

(19)



(11)

EP 3 141 690 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
13.12.2017 Patentblatt 2017/50

(51) Int Cl.:
E21B 19/087 ^(2006.01) **E21B 19/16** ^(2006.01)
E21B 19/20 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15184878.5**

(22) Anmeldetag: **11.09.2015**

(54) **BOHRGESTÄNGEGREIFER**

DRILL PIPE GRIPPER

GRAPPIN DE TIGE DE FORAGE

(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**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.03.2017 Patentblatt 2017/11

(73) Patentinhaber: **Klemm Bohrtechnik GmbH
57489 Drolshagen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Blens, Jochen
57489 Drolshagen (DE)**

• **Türich, Tim
45149 Essen (DE)**

(74) Vertreter: **Wunderlich, Rainer et al
Weber & Heim
Patentanwälte
Partnerschaftsgesellschaft mbB
Irmgardstrasse 3
81479 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 2 851 504 US-A- 4 221 269
US-A- 5 351 582 US-A- 5 660 087
US-B1- 8 235 104**

EP 3 141 690 B1

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 einen Bohrgestängegreifer mit mindestens einer Spannzange zum Greifen eines Bohrgestängeelementes, mit

- einem gabelförmigen Zangengehäuse mit Zangen-
- zinken zum Eingreifen in ein Gestängemagazin,
- zwei Schwenkklaunen, von denen jeweils eine in einem Aufnahme-
raum in den Zangenzinken des Zangengehäuses schwenkbar gelagert ist,
- einer mittigen Schubklaue, welche zwischen den zwei Schwenkklaunen angeordnet und in dem Zangengehäuse linear verschiebbar gelagert ist,
- einem Hebelmechanismus, über welchen die Schwenkklaunen mit der Schubklaue gekoppelt sind, und
- einem Spannzylinder zum linearen Verschieben der Schubklaue, wobei die Schubklaue und die beiden Schwenkklaunen zwischen einer Rückzugsposition, in welche die Schwenkklaunen in ihrem Aufnahme-
raum eingeschwenkt sind, und einer Spannposition bewegbar sind, bei welcher die Schwenkklaunen aus ihren Aufnahme-
räumen ausgeschwenkt und zusammen mit der Schubklaue an ein zu spannendes Bohrgestängeelement angelegt sind,

gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Derartige Bohrgestängegreifer werden insbesondere bei Bohrgeräten zum Erd- oder Gesteinsbohren eingesetzt, welche etwa in der EP 1 832 710 B1 beschrieben sind. Diese weisen eine Bohrvorrichtung mit Bohrlafette auf, entlang welcher ein Bohrantrieb zum Abbohren von Bohrgestängeelementen unterschiedlichen Durchmessers verschiebbar gelagert ist. Die Bohrgestängeelemente können dabei teilweise ineinander gesteckt in einem Magazin nahe der Bohrvorrichtung magaziniert sein. Mittels eines Bohrgestängegreifers können Bohrgestängeelemente vom Magazin zur Bohrvorrichtung und wieder zurück transportiert werden. Der Bohrgestängegreifer kann mittels eines Bohrgestängemanipulators automatisch gesteuert oder von Hand betrieben werden.

[0003] Aus der DE 10 2005 041 489 B4 geht eine Motorzangenanordnung mit einer Spannzange hervor, welche ein zangenförmiges Gehäuse aufweist. Innerhalb des Gehäuses sind mehrere Klemmbacken durch einen Nockenmechanismus radial verstellbar.

[0004] Aus der EP 2 713 003 B1 geht ein Stangenhandhabungssystem für Bohrgeräte hervor, welches eine Spannzange mit zwei schwenkbaren Schwenkklaunen aufweist. Durch ein nach innen Schwenken der Schwenkklaunen wird ein Bohrgestängeelement gegen eine mittige Anlagerolle gedrückt, wobei so das Bohrgestängeelement gespannt wird. Zusätzlich sind an den beiden Schwenkklaunen Antriebsrollen gelagert und über jeweils einen Drehantrieb drehend angetrieben. Durch diese Antriebsrollen an den Schwenkklaunen kann das

Bohrgestängeelement in der gespannten Position drehend angetrieben werden. Dies ist beispielsweise für ein Verschrauben des gespannten Bohrgestängeelementes mit dem Bohrstrang vorteilhaft. Für das Aufnehmen des Drehantriebes müssen die Schwenkklaunen freiliegend und zur Verhinderung von Beschädigungen ausreichend dimensioniert sein.

[0005] Der bekannte Bohrgestängegreifer ist nur begrenzt für das Greifen eines Bohrgestängeelementes aus einem Bohrgestängemagazin geeignet. Die an den Schwenkklaunen angeordneten, vorstehenden Drehantriebe können bei einem Eingreifen in ein Gestängemagazin beschädigt werden. Zudem müssen die Bohrgestängeelemente in ein Bohrgestängemagazin mit einem relativ großen Abstand zueinander angeordnet werden, so dass der Bohrgestängegreifer ein einzelnes Bohrgestängeelement greifen und spannen kann. Ein großer Abstand zwischen den Bohrgestängeelementen reduziert die Aufnahmekapazität eines Bohrgestängemagazins oder führt zu einer erhöhten Baugröße. Insbesondere bei Bohrgeräten ist es jedoch gewünscht, Bohrgestängemagazine kompakt und leicht auszubilden, um diese unmittelbar am Bohrgerät anordnen zu können.

[0006] Aus der EP 2 851 504 A1 geht ein gattungsgemäßer Bohrgestängegreifer hervor. Bei diesem Bohrgestängegreifer wird eine mittige Schubklaue mittels eines Spannzylinders bewegt, wobei die Bewegung über einen Hebelmechanismus auf zwei seitliche Schwenkklaunen übertragen wird. Es wird insgesamt eine kompakte Anordnung in einem stabilen gabelförmigen Zangengehäuse erreicht, in welchem die Schwenkklaunen bei einer weiteren kompakten Bauform geschützt angeordnet sind. Dieser gattungsgemäße Bohrgestängegreifer kann somit auch bei Bohrgestängemagazinen mit relativ nah zueinander magazinierten Bohrgestängeelementen eingesetzt werden.

[0007] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, einen Bohrgestängegreifer anzugeben, welcher sowohl kompakt als auch besonders vielseitig einsetzbar ist.

[0008] Die Aufgabe wird nach der Erfindung durch einen Bohrgestängegreifer mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Bohrgestängegreifers sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0009] Der erfindungsgemäße Bohrgestängegreifer ist dadurch gekennzeichnet, dass an der Schubklaue mindestens eine Antriebsrolle zum drehenden Antreiben eines Bohrgestängeelementes drehbar gelagert ist, dass an der Schubklaue ein Drehantrieb angeordnet ist und dass der Drehantrieb zum drehenden Antreiben der Antriebsrolle ausgebildet und mit der Antriebsrolle verbunden ist.

[0010] Ein Grundgedanke der Erfindung liegt darin, bei einer Spannzange eines Bohrgreifers mit einem kompakten Aufbau und einem gabelförmigen Zangengehäuse eine Antriebsrolle mit Drehantrieb an der mittigen Schubklaue vorzusehen. Dabei kann ein schlanker Aufbau an den in den Zangenzinken geschützt angeordneten

Schwenkklaunen beibehalten werden. Dies ermöglicht, es den Bohrgestängegreifer weiter in kompakte Bohrgestängemagazine mit nah beieinander angeordneten Bohrgestängeelementen einzufahren, wobei die empfindlichen, schwenkbar gelagerten Schwenkklaunen in dem Zangengehäuse geschützt sind. Der Drehantrieb ist beim Eingreifen in ein Bohrgestängemagazin in einer rückwärtigen und damit ebenfalls geschützten Position angeordnet. Die Gefahr von Beschädigungen etwa bei einem verkanteten Eingreifen der Spannzange in ein Magazin ist hierdurch erheblich reduziert. Der Bohrgestängegreifer kann aber auch getrennt von einem Magazin, etwa als eine Verschraubeinheit eingesetzt werden.

[0011] Des Weiteren bietet der erfindungsgemäße Bohrgestängegreifer bei dem kompakten Aufbau den zusätzlichen Vorteil, dass ein gespanntes Bohrgestängeelement über die Antriebsrolle an der Schubklaue drehend angetrieben werden kann. Damit ist etwa ein Verschrauben von Bohrgestängeelementen mit Gewindeabschnitten oder ein Lösen einer Gewindeverbindung möglich. Der Drehantrieb kann dabei vorzugsweise ein Hydraulikantrieb oder ein Elektroantrieb sein.

[0012] Grundsätzlich kann der Drehantrieb im Zangengehäuse angeordnet sein. Ein kompakter Aufbau der Spannzange wird gemäß einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Bohrgestängegreifers dadurch erreicht, dass an dem Zangengehäuse seitlich an der Schubklaue mindestens eine Ausnehmung ausgebildet ist, wobei mindestens ein Seitenbereich der Schubklaue in der Spannposition und der Rückzugsposition freiliegt, und dass der Drehantrieb an dem freiliegenden Seitenbereich der Schubklaue angeordnet ist. Da der Drehantrieb an der rückwärtigen Schubklaue angebracht ist, wird bereits ein guter Schutz erreicht.

[0013] Vorzugsweise ist gemäß einer Ausführungsvariante der Erfindung vorgesehen, dass der Drehantrieb seitlich aus dem Zangengehäuse ragt. Der Drehantrieb ist dabei im Wesentlichen parallel zur Längsachse des zu spannenden Bohrgestängeelementes gerichtet. Weiterhin wird durch die nach der Erfindung vorgesehene Ausnehmung im Bereich des Gabelfreiraumes erreicht, dass der Drehantrieb fest am Seitenbereich oder der Flanke der Schubklaue befestigt sein kann und mit der Schubklaue linear verfahrbar ist.

[0014] Grundsätzlich kann es ausreichend sein, dass lediglich eine einzelne Antriebsrolle in der Mitte der Schubklaue vorgesehen ist. Eine besonders gute Drehmomentübertragung auf ein zu spannendes Bohrgestängeelement ergibt sich nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung dadurch, dass zwei Antriebsrollen an der Schubklaue gelagert sind. Die beiden Antriebsrollen sind vorzugsweise symmetrisch zu einer Mittelebene der Spannzange angeordnet. Hierdurch wird gleichzeitig ein zentrisches Halten des zu spannenden Bohrgestängeelementes unterstützt.

[0015] Die mindestens eine Antriebsrolle kann an ihrer Außenseite mit reibungserhöhenden Mitteln versehen sein, insbesondere mit einer Rillenstruktur oder einer rei-

bungserhöhenden Beschichtung.

[0016] Die zwei Antriebsrollen können grundsätzlich von einem einzelnen Drehantrieb mit einer entsprechenden Getriebestufe angetrieben sein. Besonders bevorzugt ist es nach einer Ausführungsvariante der Erfindung, dass eine erste Antriebsrolle mit zumindest einem ersten Drehantrieb und eine zweite Antriebsrolle mit zumindest einem zweiten Drehantrieb angetrieben sind.

[0017] Dabei kann eine besonders kompakte Anordnung nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung dadurch erreicht werden, dass der erste Drehantrieb und der zweite Drehantrieb an der gleichen Seite aus dem Zangengehäuse ragen.

[0018] Eine weitere Erhöhung des zu übertragenden Drehmomentes wird bei einer erfindungsgemäßen Weiterbildung dadurch erreicht, dass eine Antriebsrolle von zwei Drehantrieben angetrieben ist, welche an gegenüberliegenden Seitenbereichen der Schubklaue angeordnet sind. Es ist somit eine doppelte Anordnung von Drehantrieben für eine einzelne Antriebsrolle vorgesehen. Dies ermöglicht, besonders kompakte kleine Drehantriebe anzuordnen, wobei dennoch ein hohes Drehmoment auf die Antriebsrolle aufbringbar ist.

[0019] Eine besonders robuste Ausgestaltung wird nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung dadurch erreicht, dass der mindestens eine Drehantrieb ein im Wesentlichen zylindrisches Gehäuse mit einer Mittachse aufweist, welche im Wesentlichen parallel zur Drehachse der Antriebsrolle gerichtet ist. Vorzugsweise ist die Drehachse der Antriebsrolle coaxial zur Antriebswelle des Drehantriebes. Es kann insbesondere ein Direktantrieb vorgesehen sein, bei welcher zwischen der Austrittswelle des Drehantriebes und der Antriebsrolle keine Getriebestufe angeordnet ist. In besonderen Fällen kann auch eine Getriebeübersetzung oder Getriebeuntersetzung zwischen Drehantrieb und Antriebsrolle vorgesehen sein.

[0020] Für ein gutes drehendes Antreiben des Bohrgestängeelementes ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung vorteilhaft, dass an den Schwenkklaunen jeweils mindestens eine Anlagerolle gelagert ist, welche in der Spannposition an dem zu spannenden Bohrgestängeelement anliegt. Bei den Anlagerollen handelt es sich um passive Rollen, welche nicht direkt drehend angetrieben sind. Die Rollen sind dabei so angeordnet, dass diese nur geringfügig über die Vorderflächen der Schwenkklaunen hinausragen. Durch die Rollen wird die Reibung beim Drehen des Gestänges erheblich vermindert. In fertigungstechnisch einfacher Weise können die Anlagerollen Wälzlager sein.

[0021] Für eine stabile und kompakte Ausgestaltung einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Bohrgestängegreifers ist es vorteilhaft, dass das Zangengehäuse zwei zueinander beabstandete Seitenplatten aufweist, welche über Stegelemente miteinander verbunden sind. Die Stegelemente sind dabei vorzugsweise parallel zur Längsrichtung des zu greifenden Bohrgestängeelementes angeordnet. Die beiden Platten können

gleich ausgebildet sein. Eine Verbindung der Seitenplatten über die Stegelemente erfolgt vorzugsweise über Schraubbolzen.

[0022] Ein besonders positionsgenau Greifen wird nach einer Weiterbildung der Erfindung dadurch erreicht, dass der Hebelmechanismus ausgelegt ist, dass beim Ausfahren der Schubklaue die Schwenkklaue und die Schubklaue gleichmäßig auf eine Längsachse des zu spannenden Bohrgestänges zubewegbar sind. Die momentanen Ausfahrpositionen der Schubklaue und der beiden Schwenkklaue liegen dabei vorzugsweise stets auf einem momentanen Kontaktkreis, welcher stets den gleichen Mittelpunkt hat. Dieser Mittelpunkt fällt bei der Anwendung an einem Bohrgerät mit der Bohrachse zusammen. Unter Kontaktkreis ist der Kreis zu verstehen, auf welchem die Berührungspunkte der Spannklaue mit der äußeren Oberfläche eines zu spannenden zylindrischen Bohrgestänges liegen.

[0023] Mit dieser Anordnung können zwei oder mehrere Spannangen eines Bohrgestängegreifers gleichzeitig ineinander gesteckte Bohrgestängeslemente mit unterschiedlichen Bohrdurchmessern konzentrisch greifen, ohne dass Voreinstellungen an den Spannklaue durchgeführt werden müssten. Es besteht so die Möglichkeit, dass mit einem solchen Bohrgestängegreifer anschließend mit beiden Spannangen wieder ein einzelnes Bohrgestängeslement mit einem anderen Außendurchmesser gegriffen werden kann. Dies kann vorzugsweise dadurch erreicht werden, dass die Achsen der Schwenklager der Schwenkklaue so angeordnet sind, dass eine Verbindungslinie zwischen den beiden Schwenkachsen die Längsachse des zu spannenden Bohrgestängeslementes schneidet. Die Verbindungslinie stellt dabei die kürzeste Verbindung zwischen den beiden Schwenkachsen der Schwenklager der gegenüberliegenden Schwenkklaue dar.

[0024] Ein sicheres Greifen wird gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung noch dadurch erhöht, dass mindestens zwei Spannangen vorgesehen sind, welche entlang eines Greiferrahmens angeordnet sind. Vorzugsweise sind die zwei Spannangen an dem jeweils äußeren Ende des stangenförmigen Trägers angeordnet. Abhängig von der Größe des zu greifenden Bohrgestängeslementes können auch drei oder mehr Spannangen entlang des Greiferrahmens angeordnet sein. Vorzugsweise sind dabei sämtliche Spannangen mit Antriebsrollen gemäß der Erfindung versehen. Es ist jedoch auch möglich, dass lediglich eine Spannange mit einer drehenden Antriebseinrichtung versehen ist, während die andere oder die anderen Spannangen lediglich mit passiven, also nicht angetriebenen Rollen zum drehbaren, reibungsarmen Halten eines Bohrgestängeslementes versehen sind.

[0025] Die seitlich vorstehenden Drehantriebe bei zwei angetriebenen Spannangen sind vorzugsweise nach innen zum Träger hin gerichtet. Dabei kann der Träger als ein Profil mit einem U-förmigen Aufnahmeaum ausgebildet sein, in welchen die seitlich vorstehenden Drehan-

triebe hineinragen und so besonders geschützt angeordnet sind. Vorzugsweise kann die Drehrichtung des Drehantriebes frei eingestellt werden.

[0026] Eine Weiterbildung der Erfindung besteht darin, dass ein Bohrgestängemanipulator mit einem Bohrgestängegreifer vorgesehen ist, welcher an einem Manipulatorarm verstellbar angeordnet ist. Der Bohrgestängegreifer ist entsprechend den vorausgehenden Ausführungen ausgestaltet. Der Bohrgestängegreifer ist insbesondere an einem mehrachsigen Manipulatorarm angebracht, mit welchem der Bohrgestängegreifer mit mehreren Freiheitsgraden im Raum verstellbar ist. Mit dem Manipulatorarm können kleine Zustellbewegungen oder komplexe Handlingsvorgänge durchgeführt werden, etwa das Transportieren eines Gestängeselementes von und zu einem Gestängemagazin.

[0027] Weiterhin umfasst die Erfindung ein Bohrgerät mit einem Bohrgestängemagazin zum Magazinieren von Bohrgestängeslementen und einer Bohrvorrichtung mit Bohrantrieb zum Abbohren der Bohrgestängeslemente, wobei der vorgeschriebene Bohrgestängegreifer vorgesehen ist. Es kann insbesondere ein Bohrgerät vorgesehen sein, wie es in der eingangs genannten EP 1 832 710 B1 beschrieben ist, welche auf die Anmelderin zurückgeht. Es können jedoch auch abweichende Bohrgeräte mit diesen Merkmalen vorgesehen sein, wobei diese Bohrgeräte vorzugsweise zum Erd- und Gesteinsbohren ausgebildet sind. Insbesondere ist der Bohrgestängegreifer an dem vorgenannten Manipulatorarm angeordnet.

[0028] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen weiter beschrieben, welche schematisch in den Zeichnungen dargestellt sind. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine schematische perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Bohrgestängegreifers;
- Fig. 2 eine schematische perspektivische Ansicht einer Spannange des Bohrgestängegreifers von Fig. 1;
- Fig. 3 eine perspektivische Ansicht von vorne einer alternativen Spannange für einen erfindungsgemäßen Bohrgestängegreifer;
- Fig. 4 eine Draufsicht auf eine Spannange gemäß Fig. 3 oder Fig. 4 bei abgenommener Seitenplatte;
- Fig. 5 eine Draufsicht auf die Spannange von Fig. 4 mit Seitenplatte;
- Fig. 6 eine Draufsicht auf die Spannange von Fig. 4 oder Fig. 5 mit schematischer Verdeutlichung des Spannmechanismus;

- Fig. 7 eine perspektivische Teilansicht eines Bohrgerätes mit einem erfindungsgemäßen Bohrgestängegreifer;
- Fig. 8 eine Teilansicht von vorne des Bohrgerätes von Fig. 7 mit Bohrgestängegreifer in einer Rückzugsposition; und
- Fig. 9 eine Teilansicht des Bohrgerätes von Fig. 8 mit Bohrgestängegreifer in einer Betriebsposition.

[0029] Ein erfindungsgemäßer Bohrgestängegreifer 10 gemäß Fig. 1 weist einen Greiferrahmen 12 auf, mit welchem der Bohrgestängegreifer 10 an einem nur teilweise dargestellten und schematisch angedeuteten Manipulatorarm 52 eines Bohrgestängemanipulators 50 befestigt ist. Mittels des teilweise dargestellten Manipulatorarms 52 kann der Bohrgestängegreifer 10 bewegt werden, insbesondere um Bohrgestängeelemente aus einem Bohrgestängemagazin zu einer Bohrvorrichtung und wieder zurück zu transportieren.

[0030] Am Greiferrahmen 12 ist ein Träger 14 angeordnet, an dessen beiden äußeren Enden jeweils eine Spannzange 20 zum Greifen des Bohrgestängeelementes angebracht sind. Die beiden Spannzangen 20 sind vorzugsweise und entsprechend der dargestellten Ausführungsform gleich ausgebildet. Die Spannzange 20 weist dabei ein gabelförmiges Zangengehäuse 22 auf, welches zwei Seitenplatten 21 umfasst, welche über Stegelemente 25 fest miteinander verbunden sind. Innerhalb des Zangengehäuses 22 ist in einem hinteren Bereich ein Spannzylinder 26 angeordnet, welcher üblicherweise als ein Hydraulikzylinder ausgebildet ist. Mit dem Spannzylinder 26 ist eine Schubklaue 45 innerhalb des Zangengehäuses 22 linear verschiebbar angetrieben. Mechanisch gekoppelt an der Schubklaue 45 sind zwei verschwenkbar gelagerte Schwenkklaue 30, welche innerhalb eines Aufnahmebereiches 24 in den beiden Zangenzinken 23 des gabelförmigen Zangengehäuses 22 angeordnet sind.

[0031] Symmetrisch zu einer Mittelebene der Spannzange 20 sind an der Schubklaue 45 zwei Antriebsrollen 46 drehbar gelagert. Die Antriebsrollen 46 werden jeweils mittels eines Drehantriebes 47 drehend angetrieben, welche an einem Seitenbereich 48 der Schubklaue 45 befestigt sind und eine Ausnehmung 29 durch die Seitenplatte 21 des Zangengehäuses 22 in Richtung des quer verlaufenden Trägers 14 ragen. Der Träger 14 ist dabei als ein U-Profil ausgebildet, in dessen U-förmigen Aufnahmebereich die Drehantriebe 47 geschützt angeordnet sind. Mit den Antriebsrollen 46 kann ein aufgenommenes und gespanntes Bohrgestängeelement in dem Bohrgestängegreifer 10 drehend angetrieben werden.

[0032] An den Schwenkklaue 30 sind jeweils zwei Anlagerollen 32 drehbar gelagert, welche in einer Spannposition an einer Außenseite des gespannten Bohrgestängeelementes anliegen. Hierdurch wird ermöglicht,

dass ein Bohrgestängeelement zuverlässig gespannt und gleichzeitig drehbar ist.

[0033] In Fig. 2 ist die Spannzange 20 von Fig. 1 vergrößert dargestellt. An dem Seitenbereich 48 der Schubklaue 45 sind ein erster Drehantrieb 47a und ein zweiter Drehantrieb 47b lösbar befestigt. Der erste Drehantrieb 47a treibt dabei eine erste Antriebsrolle 46a an, während die zweite Antriebsrolle 46b direkt von dem zweiten Drehantrieb 47b drehend antreibbar ist. Ein Freiraum zwischen den Zangenzinken 23 ist zumindest an der Seitenplatte 21 des Zangengehäuses 22, an welcher die Drehantriebe 47 angeordnet sind, durch eine Ausnehmung 29 nach hinten erweitert. Durch die Ausnehmung 29 liegt der Seitenbereich 48 mit den Drehantrieben 47 sowohl in der gezeigten hinteren Rückzugsposition als auch in der ausgefahrenen, vorderen Spannposition der Schubklaue 45 frei.

[0034] Eine alternative Ausführung einer Spannzange 20 ist in Fig. 3 dargestellt. Bei dieser Spannzange 20 wird die erste Antriebsrolle 46a über zwei Drehantriebe 47a, 47c angetrieben, welche jeweils an gegenüberliegenden Seitenbereichen 48 der Schubklaue 45 befestigt sind. In entsprechender Weise wird auch die zweite Antriebsrolle 46b über zwei gegenüberliegend angeordnete Drehantriebe 47b, 47d angetrieben. Bei einer derartigen Zwillingsanordnung von Drehantrieben 47 können insgesamt kleinere Drehantriebe 47 verwendet werden, wobei dennoch ein relativ großes Drehmoment auf die Antriebsrolle 46 aufgebracht werden kann. Beide Seitenplatten 21 des Zangengehäuses 22 sind mit Ausnehmungen 29 für die Drehantriebe 47 versehen.

[0035] Die Funktionsweise der Spannzange 20 eines erfindungsgemäßen Bohrgestängegreifers 10 wird nachfolgend im Zusammenhang mit den Figuren 4 bis 6 erläutert. Dabei zeigen die Figuren 4 bis 6 eine Spannposition der Spannzange 20, in welcher die Schubklaue 45 und die beiden Schwenkklaue 30 aus ihrer jeweiligen Rückzugsposition im Zangengehäuse 22 ausgefahren sind. In dieser Spannposition sind die Schwenkklaue 30 jeweils aus ihrem Aufnahmebereich 24 ausgefahren, welche in den Zangenzinken 23 des Zangengehäuses 22 ausgebildet sind. In der nicht dargestellten Rückzugsposition sind die Schwenkklaue 30 in den Aufnahmebereich 24 eingefahren und stehen nicht oder nicht wesentlich über eine Außenkontur des gabelförmigen Zangengehäuses 22 hinaus. Insgesamt ist so ein schmaler Aufbau der Spannzange 20 gegeben, wodurch ein Greifen auch eng beieinander gelagerter Bohrgestängeelemente 5 ermöglicht ist.

[0036] In der in den Figuren 4 und 5 gezeigten Position wird ein Bohrgestängeelement 5 durch Ausfahren einer Kolbenstange 27 des Spannzylinders 26 gespannt. Durch das Ausfahren der Kolbenstange 27 wird die daran befestigte Schubklaue 45 bis an den Außenumfang des Bohrgestängeelementes 5 ausgefahren. In dieser Position kontaktieren die Antriebsrollen 46 der Schubklaue 45 symmetrisch zu einer Mittelebene der Spannzange 20 das Bohrgestängeelement 5. Zur Verbesserung eines

Reibungskontaktes sind die Außenseiten der Antriebsrollen 46 mit einer Rillenstruktur versehen.

[0037] An den Außenbereichen der plattenförmigen Schubklaue 45 ist jeweils ein Zwischenhebel 28 gelenkig gelagert. Am gegenüberliegenden Ende des Zwischenhebels 28 ist dieser jeweils über einen Anlenkpunkt 34 gelenkig mit einem Befestigungsabschnitt 38 der hebel förmigen Schwenkklaue 30 verbunden. Die beiden Schwenkklaue 30 sind jeweils über ein Schwenklager 40 um eine Achse 42 verschwenkbar am Zangengehäuse 22 gelagert. Das Schwenklager 40 ist dabei etwa mittig zwischen dem Betätigungsabschnitt 38 und einem Klauenabschnitt 36 der Schwenkklaue 30 angeordnet.

[0038] Durch das lineare Ausfahren der Schubklaue 45 mittels des Spannzylinders 26 wird auf die Schwenkklaue 30 jeweils über den gebildeten Hebelmechanismus mit dem angelenkten Zwischenhebel 28 ein Druck ausgeübt, durch welchen der Klauenabschnitt 36 um das Schwenklager 40 in Richtung auf die Längsachse 3 des zu spannenden Bohrgestängeelementes 5 zugschwenkt wird.

[0039] Durch dieses Ausfahren der Schubklaue 45 und der Schwenkklaue 30 aus der Rückzugsposition im Zangengehäuse 22 gelangen die Spannklaue jeweils in die dargestellte Spannposition, an welcher die drei Spannklaue verteilt über den Umfang des Bohrgestängeelementes 5 an diesem anliegen. Dabei sind in dem Klauenabschnitt 36 der Schwenkklaue 30 jeweils durch Wälzlager gebildete Anlagerollen 32 drehbar gelagert. Die Anlagerollen 32 bilden den Anlage- oder Kontaktbereich der Schwenkklaue 30 an das Bohrgestängeelement 5.

[0040] In der Darstellung gemäß Fig. 5 sind die Wirklinien der Antriebsrollen 46 und der Anlagerollen 32 in der Spannposition dargestellt. Diese sind im Wesentlichen zu der Längsachse 3 des gespannten Bohrgestängeelementes 5 gerichtet. In dieser Anordnung kann das Bohrgestängeelement 5 positionsgenau und zugleich drehbar gespannt werden.

[0041] Dieses gleichzeitige und mehrfache Kontaktieren der Schubklaue 45 und der Schwenkklaue 30 an dem Bohrgestängeelement 5 ist weitgehend unabhängig vom Durchmesser des Bohrgestängeelementes 5, wie insbesondere aus der Darstellung gemäß Fig. 6 anschaulich zu entnehmen ist. Dabei ist die Anlenkung der Schwenkklaue 30 über den Hebelmechanismus mit der Schubklaue 45 so ausgestaltet, dass ein konzentrisches Greifen des Bohrgestängeelementes 5 weitgehend unabhängig vom Außendurchmesser des Bohrgestängeelementes 5 ermöglicht ist. Dies wird in der dargestellten Ausführungsform dadurch erreicht, dass die Längsachse 3 des zu spannenden Bohrgestängeelementes 5 die direkte Verbindungslinie schneidet, welche sich zwischen den Achsen 42 der gegenüberliegenden Schwenklager 40 der beiden Schwenkklaue 30 erstreckt.

[0042] Der in den Figuren 4 bis 6 dargestellte Kniehebelmechanismus mit einem Zwischenhebel 28 erlaubt ein Spannen eines Bohrgestängeelementes 5 mit einem

relativ großen Anpressdruck der Spannklaue, so dass ein sicheres und auch bei sich ändernden Außendurchmessern des Bohrgestängeelementes 5 positionsgenau Greifen erreicht wird.

[0043] Ein Bohrgerät 1 mit einem erfindungsgemäßen Bohrgreifer 10 ist beispielhaft in den Figuren 7 bis 9 gezeigt. Das Bohrgerät 1 weist in bekannter Weise eine balkenartige Bohrlafette 2 auf, entlang welcher ein nur teilweise dargestellter Bohrantrieb 4 verfahrbar gelagert ist. Ein oberes Bohrgestängeelement 5b eines bereits abgebohrten Bohrgestängeelementes 5b wird am unteren Ende der Bohrlafette 2 mittels einer Halteeinheit 6 drehfest gehalten und gespannt. Zum Anschrauben eines weiteren Bohrgestängeelementes 5a wird dieses bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel über eine Zuführeinrichtung 8 in die Bohrachse zugeführt. Um die beiden Bohrgestängeelemente 5a und 5b miteinander zu verschrauben, wird ein erfindungsgemäßer Bohrgestängegreifer 10 mit einer einzelnen Spannzange 20 von einer Rückzugsposition, welche in Fig. 8 dargestellt ist, mittels einer Vorrichtung 16 in Richtung auf das zu verschraubende Bohrgestängeelement 5a verfahren. Die Vorrichtung 16 stellt einen vereinfachten Manipulatorarm dar, welcher nur in einer Achsrichtung linear bewegbar ist.

[0044] In der Betriebs- oder Verschraubposition, welche in Fig. 9 dargestellt ist, werden die Schubklaue 45 und die beiden Schwenkklaue 30 in die Spannposition ausgefahren. Das Ausfahren erfolgt, bis die Antriebsrollen 46 der Schubklaue 45 und die Anlagerollen 32 der Schwenkklaue 30 an dem Außenumfang des Bohrgestängeelementes 5b anliegen. Sodann können die Antriebsrollen 46 in Drehbewegung versetzt werden, wobei das Bohrgestängeelement 5a mit dem gespannten Bohrgestängeelement 5b verschraubt wird. Nach diesem Verschrauben mittels des Bohrgestängegreifers 10 kann ein festes Verbinden der beiden Bohrgestängeelemente 5a, 5b durch die in Fig. 7 dargestellte Verbindungs- und Brecheinheit erfolgen. Durch diese Verbindungs- und Brecheinheit 8 erfolgt eine abschließende Drehung, wobei die Gewindeverbindung zwischen beiden Bohrgestängeelementen 5a, 5b fest geschlossen wird.

[0045] In entsprechend umgekehrter Weise können die beiden Bohrgestängeelemente 5a, 5b auch wieder voneinander gelöst werden. Dabei wird die Gewindeverbindung zunächst durch ein anfängliches Verdrehen durch die Verbindungs- und Brecheinheit 8 aufgebrochen und anschließend das weitere Aufdrehen der Gewindeverbindung mit dem erfindungsgemäßen Bohrgestängegreifer 10 durchgeführt.

Patentansprüche

1. Bohrgestängegreifer mit mindestens einer Spannzange (20) zum Greifen eines Bohrgestängeelementes (5), mit

- einem gabelförmigen Zangengehäuse (22) mit zwei Zangenzinken (23) zum Eingreifen in ein Gestängemagazin,
 - zwei Schwenkklaue (30), von denen jeweils eine in einem Aufnahmeraum (24) in den Zangenzinken (23) des Zangengehäuses (22) schwenkbar gelagert ist,
 - einer mittigen Schubklaue (45), welche zwischen den zwei Schwenkklaue (30) angeordnet und in dem Zangengehäuse (22) linear verschiebbar gelagert ist,
 - einem Hebelmechanismus, über welchen die Schwenkklaue (30) mit der Schubklaue (45) gekoppelt sind, und
 - einem Spannzylinder (26) zum linearen Verschieben der Schubklaue (45), wobei die Schubklaue (45) und die beiden Schwenkklaue (30) zwischen einer Rückzugsposition, in welcher die Schwenkklaue (30) in ihren Aufnahmeraum (24) eingeschwenkt sind, und einer Spannposition bewegbar sind, bei welcher die Schwenkklaue (30) aus ihren Aufnahmeräumen (24) ausgeschwenkt und zusammen mit der Schubklaue (45) an ein zu spannendes Bohrgestängeelement (5) angelegt sind,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** an der Schubklaue (45) mindestens eine Antriebsrolle (46) zum drehenden Antreiben eines Bohrgestängeelementes (5) drehbar gelagert ist,
 - **dass** an der Schubklaue (45) mindestens ein Drehantrieb (47) angeordnet ist und
 - **dass** der Drehantrieb (47) zum drehenden Antreiben der Antriebsrolle (46) ausgebildet und mit der Antriebsrolle (46) verbunden ist.

2. Bohrgestängegreifer nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

- **dass** an dem Zangengehäuse (22) seitlich an der Schubklaue (45) mindestens eine Ausnehmung (29) ausgebildet ist, wobei mindestens ein Seitenbereich (48) der Schubklaue (45) in der Spannposition und der Rückzugsposition freiliegt, und
 - **dass** der Drehantrieb (47) an dem freiliegenden Seitenbereich (48) der Schubklaue (45) angeordnet ist.

3. Bohrgestängegreifer nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Drehantrieb (47) seitlich aus dem Zangengehäuse (22) ragt.

4. Bohrgestängegreifer nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass zwei Antriebsrollen (46) an der Schubklaue (45) gelagert sind.

5. Bohrgestängegreifer nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine erste Antriebsrolle (46a) mit zumindest einem ersten Drehantrieb (47a, 47c) und eine zweite Antriebsrolle (46b) mit zumindest einem zweiten Drehantrieb (47b, 47d) angetrieben sind.

6. Bohrgestängegreifer nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der erste Drehantrieb (47a) und der zweite Drehantrieb (47b) an der gleichen Seite aus dem Zangengehäuse (22) ragen.

7. Bohrgestängegreifer nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Antriebsrolle (46a) von zwei Drehantrieben (47a, 47c) angetrieben ist, welche an gegenüberliegenden Seitenbereichen (48) der Schubklaue (45) angeordnet sind.

8. Bohrgestängegreifer nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der mindestens eine Drehantrieb (47) ein im Wesentlichen zylindrisches Gehäuse mit einer Mitlenachse aufweist, welche im Wesentlichen parallel zur Drehachse der Antriebsrolle (46) gerichtet ist.

9. Bohrgestängegreifer nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass an den Schwenkklaue (30) jeweils mindestens eine Anlagerolle (32) gelagert ist, welche in der Spannposition an dem zu spannenden Bohrgestängeelement (5) anliegt.

10. Bohrgestängegreifer nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Zangengehäuse (22) zwei zueinander beabstandete Seitenplatten (21) aufweist, welche über Stegelemente (25) miteinander verbunden sind.

11. Bohrgestängegreifer nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Hebelmechanismus so ausgelegt ist, dass beim Ausfahren der Schubklaue (45) die Schwenkklaue (30) und die Schubklaue (45) gleichmäßig auf eine Längsachse (3) des zu spannenden Bohrgestängeelementes (5) zu bewegbar sind.

12. Bohrgestängegreifer nach einem der Ansprüche 1

bis 11,

dadurch gekennzeichnet,

dass mindestens zwei Spannzangen (20) vorgesehen sind, welche zueinander beabstandet und über einen Träger (14) miteinander verbunden sind.

13. Bohrgestängemanipulator mit einem Bohrgestängegreifer (10), welcher an einem Manipulatorarm (52) verstellbar angeordnet ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Bohrgestängegreifer (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 vorgesehen ist.

14. Bohrgerät mit einem Bohrgestängemagazin zum Magazinieren von Bohrgestängeelementen (5) und einer Bohrvorrichtung mit Bohrantrieb (4) zum Abbohren der Bohrgestängeelemente (5),
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Bohrgestängegreifer (10) nach den Ansprüchen 1 bis 12 vorgesehen ist.

Claims

1. Drill rod gripper with at least one collet (20) for gripping a drill rod element (5), comprising

- a forked gripper casing (22) with two collet arms (23) for engaging within a rod magazine,
- two swivel claws (30), one of which is mounted pivotally in a receiving space (24) in the collet arm (23) of the gripper casing (22),
- a central pushing claw (45), which is arranged between the two swivel claws (30) and is mounted in the gripper casing (22) linearly movable,
- a lever mechanism, through which the swivel claws (30) are coupled with the pushing claw (45), and
- a clamping cylinder (26) for the linear shifting of the pushing claw (45), whereby the pushing claw (45) and the two swivel claws (30) are movable between a retracted position, in which the swivel claws (30) are swivelled into their receiving space (24), and a clamping position, in which the swivel claws (30) are swivelled out of their receiving spaces (24), and which together with the pushing claw (45) are located adjacent to a drill rod element (5) to be clamped,

characterized in that

- at least one drive roll (46) is mounted pivotally at the pushing claw (45) for driving a drill rod element (5) in a rotary manner,
- that at least one rotation drive (47) is arranged at the pushing claw (45), and
- that the rotary drive (47) is designed for rotary driving the drive roll (46) and is connected to the

drive roll (46).

2. Drill rod gripper according to claim 1,
characterized in that

- at least one recess (29) is provided at a side of the pushing claw (45) at the gripper casing (22), whereby at least one side area (48) of the pushing claw (45) is exposed in the clamping position and the retracted position, and
- **in that** the rotation drive (47) is arranged at the open side area (48) of the pushing claw (45).

3. Drill rod gripper according to claim 1 or 2,
characterized in that
the rotation drive (47) protrudes from the gripper casing (22) at the side.

4. Drill rod gripper according to one of the claims 1 to 3,
characterized in that
two drive rolls (49) are arranged at the pushing claw (45).

5. Drill rod gripper according to claim 4,
characterized in that
one first drive roll (46a) is driven by at least one first rotation drive (47a, 47c), and a second drive roll (46b) is driven by at least one second rotation drive (47b, 47d).

6. Drill rod gripper according to claim 5,
characterized in that
the first rotation drive (47a) and the second rotation drive (47b) protrude from the gripper casing (22) on the same side.

7. Drill rod gripper according to one of the claims 1 to 6,
characterized in that
one drive roll (46a) are driven by two rotation drives (47a, 47c), which are arranged at two opposite side areas (48) of the pushing claw (45).

8. Drill rod gripper according to one of the claims 1 to 7,
characterized in that
the at least one rotation drive (47) comprises an essentially cylindrical housing with a centre axis, which is substantially parallel to the rotating axis of the drive roll (46).

9. Drill rod gripper according to one of the claims 1 to 8,
characterized in that
at the swivel claws (30) at least one contact roll (32) is provided, which contacts the drill rod element (5) to be clamped in the clamping position.

10. Drill rod gripper according to one of the claims 1 to 9,
characterized in that
the gripping casing (22) comprises two spaced apart

side panels (21), which are connected to each other by rib elements (25).

11. Drill rod gripper according to one of the claims 1 to 10, **characterized in that** the lever mechanism is designed in such a manner that the swivel claws (30) and the pushing claws (45) are uniformly movable towards a longitudinal axis (3) of the drill rod element (5) to be clamped, when pulling out the pushing claw (45).
10
12. Drill rod gripper according to one of the claims 1 to 11, **characterized in that** at least two collets (20) are provided, which are spaced apart from one another and connected to each other through a carrier (14).
15
13. Drill rod manipulator with a drill rod gripper (10), which is adjustably mounted on a manipulator arm (52), **characterized in that** a drill rod gripper (10) according to any of the claims 1 to 12 is provided.
20
14. Drill rig comprising a drill rod magazine for magazin- ing drill rod elements (5) and a drilling device with a drilling drive (4) for drilling out the drill rod elements (5), **characterized in that** a drill rod gripper (10) according to any of the claims 1 to 12 is provided.
25
30

Revendications

1. Grappin de tige de forage avec au moins une pince de serrage (20) servant à saisir un élément de tige de forage (5), avec
35
 - un boîtier de pince (22) en forme de fourche avec deux fourchons de pince (23) pour réaliser une préhension dans un système de stockage de tiges,
40
 - deux mâchoires de pivotement (30), dont une est à chaque fois montée pivotante dans un espace de réception (24) dans les fourchons de pince (23) du boîtier de pince (22),
45
 - une mâchoire de poussée (45) centrale, qui est disposée entre les deux mâchoires de pivotement (30) et qui est montée coulissante linéairement dans le boîtier de pince (22),
50
 - un mécanisme de levier, par l'intermédiaire duquel les mâchoires de pivotement (30) sont couplées à la mâchoire de poussée (45), et
55
 - un cylindre de serrage (26) servant à faire coulisser de manière linéaire la mâchoire de poussée (45), la mâchoire de poussée (45) et les deux mâchoires de pivotement (30) pouvant

être déplacées entre une position de retrait, dans laquelle les mâchoires de pivotement (30) sont rentrées par pivotement dans leur espace de réception (24), et une position de serrage, dans laquelle les mâchoires de pivotement (30) sont sorties par pivotement de leurs espaces de réception (24) et sont placées, conjointement avec la mâchoire de poussée (45), au niveau d'un élément de tige de forage (5) à serrer,

caractérisé en ce que

- au moins un galet d'entraînement (46) servant à entraîner en rotation un élément de tige de forage (5) est monté pivotant au niveau de la mâchoire de poussée (45),
- au moins un entraînement rotatif (47) est disposé au niveau de la mâchoire de poussée (45), et
- l'entraînement rotatif (47) est réalisé afin d'entraîner en rotation le galet d'entraînement (46) et est relié au galet d'entraînement (46).

2. Grappin de tige de forage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**

- le boîtier de pince (22) présente latéralement au niveau de la mâchoire de poussée (45) au moins un évidement (29), au moins une zone latérale (48) de la mâchoire de poussée (45) étant dégagée dans la position de serrage et dans la position de retrait, et
- l'entraînement rotatif (47) est disposé au niveau de la zone latérale (48) dégagée de la mâchoire de poussée (45).

3. Grappin de tige de forage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'entraînement rotatif (47) dépasse latéralement du boîtier de pince (22).

4. Grappin de tige de forage selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** deux galets d'entraînement (46) sont montés au niveau de la mâchoire de poussée (45).

5. Grappin de tige de forage selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** un premier galet d'entraînement (46a) est entraîné avec au moins un premier entraînement rotatif (47a, 47c) et un deuxième galet d'entraînement (46b) est entraîné avec au moins un deuxième entraînement rotatif (47b, 47d).

6. Grappin de tige de forage selon la revendication 5, **caractérisé en ce que**

le premier entraînement rotatif (47a) et le deuxième entraînement rotatif (47b) dépassent du boîtier de pince (22) au niveau du même côté.

7. Grappin de tige de forage selon l'une des revendications 1 à 6,
caractérisé en ce
qu'un galet d'entraînement (46a) est entraîné par deux entraînements rotatifs (47a, 47c), qui sont disposés au niveau de zones latérales (48) se faisant face de la mâchoire de poussée (45). 5
8. Grappin de tige de forage selon l'une des revendications 1 à 7,
caractérisé en ce que
l'au moins un entraînement rotatif (47) présente un boîtier sensiblement cylindrique avec un axe central qui est orienté sensiblement de manière parallèle par rapport à l'axe de rotation du galet d'entraînement (46). 10 15 20
9. Grappin de tige de forage selon l'une des revendications 1 à 8,
caractérisé en ce que
au moins un galet d'appui (32) est monté à chaque fois au niveau des mâchoires de pivotement (30), lequel repose dans la position de serrage au niveau de l'élément de tige de forage (5) à serrer. 25
10. Grappin de tige de forage selon l'une des revendications 1 à 9,
caractérisé en ce que
le boîtier de pince (22) présente deux plaques latérales (21) espacées l'une par rapport à l'autre, lesquelles sont reliées par l'intermédiaire d'éléments formant des nervures (25). 30 35
11. Grappin de tige de forage selon l'une des revendications 1 à 10,
caractérisé en ce que
le mécanisme de levier est configuré de telle sorte que lors de la sortie de la mâchoire de poussée (45), les mâchoires de pivotement (30) et la mâchoire de poussée (45) peuvent être déplacées de manière uniforme vers un axe longitudinal (3) de l'élément de tige de forage (5) à serrer. 40 45
12. Grappin de tige de forage selon l'une des revendications 1 à 11,
caractérisé en ce que
au moins deux pinces de serrage (20) sont prévues, lesquelles sont espacées les unes par rapport aux autres et sont reliées les unes aux autres par l'intermédiaire d'un support (14). 50 55
13. Manipulateur de tige de forage avec un grappin de tige de forage (10), qui est disposé de manière à pouvoir être ajusté au niveau d'un bras manipulateur

(52),

caractérisé en ce que

un grappin de tige de forage (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 12 est prévu.

14. Appareil de forage avec un système de stockage de tiges de forage servant à stocker des éléments de tige de forage (5) et un dispositif de forage avec un entraînement de forage (4) servant à enfoncer les éléments de tige de forage (5),
caractérisé en ce que
un grappin de tige de forage (10) selon les revendications 1 à 12 est prévu.

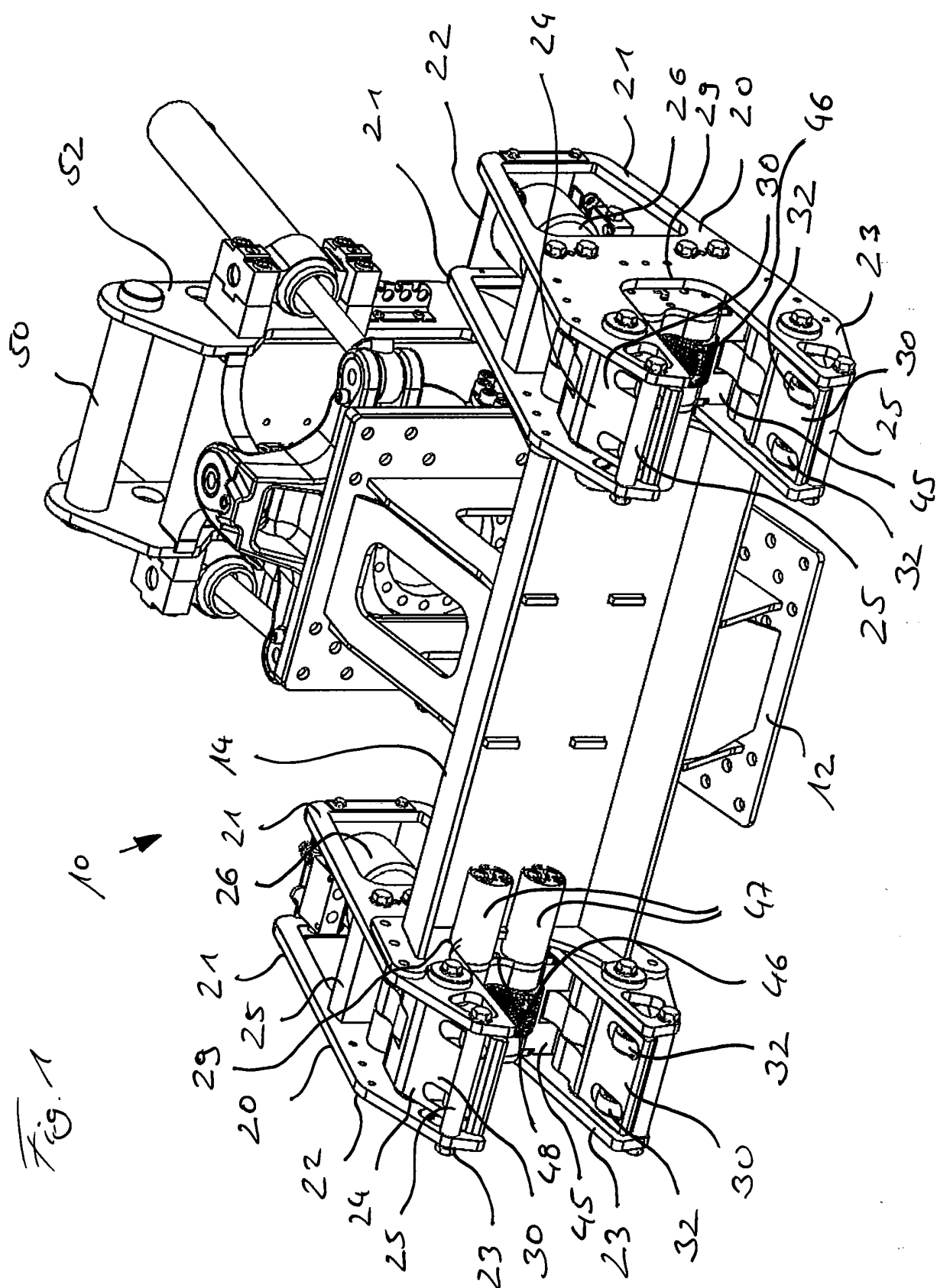
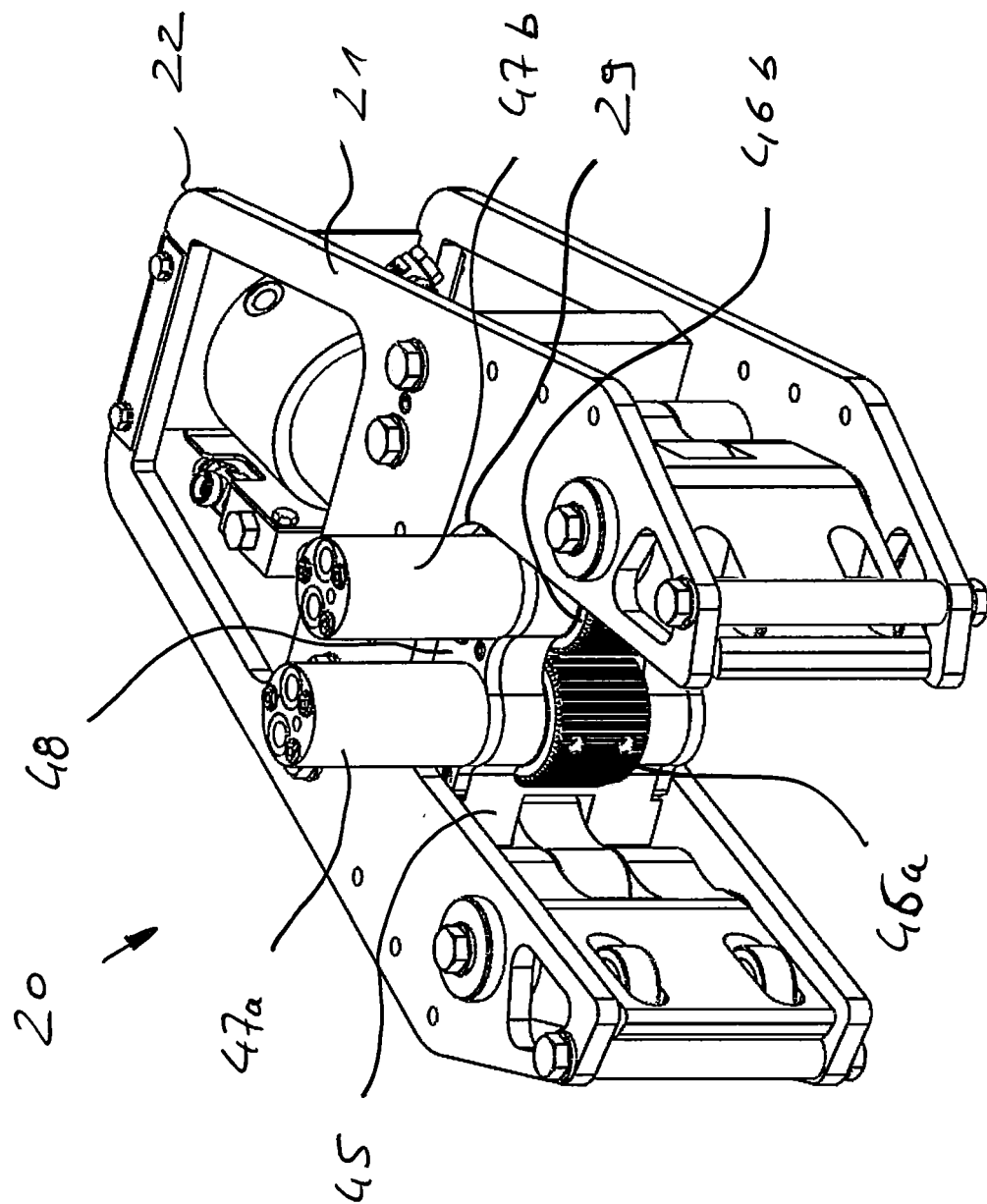
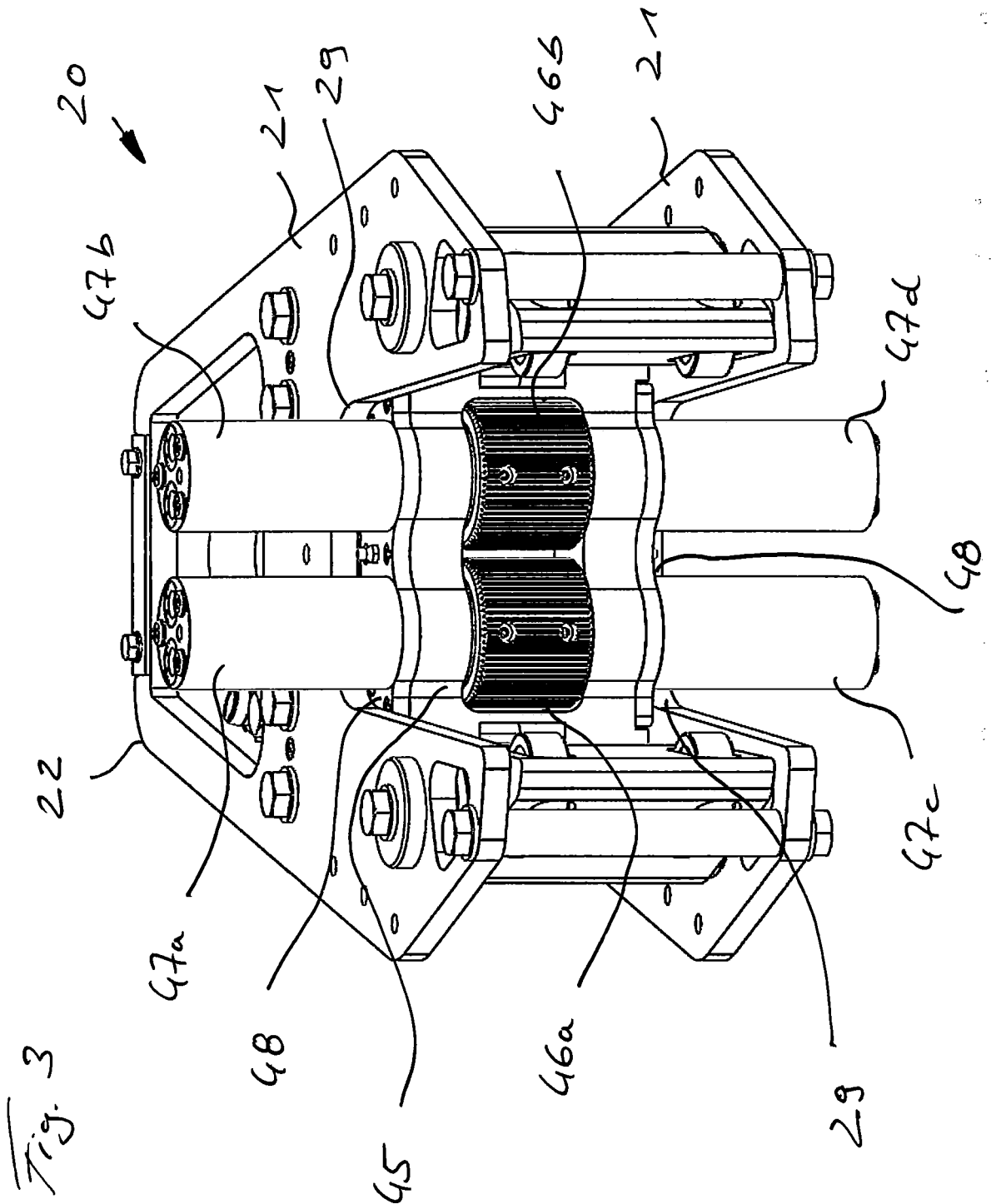
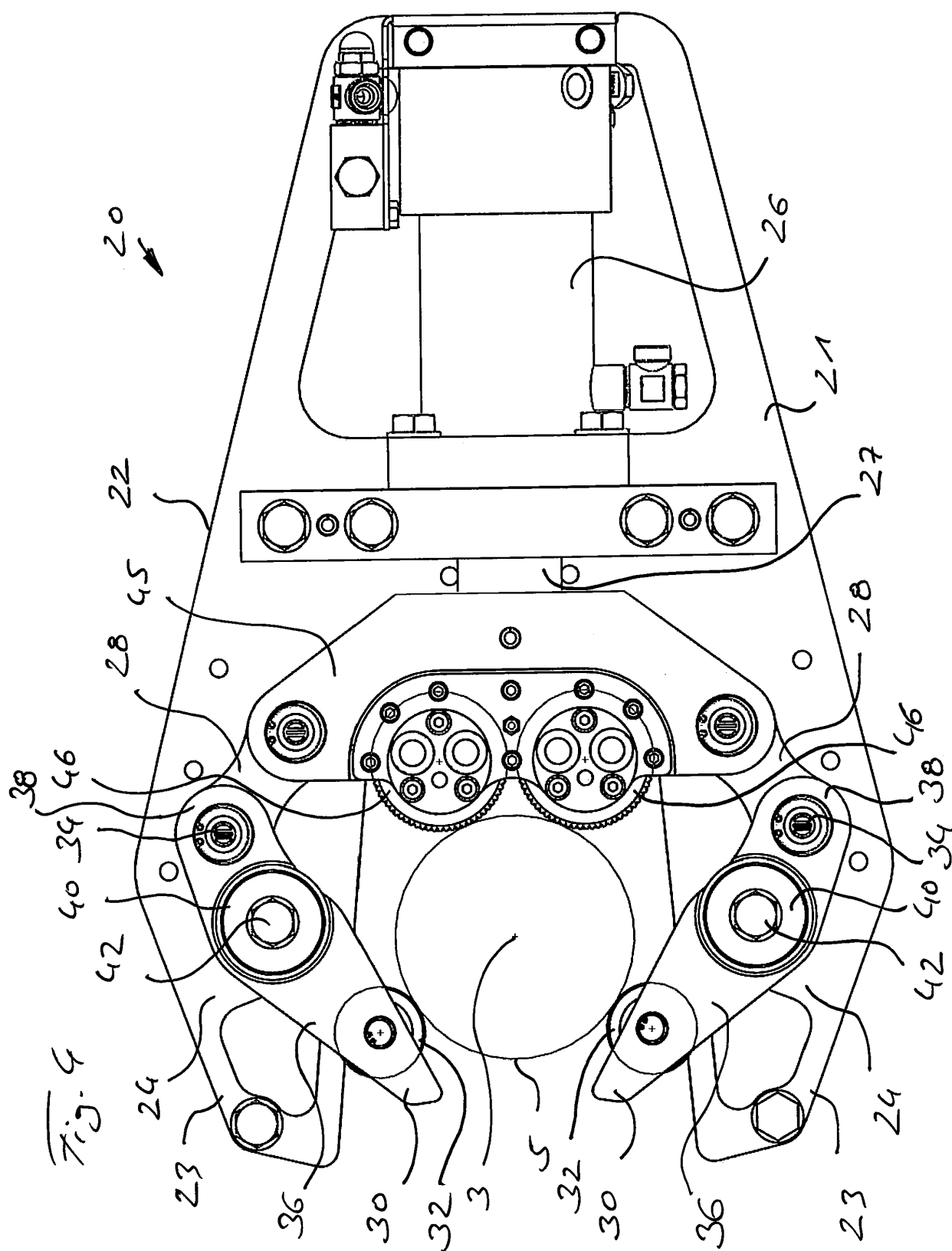
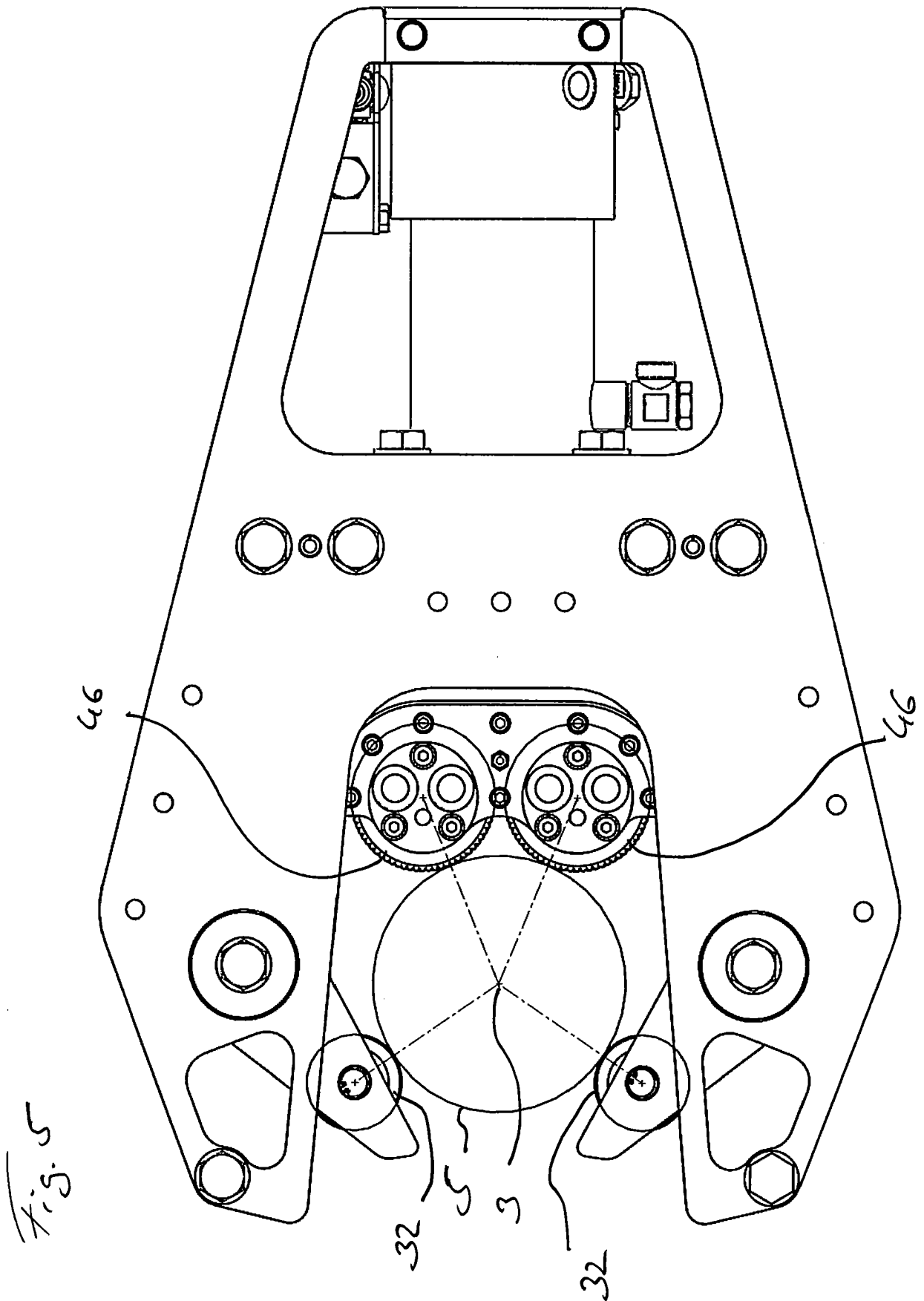


Fig. 2









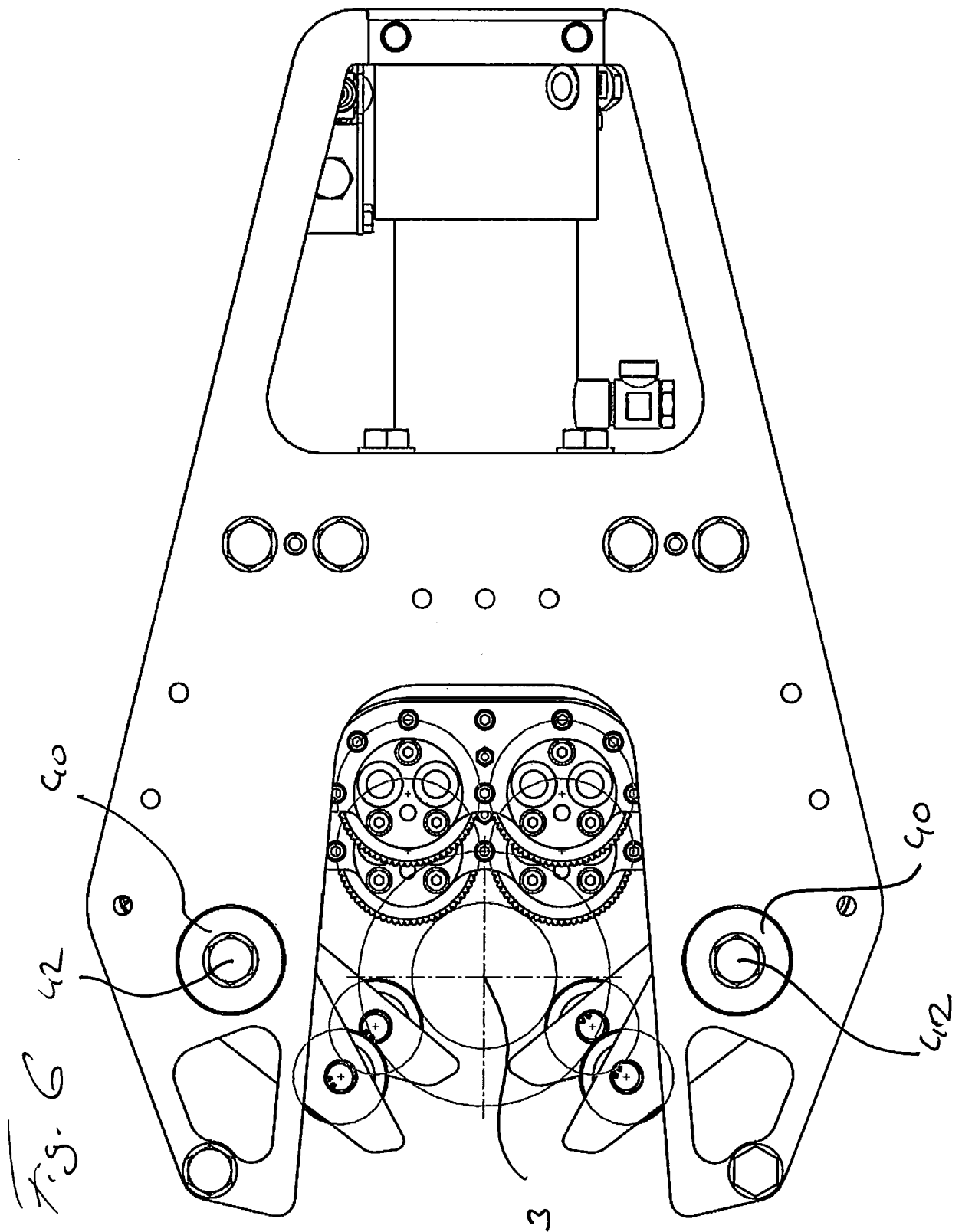
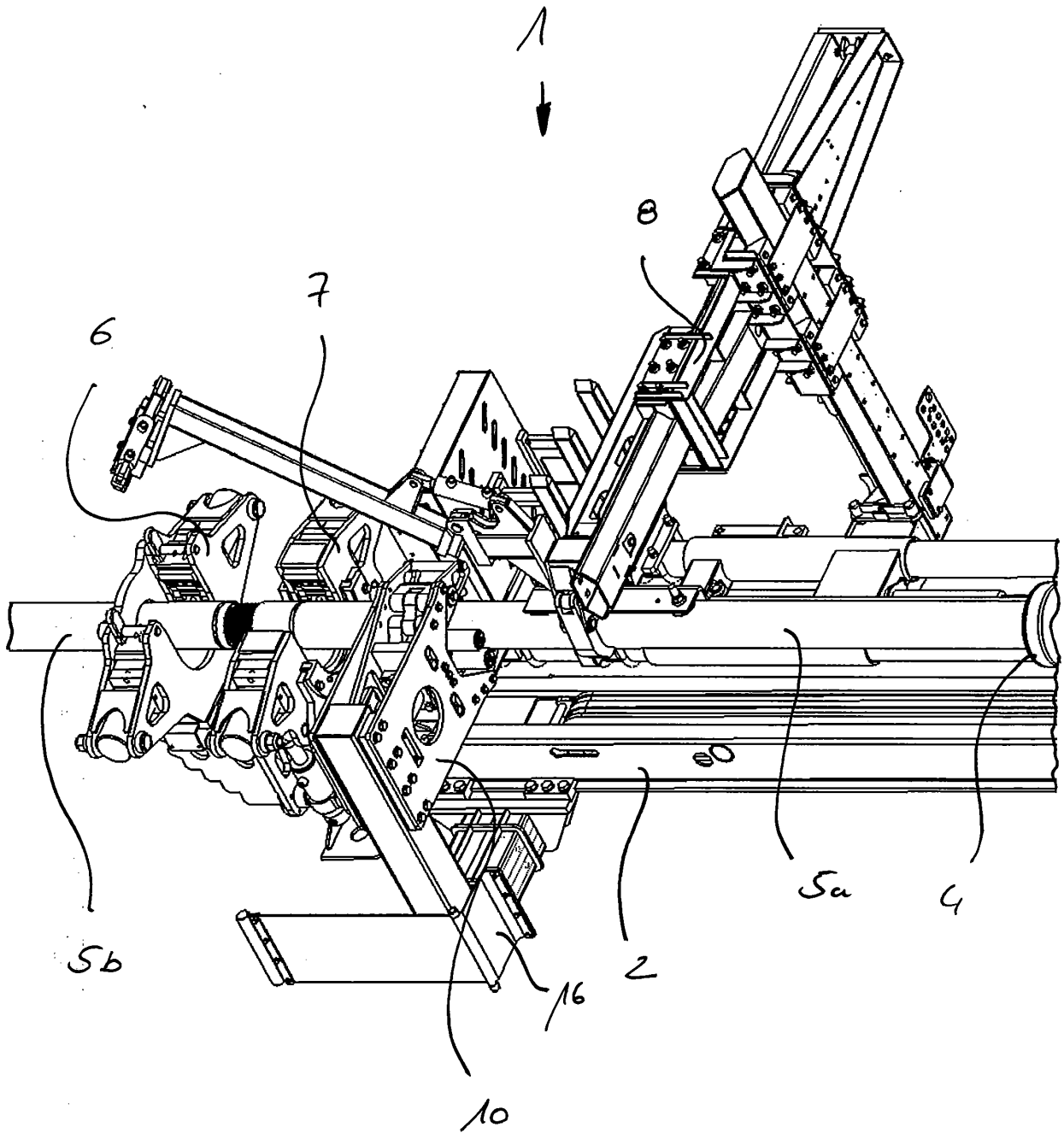
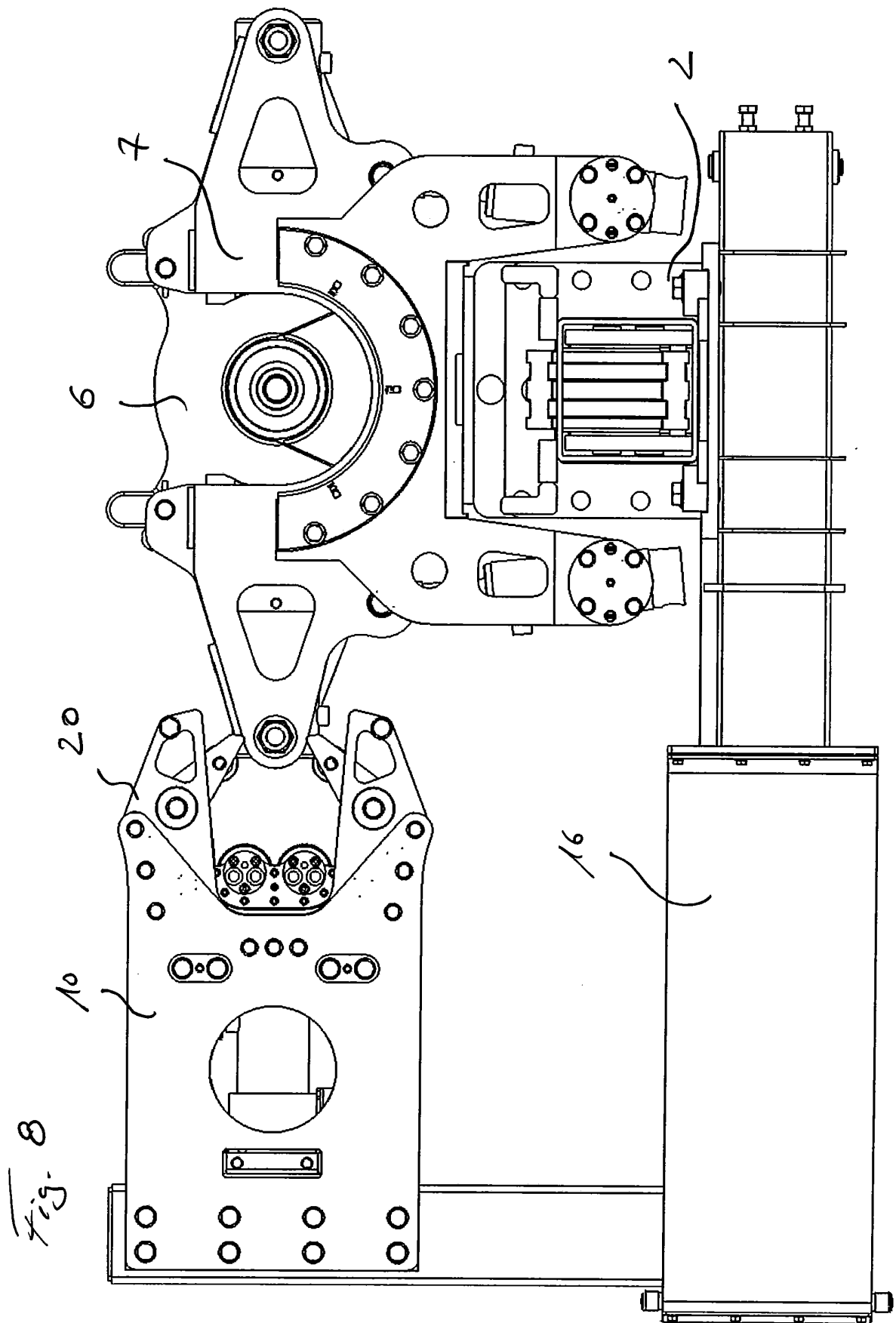
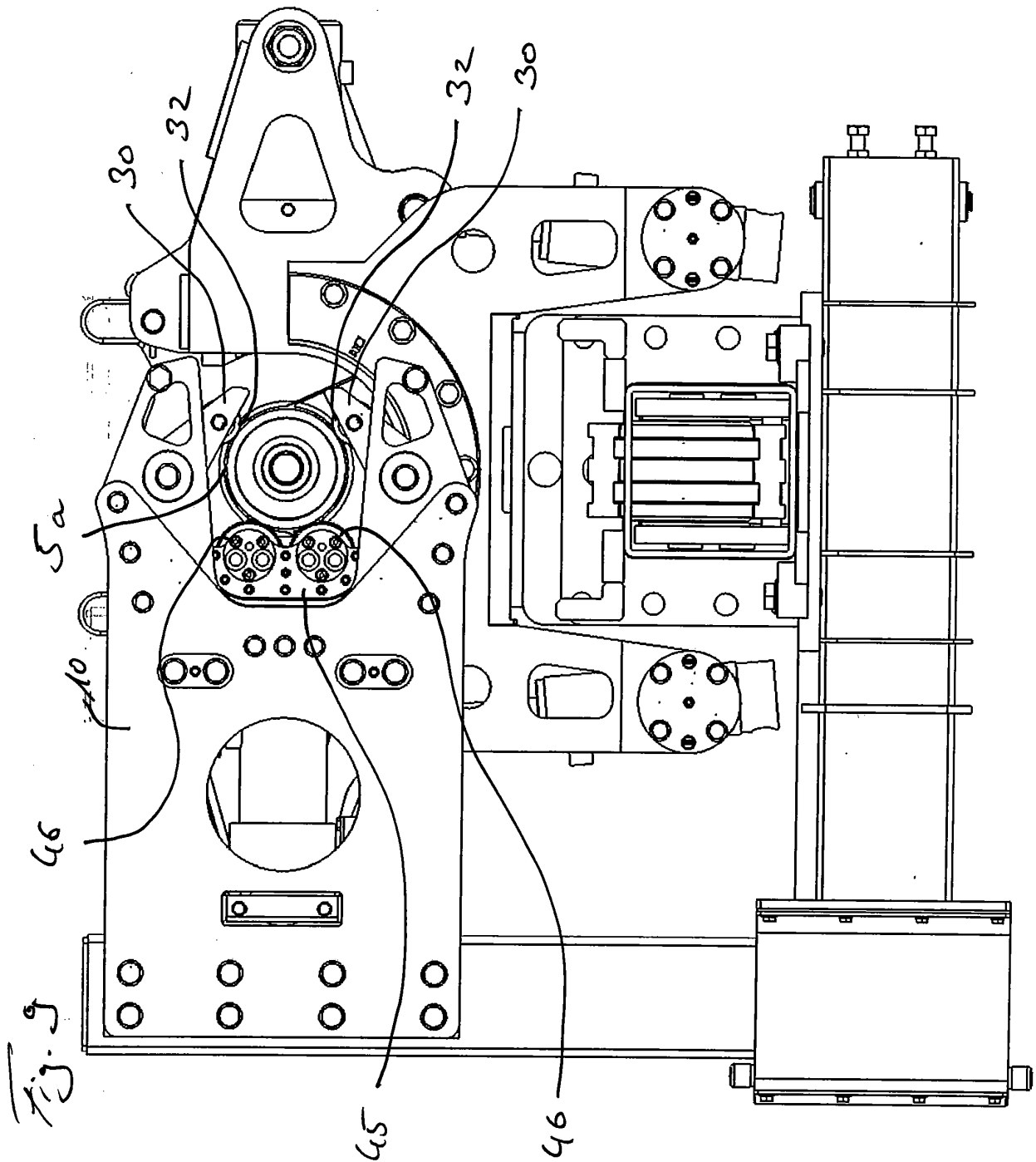


Fig. 7







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

- EP 1832710 B1 **[0002]** **[0027]**
- DE 102005041489 B4 **[0003]**
- EP 2713003 B1 **[0004]**
- EP 2851504 A1 **[0006]**