

(19)



(11)

EP 2 039 875 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.03.2009 Patentblatt 2009/13

(51) Int Cl.:
E21B 7/02 (2006.01) E21B 15/00 (2006.01)
B60P 1/44 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07018415.5**

(22) Anmeldetag: **19.09.2007**

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

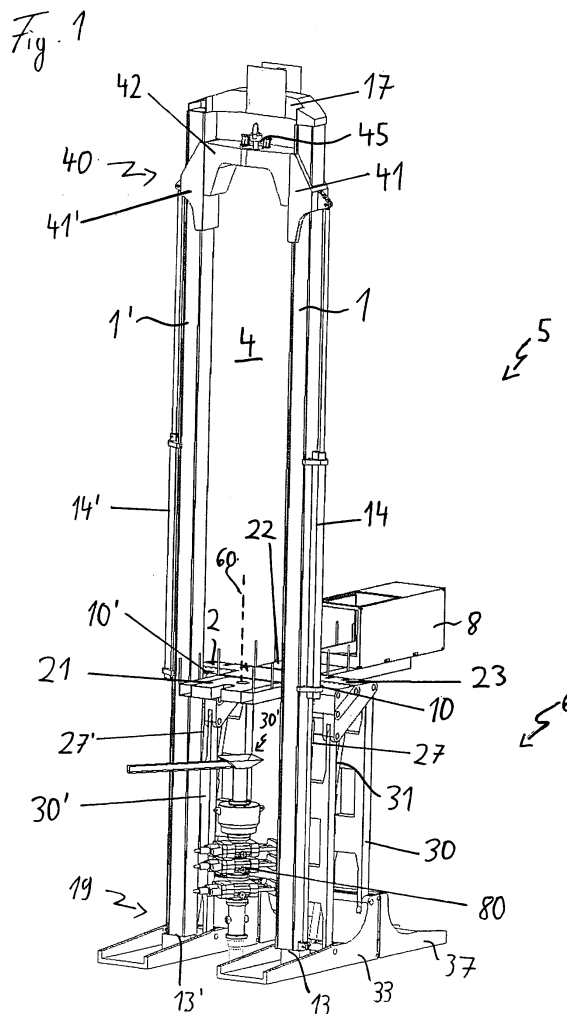
(71) Anmelder: **BAUER Maschinen GmbH**
86529 Schrobenhausen (DE)

(72) Erfinder:
• **Hackl, Stefan**
86551 Aichach (DE)
• **Weixler, Leonhard**
86672 Thierhaupten (DE)

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

(54) Bohrvorrichtung, insbesondere Tiefbohrvorrichtung

(57) Die Erfindung betrifft eine Bohrvorrichtung mit einer Plattform (2) und zwei parallel zueinander verlaufenden Mastsäulen (1, 1'), die an der Plattform angeordnet sind. Dabei ist vorgesehen, dass die Mastsäulen sowohl oberseitig der Plattform als auch unterseitig der Plattform über die Plattform vorstehen, und dass sich die Plattform in einen Bereich zwischen den beiden Mastsäulen erstreckt.



EP 2 039 875 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine vorzugsweise mobile Bohrvorrichtung, insbesondere Tiefbohrvorrichtung, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Eine solche Bohrvorrichtung ist ausgebildet mit einer Plattform und zwei parallel zueinander verlaufenden Mastsäulen, die an der Plattform angeordnet sind.

[0002] Eine derartige Bohrvorrichtung, die einen Doppelmast mit zwei parallelen Mastsäulen aufweist, ist aus der US 7,152,672 B1 bekannt. Zwischen den beiden Mastsäulen der bekannten Vorrichtung ist eine Seilflasche zum Handhaben eines Bohrstrangs vorgesehen. Die beiden Mastsäulen der US 7,152,672 B1 sind auf der Oberseite einer Plattform schwenkbar angeordnet. Die beabstandete Anordnung der beiden Mastsäulen erlaubt es, den Mast beim Einschwenken in eine horizontale Transportposition über zwei an der Bohrvorrichtung vorgesehene Trommeln zu schwenken, so dass die beiden Trommeln zwischen den beiden Mastsäulen zu liegen kommen.

[0003] Die GB 2 081 342 A beschreibt eine Bohrvorrichtung mit einem schwenkbaren Einfachmast. Dieser Einfachmast weist lediglich eine einzige Mastsäule auf, die als Fachwerkmast ausgebildet ist. Im aufgerichteten Zustand steht der bekannte Mast durch eine Arbeitsplattform nach unten durch. Um ein Einschwenken des Mastes in diesen Zustand zu ermöglichen, ist die Arbeitsplattform in Draufsicht U-förmig ausgebildet, wobei der Mast zwischen den beiden Schenkeln der U-Form durchgeschwenkt wird.

[0004] Die US 2005/0193645 A1 und die US 2005/0194189 A1 offenbaren Bohrvorrichtungen mit einem Einfachmast, der sich in einem unteren Bereich gabelförmig verzweigt. Im Bereich der gabelförmigen Verzweigung ist der Mast schwenkbar auf einer Plattform angelenkt.

[0005] Weitere Bohrgeräte mit schwenkbaren Einfachmasten, die also lediglich eine einzige Mastsäule aufweisen, sind aus der CA 2 555 858 A1, der WO 2007/022300 A2 und der US 2004/0211598 A1 bekannt.

[0006] Die US 2003/0121230 A1 beschreibt ein Hebegerüst für eine Mastplattform.

[0007] **Aufgabe** der Erfindung ist es, eine gattungsgemäße Bohrvorrichtung mit Doppelmast so weiterzubilden, dass eine besonders hohe Zuverlässigkeit und Betriebssicherheit gegeben ist.

[0008] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Bohrvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungsbeispiele sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0009] Die erfindungsgemäße Bohrvorrichtung ist **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mastsäulen sowohl oberseitig der Plattform als auch unterseitig der Plattform über die Plattform vorstehen, und dass sich die Plattform in einen Bereich zwischen den beiden Mastsäulen erstreckt.

[0010] Ein Grundgedanke der Erfindung liegt in einem

Doppelmast, der nicht auf der Plattform aufsteht, sondern bei dem die Arbeitsplattform gegenüber dem Mastfuß längs des Mastes nach oben in Richtung zur Mastmitte oder sogar darüber hinaus versetzt ist. Dabei ragt nach der Erfindung die Plattform zumindest teilweise in einen Zwischenbereich zwischen den beiden Mastsäulen hinein. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Plattform durch die beiden Mastsäulen hindurchragt.

[0011] Bei einer erfindungsgemäßen Vorrichtung trennt somit die Arbeitsplattform einen unteren Mastbereich von einem oberen Mastbereich. Diese Trennung ist insbesondere auch zwischen den beiden Mastsäulen gegeben, also in einem Bereich, in dem in der Regel das Bohrgestänge verläuft und entsprechende Bedienungstätigkeiten durchzuführen sind. Die Trennung ist insbesondere dann von Vorteil, wenn beim Bohrbetrieb mit plötzlichen Gasausbrüchen gerechnet werden muss. Für diesen Fall ermöglicht die erhöhte Anordnung der Plattform zum einen in besonders einfacher Weise die Anordnung eines Blowout-Preventers unterhalb der Plattform. Überdies kommt der Plattform selbst eine Schutzfunktion für den oberen Mastbereich zu, in welchem der Arbeitsbereich zum Handhaben des Bohrgestänges vorgesehen werden kann.

[0012] Gleichzeitig ist die erfindungsgemäße Anordnung im Hinblick auf die Kraftaufnahme besonders vorteilhaft. So können zum einen die nach der Erfindung unterhalb des Mastes verlaufenden Mastsäulenabschnitte die Plattform in besonders einfacher und zuverlässiger Weise am Boden abstützen. Ferner sind die an der Verbindung zwischen Mast und Plattform auftretenden Drehmomente besonders gering, da diese Verbindung vergleichsweise nahe bei der Mastmitte und somit beim Mastschwerpunkt liegt.

[0013] Beispielsweise kann nach der Erfindung die Plattform auf einer Höhe vorgesehen sein, die etwa einem Drittel der Gesamthöhe der Mastsäulen entspricht. Insbesondere kann die Plattform in einem Bereich positioniert sein, der zwischen einem Viertel der Höhe der Mastsäulen und der Hälfte der Höhe der Mastsäulen liegt. Bei aufgerichteten, vertikalen Mastsäulen verläuft die Plattform zweckmäßigerweise senkrecht zu den beiden Mastsäulen.

[0014] Die beiden Mastsäulen sind zweckmäßigerweise exzentrisch bezüglich der Bohrachse der Bohrvorrichtung angeordnet. Besonders bevorzugt ist es, dass die Bohrachse zwischen den beiden Mastsäulen verläuft und/oder dass die beiden Mastsäulen und die Bohrachse in einer gemeinsamen Ebene liegen. Hierdurch können die beim Bohren auftretenden Hebelkräfte des Bohrgestänges auf die Mastsäulen klein gehalten werden.

[0015] Im Hinblick auf die Funktionalität ist es besonders vorteilhaft, dass zwischen den beiden Mastsäulen, insbesondere im oberen Mastbereich, eine Handhabungseinrichtung für das Bohrgestänge, beispielsweise eine Seilflasche, eine Ziehvorrichtung und/oder ein Drehantrieb, vorgesehen ist. Vorzugsweise ist zwischen den Mastsäulen ein Freiraum ausgebildet, in dem die Hand-

habungseinrichtung längs der Mastsäulen verfahrbar ist. In diesem Fall kann die Handhabungseinrichtung dem Bohrgestänge axial folgen und insbesondere zum axialen Ziehen des Bohrgestänges dienen.

[0016] Im Hinblick auf den Transportaufwand ist es besonders bevorzugt, dass an den beiden Mastsäulen zumindest ein Schwenkgelenk vorgesehen ist, mit dem die Mastsäulen zwischen einer vertikalen Betriebsposition und einer Montageposition verschwenkbar sind. Diese Ausführungsform erlaubt es, die Mastsäulen zum Transport und zur Montage/Demontage in die Montageposition zu verbringen, in welcher die Mastsäulen vorzugsweise zumindest annähernd horizontal verlaufen und somit die lichte Höhe der Vorrichtung verringert ist. Die Schwenkachse des Schwenkgelenkes verläuft vorzugsweise horizontal.

[0017] Ein besonders geringer konstruktiver Aufwand ist dadurch gegeben, dass das Schwenkgelenk an der Plattform angeordnet ist. Gemäß dieser Ausführungsform ist das Schwenkgelenk einerseits an der Plattform und andererseits an der Mastsäule vorgesehen, so dass das Schwenkgelenk die Plattform mit der Mastsäule verbindet. Der konstruktive Aufwand kann weiter dadurch verringert werden, dass das Schwenkgelenk vom Fuß der Mastsäulen beabstandet ist. Hierdurch kann berücksichtigt werden, dass die Plattform in der vertikalen Betriebsposition vom Fuß der Mastsäulen beabstandet ist. Zweckmäßigerweise weist jede der beiden Mastsäulen zumindest ein Schwenkgelenk auf.

[0018] Für ein besonders einfaches Aufrichten der Bohrvorrichtung ist es besonders vorteilhaft, dass zum Verschwenken der Mastsäulen zumindest ein Linearantrieb, insbesondere ein Hydraulikzylinder, vorgesehen ist. Für eine besonders kompakte Bauform ist dieser Linearantrieb zweckmäßigerweise einerseits an einer Mastsäule und andererseits an der Plattform angelenkt. Vorzugsweise weist jede der beiden Mastsäulen zumindest einen eigenen Linearantrieb zum Verschwenken auf.

[0019] Weiterhin kann vorgesehen sein, dass der Linearantrieb zumindest bereichsweise unterhalb der Plattform verläuft. Hierdurch kann oberhalb der Plattform ein besonders großer Arbeitsraum zur Verfügung gestellt werden. Zweckmäßigerweise verläuft der Linearantrieb gänzlich unterhalb der Plattform. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Linearantrieb in einem Bereich der Mastsäule angelenkt ist, der sich bei der vertikalen Betriebsposition der Mastsäule tiefer als die Plattform befindet.

[0020] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform besteht darin, dass, insbesondere in einem Kopfbereich der Mastsäulen, zumindest eine Querstrebe vorgesehen ist, welche die beiden Mastsäulen verbindet. Hierdurch kann eine unerwünschte Relativverkipfung der beiden Mastsäulen gegeneinander verhindert werden. Zweckmäßigerweise ist unterhalb der Querstrebe ein Freiraum zwischen den beiden Mastsäulen gegeben, der sich bis zur Plattform hin erstreckt. In diesem Freiraum kann die

Handhabungseinrichtung vorgesehen sein.

[0021] Eine weitere Querverbindung zwischen den beiden Mastsäulen kann durch die Plattform bestehen, welche über die Schwenkgelenke mit beiden Mastsäulen in Verbindung steht. Eine weitere Querverbindung kann im Fußbereich der Mastsäulen bestehen.

[0022] Zweckmäßigerweise ist oberhalb der Plattform lediglich eine einzige Querverbindung vorgesehen, so dass ein besonders großer freier Arbeitsraum zur Verfügung steht.

[0023] Die Einsatzvielfalt kann bei hoher Betriebssicherheit dadurch erhöht werden, dass ein Bohrschlitten vorgesehen ist, der an den beiden Mastsäulen längsverschiebbar gelagert ist. An diesem Bohrschlitten kann beispielsweise die Handhabungseinrichtung vorgesehen sein. Zweckmäßigerweise ist der Bohrschlitten im oberen Mastbereich oberhalb der Plattform angeordnet.

[0024] Eine besonders zuverlässige Konstruktion ist dadurch gegeben, dass der Bohrschlitten zwei Führungshülsen, die jeweils eine Mastsäule umgeben, und eine zwischen den Führungshülsen verlaufende Querstrebe aufweist. Diese Querstrebe kann insbesondere in der Form eines Jochs ausgebildet sein, also eine mittlere Verjüngung aufweisen.

[0025] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass zum Längsverschieben des Bohrschlittens zumindest ein Linearantrieb, insbesondere Hydraulikzylinder, vorgesehen ist. Für eine besonders kompakte Bauform verläuft der Linearantrieb vorzugsweise parallel zu den beiden Mastsäulen. Beispielsweise kann der Linearantrieb auf seiner dem Bohrschlitten abgewandten Seite an einer der Mastsäulen, insbesondere in deren Fußbereich, befestigt sein. Zu diesem Zweck kann an der Mastsäule ein entsprechendes Auge vorgesehen sein.

[0026] Zweckmäßigerweise verläuft der Linearantrieb zumindest bereichsweise unterhalb der Plattform, wodurch ein besonders großer Schlittenhub gegeben sein kann. Eine weitere Vergrößerung des Hubes kann dadurch realisiert werden, dass der Hydraulikzylinder als Doppelzylinder ausgebildet ist und zwei Einzelzylinder aufweist, die entgegengerichtet wirken und die an ihrem Zylindergehäuse miteinander verbunden sind. Unter entgegengerichteter Wirkung kann insbesondere verstanden werden, dass die Kolbenstangen der beiden Einzelzylinder auf gegenüberliegenden Seiten der Zylinderanordnung vorstehen.

[0027] Um den Bohrvorgang und/oder den Schwenkvorgang der Mastsäulen nicht zu behindern, ist der Linearantrieb bevorzugt auf einer Mastaußenseite einer Mastsäule angeordnet, wobei die Mastaußenseite der anderen Mastsäule und/oder dem Zwischenraum zwischen den beiden Mastsäulen abgewandt ist. Besonders zweckmäßig ist es, dass zwei Linearantriebe vorgesehen sind, die jeweils an einer unterschiedlichen Führungshülse und/oder Mastsäule angeordnet sind. Hierdurch kann ein unerwünschtes Verkanten des Bohrschlittens verhindert werden.

[0028] Eine besonders hohe Steifigkeit des Mastes kann nach der Erfindung vorteilhafterweise dadurch erzielt werden, dass zumindest eine der Mastsäulen einen rechteckigen, insbesondere quadratischen Außenquerschnitt aufweist oder im Außenquerschnitt ein H-Profil aufweist. Weiter ist es besonders vorteilhaft, dass zumindest eine der Mastsäulen längsseitig vollflächige Außenflächen aufweist. Grundsätzlich können die Mastsäulen aber auch mit einer Fachwerkkonstruktion ausgebildet sein.

[0029] Der Montageaufwand kann weiter dadurch verringert werden, dass zum Anheben der Plattform zumindest ein Hubgerüst, insbesondere ein parallelogrammförmiges Hubgerüst, vorgesehen ist. Ein solches parallelogrammförmiges Hubgerüst weist eine etwa parallel zur Plattform verlaufende Basis sowie zwei parallel zueinander verlaufende Stützarme auf, welche die Plattform mit der darunterliegenden Basis verbinden. Eine besonders standsichere Bohrvorrichtung kann dadurch erhalten werden, dass zumindest zwei Hubgerüste vorgesehen sind. Diese beiden Hubgerüste werden vorzugsweise nebeneinander mit fluchtenden Schwenkachsen angeordnet. Zwischen den beiden Hubgerüsten kann ein Zwischenbereich der Plattform vorgesehen sein. An diesem Zwischenbereich ist vorzugsweise der Plattformabschnitt ausgebildet, der sich in den Bereich zwischen den beiden Mastsäulen erstreckt.

[0030] Eine besonders kompakte Bauform kann dadurch erhalten werden, dass die Plattform an einer kurzen Parallelogrammseite verläuft. Demgemäß kann auch die Basis an einer kurzen Parallelogrammseite verlaufen, wohingegen die beiden Stützen die längeren Parallelogrammseiten bilden.

[0031] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass ein Linearantrieb, insbesondere Hydraulikzylinder, zum Betätigen des Hubgerüsts vorgesehen ist. Hierdurch kann der Aufwand zum Errichten der Bohrvorrichtung verringert werden. Eine besonders kompakte Bauform kann dadurch erhalten werden, dass der Linearantrieb im Inneren des Hubgerüsts verläuft. Insbesondere kann sich der Linearantrieb zwischen zwei schräg gegenüberliegenden Schwenkachsen des Hubgerüsts erstrecken. Vorzugsweise ist der Linearantrieb an einem Ende im Fußbereich einer mastnahen Stütze und am anderen Ende im oberen Bereich einer mastfernen Stütze des Hubgerüsts am Hubgerüst angelenkt.

[0032] Eine besonders kompakte Bauform wird dadurch erhalten, dass die Plattform in Draufsicht kreuzförmig ausgebildet ist. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass ein erster Kreuzbalken zwei Hubgerüste verbindet und ein, insbesondere rechtwinklig hierzu verlaufender, zweiter Kreuzbalken zwischen den beiden Mastsäulen durchsteht. Vorzugsweise ist am zweiten Kreuzbalken ein Bedienstand angeordnet.

[0033] Die Standsicherheit der erfindungsgemäßen Bohrvorrichtung kann weiter dadurch verbessert werden, dass eine Befestigungseinrichtung vorgesehen ist, mit

welcher zumindest eine der beiden Mastsäulen bei vertikaler Betriebsposition am Hubgerüst, insbesondere an der Basis des Hubgerüsts, festlegbar ist. Insbesondere kann die Befestigungseinrichtung am Fuß der Mastsäule vorgesehen sein. Beispielsweise kann die Befestigungseinrichtung einen Auflageblock aufweisen, auf der die vertikale Mastsäule aufsteht, und der einen Anschlag für die vertikale Mastsäule zum Aufnehmen von vertikal gerichteten Kräften bildet. Die Befestigungseinrichtung kann beispielsweise auch Verbindungsbolzen und/oder Schrauben aufweisen.

[0034] Die Erfindung betrifft auch die Verwendung einer erfindungsgemäßen Bohrvorrichtung zum Erstellen einer Bohrung im Erdboden.

[0035] Die Erfindung wird nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele, die schematisch in den beigefügten Zeichnungen dargestellt sind, näher erläutert. In den beigefügten Zeichnungen zeigt:

- 20 Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Bohrvorrichtung;
- Fig. 2 eine vergrößerte Ansicht der Vorrichtung aus Fig. 1 im unteren Mastbereich;
- 25 Fig. 3 eine Seitenansicht der Vorrichtung aus den Figuren 1 und 2 im unteren Mastbereich; und
- 30 Fig. 4 bis 6 Verschiedene Verfahrensstadien bei der Montage der Vorrichtung der Figuren 1 bis 3

[0036] Ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Bohrvorrichtung ist in den Figuren 1 bis 3 in einem Betriebszustand dargestellt. Die Vorrichtung weist einen Doppelmast mit zwei parallelen Mastsäulen 1, 1' auf, die in der in den Figuren 1 bis 3 dargestellten Betriebsposition vertikal verlaufen. Die beiden Mastsäulen 1, 1' sind parallel zur Bohrachse 60 angeordnet und von dieser Bohrachse 60 beabstandet. Die Bohrachse 60 verläuft in einem Bereich zwischen den beiden Mastsäulen 1, 1', wobei die beiden Mastsäulen 1, 1' und die Bohrachse 60 insbesondere in einer gemeinsamen, vertikal verlaufenden Ebene liegen. Die Mastsäulen 1, 1' weisen im Querschnitt ein H-Profil und längsseitig vollflächige Außenflächen auf.

[0037] Auf etwa einem Drittel der Gesamthöhe der beiden Mastsäulen 1, 1', das heißt in einem vom Fuß 19 der Mastsäulen 1, 1' beabstandeten Bereich ist an den Mastsäulen 1, 1' eine Plattform 2 vorgesehen, die sich bei Betriebsposition der Mastsäulen 1, 1' etwa horizontal und senkrecht zu den Mastsäulen 1, 1' erstreckt. Die Plattform 2 ist in Draufsicht kreuzförmig mit zwei senkrecht zueinander verlaufenden Kreuzbalken 22 und 23 ausgebildet. Der Kreuzbalken 23 verläuft hinter den beiden Mastsäulen 1, 1'. Der senkrecht hierzu verlaufende zweite Kreuzbalken 22 der Plattform 2 erstreckt sich in einem

vorderen Bereich 21 in den Zwischenraum zwischen den beiden Mastsäulen 1, 1' und ragt dabei durch die beiden Mastsäulen 1, 1' hindurch. In diesem vorderen Bereich 21 ist in der Plattform 2 eine konzentrisch zur Bohrachse 60 angeordnete, vertikal verlaufende Durchgangsöffnung zum Durchführen des Bohrgestänges vorgesehen. Auf der Plattform 2 ist überdies ein Bedienstand 8 angeordnet. Dieser Bedienstand 8 ist auf dem zweiten Kreuzbalken 22 positioniert, und zwar auf der Kreuzseite, die dem vorderen Bereich 21 abgewandt ist.

[0038] Die Plattform 2 teilt den Doppelmast in einen oberen Mastbereich 5 und in einen unteren Mastbereich 6. Im unteren Mastbereich 6 ist unterhalb der Plattform 2 zwischen den beiden Mastsäulen 1, 1' ein Blowout-Preventer 80 angeordnet. Im oberen Mastbereich 5 ist oberhalb der Plattform 2 ein vertikal verstellbarer Bohrschlitten 40 an den Mastsäulen 1, 1' vorgesehen, an welchem wiederum eine Handhabungseinrichtung 45, beispielsweise eine Hubvorrichtung, für das Bohrgestänge angeordnet ist. Die Handhabungseinrichtung 45 und der Blowout-Preventer 80 sind fluchtend mit der Bohrachse 60 positioniert.

[0039] Die beiden Mastsäulen 1, 1' sind exzentrisch zur Bohrachse 60 angeordnet, welche vertikal unterhalb der Handhabungseinrichtung 45 und durch die Durchgangsöffnung im vorderen Bereich 21 der Plattform 2 hindurch verläuft.

[0040] Der Bohrschlitten 40 ist längs der beiden Mastsäulen 1, 1' verschiebbar und in Fig. 1 in einer oberen Verschiebeposition und in den Figuren 2 und 3 in einer unteren Position dargestellt. Zur längsverschiebbaren Lagerung weist der Bohrschlitten 40 eine erste Führungshülse 41 auf, welche die erste Mastsäule 1 umgibt, sowie eine zweite Führungshülse 41', welche die zweite Mastsäule 1' umgibt. Die beiden Führungshülsen 41, 41' sind durch eine Querstrebe 42 miteinander verbunden. Die Querstrebe 42 ist in Form eines Joches mit einer mittleren Verjüngung ausgebildet. Im Bereich dieser mittleren Verjüngung der Querstrebe 42 ist an der Querstrebe 42 die Handhabungseinrichtung 45 vorgesehen.

[0041] Der Bohrschlitten 40 ist in einem Freiraum 4 verschiebbar, der zwischen den beiden Mastsäulen 1, 1' im oberen Mastbereich 5 oberhalb der Plattform 2 ausgebildet ist. Zum Verschieben des Bohrschlittens 40 längs der beiden Mastsäulen 1, 1' weist die Bohrvorrichtung zwei als Hydraulikzylinder ausgebildete, teleskopierbare Linearantriebe 14, 14' auf. Die beiden Linearantriebe 14 und 14' sind an ihrem einen Ende jeweils an einer der beiden Führungshülsen 41 bzw. 41' und an ihrem anderen Ende jeweils an einer der Mastsäulen 1 bzw. 1' im Bereich des Fußes 19 befestigt. Hierzu weisen die Mastsäulen 1, 1' und die Führungshülsen 41, 41' vorstehende Augen auf. Die beiden Linearantriebe 14, 14' verlaufen parallel zu den beiden Mastsäulen 1, 1' und sind außenseitig an den Mastsäulen 1, 1' angeordnet, das heißt auf der Mastseite, die dem Zwischenraum zwischen den beiden Mastsäulen 1, 1' und dem darin angeordneten vorderen Plattformbereich 21 abgewandt ist.

[0042] Wie insbesondere in Fig. 2 gezeigt ist, weist der Linearantrieb 14 zwei hydraulische Einzelzylinder 71, 72 auf, welche an ihren Zylindergehäusen miteinander verbunden sind. Für einen besonders großen Hub sind die beiden Einzelzylinder 71, 72 gegenwärtig ausgebildet, das heißt die jeweiligen Kolbenstangen sind an gegenüberliegenden Seiten angeordnet. Im Falle des Einzelzylinders 71 fährt die Kolbenstange nach oben aus, im Falle des Einzelzylinders 72 nach unten. Zur Erhöhung der Knicksteifigkeit sind an den Kolbengehäusen der beiden Einzelzylinder 71 und 72 übereinander zwei Führungsschlitten 73, 73' vorgesehen, über welche die Zylindergehäuse längs verschiebbar an der benachbarten Mastsäule 1 gelagert sind. Der zweite Linearantrieb 14' ist analog zum ersten Linearantrieb 14 aufgebaut.

[0043] Wie Fig. 2 ferner zeigt ist zwischen dem vorderen Bereich 21 der Plattform 2, welcher durch die beiden Mastsäulen 1, 1' durchsteht, und den Mastsäulen 1, 1' ein Freiraum ausgebildet, durch den die Führungshülsen 41, 41' bei der in Fig. 2 dargestellten unteren Schlittenposition hindurchtreten können. Die Linearantriebe 14, 14' verlaufen zumindest bereichsweise im unteren Mastbereich 6 unterhalb der Plattform 2. Bei der in Fig. 2 dargestellten unteren Position des Bohrschlittens 40 verlaufen die Linearantriebe 14, 14' nahezu vollständig im unteren Mastbereich 6.

[0044] Auf der Plattform 2 ist ein Bedienstand 8 vorgesehen. Dieser ist am Kreuzbalken 22 der Plattform 2 angeordnet, und zwar auf der dem vorderen Bereich 21 abgewandten Rückseite dieses Kreuzbalkens 22. Bei dieser Position des Bedienstands 8 steht dem Bediener ein besonders guter Überblick über die Bohrtätigkeit zur Verfügung.

[0045] Wie insbesondere Fig. 1 zeigt sind die beiden Mastsäulen 1, 1' am Kopf über eine Querstrebe 17 miteinander verbunden. Diese Querstrebe 17 weist in einem mittleren Bereich eine Verdickung auf und/oder ist leicht konvex nach außen gekrümmt.

[0046] Die beiden Mastsäulen 1 und 1' sind über jeweils ein Schwenkgelenk 10 beziehungsweise 10' schwenkbar an der Plattform 2 gelagert. Diese Schwenkgelenke 10, 10' sind insbesondere in den Figuren 3 und 6 erkennbar. Die Schwenkgelenke 10, 10' werden durch Lageraugen gebildet, die an den Mastsäulen 1, 1' angeordnet sind und zur Plattform 2 vorstehen. Die Schwenkgelenke 10, 10' erlauben ein Verschwenken der Mastsäulen 1, 1' zwischen einer in den Figuren 1 bis 3 dargestellten vertikalen Betriebsposition und einer in Fig. 6 dargestellten Montageposition. Die beiden Schwenkgelenke 10, 10' weisen hierzu eine gemeinsame Schwenkachse auf, die horizontal und parallel zum Kreuzbalken 23 verläuft.

[0047] Zum aktiven Verschwenken der beiden Mastsäulen 1, 1' ist an der ersten Mastsäule 1 ein Linearantrieb 27 und an der zweiten Mastsäule 1' ein zweiter Linearantrieb 27' angeordnet. Diese beiden als Hydraulikzylinder ausgebildeten Linearantriebe 27, 27' sind insbesondere in den Figuren 3, 6 und 1 erkennbar. Die Li-

nearantriebe 27, 27' verlaufen unterhalb der Plattform 2 und sind einerseits an der Plattform 2 und andererseits im unteren Mastbereich 6 unterhalb der Schwenkgelenke 10, 10' an der jeweiligen Mastsäule 1 beziehungsweise 1' angelenkt, wozu die Mastsäulen 1, 1' entsprechende Augen aufweisen.

[0048] Die Plattform 2 ist oben an zwei Hubgerüsten 30, 30' angeordnet. Diese Hubgerüste 30, 30' sind dafür eingerichtet, die Plattform 2 zwischen einer in den Figuren 1 bis 3 dargestellten angehobenen Betriebsposition und einer in Fig. 6 dargestellten abgesenkten Montageposition zu verfahren. Die beiden Hubgerüste 30, 30' sind dabei an gegenüberliegenden Enden des Kreuzbalkens 23 der Plattform 2 vorgesehen, welcher hinter den beiden Mastsäulen 1, 1' verläuft. Die beiden Hubgerüste 30, 30' sind im Wesentlichen baugleich ausgebildet. Ihre Konstruktion ist insbesondere in den Figuren 3 und 4 erkennbar. Wie diese Figuren am Beispiel des Hubgerüsts 30 zeigen, ist das Hubgerüst 30 als Parallelogrammwippe ausgebildet. Eine erste Parallelogrammseite ist dabei an einer Basis 33 ausgebildet, die auf dem Erdboden aufsteht. An dieser Basis 33 sind zwei Stützen 34 und 35 schwenkbar angelenkt, welche weitere Parallelogrammseiten bilden. An den Stützen 34, 35 ist, auf der der Basis 33 abgewandten Seite, ein trapezförmiges Element 36 angeordnet, das die vierte Parallelogrammseite und gleichzeitig einen Teil der Plattform 2 bildet. Die durch die Stützen 34, 35 gebildeten Parallelogrammseiten sind dabei länger als die an der Basis 33 und der gegenüberliegenden Plattform 2 gebildeten Parallelogrammseiten.

[0049] Zum Betätigen des Hubgerüsts 30 ist ein als Hydraulikzylinder ausgebildeter Linearantrieb 31 vorgesehen, der im Inneren des Hubgerüsts 30 verläuft. Der Linearantrieb 31 verläuft dabei quer durch das Hubgerüst 30. An einem Ende ist der Linearantrieb 31 im Bereich der Verbindung zwischen der hinteren Stütze 35 und dem trapezförmigen Element 36 am trapezförmigen Element 36 angelenkt, wobei eine entsprechende Schwenkachse mit der Schwenkachse zwischen dem trapezförmigen Element 36 und der Stütze 35 zusammenfällt. An seinem anderen Ende ist der Linearantrieb 31 im Bereich der Verbindung zwischen der vorderen Stütze 34 und der Basis 33 an der Basis 33 angelenkt, wobei eine entsprechende Schwenkachse mit der Schwenkachse zwischen der Basis 33 und der Stütze 34 zusammenfällt.

[0050] Für besonders kompakte Transportabmessungen ist der Anlenkpunkt der hinteren, mastabgewandten Stütze 35 an der Basis 33 oberhalb des Anlenkpunktes der Stütze 34 an der Basis 33 positioniert. Zu diesem Zweck nimmt die Höhe der Basis 33 vom Anlenkpunkt der vorderen Stütze 34 zum Anlenkpunkt der hinteren Stütze 35 hin zu. Wie insbesondere Fig. 3 zeigt, kann im hinteren Bereich der Basis 33, das heißt im Bereich der Stütze 35 zur Erhöhung der Standfestigkeit ein L-förmiges Verlängerungsstück 37 vorgesehen werden. Dieses Verlängerungsstück 37 ist über eine Bolzenverbindung lösbar an der Basis 33 befestigt.

[0051] Wie insbesondere die Figuren 3 und 6 zeigen

wird bei der fertig montierten Bohrvorrichtung im Scheitelpunktbereich des trapezförmigen Elementes 36 ein dreieckiges Lagerstück 39 lösbar angeordnet, insbesondere angebolzt. An diesem Lagerstück 39 ist das Schwenkgelenk 10 der Mastsäule 1 vorgesehen. Überdies bildet das Lagerstück 39 auch einen Teil des Kreuzbalkens 23 der Plattform 2.

[0052] Das zweite Hubgerüst 30' ist analog zum ersten Hubgerüst 30 aufgebaut.

[0053] Wie insbesondere die Figuren 1 und 2 zeigen ist an der Basis 33 der beiden Hubgerüste 30 und 30' jeweils eine als Anschlagblock ausgebildete Befestigungseinrichtung 13, 13' vorgesehen, mit welcher die beiden Mastsäulen 1, 1' im aufgerichteten, vertikalen Zustand an der Basis 33 des jeweiligen Hubgerüsts 30 beziehungsweise 30' festlegbar sind.

[0054] Die Montage der Bohrvorrichtung der Figuren 1 bis 3 ist in den Figuren 4 bis 6 dargestellt.

[0055] Zunächst werden, wie in Fig. 4 gezeigt, die beiden Hubgerüste 30, 30', die auch als Längsmodule bezeichnet werden können, mit fluchtenden Schwenkachsen nebeneinander angeordnet.

[0056] Sodann wird, wie in Fig. 5 gezeigt, zwischen den beiden Hubgerüsten 30, 30' ein Mittelteil 51 vorgesehen. Die beiden Hubgerüste 30, 30' werden über das Mittelteil 51, welches eine zentrale Querverbindung bildet, miteinander verbunden. Die Verbindung zwischen dem Mittelteil 51 und den beiden Hubgerüsten 30, 30' erfolgt dabei am trapezförmigen Element 36 des jeweiligen Hubgerüsts 30 beziehungsweise 30', wobei das trapezförmige Element 36 auch als Quersteg bezeichnet werden kann. Das Mittelteil 51 bildet den Kreuzbalken 22 mit dem vorderen Bereich 21, der auch als Bohrplattform bezeichnet werden kann, und mit dem Bedienstand 8. Der andere Kreuzbalken 23 wird durch die beiden trapezförmigen Elemente 36 und das Mittelteil 51 gebildet.

[0057] Im Anschluss werden, wie in Fig. 6 gezeigt, die Mastsäulen 1, 1' an den Hubgerüsten 30, 30' befestigt. Die Befestigung erfolgt dabei über die dreieckigen Lagerstücke 39, an denen die Mastsäulen 1, 1' schwenkbar angelenkt sind. Diese Lagerstücke 39 werden an den trapezförmigen Elementen 36 befestigt. Im Zusammenhang mit der Befestigung der Mastsäulen 1, 1' werden auch die Linearantriebe 27 und 27' zum Verschwenken der Mastsäulen 1, 1' zwischen den Mastsäulen 1, 1' und den Hubgerüsten 30, 30' angeordnet.

[0058] Zum Aufrichten der Bohrvorrichtung aus der in Fig. 6 dargestellten Montageposition in die in Fig. 1 dargestellte Betriebsposition werden die Linearantriebe 31 der Hubgerüste 30, 30' betätigt und dabei die Plattform 2 nach oben gefahren. Gleichzeitig oder anschließend werden die Mastelemente 1, 1' durch Einziehen der Linearantriebe 27 beziehungsweise 27' aus der Horizontalen in die Vertikale geklappt. Sodann werden die Mastsäulen 1, 1' im Bereich des Fußes 19 mittels der Befestigungseinrichtungen 13 beziehungsweise 13' am Hubgerüst 30 beziehungsweise 30', insbesondere an der Basis 33, verriegelt.

[0059] Zweckmäßigerweise ist die gesamte Tiefbohranlage in Baugruppen aufgeteilt, die Containermaße und/oder -befestigungen besitzen. Insbesondere können die einzelnen Hubgerüste 30, 30' sowie das Mittelteil 51 Containermaße besitzen.

Patentansprüche

1. Bohrvorrichtung, insbesondere Tiefbohrvorrichtung, mit

- einer Plattform (2) und
- zwei parallel zueinander verlaufenden Mastsäulen (1, 1'), die an der Plattform (2) angeordnet sind,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** die Mastsäulen (1, 1') sowohl oberseitig der Plattform (2) als auch unterseitig der Plattform (2) über die Plattform (2) vorstehen, und
- **dass** sich die Plattform (2) in einen Bereich zwischen den beiden Mastsäulen (1, 1') erstreckt.

2. Bohrvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** an den beiden Mastsäulen (1, 1') zumindest ein Schwenkgelenk (10, 10') vorgesehen ist, mit dem die Mastsäulen (1, 1') zwischen einer vertikalen Betriebsposition und einer Montageposition verschwenkbar sind, und
- **dass** das Schwenkgelenk (10, 10') an der Plattform (2) angeordnet ist.

3. Bohrvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,**

dass zum Verschwenken der Mastsäulen (1, 1') zumindest ein Linearantrieb (27, 27'), insbesondere Hydraulikzylinder, vorgesehen ist, der einerseits an einer Mastsäule (1, 1') und andererseits an der Plattform (2) angelenkt ist.

4. Bohrvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,**

dass der Linearantrieb (27, 27') zumindest bereichsweise unterhalb der Plattform (2) verläuft.

5. Bohrvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass in einem Kopfbereich der Mastsäulen (1, 1') zumindest eine Querstrebe (17) vorgesehen ist, welche die beiden Mastsäulen (1, 1') verbindet.

6. Bohrvorrichtung nach einem der vorstehenden An-

sprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass ein Bohrschlitten (40) vorgesehen ist, der an den beiden Mastsäulen (1, 1') längsverschiebbar gelagert ist, und

dass der Bohrschlitten (40) zwei Führungshülsen (41, 41'), die jeweils eine Mastsäule (1, 1') umgeben, und eine zwischen den Führungshülsen (41, 41') verlaufende Querstrebe (42) aufweist.

7. Bohrvorrichtung nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet,

dass zum Längsverschieben des Bohrschlittens (40) zumindest ein Linearantrieb (14, 14'), insbesondere Hydraulikzylinder, vorgesehen ist, der zumindest bereichsweise unterhalb der Plattform (2) verläuft.

8. Bohrvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass zum Anheben der Plattform (2) zumindest ein parallelogrammförmiges Hubgerüst (30, 30') vorgesehen ist, wobei die Plattform (2) an einer kurzen Parallelogrammseite verläuft.

9. Bohrvorrichtung nach Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet,

dass ein Linearantrieb (31), insbesondere Hydraulikzylinder, zum Betätigen des Hubgerüsts (30, 30') vorgesehen ist, der im Inneren des Hubgerüsts (30, 30') verläuft.

10. Bohrvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,

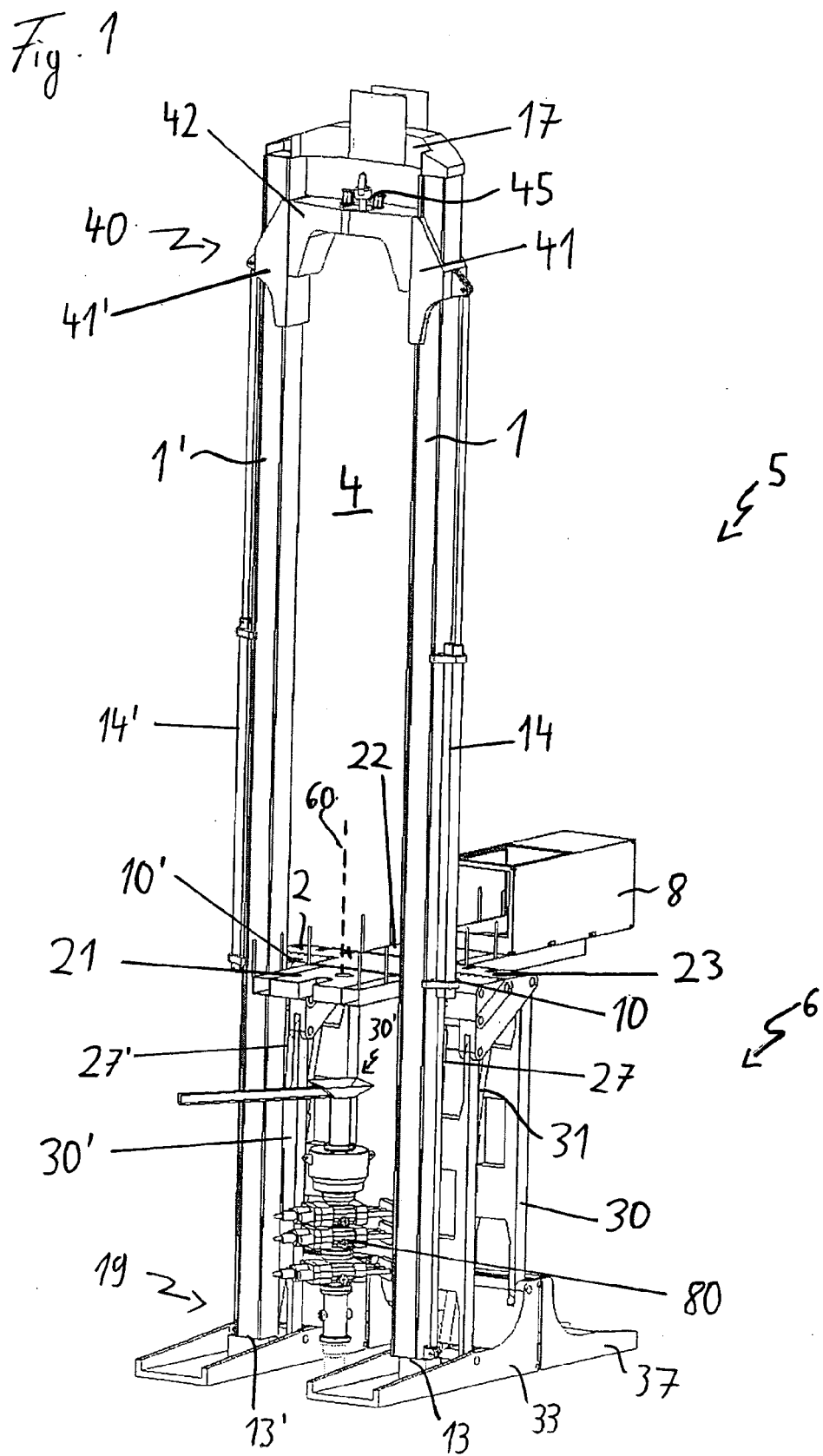
dadurch gekennzeichnet,

dass die Plattform (2) in Draufsicht kreuzförmig ausgebildet ist, wobei ein erster Kreuzbalken zwei Hubgerüste (30, 30') verbindet und ein zweiter Kreuzbalken zwischen den beiden Mastsäulen (1, 1') durchsteht, und wobei am zweiten Kreuzbalken ein Bedienstand (8) angeordnet ist.

11. Bohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet,**

dass eine Befestigungseinrichtung (13) vorgesehen ist, mit welcher zumindest eine der beiden Mastsäulen (1, 1') bei vertikaler Betriebsposition am Hubgerüst (30, 30'), insbesondere an einer Basis (33) des Hubgerüsts (30, 30'), festlegbar ist.

12. Verwendung einer Bohrvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche zum Erstellen einer Bohrung im Erdboden.



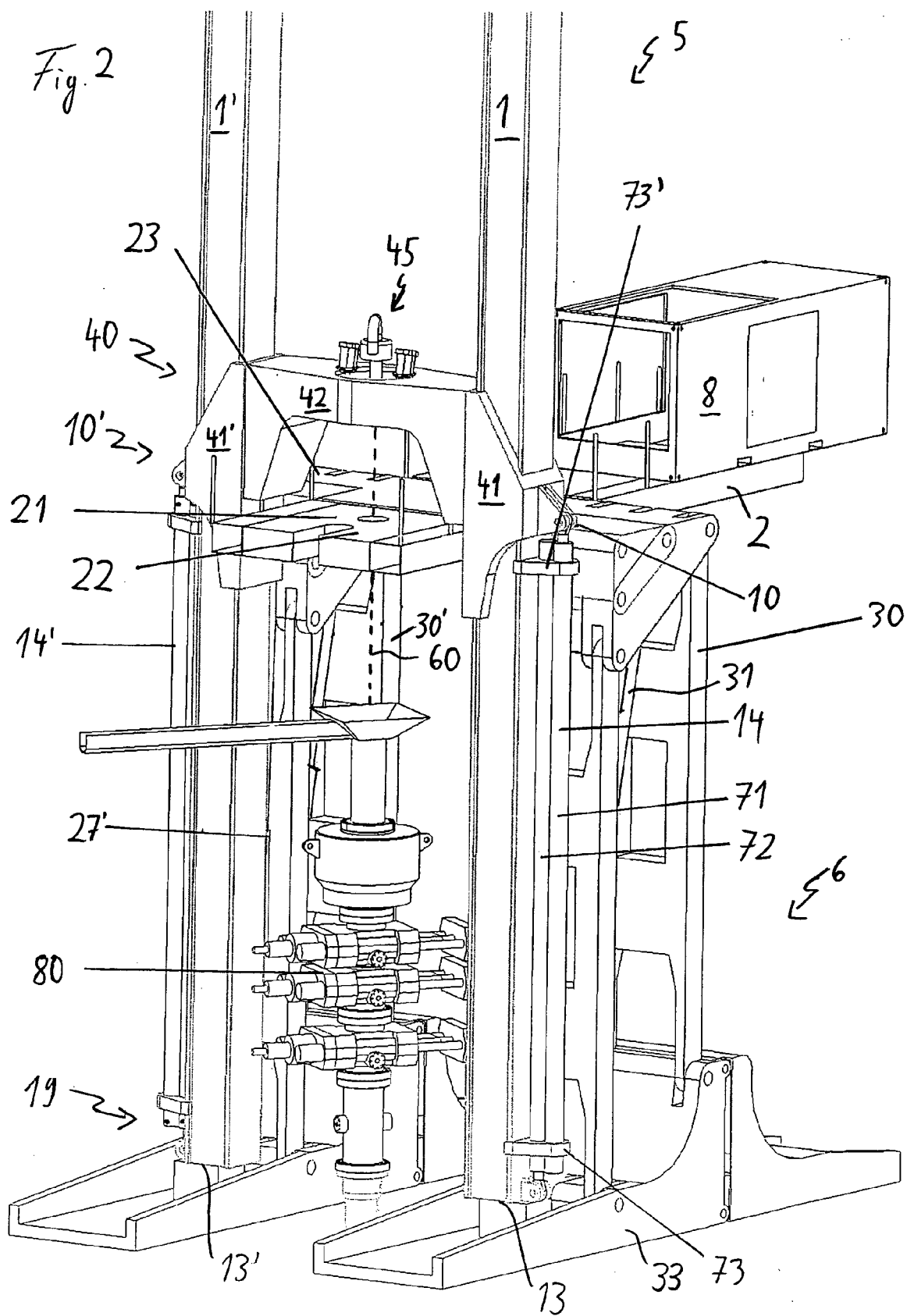
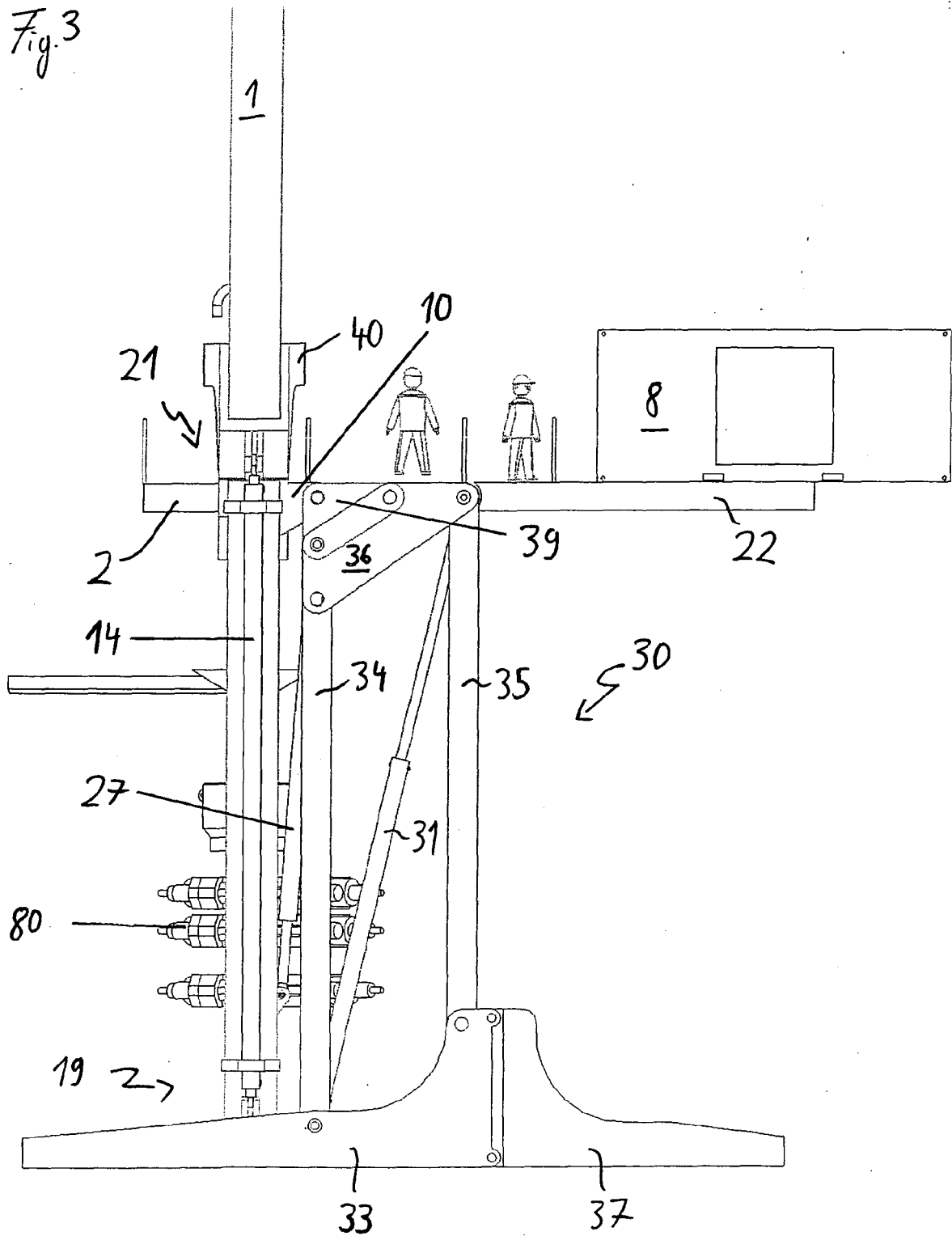
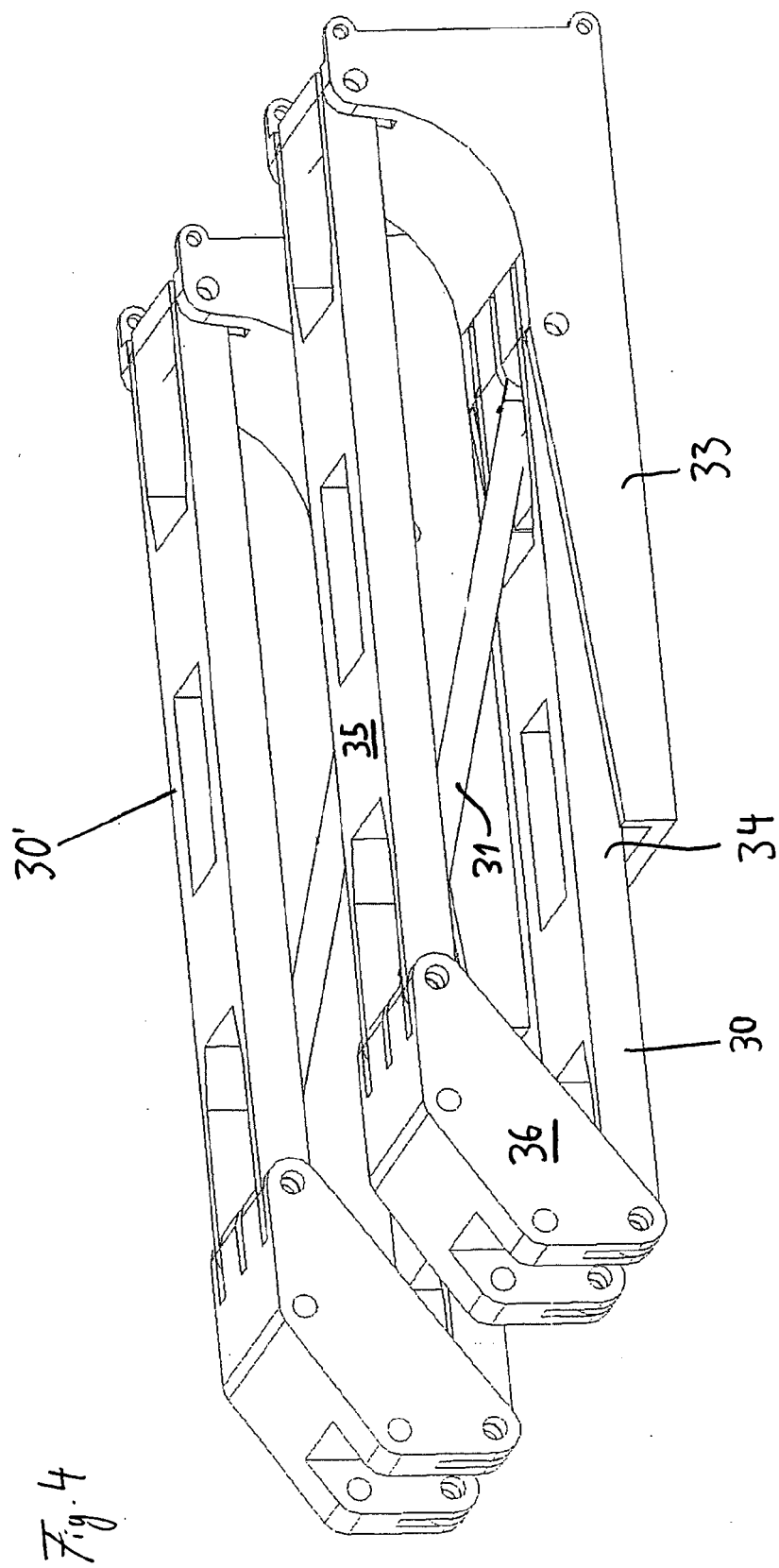
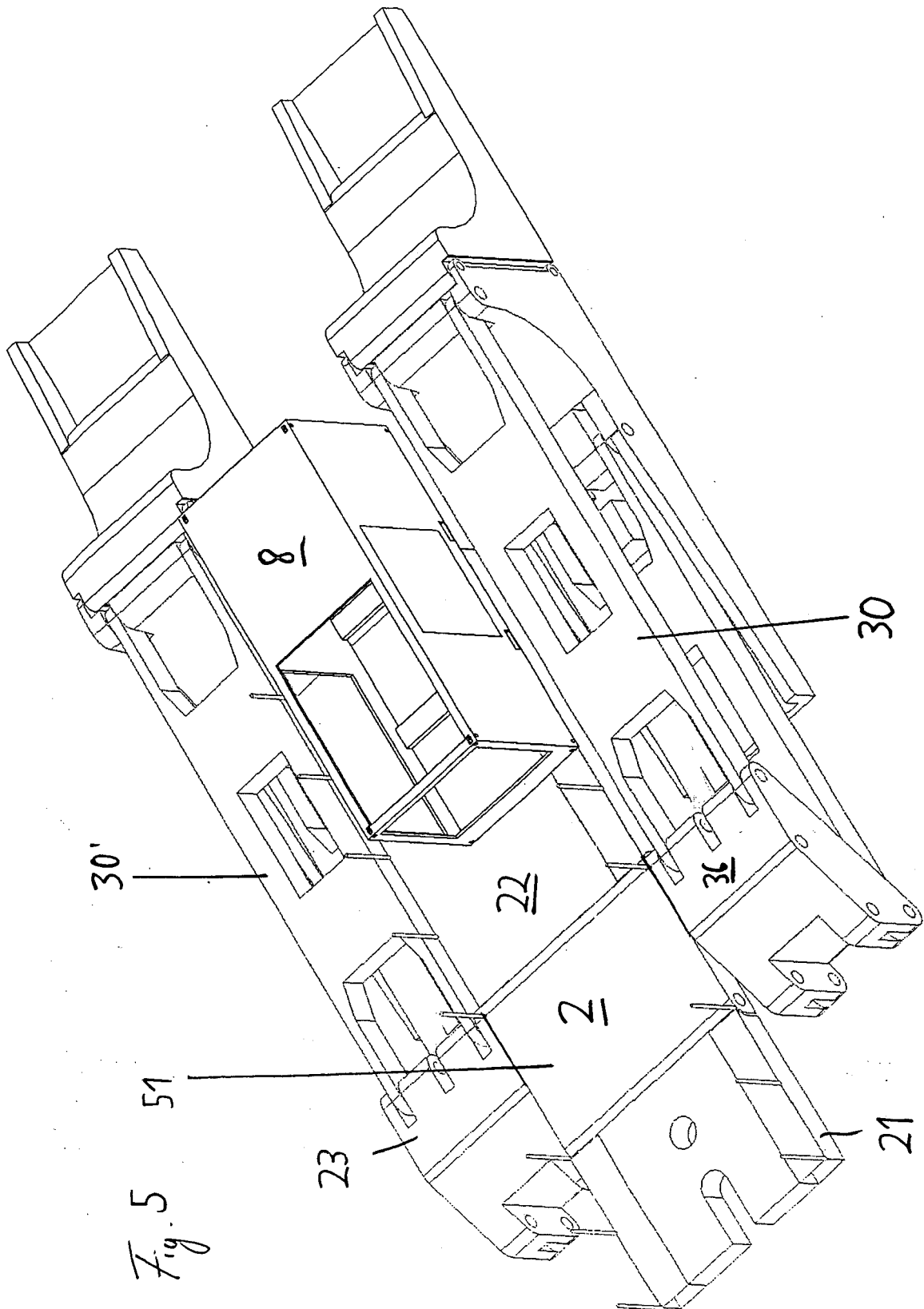
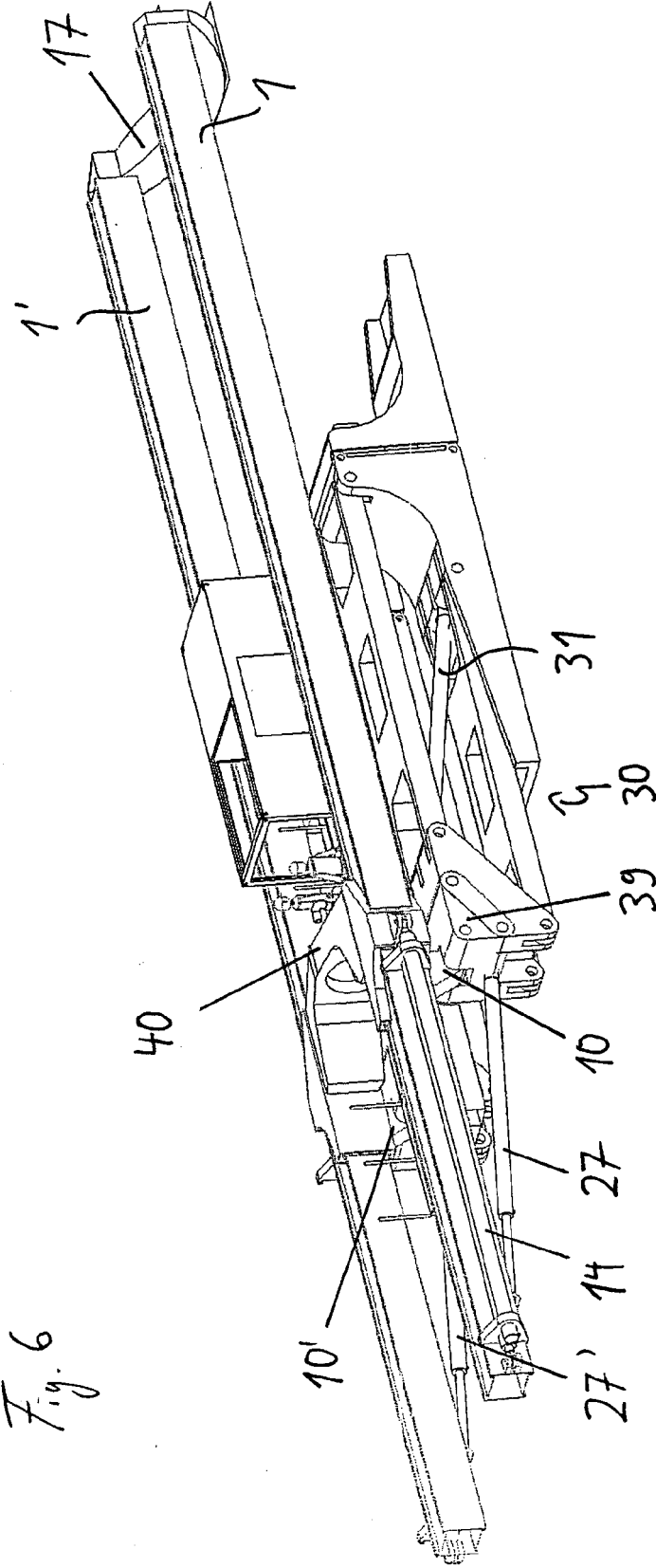


Fig. 3











Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 01 8415

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 496 006 A (SMITH ALBERT W [US]) 29. Januar 1985 (1985-01-29) * Abbildungen 1-5 *	1-5,11, 12	INV. E21B7/02 E21B15/00 B60P1/44
Y	* das ganze Dokument *	6-9,11	
Y	----- US 3 181 623 A (OLOV LINDGREN CARL) 4. Mai 1965 (1965-05-04) * Spalte 2, Zeile 49 - Spalte 3, Zeile 25; Abbildungen 1-10 * * das ganze Dokument *	6,7,11	
Y	----- US 4 290 495 A (ELLISTON THOMAS L) 22. September 1981 (1981-09-22) * Ansprüche 2-4,47-50; Abbildungen 2,4 * * das ganze Dokument *	8,9	
X	----- GB 628 266 A (JOHN HETHERINGTON; GEORGE HERBERT LANCHESTER; STERLING ENGINEERING COM) 25. August 1949 (1949-08-25) * Abbildungen 8-11 *	1,12	
A	----- US 4 157 129 A (CHRISTOPHER GORDON W [US]) 5. Juni 1979 (1979-06-05) * Abbildung 2 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E21B B60P
A	----- US 2006/011351 A1 (LAMBERT JEFF A [US] ET AL LAMBERT JEFF A [US] ET AL) 19. Januar 2006 (2006-01-19) * das ganze Dokument *	1	
A	----- WO 2006/110040 A (FOSSBAKKEN AKSEL [NO]; SANGEDAL JAN OEYVIND [NO]) 19. Oktober 2006 (2006-10-19) * das ganze Dokument *	6,7	
A	----- EP 0 188 190 A (LUEN LAM MING) 23. Juli 1986 (1986-07-23) * Abbildungen 1-3 *	1	
	----- -/-		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
3	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 12. Februar 2008	Prüfer van Berlo, André
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 01 8415

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	GB 1 167 061 A (RAYMOND INT INC [US]) 15. Oktober 1969 (1969-10-15) * Abbildung 1 * -----	8-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 12. Februar 2008	Prüfer van Berlo, André
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			

3
EPO FORM 1503 03.82 (P/4C03)

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

EP 07 01 8415

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

12-02-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4496006	A	29-01-1985	KEINE		
US 3181623	A	04-05-1965	GB	899518 A	27-06-1962
US 4290495	A	22-09-1981	KEINE		
GB 628266	A	25-08-1949	KEINE		
US 4157129	A	05-06-1979	BE	875840 A1	16-08-1979
US 2006011351	A1	19-01-2006	CA	2572663 A1	23-02-2006
			EP	1774135 A2	18-04-2007
			WO	2006019880 A2	23-02-2006
WO 2006110040	A	19-10-2006	EP	1869281 A1	26-12-2007
			NO	321983 B1	31-07-2006
EP 0188190	A	23-07-1986	KEINE		
GB 1167061	A	15-10-1969	DE	1630973 A1	25-03-1971

EPO FORM P0461

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

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 7152672 B1 [0002] [0002]
- GB 2081342 A [0003]
- US 20050193645 A1 [0004]
- US 20050194189 A1 [0004]
- CA 2555858 A1 [0005]
- WO 2007022300 A2 [0005]
- US 20040211598 A1 [0005]
- US 20030121230 A1 [0006]