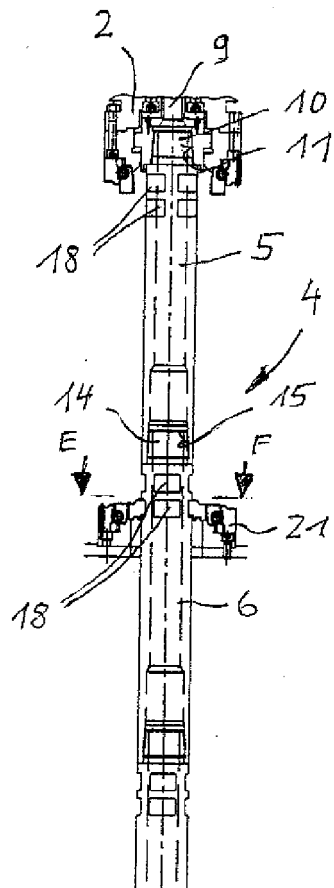


Fig. 7

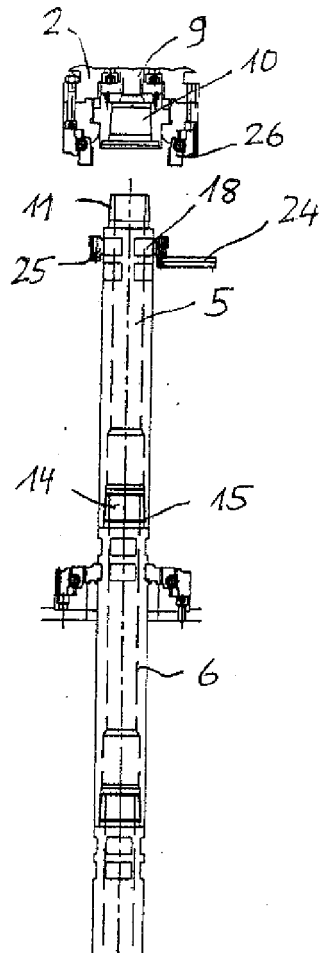


Fig. 8

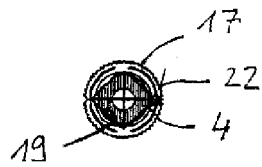
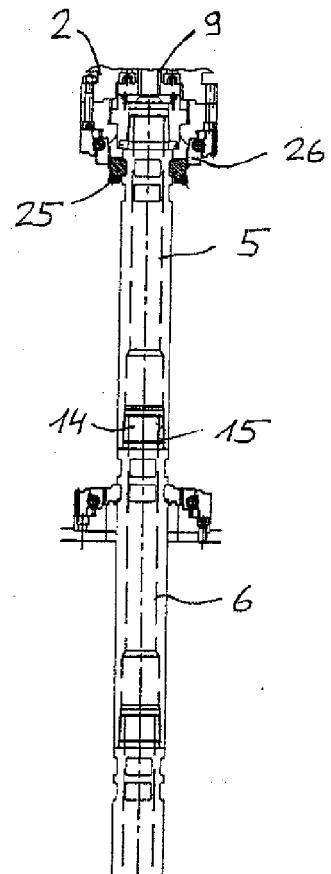


Fig. 6

Fig. 9

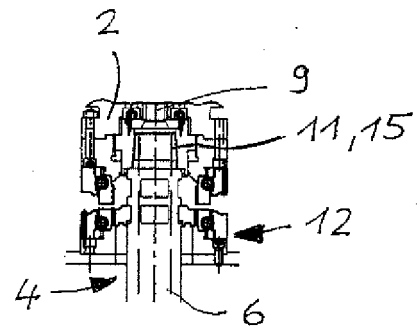
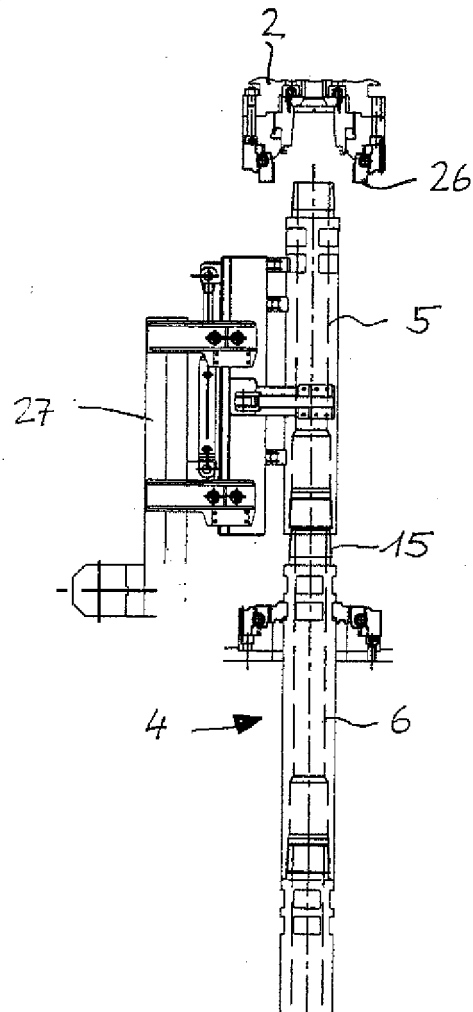
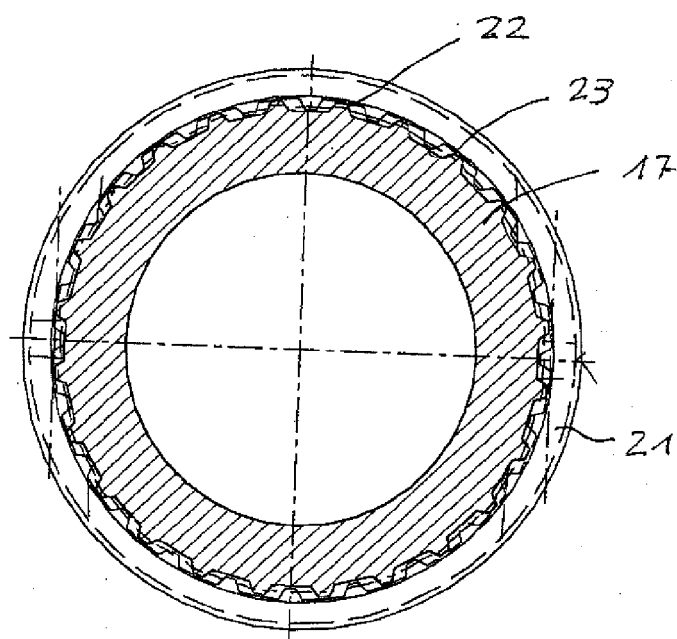
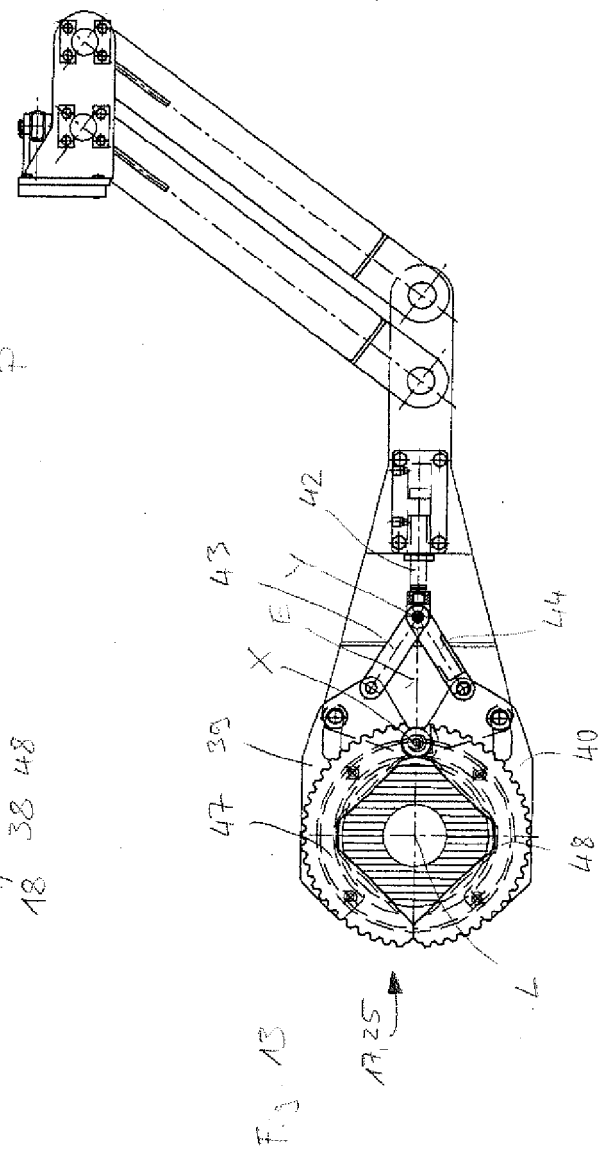
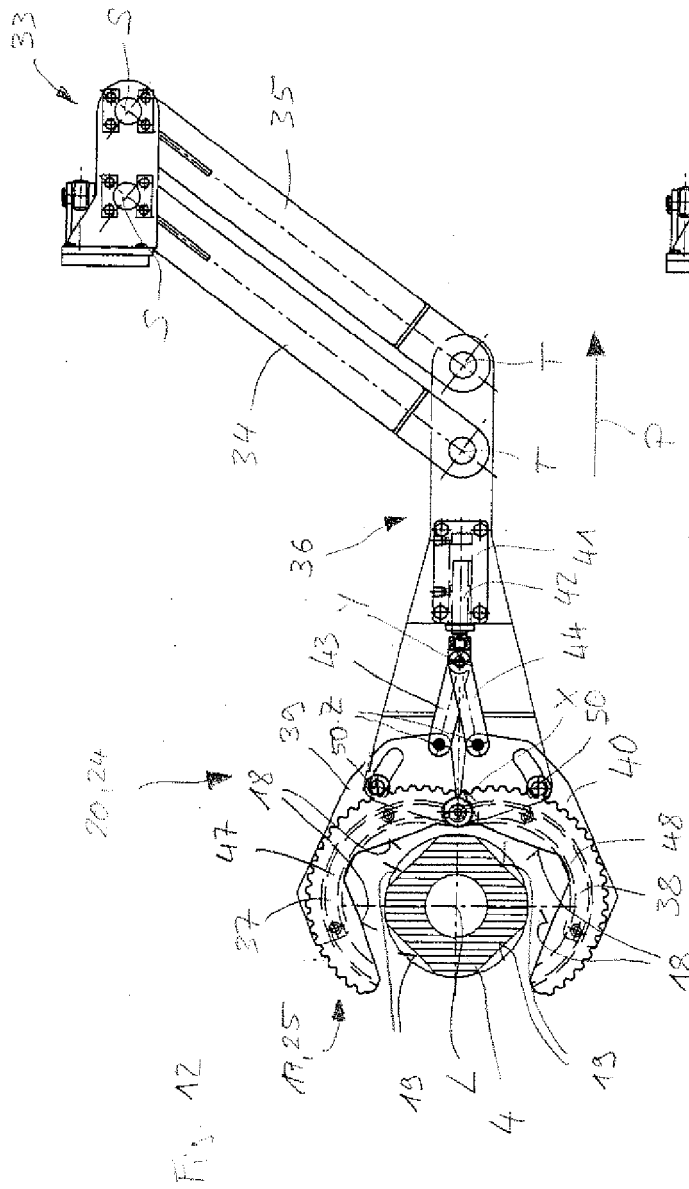


Fig. 10

Fig. 11





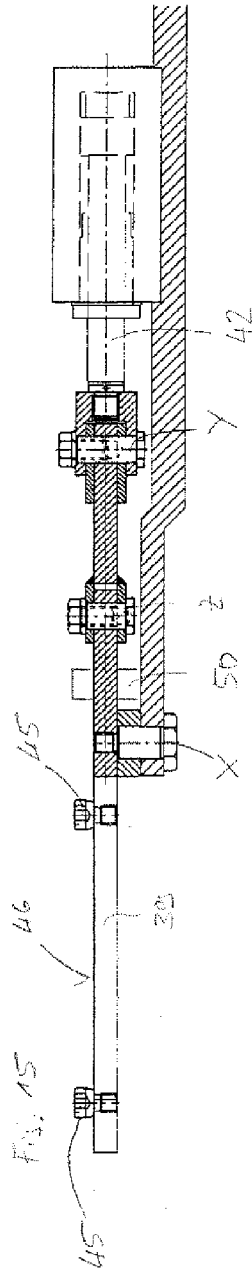


Fig. 16

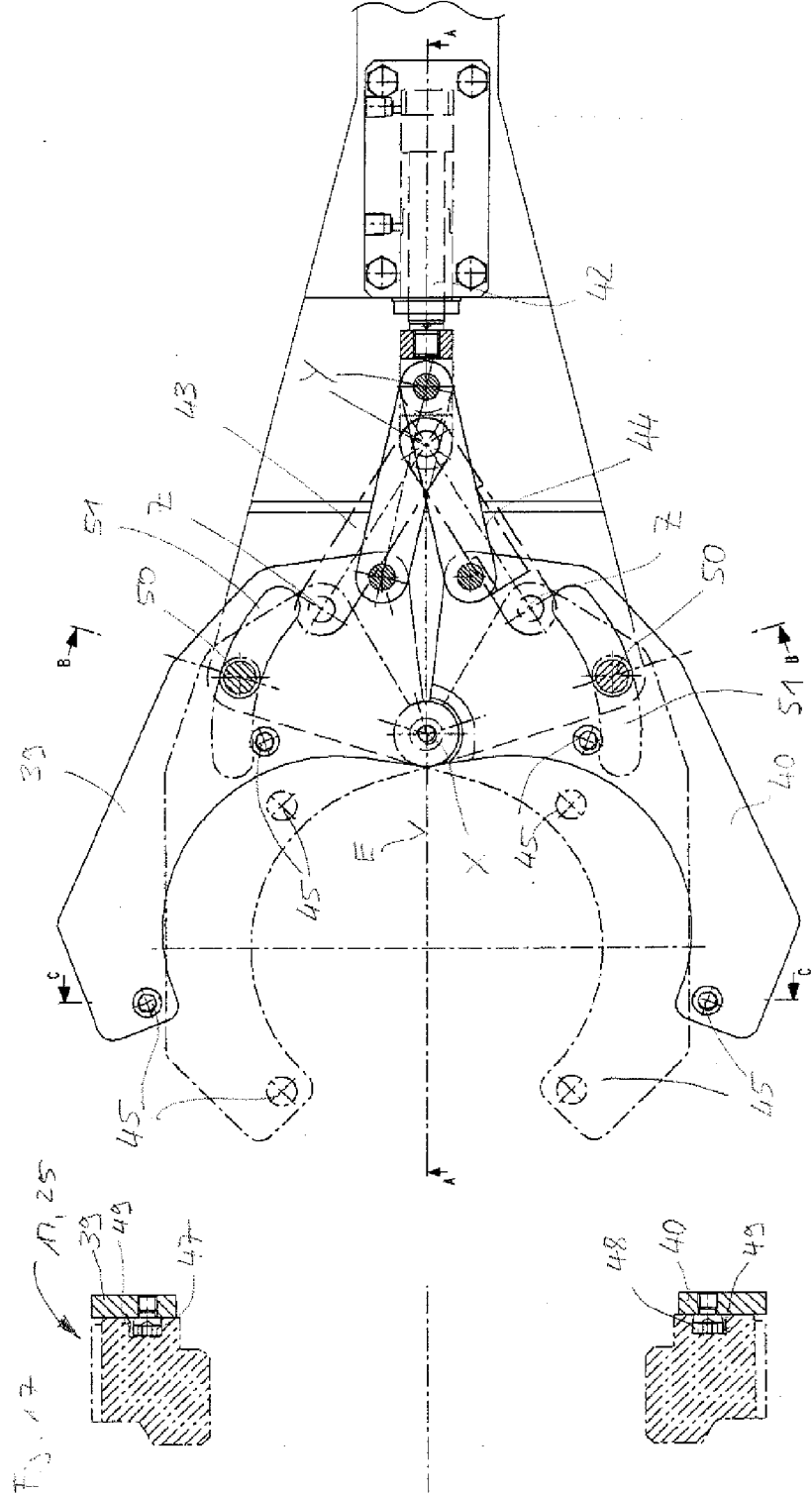
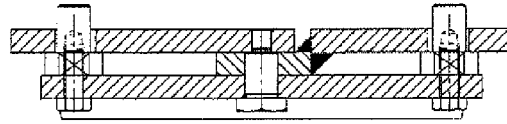
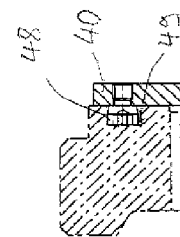
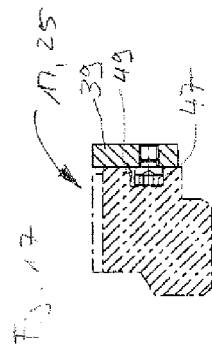


Fig. 14



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

- US 3771389 A [0005]