

(19)



(11)

EP 2 642 065 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.09.2013 Patentblatt 2013/39

(51) Int Cl.:
E21B 15/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13159320.4**

(22) Anmeldetag: **15.03.2013**

(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

(30) Priorität: **20.03.2012 DE 102012204458**
14.06.2012 DE 102012209988

(71) Anmelder: **BENTEC GMBH Drilling & Oilfield
Systems**
48455 Bad Bentheim (DE)

(72) Erfinder: **Nakken, Andreas**
48455 Bad Bentheim (DE)

(74) Vertreter: **Werner & ten Brink**
Patentanwälte
Partnerschaftsgesellschaft
Am Berghang 61
48455 Bad Bentheim (DE)

(54) **Unterbaumodul für eine mobile Landbohranlage und Verfahren zum Auf- und Abbau solcher Unterbaumodule**

(57) Es werden ein Unterbaumodul (16) für eine mobile Landbohranlage (10) mit einem unteren und einem oberen Basisteil (22, 24) und mit zumindest einer, ins-

besondere zwei seitlichen, klappbaren Stütze bzw. Stützen (26, 28) zwischen dem unteren und dem oberen Basisteil (22, 24) sowie ein Verfahren zum Auf- und Abbauen solcher Unterbaumodule (16) angegeben.

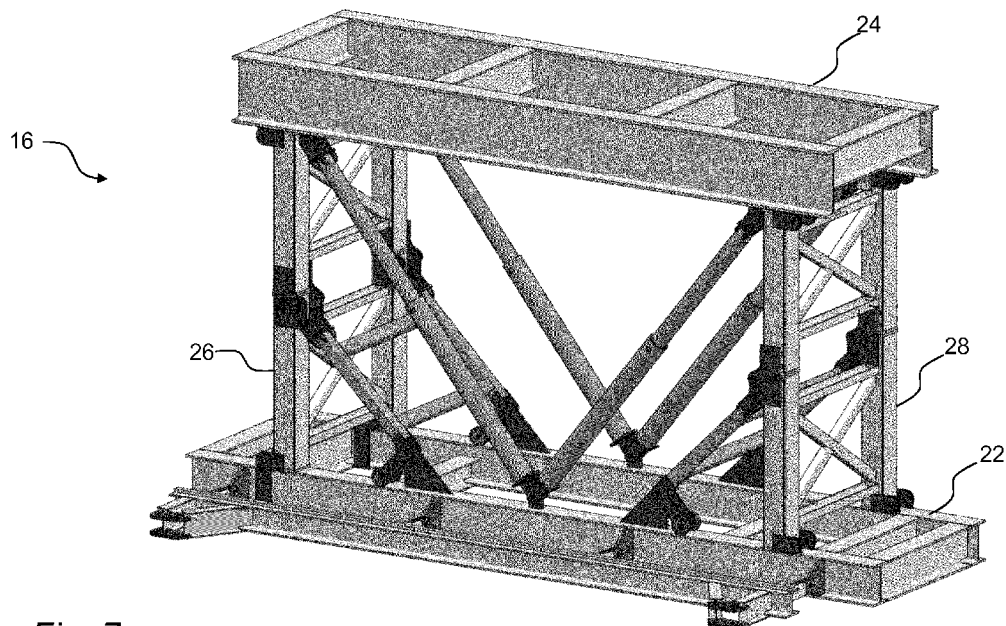


Fig. 7

EP 2 642 065 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Unterbau für eine mobile Landbohranlage. Als Unterbau wird dabei eine die Arbeitsbühne mit dem Bohrmast tragende Konstruktion verstanden. Aber auch einzelne Einheiten oder Module eines solchen Unterbaus werden selbst als Unterbau oder einzeln zur Unterscheidung mitunter als Unterbaumodul bezeichnet. Die Erfindung betrifft damit auch solche Unterbaumodule und im Weiteren ein Verfahren zum Auf- und Abbau solcher Unterbauten und Unterbaumodule sowie deren Verwendung zum Errichten einer mobilen Landbohranlage und schließlich eine mobile Landbohranlage mit zumindest einem solchen Unterbau oder solchen Unterbaumodulen.

[0002] Unterbauten für mobile Landbohranlagen sind an sich bekannt. Häufig werden als Unterbaumodule ein oder mehrere Container verwendet. Derartige Unterbaumodule werden einzeln oder in Form von zwei oder drei aufeinander gestapelten Containern ("Box-on-Box"-System) paarweise beabstandet nebeneinander aufgestellt und fungieren gleichsam als Stützkonstruktion für eine darauf errichtete und in der Fachterminologie als Rigg bezeichnete Arbeitsbühne der Bohranlage, auf der sich der Bohrmast erhebt. Zwischen den Unterbaumodulen wird der Bohrstrang niedergebracht und zwischen den Unterbaumodulen und der Arbeitsbühne bleibt Platz für einen sogenannten Blow-Out-Preventer.

[0003] Die Verwendung von Containern als Unterbaumodule hat den Vorteil, dass übliche Komponenten verwendbar sind und dass der Innenraum der Container zur Aufnahme von Aggregaten der Bohranlage verwendbar ist.

[0004] Nachteilig bei solchen Containern ist allerdings deren Platz- und Raumbedarf beim Transport, also zum einen die jeweils benötigte Grundfläche und zum anderen deren unveränderliches Volumen und damit deren feste Höhe. Dies ist bei mobilen Landbohranlagen, die oftmals von einem Einsatzort zu einem anderen Einsatzort verbracht werden müssen, ungünstig, weil in erheblichem Umfang Transportmittel, nämlich Schwerlastauflieger oder dergleichen, mit ausreichenden Dimensionen benötigt werden. Entweder werden eine Mehrzahl solcher Schwerlastauflieger mit entsprechenden Zugmaschinen oder ähnliche Transportmittel benötigt oder der Transport wird mehrfach mit wenigen Schwerlastaufliegern durchgeführt, wodurch sich die Dauer des Transports erhöht. Beides ist kostenintensiv.

[0005] Von besonderer Bedeutung ist also das einfache Transportieren der Bohranlage und ihrer Einzelteile, wobei für Länder mit strengen Transportregularien sämtliche Baugruppen dort jeweils geltenden Transportmaßen genügen müssen, für die entsprechend nationaler Bestimmungen keine Sondergenehmigung notwendig ist, denn der Erhalt solcher Genehmigungen ist stets zeit- und kostenaufwendig.

[0006] Als mobile Landbohranlagen sind Typen bekannt, die je nach Umgebung in etwa vierzehn Tagen

transportiert und aufgebaut werden können. Wenn keine Beschränkungen im Hinblick auf Transportbreiten und Transporthöhen zu beachten sind, zum Beispiel in der Wüste, dann kann durch vormontierte Baugruppen die Aufbauzeit auf ca. sieben Tage reduziert werden. Besondere Anlagentypen sollen - abhängig von der Größe der Anlage - in einem Zeitraum von wenigen Stunden bis zu drei Tagen betriebsbereit sein.

[0007] Durch eine Möglichkeit eines schnellen und einfachen Transports einer Bohranlage zwischen zwei Bohrplätzen besteht für einen Betreiber der jeweiligen Bohranlage demnach die Möglichkeit für eine erhebliche Kostenersparnis. Allerdings müssen auch Mehrkosten für die meist höhere technische Komplexität von Bohranlagen mit leichter transportierbaren Komponenten berücksichtigt werden.

[0008] Im Hinblick auf diese Problematik sind Unterbaumodule konstruiert worden, die zwischen einem unteren und einem oberen Basisteil zum Beispiel schwenkbare Stützen oder eine Scherenhubmechanik aufweisen. Unterbaumodule mit schwenkbaren Stützen oder einer Scherenhubmechanik haben den Vorteil, dass deren Höhe für Transportzwecke reduziert werden kann. Zwei oder mehr Unterbaumodule können dann aufeinander liegend auf einem Schwerlastauflieger oder dergleichen transportiert werden. Dadurch verringert sich die Anzahl der erforderlichen Transportvorgänge, so dass die Dauer des Transports der Bohranlage insgesamt und aller davon umfasster Komponenten und Aggregate reduziert wird.

[0009] Bei solchen Unterbaumodulen sind das untere und obere Basisteil als Stahlprofile ausgeführt und das untere Basisteil überträgt die Kräfte in den Boden, insbesondere in ein Fundament, während das obere Basisteil als Auflager für ein weiteres Unterbaumodul oder für die Arbeitsbühne fungiert. Im Folgenden werden das untere und das obere Basisteil eines Unterbaumoduls für eine mobile Landbohranlage mitunter auch nur kurz als Unterteil bzw. Oberteil des Unterbaumoduls und das Unterbaumodul selbst als Box bezeichnet.

[0010] Das Errichten bekannter Unterbaumodule ist jedoch aufwendig, weil zum Beispiel bei Unterbaumodulen mit schwenkbaren Stützen einerseits deren Oberteile angehoben werden müssen und während der vertikalen Bewegungsrichtung beim Anheben noch eine translatorische Bewegung zum Verschwenken des Oberteils erforderlich ist. Bekannte Unterbaumodule mit einer Scherenhubmechanik können mit einer einfachen Bewegung beim Anheben des Oberteils errichtet werden, allerdings lässt die Scherenhubmechanik in dem durch das Unterbaumodul aufgespannten Volumen nur wenig Raum, um dort Aggregate der Bohranlage oder dergleichen zu platzieren. Für beide bekannten Unterbaumodule gilt zudem, dass das notwendige Fixieren der Scherenhubmechanik oder der schwenkbaren Stützen manuell erfolgt und damit nicht frei von Verletzungsgefahren für das damit befasste Personal ist.

[0011] Beispiele für bekannte Unterbaumodule finden

sich in der US 2011/0114386 A, der US 3,807,109 B, der US 4,366,650 B, der US 4,489,625 B und der US 2007/0240909 A. Speziell die US 2007/0240909 A zeigt ein Unterbaumodul für eine mobile Landbohranlage mit einem unteren und einem oberen Basisteil und mit zwei seitlichen, klappbaren Stützen zwischen den beiden Basisteilen, wobei die Stützen in der Mitte ein Gelenk aufweisen und wobei die beiden Stützen an ihren Enden gelenkig mit dem unteren und dem oberen Basisteil verbunden sind.

[0012] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht entsprechend darin, eine alternative Ausführungsform eines solchen Unterbaumoduls anzugeben, insbesondere ein solches Unterbaumodul, das sich leicht und mit herkömmlichen Mitteln transportieren und errichten lässt und zudem noch Platz in dem durch das aufgerichtete Unterbaumodul definierten Volumen für Aggregate der Bohranlage lässt.

[0013] Die oben genannte Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Unterbaumodul für eine mobile Landbohranlage mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst, wobei das Unterbaumodul ein unteres und ein oberes Basisteil umfasst und wobei sich zwischen dem unterem und dem oberem Basisteil - dem Unterteil und dem Oberteil des Unterbaumoduls - zumindest eine seitliche, klappbare Stütze befindet.

[0014] Die oder jede klappbare Stütze weist bevorzugt in der Mitte ein Gelenk auf. Ein solches, in Bezug auf die Längserstreckung der Stütze mittiges Gelenk erlaubt regelmäßige Belastungsverhältnisse und im Vergleich zu genau einem oben oder unten von der Mitte zwischen den Endpunkten der Stütze angeordneten Gelenk eine parallele Endposition beider an das Gelenk angrenzenden Stützensegmente im eingeklappten Zustand. Dies führt zu einer Minimierung der Höhe des Unterbaumoduls im zusammengeklappten Zustand. Das die Klappbarkeit der Stütze ermöglichende Gelenk wird mit Hinblick auf dessen Position entlang der Längserstreckung einer aufgeklappten Stütze als inneres Gelenk bezeichnet.

[0015] Indem die oder jede klappbare Stütze an einem Ende gelenkig mit dem unteren Basisteil und am anderen Ende gelenkig mit dem oberen Basisteil verbunden ist, erfolgt das Ausklappen der oder jeder klappbaren Stütze zwangsgeführt mit dem Anheben des oberen Basisteils. Aufgrund der gelenkigen Anbindung sowohl an das obere wie an das untere Basisteil ist ein Eingriff eines Monteurs nicht oder allenfalls bei einer späteren Fixierung des aufgeklappten Unterbaumoduls erforderlich. Die zur gelenkigen Anbindung einer klappbaren Stütze an das untere und obere Basisteil wirksamen Gelenke werden zur Unterscheidung von dem oben beschriebenen inneren Gelenk als äußere Gelenke bezeichnet.

[0016] Indem das Unterbaumodul an einer am oberen Basisteil angelenkten Seite der oder jeder Stütze mittig eine erste, innere Anschlagsstelle für Hebegerischir und/oder am Ende eines nach außen gewandten Hebels eine zweite, äußere Anschlagsstelle für Hebegerischir auf-

weist, ist eine Möglichkeit für ein besonders einfaches Aufstellen und/oder Zusammenklappen des Unterbaus geschaffen (die erste Anschlagsstelle kann auch direkt am oberen Basisteil gebildet sein). Die beiden Anschlagsstellen für Hebegerischir - im Folgenden mitunter auch nur kurz als innere oder äußere Hebepunkte bezeichnet - ermöglichen ein selbsttätiges Aufstellen und Zusammenklappen der klappbaren Stützen und damit ein selbsttätiges Aufbauen und Abbauen des Unterbaumoduls selbst. Eine einzelne derartige Anschlagsstelle ermöglicht entsprechend zumindest ein selbsttätiges Aufstellen oder Zusammenklappen der klappbaren Stützen und des Unterbaus.

[0017] Üblicherweise ist dabei vorgesehen, dass das Unterbaumodul jeweils seitlich zwei gleichartige klappbare Stützen aufweist und dass jede klappbare Stütze diese Hebepunkte aufweist. Wenn an beiden seitlichen Stützen die inneren Hebepunkte verwendet werden, um das Unterbaumodul mit zum Beispiel einem Kran aufzubauen, lässt sich mit Verwendung dieser inneren Hebepunkte das obere Basisteil anheben und aufgrund des Gewichts des unteren Basisteils ergibt sich ein Aufklappen der seitlichen Stützen. Wenn die beiden Stützensegmente eine senkrechte Ausrichtung eingenommen haben, ergibt sich eine stabile oder stabilisierbare Konfiguration der aufklappbaren Stütze, insbesondere dann, wenn bei Stützen mit einem außermittig angeordneten Gelenk (siehe unten) die beiden an dem Gelenk oder den Gelenken einander gegenüberliegenden Stirnflächen der Stützensegmente in Kontakt kommen, und das Unterbaumodul kann am Aufstellungsort abgesetzt werden. Die Konfiguration ist speziell bei Stützen mit einem außermittigen Gelenk selbsthemmend und die Gewichtskraft sichert die Position/Konfiguration der aufgeklappten seitlichen Stützen. Optional erfolgt dann eine Fixierung der aufgeklappten seitlichen Stützen. Wenn das Unterbaumodul wieder abgebaut werden soll, werden die äußeren Hebepunkte verwendet. Der Hebel, an dessen freiem Ende sich jeweils einer der äußeren Hebepunkte befindet, bewirkt, wenn das Unterbaumodul an den äußeren Hebepunkten mit zum Beispiel einem Kran angehoben wird, dass die die äußeren Hebepunkte aufweisenden oberen Stützensegmente verschwenkt werden. Wenn das obere Basisteil danach abgesenkt wird, ergibt sich ein Einklappen der seitlichen klappbaren Stützen. Das obere Basisteil kann dann weiter abgesenkt werden, bis dieses entweder auf einzelnen Abschnitten der eingeklappten Stützen oder dem unteren Basisteil zu liegen kommt. In dieser Konfiguration kann das Unterbaumodul fixiert werden, zum Beispiel indem Bolzen in die Augen von am unteren und oberen Basisteil gebildete oder angeformte Laschen eingeführt werden. Jetzt kann das gesamte Unterbaumodul, ggf. mit einzelnen oder mehreren darin befindlichen Aggregaten der Bohranlage oder dergleichen, wieder mit zum Beispiel einem Kran angehoben werden und die zusammengeklappte Konfiguration bleibt erhalten. Das zusammengeklappte Unterbaumodul kann auf einem Transportmittel, zum

Beispiel einem Schwerlastauflieger, abgelegt werden. Dieses aufgrund des Anhebens des Unterbaumoduls an äußeren Hebe Punkten bewirkte Verschwenken der oberen Stützensegmente ergibt sich auch bei Stützen mit einem außermittig angeordneten inneren Gelenk. Hier führt das Verschwenken der oberen Stützensegmente dazu, dass die stabile, selbsthemmende Konfiguration der aufgeklappten Stützen aufgehoben wird und die vorher aufeinander liegenden Stirnflächen außer Eingriff kommen. Dann kann das obere Basisteil abgesenkt werden und es ergibt sich das beschriebene Einklappen der seitlichen klappbaren Stützen. Das obere Basisteil kann dann weiter abgesenkt werden, bis dieses entweder auf einzelnen Abschnitten der eingeklappten Stützen oder dem unteren Basisteil zu liegen kommt. Dann ist die oben bereits beschriebene zusammengeklappte Konfiguration erreicht und das oben Gesagte gilt entsprechend.

[0018] Der Vorteil eines solchen Unterbaumoduls - einer solchen Box - besteht darin, dass dieses bzw. dessen leicht errichtet werden kann, denn es reicht aus, dessen bzw. deren Oberteil anzuheben, bis die oder jede seitliche Stütze ausklappt und so eine Höhe des Unterbaumoduls in einer Betriebskonfiguration festlegt. Aufgrund zumindest einer klappbaren Stütze, zum Beispiel in Verbindung mit einer Scherenhubmechanik, oder zweier jeweils seitlich angeordneter klappbarer Stützen lässt sich die Höhe des Unterbaumoduls durch Einklappen der oder jeder entsprechenden Stütze deutlich reduzieren, so dass sich eine für den Transport günstige Höhe ergibt.

[0019] Vorteilhaft Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche. Dabei verwendete Rückbeziehungen weisen auf die weitere Ausbildung des Gegenstandes des Hauptanspruches durch die Merkmale des jeweiligen Unteranspruches hin. Sie sind nicht als ein Verzicht auf die Erzielung eines selbständigen, gegenständlichen Schutzes für die Merkmalskombinationen der rückbezogenen Unteransprüche zu verstehen. Des Weiteren ist im Hinblick auf eine Auslegung der Ansprüche bei einer näheren Konkretisierung eines Merkmals in einem nachgeordneten Anspruch davon auszugehen, dass eine derartige Beschränkung in den jeweils vorangehenden Ansprüchen nicht vorhanden ist.

[0020] Wenn das innere Gelenk ein Zusammenklappen der oder jeder klappbaren Stütze weg vom Innenraum des Unterbaumoduls ermöglicht, bleibt bei einem zusammengeklappten Unterbaumodul zwischen dessen Unter- und Oberteil ein freier Raum, der für Aggregate der Bohranlage oder dergleichen genutzt werden kann, so dass solche Einheiten auch bei einem Transport des Unterbaumoduls im Unterbaumodul verbleiben oder im Unterbaumodul und mit dem Unterbaumodul verbunden bleiben können. Auch dies spart Zeit und Aufwand beim Transport und Einheiten, die in einem Unterbaumodul verbleiben, sind beim Transport sogar noch durch das Unterbaumodul geschützt. Alternativ ist grundsätzlich auch ein Zusammenklappen der Stützen in Richtung auf den Innenraum des Unterbaumoduls möglich. Dies kommt dann in Betracht, wenn beim Transport keine Ag-

gregate im Unterbaumodul oder nur Aggregate, deren Platzbedarf den bei nach innen eingeklappten Stützen verbleibenden Platz nicht überschreitet, verbleiben sollen.

[0021] Bei einer besonderen Ausführungsform des Unterbaumoduls ist vorgesehen, dass ein inneres Gelenk oder das innere Gelenk der oder jeder klappbaren Stütze außerhalb einer im aufgeklappten Zustand durch den Schwerpunkt jedes Stützensegments verlaufenden Linie (Kraftlinie) liegt und einen Kontaktstoß der einzelnen Stützenteile zueinander ermöglicht. Vertikale Kraftanteile werden folglich vom oberen Basisteil und dem oberhalb des inneren Gelenks angreifenden Stützensegment direkt in das unterhalb des inneren Gelenks angreifende Stützensegment und von dort in das untere Basisteil geleitet. Ein Gelenkbolzen oder dergleichen im inneren Gelenk ist frei oder zumindest im Wesentlichen frei von Belastungen. Diese Anordnung des inneren Gelenks außerhalb der Kraftlinie wird auch als außermittige oder exzentrische Anordnung bezeichnet.

[0022] Bei einer besonderen Ausführungsform ist bei einem Unterbaumodul, dessen klappbare Stützen mit dem oberen und dem unteren Basisteil gelenkig verbunden sind, vorgesehen, dass jedes äußere Gelenk oder die äußeren Gelenke und das oder jedes innere Gelenk außerhalb einer im aufgeklappten Zustand durch den Schwerpunkt jedes Stützensegments verlaufenden Linie (Kraftlinie) liegt bzw. liegen. Dann sind alle Gelenkbolzen oder dergleichen frei oder im Wesentlichen frei von Belastungen aufgrund einer Krafteinleitung durch die bei der Verwendung des Unterbaumoduls aufgenommenen Gewichte oder dynamischen Belastungen, etwa Windlasten.

[0023] Ein Vorteil des hier vorgeschlagenen Unterbaumoduls und seiner Ausgestaltungen ist, dass auf dieses bzw. dessen klappbare Stützen beim Aufrichten keine Antriebskraft wirkt oder wirken muss und dass sich die klappbaren Stützen während des Prozesses des Aufstehens nur oder zumindest im Wesentlichen unter Gravitationseinfluss aufrichten. Die aufgerichteten Stützen können dann zusätzlich durch Verstrebungen in ihrer vertikalen Ausrichtung fixiert werden. Damit lässt sich das Aufrichten eines Unterbaumoduls zum Beispiel mit einem Transportkran bewerkstelligen. Alternativ ist ein Auf- und Abbauen des Unterbaumoduls auch mit Hilfe von zum Beispiel hydraulisch teleskopierbaren Elementen möglich.

[0024] Wenn das Unterbaumodul am Kran hängt, können Arretierungen, welche die faltbaren oder klappbaren Stützen in einer gefalteten / geklappten Konfiguration halten, gelöst werden und das untere Profil (Unterteil) des Unterbaumoduls "fällt" quasi nach unten, bis die Stützen ausgeklappt sind und diese eine vertikale Orientierung erreicht haben. Selbstverständlich ist das Szenario des "Fallens" nur ein Beispiel und in der Praxis wird eher die Situation zum Tragen kommen, dass das noch zusammengelegte Unterbaumodul mit einem Kran oder einem sonstigen Transportwerkzeug (zum Beispiel ei-

nem Gabelstapler) zum Aufstellungsort verbracht wird. Sodann werden eventuelle Arretierungen, welche die faltbaren oder klappbaren Stützen in einer gefalteten / geklappten Konfiguration halten, gelöst. Jetzt kann das obere Profil (Oberteil) des Unterbaumoduls (mit einem Kran, einem Gabelstapler oder dergleichen) angehoben werden, bis die Stützen ausgeklappt sind. Speziell wenn die Stützen mit außermittigen oder exzentrischen Gelenken realisiert sind, ergibt sich bereits mit dem hier beschriebenen bloßen Aufrichten des Unterbaumoduls eine zumindest anfängliche Standfähigkeit. Diese kann noch verbessert werden, wenn die Stützen nach dem Aufrichten des Unterbaumoduls im ausgeklappten Zustand fixiert werden, zum Beispiel durch Verbolzen, insbesondere beidseitiges Verbolzen. Zusätzlich oder alternativ zu einer solchen Fixierung kommt in Betracht, die ausgeklappten Stützen durch Streben und/oder Versteifungen in der ausgeklappten Konfiguration zu fixieren und damit die strukturelle Steifigkeit des ausgeklappten Unterbaumoduls insgesamt zu erhöhen. Als Streben oder Versteifungen kommen vorgefertigte Konstruktionsteile in Betracht, die hinsichtlich ihrer Ausmaße, insbesondere hinsichtlich ihrer Länge, auf die vorbekannten Abstände zwischen den in Frage kommenden Anschlagsstellen abgestimmt sind. Zusätzlich oder alternativ kommen als Streben oder Versteifungen auch längenveränderliche, insbesondere teleskopierbare Elemente in Betracht. Die Längenanpassung kann dabei durch eine geeignete Montage einer zum Beispiel aus zwei miteinander kombinierbaren Teilen zusammengesetzten und als Strebe fungierenden Versteifung erfolgen. Ansonsten lässt sich eine Längenanpassung auch unter Verwendung eines Gewindes erreichen. Die Verwendung längenveränderlicher, insbesondere teleskopierbarer Elemente hat den Vorteil, dass diese auch beim Einklappen des Unterbaumoduls nicht notwendig demontiert werden müssen. Als längenveränderliche Elemente kommen zum Beispiel auch Hydraulikstempel oder dergleichen in Betracht.

[0025] Insgesamt betrifft die Erfindung damit auch ein Verfahren zum Aufrichten und/oder Abbauen eines Unterbaumoduls wie hier und im Folgenden beschrieben, einen Unterbau für eine mobile Bohranlage mit einem oder mehreren derartigen Unterbaumodulen, eine mobile Bohranlage mit einem oder mehreren derartigen Unterbaumodulen sowie eine Verwendung eines oder mehrerer solcher Unterbaumodule in einer mobilen Bohranlage.

[0026] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Einander entsprechende Gegenstände oder Elemente sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0027] Das oder jedes Ausführungsbeispiel ist nicht als Einschränkung der Erfindung zu verstehen. Vielmehr sind im Rahmen der vorliegenden Offenbarung auch Änderungen und Modifikationen möglich, die zum Beispiel durch Kombination oder Abwandlung von einzelnen in Verbindung mit den im allgemeinen oder speziellen

Beschreibungsteil beschriebenen sowie in den Ansprüchen und/oder der Zeichnung enthaltenen Merkmalen oder Verfahrensschritten für den Fachmann im Hinblick auf die Lösung der Aufgabe entnehmbar sind und durch kombinierbare Merkmale zu einem neuen Gegenstand oder zu neuen Verfahrensschritten bzw. Verfahrensschrittfolgen führen.

[0028] Es zeigen

- 10 Fig. 1 eine schematisch vereinfachte Darstellung einzelner Teile einer mobilen Landbohranlage,
- Fig. 2 eine Seitenansicht eines Unterbaumoduls für eine mobile Landbohranlage,
- Fig. 3 Momentaufnahmen bei Abbauen (Einklappen) eines Unterbaumoduls gemäß Fig. 2,
- 15 Fig. 4 eine Darstellung einer klappbaren, seitlichen Stütze eines Unterbaumoduls,
- Fig. 5 Momentaufnahmen bei Aufbauen (Aufrichten, Ausklappen) eines Unterbaumoduls gemäß Fig. 2,
- 20 Fig. 6 Anschlagsstellen für Hebegeschirr zum Auf- und Abbauen eines Unterbaumoduls,
- Fig. 7 eine perspektivische Ansicht des Unterbaumoduls aus Fig. 2 sowie
- 25 Fig. 8 und
- Fig. 9 unterschiedliche Ansichten eines Unterbaus einer mobilen Landbohranlage gemäß Fig. 1 mit Unterbaumodulen entsprechend der hier vorgelegten Beschreibung.

[0029] Fig. 1 zeigt schematisch vereinfacht eine grundsätzlich bekannte Bohranlage 10 mit einem Bohrmast 12 und einer hier mit seitlichen Verkleidungen geschützten Arbeitsbühne 14 in einer Seitenansicht. Der Bohrmast 12 ist auf der Arbeitsbühne 14 montiert und eine Oberfläche der Arbeitsbühne 14 definiert als sogenannter Drill- oder Riggfloor ein Niveau für das Arbeiten mit der Bohranlage 10. Die Arbeitsbühne 14 ruht auf einem Tragwerk, das im dargestellten Beispiel zumindest zwei seitlich angeordnete und hier als Unterbaumodule 16 fungierende Container 18 umfasst. Zwei Container 18 sind dabei übereinander gestapelt (Box-on-Box-System; nur einer bezeichnet), um die erforderliche Höhe der Arbeitsbühne 14 zu erreichen. Ob auf der der Seite mit den Containern 18 gegenüberliegenden Seite als Unterbaumodule 16 ebenfalls Container 18 verwendet sind, ist in der Darstellung in Fig. 1 nicht eindeutig erkennbar, tut aber im Übrigen im Hinblick auf die nachfolgende Beschreibung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung auch nichts zur Sache, denn wichtig ist vor allem, dass die Position eines oder mehrerer Unterbaumodule 16 in einer Bohranlage 10 unterhalb von dessen Arbeitsbühne 14 klar ist.

[0030] Die notwendige Höhe der Arbeitsbühne 14 wird durch einen unterhalb der Arbeitsbühne 14 und zwischen zwei als Pfeiler fungierenden Unterbaumodulen 16 oder zwei als Pfeiler fungierenden Kombinationen mehrerer Unterbaumodule 16 platzierten Blow-Out-Preventer 20

bestimmt.

[0031] Fig. 2 zeigt in einer Seitenansicht eine Ausführungsform eines Unterbaumoduls 16 für eine mobile Landbohranlage 10 gemäß der Erfindung. Nachdem bekannte Unterbaumodule 16 in der Fachterminologie auch als Box oder Unterbaubox bezeichnet werden, kommt eine solche Bezeichnung auch für das hier und im Folgenden beschriebene Unterbaumodul 16 in Betracht.

[0032] Das Unterbaumodul 16 umfasst ein unteres Basisteil 22 (Unterteil 22), ein oberes Basisteil 24 (Oberteil 24) und bei der dargestellten Ausführungsform zwei seitliche, klappbare Stützen 26, 28. Die seitlichen, klappbaren Stützen 26, 28 (im Folgenden mitunter auch nur kurz als Stützen 26, 28 bezeichnet) weisen in der Mitte jeweils ein Gelenk 30, 32 auf. Das Gelenk 30, 32 verbindet jeweils ein unteres und ein oberes Stützensegment 34, 35; 36, 37. Jedes Stützensegment 34-37 ist seinerseits an der vom Gelenk 30, 32 abgewandten Seite gelenkig mit dem Unter- und Oberteil 22, 24 verbunden. Zur Unterscheidung der Gelenke wird das oder jedes jeweils zwei Stützensegmente 34-37 verbindende Gelenk 30, 32 als inneres Gelenk 30, 32 bezeichnet und entsprechend werden diejenigen Gelenke 40, 41; 42, 43, die eine gelenkige Anbindung der Stützensegmente 34-37 an die Basisteile 22, 24 bewirken, als äußere Gelenke 40-43 bezeichnet.

[0033] Aufgrund der inneren und äußeren Gelenke 30, 32; 40-43 können die beiden seitlichen Stützen 26, 28 nach außen klappen, wodurch sich die Höhe des Unterbaumoduls 16 reduziert. Dies ist in der Darstellung in Fig. 3 von links nach rechts mit drei Momentaufnahmen beim Einklappen eines Unterbaumoduls 16 gezeigt. Um die Übersicht nicht unnötig zu erschweren, sind in der Darstellung in Fig. 3 nicht alle Bezugsziffern aus Fig. 2 eingetragen.

[0034] Die linke Darstellung in Fig. 3 entspricht der Darstellung in Fig. 2 und zeigt ein aufgerichtetes (aufgeklapptes) Unterbaumodul 16, wobei sich dessen Gesamthöhe aufgrund der aufgeklappten seitlichen Stützen 26, 28 ergibt und oberhalb des oberen Basisteils 24 ist unmittelbar oder mittelbar die Anbringung der Arbeitsbühne 14 (Fig. 1) möglich. Die mittlere Darstellung in Fig. 3 zeigt eine Zwischenkonfiguration beim Zusammenklappen des Unterbaumoduls 16, wobei die seitlichen, klappbaren Stützen 26, 28 nach außen geklappt sind. Die rechte Darstellung in Fig. 3 zeigt ein zusammengeklapptes Unterbaumodul 16. In der zusammengeklappten Konfiguration hat das Unterbaumodul 16 die minimale Höhe und in dieser Konfiguration erfolgt ein Transport oder eine Verladung zum Transport.

[0035] Zur Fixierung der aufgeklappten Konfiguration des Unterbaumoduls 16 sind Strukturelemente, nämlich bei der dargestellten Ausführungsform Streben 46, 48 und/oder Versteifungen 50, 52, vorgesehen. Die Streben 46, 48 greifen am freien Ende eines langen Schenkels an den inneren Gelenken 30, 32, genauer gesagt an Laschen knapp unterhalb der inneren Gelenke 30, 32, an. Auf der gegenüberliegenden Seite, also am freien Ende eines kurzen Schenkels, sind die Streben 46, 48 am

unteren Basisteil 22 auf Rollen 54, 55 geführt. In der in Fig. 2 gezeigten Konfiguration befinden sich die Streben 46, 48 in Wirkstellung, um ein unbeabsichtigtes Einklappen der Stützen 26, 28 zu verhindern. Die Wirkstellung wird erreicht, indem jede Strebe 46, 48 mit einem Widerlager 56, 58 zum Beispiel durch Verbolzen oder dergleichen lösbar verbunden wird. Die Verbindung mit dem Widerlager 56, 58 findet im Bereich eines Übergangs vom langen zum kurzen Schenkel der Strebe 46, 48 statt. Die Strebewirkung erstreckt sich vom jeweiligen inneren Gelenk 30, 32 über den langen Schenkel der Strebe 46, 48 in das jeweilige Widerlager 56, 58 und von dort in das untere Basisteil 22. Anstelle von Streben 46, 48 mit zwei rechtwinklig oder zumindest im Wesentlichen rechtwinklig zueinander angeordneten Schenkeln sind auch Streben 46, 48 denkbar, die mit Bezug auf die Darstellung in Fig. 2 geradlinig geformt sind und also nur durch den langen Schenkel der in der Darstellung in Fig. 2 gezeigten Streben 46, 48 gebildet werden. Solche Streben werden entweder - wie in Fig. 2 gezeigt - am Widerlager 56, 58 oder am unteren Basisteil 22 fixiert. Die dargestellte Ausführungsform hat aber den Vorteil, dass die Streben 46, 48 auch beim Zusammenklappen des Unterbaumoduls 16 dauerhaft mit der jeweiligen seitlichen Stütze 26, 28 verbunden sein können und dass beim Zusammenklappen des Unterbaumoduls 16, wenn also die Verbindung der Streben 46, 48 mit dem Widerlager 56, 58 gelöst ist, das freie Ende der Streben 46, 48 mittels der Rollen 54, 55 der Bewegung der seitlichen Stützen 26, 28 folgt. Der kurze Schenkel der Streben 46, 48 bewirkt, dass sich jede Strebe 46, 48 bei einem eingeklappten Unterbaumodul 16 zwischen die zusammengeklappten seitlichen Stützen 26, 28 legt, wie dies anhand der Darstellungen in Fig. 3 deutlich wird. Die Rollen 54, 55 sind dabei speziell beim Aufklappen des Unterbaumoduls 16 von Vorteil, wenn die Streben 46, 48 ebenfalls der Bewegung der Stützen 26, 28 folgen und sich die freien Enden der Streben 46, 48 dabei in Richtung auf das jeweilige Widerlager 56, 58 bewegen. Dann verhindern die Rollen 54, 55 oder sonstige Gleitvorrichtungen oder Ähnliches ein Verklemmen am unteren Basisteil 22 oder einen mechanischen Abrieb und eine dadurch ggf. hervorgerufene Beschädigung des unteren Basisteils 22 und/oder der Streben 46, 48.

[0036] Die Versteifungen 50, 52 sind hier als teleskopierbare Versteifungen 50, 52 dargestellt. Andere Möglichkeiten zur Längeneinstellung der Versteifungen 50, 52, zum Beispiel ein Gewinde oder eine Kombination von Teleskopierbarkeit und Gewinde, sind ebenfalls denkbar. Die Versteifungen 50, 52 wirken in dem aufgestellten Unterbaumodul 16 wie ein Fachwerk und sind neben den Stützen 26, 28 zur Ableitung von Kräften, speziell von nicht exakt vertikal wirkenden Kräften, wie zum Beispiel Kräften aufgrund einer momentanen Windlast, in das untere Basisteil 22 wirksam. Die Versteifungen 50, 52 sind dauerhaft oder lösbar schwenkbeweglich am unteren Basisteil 22 angelenkt. Zum Anbringen der Versteifungen 50, 52 wird jede Versteifung 50, 52 in Richtung auf

einen Anbindungspunkt 60, 62 am oberen Basisteil 24 und im Bereich der am oberen Basisteil 24 angreifenden äußeren Gelenke 41, 43 verschwenkt und auf eine passende Länge eingestellt. Dann kann das noch freie Ende jeder Versteifung 50, 52 lösbar mit dem oberen Basisteil 24 verbunden werden, zum Beispiel durch Verbolzen oder dergleichen.

[0037] Die jeweiligen Strukturelemente, hier also die Streben 46, 48 und Versteifungen 50, 52, lassen sich entweder teleskopieren (Versteifungen 50, 52 - "lange Streben") oder bewegen sich in einen Freiraum zwischen den Segmenten 34-37 der Stütze 26, 28 ("kurze" Streben 46, 48) hinein. Für dieses Verfahren müssen für jede Strebe 46, 48, 50, 52 jeweils zumindest ein Bolzen oder beide Bolzen gelöst werden, mit dem bzw. mit denen diese angeschlagen sind. Es wird davon ausgegangen, dass diese Bolzen ohne Hilfsmittel gelöst werden können.

[0038] Bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform handelt es sich sowohl bei den inneren Gelenken 30, 32 wie auch bei den äußeren Gelenken 40-43 um selbsthemmende Gelenke, derart, dass im aufgeklappten Zustand der seitlichen Stützen 26, 28 diese durch Krafteinwirkung aus der vertikalen, aufgeklappten Konfiguration gebracht werden müssen, um die Stützen 26, 28 einklap-
pen und damit das Unterbaumodul 16 insgesamt einklap-
pen zu können. Ohne eine solche Krafteinwirkung sind die Stützen 26, 28 im aufgeklappten, vertikalen Zustand stabil.

[0039] Die Darstellung in Fig. 4 zeigt dazu ohne Anspruch auf eine größenrichtige Darstellung der Einzelheiten eine klappbare Stütze 28 und die davon umfassten inneren und äußeren Gelenke 32; 42, 43. Eine durch einen Schwerpunkt der beiden an jeweils einem inneren Gelenk 30, 32 angreifenden Stützensegmente 34-37 verlaufende Linie, die hinsichtlich einer vektoriellen Darstellung der im aufgeklappten Unterbaumodul 16 wirkenden Kräfte auch als Kraftlinie 64 aufgefasst werden kann (gestrichelt eingezeichnet), schneidet das jeweilige innere Gelenk 30, 32 nicht. Tatsächlich liegt das innere Gelenk 30, 32 komplett außerhalb einer solchen Kraftlinie 64. Deshalb wird ein solches Gelenk 30, 32 und jedes andere entsprechend angeordnete Gelenk auch als außermittiges oder exzentrisches Gelenk bezeichnet, wobei sich außermittig und exzentrisch auf die mittig/zentral durch die Stützensegmente 34-37 verlaufende Kraftlinie bezieht.

[0040] Bei der in den Figuren dargestellten Situation, bei der auch die äußeren Gelenke 40-43 solche selbsthemmenden Gelenke sind, schneidet die Kraftlinie 64 auch die äußeren Gelenke 40-43 nicht und die äußeren Gelenke 40-43 liegen ebenfalls komplett außerhalb der Kraftlinie 64. Gelenkbolzen oder dergleichen bleiben dabei kraftfrei und die Kraftübertragung erfolgt über die jeweils aufeinander treffenden Stoß- oder Stirnflächen, nämlich für das innere Gelenk 30, 32 über die dort aufeinander treffenden Stirnflächen der jeweiligen Stützensegmente 34, 36; 35, 37, und für die äußeren Gelenke

40, 41; 42, 43 über die Stirn- und Stoßflächen der jeweiligen Stützensegmente 34, 36; 35, 37 sowie des unteren und oberen Basisteils 22, 24.

[0041] Fig. 5 zeigt in einer perspektivischen Darstellung von links nach rechts Momentaufnahmen beim Aufrichten eines Unterbaumoduls 16. Das Aufrichten kann durch mit einem Hydraulik- oder Pneumatikaggregat teleskopierbare Versteifungen 50, 52 erfolgen. Alternativ kann auch vorgesehen sein, dass das obere Basisteil 24 angehoben wird, zum Beispiel mit einem Kran oder einem Gabelstapler oder dergleichen. Wenn das obere Basisteil 24 angehoben wird, klappen die seitlichen Stützen 26, 28 unter Gravitationseinfluss nach und nach auf. Die Streben 46, 48 folgen der Bewegung der seitlichen Stützen 26, 28 und die Länge der teleskopierbaren Versteifungen 50, 52 erhöht sich sukzessive, sofern diese nicht erst nach dem Aufrichten des Unterbaumoduls 16 angebracht werden. Wenn die seitlichen Stützen 26, 28 komplett ausgeklappt sind, so dass sich die in Fig. 4 dargestellte Konfiguration ergibt, können die Streben 46, 48 am jeweiligen Widerlager 56, 58 fixiert werden und können die teleskopierbaren Versteifungen 50, 52 in ihrer erreichten Länge arretiert werden. Dabei gilt es zu bemerken, dass sowohl die Streben 46, 48 wie auch die Versteifungen 50, 52 optionale Bestandteile des Unterbaumoduls 16 sind, so dass auch Unterbaumodule 16 in Betracht kommen, die keine Versteifungen 50, 52 und nur Streben 46, 48 oder keine Streben 46, 48 und nur Versteifungen 50, 52 aufweisen.

[0042] Zum Aufrichten eines Unterbaumoduls 16 mit einem Kran oder dergleichen weist das Unterbaumodul 16 an einer am oberen Basisteil 24 angelenkten Seite der oder jeder klappbaren Stütze 26, 28 mittig eine erste Anschlagstelle 66 (Fig. 2) für Hebegerischir oder dergleichen, zum Beispiel in Form einer Öse oder Ähnlichem, auf. Bei zwei klappbaren Stützen 26, 28 ist an jeder Stütze 26, 28 oder im Bereich eines oberen Endes jeder Stütze 26, 28 eine solche erste Anschlagstelle 66 gebildet. An den beiden einander entlang der Längserstreckung des oberen Basisteils 24 gegenüberliegenden ersten Anschlagstellen 66 können als Hebegerischir mittelbar oder unmittelbar die Enden eines Stahlseils 68 (Fig. 6) oder dergleichen angreifen, so dass unter Verwendung des Stahlseils 68 das Unterbaumodul 16 angehoben werden kann. Grundsätzlich kann die erste Anschlagstelle 66 auch am oberen Basisteil 24 gebildet sein. Bei einer Position mittig auf den klappbaren Stützen 26, 28 befindet sich aber der Angriffspunkt der beim Anheben des Unterbaumoduls 16 ausgeübten Zugkraft versetzt zur Drehachse des benachbarten äußeren Gelenks 41, 43, so dass neben der Gewichtskraft auch die beim Heben ausgeübte Zugkraft zum Ausklappen und Aufrichten der Stützen 26, 28 wirksam ist.

[0043] Zum Abbauen und Einklappen eines Unterbaumoduls 16 mit einem Kran oder dergleichen weist das Unterbaumodul 16 an einer am oberen Basisteil 24 angelenkten Seite der oder jeder klappbaren Stütze 26, 28 außermittig am Ende eines nach außen gewandten He-

bels 70 eine zweite Anschlagstelle 72 für Hebegeschrir auf. Dadurch, dass die zweite Anschlagstelle 72 außer- mittig und auch von einer Längsachse der aufgerichteten Stütze 26, 28 aus gesehen jenseits der Drehachse des jeweiligen äußeren Gelenks 41, 43 liegt, übt eine beim Anheben des Unterbaumoduls 16 mit einem Kran wirkende Zugkraft ein Drehmoment auf das an dem jeweiligen äußeren Gelenk 41, 43 angelenkte Stützensegment 36, 37 aus, so dass dieses mit dem inneren Gelenk 30, 32 nach außen schwenkt. Die im aufgerichteten Zustand des Unterbaumoduls 16 bestehende Selbsthemmung der Gelenke wird also überwunden und die bisher mit dem Kran ausgeübte Zugkraft kann reduziert oder unterbrochen werden, so dass das obere Basisteil 24 absinken kann und sich dabei die Stützen 26, 28 einklappen.

[0044] Die Darstellung in Fig. 6 zeigt dazu anhand einer verkleinerten Darstellung des Unterbaumoduls 16 gemäß Fig. 2 einen ungefähren Verlauf eines zum Aufrichten des Unterbaumoduls 16 an den ersten Anschlagstellen 66 angreifenden Stahlseils 68 (durchgezogene Linie) und eines zum Einklappen und Abbauen des Unterbaumoduls 16 an den zweiten Anschlagstellen 72 angreifenden Stahlseils 68 (gestrichelte Linie).

[0045] Die Darstellung in Fig. 7 zeigt ein Unterbaumodul 16 gemäß der Erfindung in einer perspektivischen Seitenansicht. Nicht alle in den vorangehenden Figuren verwendeten Bezugsziffern sind für die Darstellung in Fig. 7 wiederholt, insofern wird speziell auf die Darstellung in Fig. 2 verwiesen. Bei der Darstellung in Fig. 7 wird deutlich, dass das Unterbaumodul 16 zum Erhalt einer notwendigen Breite (oder Tiefe) symmetrisch ausgeführt ist, so dass die seitlichen, klappbaren Stützen 26, 28 tatsächlich ein durch Fachwerk oder sonstige Versteifungselemente verbundenes Paar seitlicher klappbarer Stützen sind und insofern ein solches, mechanisch fest miteinander verbundenes Stützenpaar wiederum eine seitliche, klappbare Stütze 26, 28 bildet. Entsprechend sind auch die zur Fixierung der aufgeklappten Konfiguration des Unterbaumoduls 16 wirksamen Streben 46, 48 und Versteifungen 50, 52 jeweils paarig vorhanden. In Fig. 7 ist auch erkennbar, dass die einzelnen Segmente 34-37 der Stützen 26, 28 direkt aufeinander stehen, wodurch die Kräfte nicht über die Gelenke 30, 32 oder die Bolzen der Gelenke 30, 32 geleitet werden, sondern direkt in die jeweiligen Profilelemente. Das Gelenk 30, 32 der klappbaren Stütze 26, 28 liegt also außerhalb einer im aufgeklappten Zustand durch den Schwerpunkt jedes Stützensegments 34-37 verlaufenden Linie (Kraftlinie 64).

[0046] Abschließend zeigen die Darstellungen in Fig. 8 und Fig. 9 die Position jeweils zweier aufgerichteter Unterbaumodule 16 unter eine Arbeitsbühne 14 einer Bohranlage 10 (Fig. 1), von der in den Darstellungen noch der untere Teil des Bohrmasts 12 erkennbar ist. Anhand der Positionen der Füße des Bohrmasts 12 wird deutlich, dass die damit korrelierten Krafteinleitungspunkte in die Unterkonstruktion jeweils im Bereich der

Position der seitlichen Stützen 26, 28 (Seitenansicht mit Blick auf die Längsseite eines Unterbaumoduls 16 in Fig. 8) zweier Unterbaumodule 16 sowie im Bereich zweier mit Abstand parallel zueinander positionierter Unterbaumodule 16 (Seitenansicht mit Blick auf die Querseite zweier Unterbaumodule 16 in Fig. 9) liegen.

[0047] Wesentliche Aspekte der hier vorliegenden Beschreibung lassen sich damit kurz wie folgt zusammenfassen: Es werden ein Unterbaumodul 16 für eine mobile Landbohranlage 10, ein Verfahren zum Auf- und Abbau solcher Unterbaumodule 16 sowie eine Verwendung solcher Unterbaumodule 16 zum Errichten einer mobilen Landbohranlage 10 und schließlich eine mobile Landbohranlage 10 mit zumindest einem solchen Unterbaumodul 16 angegeben, wobei sich ein Unterbaumodul 16 dadurch auszeichnet, dass dieses zumindest eine klappbare, seitliche Stütze 26, 28, insbesondere zwei klappbare seitliche Stützen 26, 28, aufweist, die im eingeklappten Zustand eine geringe Höhe des Unterbaumoduls 16 ermöglichen bzw. ermöglichen und eine schnelle und gefahrlose Errichtung eines Unterbaumoduls 16 durch Ausklappen der oder jeder klappbaren Stütze 26, 28 erlaubt bzw. erlauben. Aufgrund des Klappprinzips der zumindest einen seitlichen Stütze rechtfertigt sich für das Unterbaumodul 16 eine Bezeichnung als "Foldable box". Der Faltmechanismus des Unterbaumoduls 16 (Unterbaumodul 16) ist so gestaltet, dass unter Umständen in den Unterbaumodulen 16 Platz für Equipment ist, welches auch beim Einklappen und beim anschließenden Transport eingebaut bleiben kann.

[0048] Ein Vorteil einer Konstruktion der klappbaren, seitlichen Stützen 26, 28 mit exzentrisch angeordneten Gelenken 30, 32 ist zum einen die bessere Kraftleitung und zum anderen die Selbsthemmung im aufgerichteten Zustand. Wie beschrieben bedeutet Letzteres, dass selbst nach dem Lösen der Bolzen an den Querstreben 46, 48; 50, 52 das Unterbaumodul 16 nicht zusammenklappt. Es ist stattdessen immer eine externe Kraft vonnöten, die die Gelenke 30, 32 über einen Totpunkt bewegt. Denkbar ist dafür ein Hebelsystem 70, welches beim Anheben des Unterbaumoduls 16 durch einen Kran gleichzeitig die Stützprofile nach außen drückt. Danach könnte das angehobene Unterbaumodul 16 abgesenkt werden und das Unterbaumodul 16 klappt sich durch sein Eigengewicht, speziell das Eigengewicht des oberen Basisteils 24, ein.

[0049] Eine Länge des oberen Basisteils 24 richtet sich nach den Abmessungen der Arbeitsbühne 14. Die Höhe der Unterbaumodule 16 beträgt im aufgerichteten Zustand entsprechend dem jeweiligen Blow-Out-Preventer zum Beispiel 5,40 m. Die im aufgerichteten Zustand vertikalen Segmente 34-37 der Stützen 26, 28 - Stützprofile - werden an den Gelenkstellen so verbunden, dass vertikale Kraftanteile direkt von einem Profil in das nächste geleitet werden können. Für horizontale Kraftanteile durch z.B. Wind können Streben 46, 48 und Versteifungen 50, 52 nach dem Fachwerkprinzip vorgesehen sein.

Bezugszeichenliste

[0050]

10	Bohranlage	5
12	Bohrmast	
14	Arbeitsbühne	
16	Unterbaumodul	
18	Container	
20	Blow-Out-Preventer	10
22	(unteres) Basisteil / Unterteil	
24	(oberes) Basisteil / Oberteil	
26, 28	seitliche, klappbare Stütze	
30, 32	Gelenk (inneres Gelenk)	15
34, 35, 36, 37	Stützensegment	
40, 41, 42, 43	Gelenk (äußeres Gelenk)	
46, 48	Strebe	
50, 52	Versteifung	20
54, 55	Rolle	
56, 58	Widerlager	
60, 62	Anbindungspunkt	
64	Kraftlinie	25
66	erste Anschlagstelle	
68	Stahlseil	
70	Hebel	
72	zweite Anschlagstelle	30

Patentansprüche

1. Unterbaumodul (16) für eine mobile Landbohranlage (10) mit einem unteren und einem oberen Basisteil (22, 24) und mit zumindest einer, insbesondere zwei seitlichen, klappbaren Stütze bzw. Stützen (26, 28) zwischen dem unterem und dem oberem Basisteil (22, 24),
wobei die oder jede klappbare Stütze (26, 28) in der Mitte ein Gelenk (30, 32) aufweist,
wobei die oder jede klappbare Stütze (26, 28) an einem Ende gelenkig mit dem unteren Basisteil (22) und am anderen Ende gelenkig mit dem oberen Basisteil (24) verbunden ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
am oberen Basisteil (24) oder an einer am oberen Basisteil (24) angelenkten Seite der oder jeder Stütze (26, 28) mittig eine erste Anschlagstelle (66) für Hebegerisshir gebildet ist und
dass an einer am oberen Basisteil (24) angelenkten Seite der oder jeder Stütze (26, 28) außermittig am Ende eines nach außen gewandten Hebels (70) eine zweite Anschlagstelle (72) für Hebegerisshir gebildet ist.
2. Unterbaumodul (16) nach Anspruch 1, wobei ein Gelenk (30, 32) oder das Gelenk (30, 32) der oder jeder

klappbaren Stütze (26, 28) außerhalb einer im auf-geklappten Zustand durch den Schwerpunkt jedes Stützensegments (34, 36; 35, 37) verlaufenden Kraftlinie (64) liegt.

3. Unterbaumodul (16) nach Anspruch 1 oder 2, wobei jedes Gelenk (40, 41; 42, 43) zur gelenkigen Anbin-dung einer Stütze (26, 28) an das untere und obere Basisteil (22, 24) außerhalb einer im aufgeklappten Zustand durch den Schwerpunkt jedes Stützenseg-ments (34-37) verlaufenden Kraftlinie (64) liegt.
4. Unterbaumodul (16) nach einem der vorangehen-den Ansprüche, das bei ausgeklappten Stützen (26, 28) mit im Bereich der Gelenke (30, 32) angreifenden Streben (46, 48) fixierbar ist.
5. Unterbaumodul (16) nach Anspruch 4, wobei die Streben (46, 48) einen langen und einen kurzen Schenkel aufweisen und mit dem langen Schenkel einseitig gelenkig mit den seitlichen Stützen (26, 28) im Bereich der dortigen Gelenke (30, 32) verbunden sind, wobei sich der kurze Schenkel am gegenüber-liegenden Ende der Strebe (46, 48) befindet und das gegenüberliegende Ende des langen Schenkels mit dem unteren Basisteil (22), insbesondere einem am unteren Basisteil (22) gebildeten Widerlager (56, 58) verbindbar ist und wobei sich am freien Ende des in Richtung auf das untere Basisteil (22) weisenden kurzen Schenkels eine Rolle (54, 55) befindet.
6. Unterbaumodul (16) nach Anspruch 5, wobei eine Länge des kurzen Schenkels der Streben (46, 48) so bemessen ist, dass der lange Schenkel der Stre-ben (46, 48) beim Einklappen der Stützen (26, 28) in einer Position zwischen den Segmenten (34-37) der klappbaren Stützen (26, 28) gehalten wird.
7. Unterbaumodul (16) nach einem der vorangehen-ten Ansprüche, das bei ausgeklappten Stützen (26, 28) mit teleskopierbaren und jeweils sowohl am un-teren wie am oberen Basisteil (22, 24) angreifenden Versteifungen (50, 52) fixierbar ist.
8. Verfahren zur Verwendung eines Unterbaumoduls (16) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei zum Aufrichten des Unterbaumoduls (16) ein oberer Teil (24) des Unterbaumoduls (16) angehoben ist oder angehoben wird und das Ausklappen der oder jeder Stütze (26, 28) unter Gravitationseinfluss erfolgt, **da-durch gekennzeichnet, dass** das Unterbaumodul (16) an der ersten Anschlagstelle (66) für Hebege-rrisshir angehoben wird und sich dabei die Stützen (26, 28) ausklappen.
9. Verfahren zur Verwendung eines Unterbaumoduls (16) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 oder Verfahr-en nach Anspruch 8, wobei zum Zusammenklappen

des Unterbaumoduls (16) ein oberer Teil (24) des Unterbaumoduls (16) angehoben ist oder angehoben wird und das Zusammenklappen der oder jeder Stütze (26, 28) unter Gravitationseinfluss erfolgt, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Unterbaumodul (16) an der zweiten Anschlagstelle (72) für Hebegeschirr angehoben wird und dabei die am oberen Basisteil (24) angelenkte Seite der oder jeder Stütze (26, 28) verschwenkt wird und dass das Oberteil (24) des Unterbaumoduls (16) anschließend abgesenkt wird und sich dabei die oder jede Stütze (26, 28) zusammenklappt.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, wobei sowohl zum Aufrichten des Unterbaumoduls (16) wie auch zum Zusammenklappen des Unterbaumoduls (16) zunächst ein oberer Teil (24) des Unterbaumoduls (16) angehoben wird und sodann der obere Teil (24) des Unterbaumoduls (16) abgesenkt wird.
11. Verfahren zur Verwendung eines Unterbaumoduls (16) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 oder Verfahren nach Anspruch einem der Ansprüche 8 bis 10, wobei zum Transportieren des Unterbaumoduls (16) zumindest eine der seitlichen Stützen (26, 28) gegen unerwünschtes Aufklappen gesichert ist.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11, wobei in einem zwischen den Strukturelementen (22, 24; 26, 28; 46, 48; 50, 52) des Unterbaumoduls (16) verbleibenden Zwischenraum Aggregate der Bohranlage (10) oder Teile der Bohranlage (10) angeordnet sind, insbesondere auch beim Transport.
13. Verwendung eines Unterbaumoduls (16) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 für eine mobile Landbohranlage (10), insbesondere als Unterkonstruktion für eine Arbeitsbühne (14) der Bohranlage (10) zur Aufnahme eines Bohrmasts (12) oder zum Errichten eines Bohrmasts (12) auf der Arbeitsbühne (14).
14. Verwendung eines Unterbaumoduls (16) nach Anspruch 13, wobei zum Aufrichten des Unterbaumoduls (16) ein Verfahren nach Anspruch 8 und zum Zusammenklappen des Unterbaumoduls (16) ein Verfahren nach Anspruch 9 ausgeführt wird.

50

55

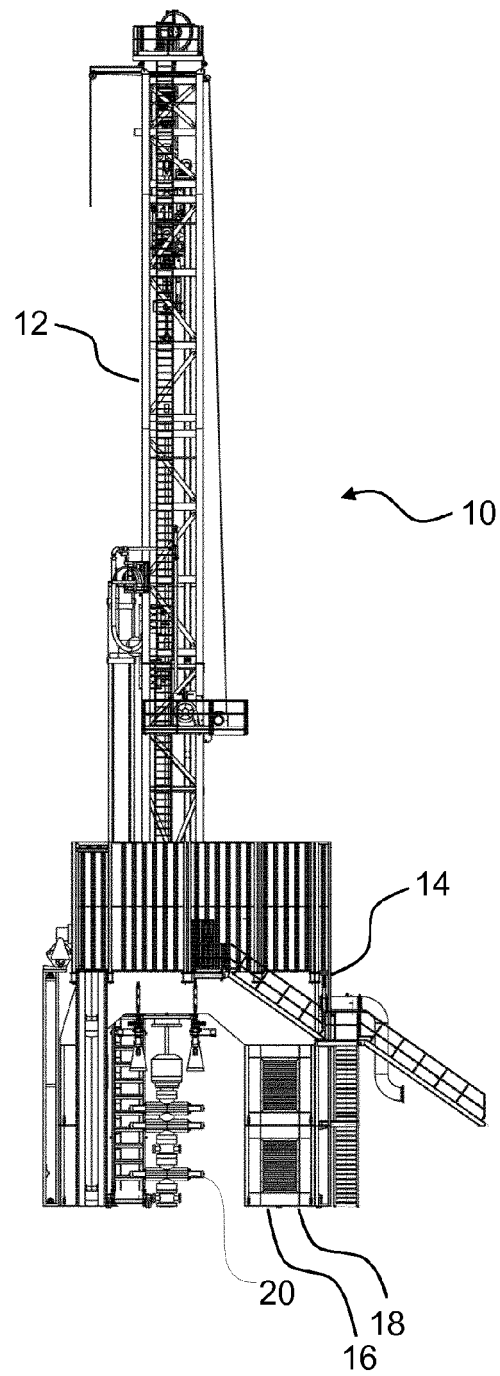
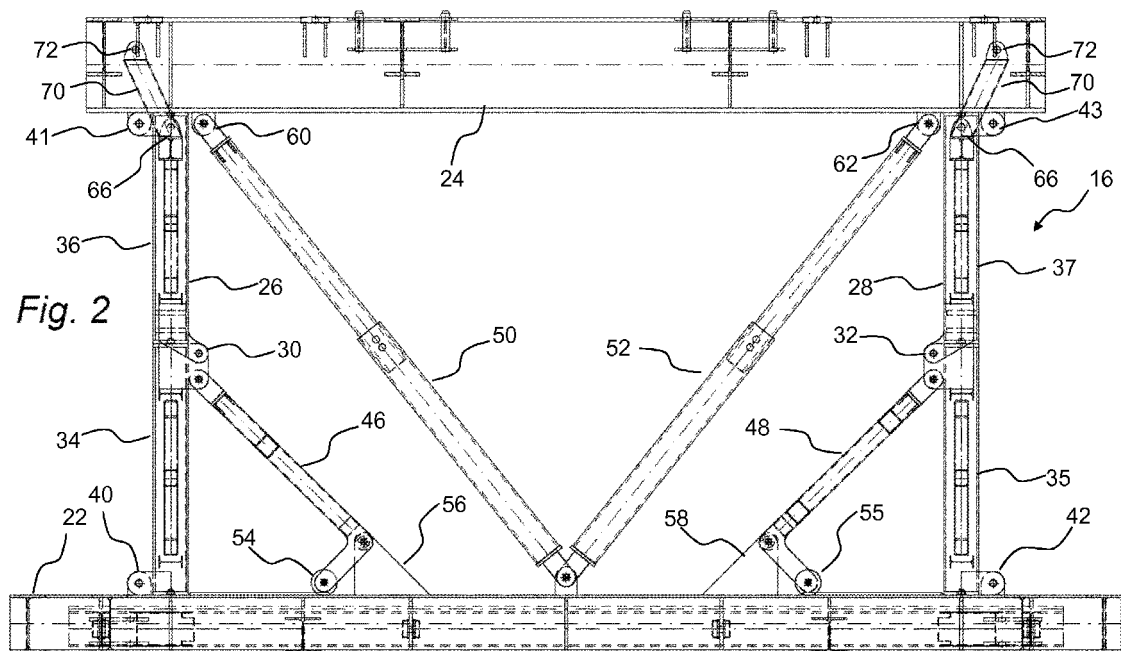


Fig. 1



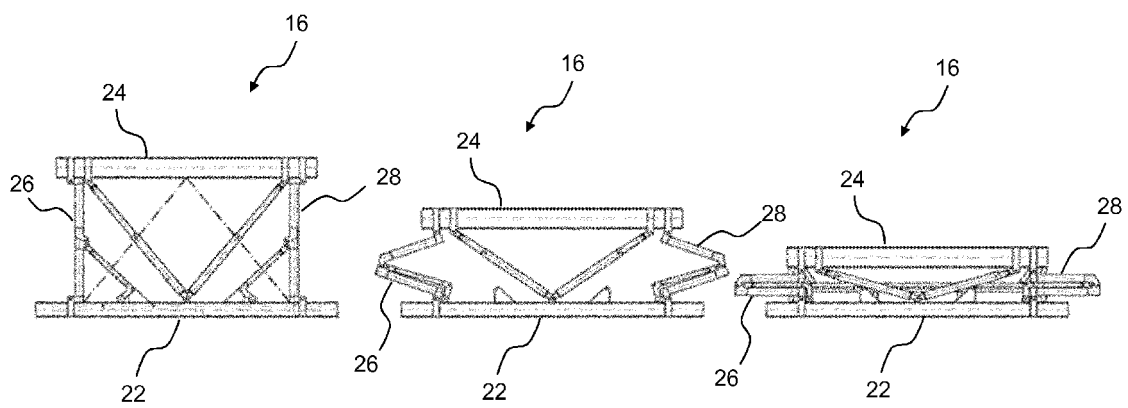


Fig. 3

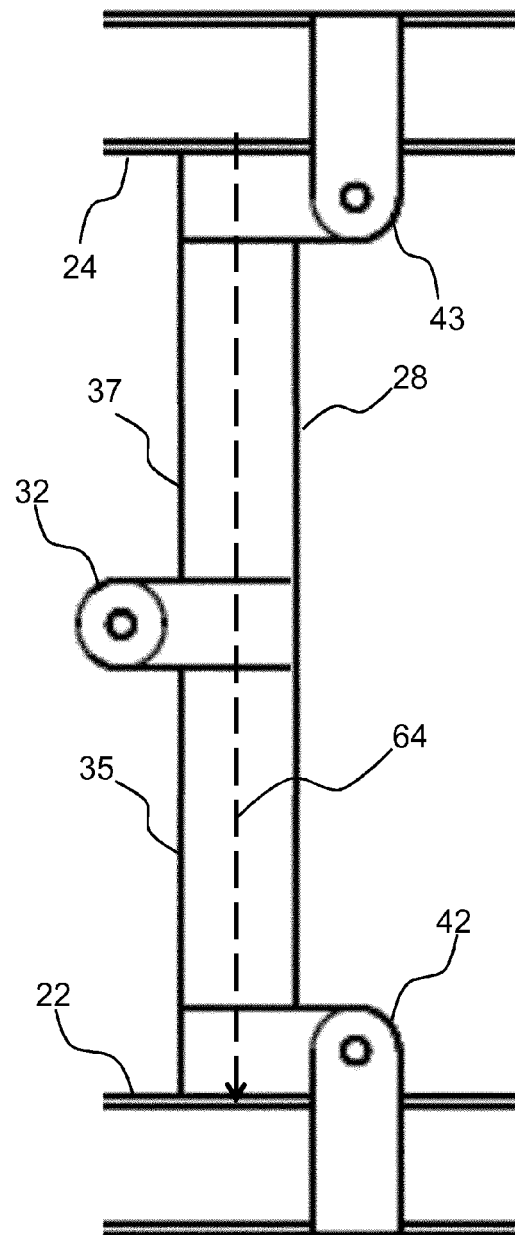


Fig. 4

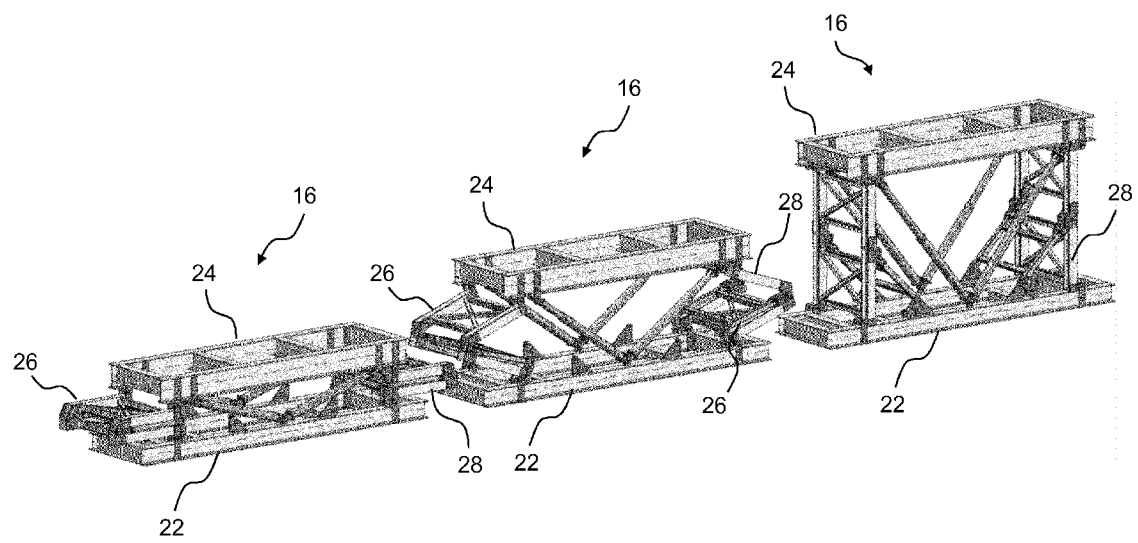


Fig. 5

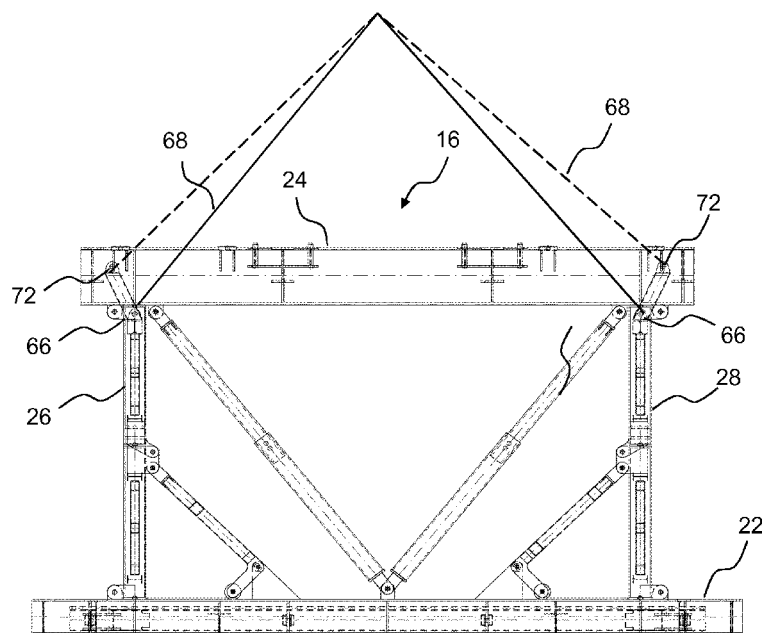


Fig. 6

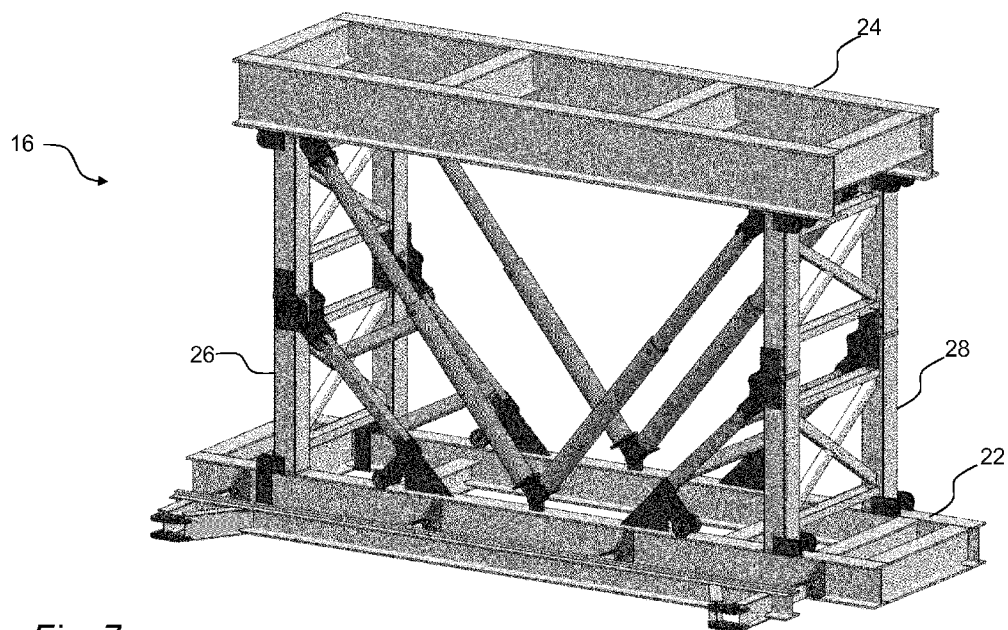


Fig. 7

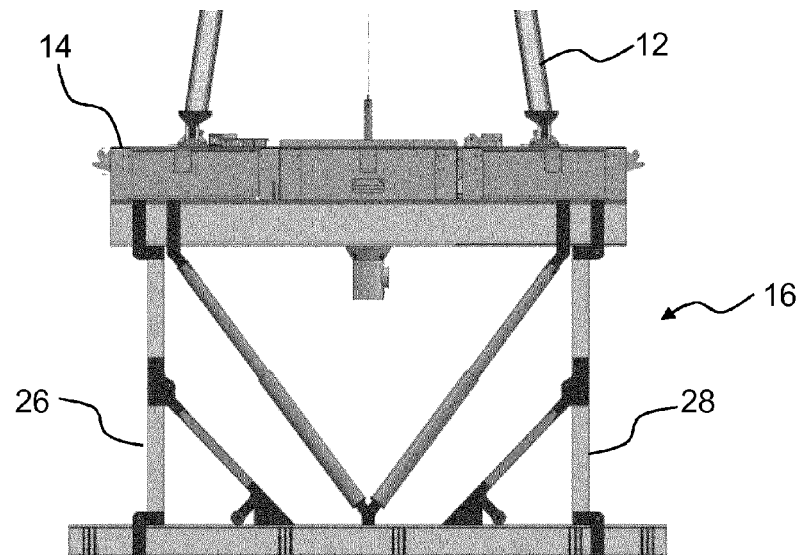


Fig. 8

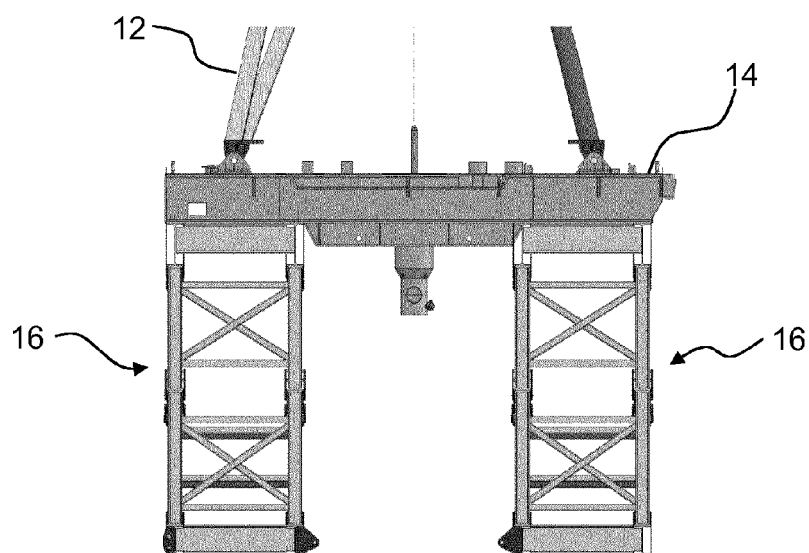


Fig. 9

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 20110114386 A [0011]
- US 3807109 B [0011]
- US 4366650 B [0011]
- US 4489625 B [0011]
- US 20070240909 A [0011]