

(19)



(11)

EP 2 381 064 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.10.2011 Patentblatt 2011/43

(51) Int Cl.:
E21B 19/15 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11163317.8**

(22) Anmeldetag: **21.04.2011**

(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

(72) Erfinder: **Fischer, Heinrich**
48455, Bad Bentheim (DE)

(74) Vertreter: **Werner & ten Brink**
Patentanwälte
Partnerschaftsgesellschaft
Mendelstrasse 11
48149 Münster (DE)

(30) Priorität: **22.04.2010 DE 102010016585**

(71) Anmelder: **Bentec GmbH Drilling & Oilfield
Systems**
48455 Bad Bentheim (DE)

(54) **Vorrichtung zur Handhabung von Bohrgestänge, Verfahren zum Betrieb der Vorrichtung und Verwendung von Mitteln zum Bewegen einer solchen Vorrichtung**

(57) Es werden zwei Varianten einer Vorrichtung zur Handhabung von Bohrgestänge (16, 18) angegeben, die jeweils zumindest ein entlang eines Gestängemagazinwegs (24) verschiebbar oder auf sonst geeignete Weise bewegliches Gestängemagazin (20, 22) - also ein ver-

schiebbares/bewegliches Gestängelager - umfassen. Sodann werden ein Verfahren zum Betrieb der jeweiligen Vorrichtung und eine Verwendung von Mitteln zum Verschieben/Bewegen des Gestängelagers angegeben.

Signifikante, zur Veröffentlichung mit der Zusammenfassung vorgesehene Figur:

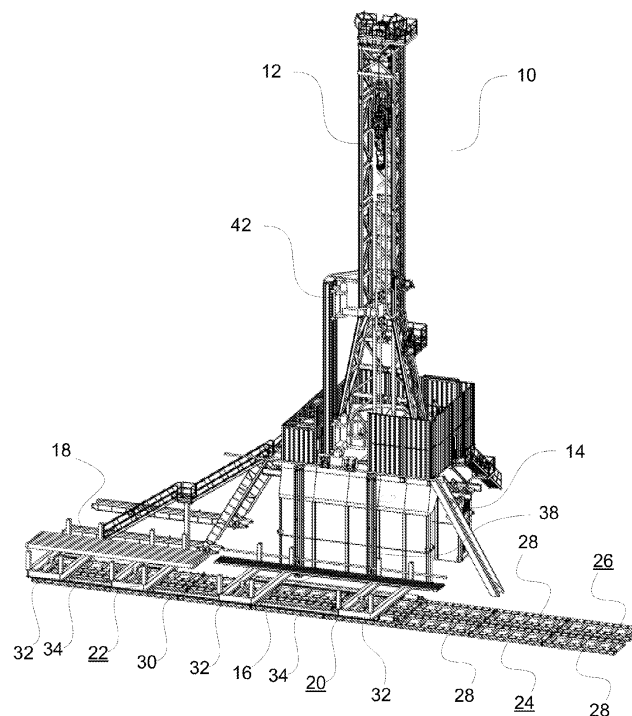


FIG 1

EP 2 381 064 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Handhabung von Bohrgestänge, also Rohre, Stangen und Gestängezüge für Bohrgeräte und Bohranlagen, insbesondere zum Abteufen von Bohrungen auf Kohlenwasserstoff-Lagerstätten oder für Geothermie.

[0002] Bohrungen der oben genannten Art werden in der Regel diskontinuierlich abgeteuft, da nach dem Bohren einer Gestängelänge der Bohrvorgang unterbrochen werden muss, um mit dem Bohrstrang ein weiteres Gestängeelement zu kombinieren, mit dem anschließend der Bohrvorgang fortgeführt wird. Diskontinuierlich ist auch der Ausbau des Bohrgestänges oder der Einbau und Ausbau von Verrohrungen des Bohrloches (Casings), da jedes Mal der Vorgang unterbrochen werden muss, um die entsprechenden Rohre oder Bohrstrangen mit dem Bohrstrang oder dem Casing-Strang zu verbinden bzw. von diesem zu lösen. Übliche Bohrstrangen erreichen ungefähr eine Länge von neun Metern, ein doppelter oder dreifacher Gestängezug (Double Stand bzw. Triple Stand) entsprechend in etwa achtzehn bzw. siebenundzwanzig Meter.

[0003] Aufgrund steigenden Kostendrucks ergibt sich für Betreiber von Bohranlagen das Bedürfnis, den diskontinuierlichen Vorgang des Abteufens von Bohrungen bzw. Ziehens von Bohrgestänge und Verrohrungen durch einen quasi kontinuierlichen Ablauf zu ersetzen.

[0004] Eine Aufgabe der Erfindung besteht entsprechend darin, eine Vorrichtung zur Handhabung von Bohrgestänge für eine Bohranlage und ein Verfahren zum Betrieb einer solchen Vorrichtung anzugeben, mit der bzw. mit dem die Zuführung von Bohrgestänge zur Bohranlage erleichtert wird. Die eingangs genannte Vorrichtung zur Handhabung von Bohrgestänge ist also eine Vorrichtung zur Zuführung von Bohrgestänge zur Bohranlage.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß in einer ersten Variante durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und in einer zweiten Variante durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 6 gelöst. Gemäß der ersten Variante ist vorgesehen, dass bei einer Vorrichtung zur Handhabung von Bohrgestänge für eine Bohranlage mindestens ein Gestängemagazin (Gestängelagervorrichtung) eines Gestängemagazinwegs verschiebbar beweglich ist und dass als Gestängemagazinweg eine so genannte Skiddingbahn fungiert, insbesondere eine Skiddingbahn mit zwei parallel verlaufenden Strängen mehrerer aneinandergereihter Skiddingmatten.

[0006] Die Verwendung einer Skiddingbahn zum Verlagern einer Bohranlage und der Aufbau einer Skiddingbahn aus anreihbaren Skiddingmatten sind an sich bekannt. Bei den einzelnen Skiddingmatten handelt es sich um längliche, plattenförmige Metallkonstruktionen, die eine entsprechende Last, nämlich z. B. die Bohranlage, aufnehmen können, aber auch zur Aufnahme von Zug-

belastungen, wie sie sich beim Verschieben oder Verlagern der Bohranlage ergeben, geeignet sind. Die Skiddingbahn fungiert mit zwei parallel laufenden Strängen im Wesentlichen wie ein Schienenzug, auf dem die Bohranlage beweglich ist. Die Bohranlage ruht mit Gleitern auf den beiden Strängen der Skiddingbahn, und mit der Skiddingbahn einerseits und einem unten liegenden Basisabschnitt der Bohranlage andererseits sind Hydraulikelemente verbindbar, die bei Betätigung ein Ziehen oder Schieben der Bohranlage auf der Skiddingbahn entlang deren Längserstreckung bewirken.

[0007] Die Erfindung zielt mit ihrem im ersten unabhängigen Vorrichtungsanspruch angegebenen Aspekt auf die Verwendung von zum Bewegen der Bohranlage bereits bekannten Mitteln, nämlich der Skiddingbahn, ebenfalls zur Verwendung beim Bewegen eines oder mehrerer Gestängemagazine. Dadurch, dass ein oder mehrere Gestängemagazin(e) beweglich ist bzw. sind, lässt sich jeweils bedarfsabhängig ein Gestängemagazin in eine Übergabe- oder Übernahmeposition bewegen, in welcher Bohrgestänge an die Bohranlage übergeben oder von dieser übernommen werden kann. Dadurch, dass ein komplettes Gestängemagazin in diese Übernahmeposition beweglich ist, entfällt das bisher erforderliche einzelne Übergeben oder Übernehmen von Bohrgestänge oder ein Anliefern oder Abnehmen von Bohrgestänge zwar in größeren Mengen, jedoch nicht in den Mengen, wie sie in den entsprechend dem erfindungsgemäßen Ansatz beweglichen Gestängemagazinen vorgehalten werden können.

[0008] Als Gestängemagazin kommt insbesondere eine Kombination zweier mit Abstand nebeneinander angeordneter und zueinander fixierter Bühnenelemente in Betracht. Der Abstand zwischen diesen Bühnenelementen ist dabei so gewählt, dass ein Beladen und Entladen des Gestängemagazins mit einem Handhabungsgerät nach Art eines Gabelstaplers oder dergleichen möglich ist.

[0009] Die oben genannte Aufgabe wird ebenfalls gelöst mit den Merkmalen des zweiten unabhängigen Vorrichtungsanspruchs. Danach ist bei einer Vorrichtung zur Handhabung von Bohrgestänge für eine Bohranlage vorgesehen, dass mindestens ein Gestängemagazin, insbesondere ein Gestängemagazin der oben genannten Art, entlang eines Gestängemagazinwegs verschiebbar beweglich ist, dass quer zum Gestängemagazinweg eine Gestängehandhabungseinrichtung entlang eines Handhabungseinrichtungswegs verfahrbar ist und dass der Handhabungseinrichtungsweg zumindest abschnittsweise zusammen mit dem Gestängemagazin beweglich ist.

[0010] Bei dieser Ausführungsform kommt ebenfalls der Vorteil zum Tragen, dass ein komplettes Gestängemagazin in eine Übergabe- oder Übernahmeposition beweglich ist, und zwar insbesondere auf einem seitlich neben der Bohranlage verlaufenden Gestängemagazinweg. Zur Übergabe oder Übernahme ist dabei eine Gestängehandhabungseinrichtung, z. B. ein Portalkran

oder dergleichen, vorgesehen, wobei sich für diese Einrichtung die Besonderheit ergibt, dass ein als Fahrweg vorgesehener Handhabungseinrichtungsweg zumindest abschnittsweise mit dem Gestängemagazin beweglich ist. Es ergibt sich also eine fixe Position von zumindest dem beweglichen oder bewegten Abschnitt des Handhabungseinrichtungswegs zu dem jeweiligen Gestängemagazin. Eine auf dem Handhabungseinrichtungsweg verfahrbare Gestängehandhabungseinrichtung kann ohne zusätzliche Justierung oder dergleichen das Gestängemagazin im Sinne eines Entnehmens oder Ablegens von Bohrgestänge bedienen.

[0011] Beiden Alternativen ist das auf dem Gestängemagazinweg verschiebbare Gestängemagazin oder eine in gleicher Weise verschiebbare Gruppe von gekoppelten Gestängemagazinen gemeinsam. Der Gestängemagazinweg verläuft insbesondere seitlich neben der Bohranlage und zwar in einem geeigneten Abstand seitlich neben der Bohranlage, so dass eine Übergabe/Übernahme von Bohrgestänge an die Bohranlage bzw. von der Bohranlage möglich ist.

[0012] Die abhängigen Ansprüche sind auf bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung gerichtet. Die mit der Anmeldung eingereichten Patentansprüche sind Formulierungsvorschläge ohne Präjudiz für die Erzielung weitergehenden Patentschutzes. Die Anmelderin behält sich vor, noch weitere, bisher nur in der Beschreibung und/oder Zeichnungen offenbarte Merkmalskombinationen zu beanspruchen. In Unteransprüchen verwendete Rückbeziehungen weisen auf die weitere Ausbildung des Gegenstandes des in Bezug genommenen unabhängigen Anspruches durch die Merkmale des jeweiligen Unteranspruches hin; sie können auch selbständige Erfindungen enthalten, die eine von den Gegenständen der vorhergehenden Ansprüche unabhängige Gestaltung aufweisen und sind nicht als ein Verzicht auf die Erzielung eines selbständigen, gegenständlichen Schutzes für deren Merkmale oder 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.

[0013] Wenn die hier und nachfolgend beschriebene Vorrichtung zur Handhabung von Bohrgestänge für eine Bohranlage zusammen mit der jeweiligen Bohranlage verschieb- oder verlagerbar ist, ergibt sich eine günstige Situation hinsichtlich des zusammen mit der Bohranlage mitwandernden Lagerorts des Bohrgestänges oder eines Teils des Bohrgestänges, nämlich in den zur Vorrichtung gehörigen Gestängemagazinen. Wenn das Verlagern der Vorrichtung zusammen mit der Bohranlage im Sinne einer Gleichzeitigkeit erfolgt, steht das Bohrgestänge am Ende des Bewegungsvorgangs unmittelbar zur Fortsetzung des Bohrvorgangs an der neuen Position zur Verfügung. Die Bewegung der Vorrichtung zur Handhabung von Bohrgestänge und die parallele Bewegung

der Bohranlage können sogar synchronisiert sein, so dass während des Bewegungsvorgangs ein Übergeben von Bohrgestänge an die Bohranlage oder ein Übernehmen von Bohrgestänge von der Bohranlage möglich bleibt. Hinzuweisen ist in diesem Zusammenhang darauf, dass mit dem Bewegen der Vorrichtung zur Handhabung von Bohrgestänge für eine Bohranlage zusammen mit der jeweiligen Bohranlage eine Bewegung jeder Einheit für sich gemeint ist und also keine bewegliche Bohranlage, die eine Handhabungsvorrichtung für Bohrgestänge umfasst, die beim Bewegen der Bohranlage mitbewegt wird.

[0014] Wenn bei einer Vorrichtung zur Handhabung von Bohrgestänge ohne eine eigene Gestängehandhabungseinrichtung für das Gestängemagazin eine Neigung um eine längs zum Gestängemagazinweg verlaufende Achse veränderbar ist, lässt sich mit einer solchen Neigungsveränderung das im Gestängemagazin befindliche Bohrgestänge zu einer Seite des Gestängemagazins bewegen, indem das Bohrgestänge entsprechend der Neigung in diese Richtung rollt. Die damit bewirkte Positionierung des Bohrgestänges innerhalb des Gestängemagazins erlaubt dessen Übergabe an die Bohranlage und bei einer entgegengesetzten Neigung eine Übernahme von der Bohranlage, so dass entsprechend der Neigung das übernommene Bohrgestänge von der Übernahmeposition weg rollt und diese damit wieder frei wird.

[0015] Vorteilhaft ist mit einer Neigungsveränderung des Gestängemagazins darin befindliches Bohrgestänge zu einer tiefer liegenden Seite des Gestängemagazins beförderbar und in dieser Position von einem Vertikalaufzug aufnehmbar. Der Vertikalaufzug gehört bereits zur Bohranlage, nämlich zu einer als Arbeitsbühne fungierenden Basis der Bohranlage. Der Vertikalaufzug greift z. B. mit Klinken oder dergleichen seitlich in das auf dem Gestängemagazinweg in die Übergabe-/Übernahmeposition bewegte Gestängemagazin und kann auf diesem Wege Bohrgestänge aufnehmen.

[0016] Wenn der Gestängemagazinweg mit einem Fahrweg überbrückt wird oder überbrückbar ist, der ein Überfahren des Gestängemagazinwegs mit einem Handhabungsgerät, z. B. einem Gabelstapler oder dergleichen, erlaubt, lässt sich ein Gestängemagazin auch auf dem Gestängemagazinweg mit Bohrgestänge bestücken oder derartiges Bohrgestänge ist mit einem solchen Handhabungsgerät entnehmbar.

[0017] Wenn zumindest zwei oder sämtliche auf dem Gestängemagazinweg anordenbare Gestängemagazine gekoppelt sind, so dass eine Bewegung oder Verlagerung eines Gestängemagazins alle gekoppelten Gestängemagazine betrifft, und zwischen je zwei gekoppelten Gestängemagazinen ein mit den Gestängemagazinen bewegliches Handhabungseinrichtungselement als Abschnitt oder zumindest als möglicher Abschnitt des Handhabungseinrichtungswegs angeordnet ist, oder zwischen je zwei gekoppelten Gestängemagazinen und jeweils an den Außenseiten eines ersten und

eines letzten gekoppelten Gestängemagazins ein mit diesen bewegliches Handhabungseinrichtungswegelement angeordnet ist, ist ein Abschnitt des Handhabungseinrichtungswegs zusammen mit den gekoppelten Gestängemagazinen beweglich. Je nachdem, welches der gekoppelten Gestängemagazine in eine Übergabeposition bewegt wird, erfolgt mit der Bewegung dieses Magazins in die Übergabeposition unmittelbar auch eine Bewegung zumindest eines Handhabungseinrichtungswegelements zu dieser Übergabeposition, also zu einer Position oder zu Positionen seitlich von der Übergabeposition. Mit dem oder jedem Handhabungseinrichtungswegelement an der Übergabeposition kann die Handhabungseinrichtung an der Übergabeposition über dem in Übergabeposition befindlichen Gestängemagazin verfahren werden, so dass eine Entnahme oder ein Ablegen von Bohrgestänge möglich ist.

[0018] Wenn der Handhabungseinrichtungsweg in Form zumindest eines Handhabungseinrichtungswegelements oder eines Paares von Handhabungseinrichtungswegelementen zumindest im Bereich der Übergabeposition seitlich über den Gestängemagazinweg hinausreicht und dort eine Handhabungseinrichtungswarteposition bildet, kann die Handhabungseinrichtung in diese Position verfahren werden, wenn ein Gestängemagazin oder gekoppelte Gestängemagazine auf dem Gestängemagazinweg bewegt werden. Die Handhabungseinrichtung bleibt dann während der kompletten Bewegungsphase des oder jedes Gestängemagazins ortsfest. Des Weiteren verbleibt die Handhabungseinrichtung unabhängig von der Bewegung des oder jedes Gestängemagazins im Bereich der Übergabeposition, so dass einerseits die Handhabungseinrichtung beim Bewegen des oder jedes Gestängemagazins nicht ebenfalls transportiert werden muss und andererseits die Verfügbarkeit der Handhabungseinrichtung im Bereich der Übergabeposition erhalten bleibt. Wenn das oder jedes Handhabungseinrichtungswegelement im Bereich der Handhabungseinrichtungswarteposition beim Betrieb der hier und nachfolgend beschriebenen Vorrichtung ortsfest ist und beim Verschieben des oder jedes Gestängemagazins, insbesondere am Ende des Verschiebeprozesses, das oder jedes mitbewegte Handhabungseinrichtungswegelement fluchtend zu dem oder jedem Handhabungseinrichtungswegelement der Handhabungseinrichtungswarteposition positionierbar ist, ergibt sich mit der fluchtenden Anordnung am Ende des Bewegungsprozesses ein als Fahrweg für die Handhabungseinrichtung nutzbarer Übergang zwischen den ortsfesten und den mitbewegten Handhabungseinrichtungswegelementen, so dass die Handhabungseinrichtung aus der Handhabungseinrichtungswarteposition heraus und wieder über das sich jetzt in der Übergabeposition befindende Gestängemagazin verfahrbar ist.

[0019] Als Gestängemagazinweg kommt eine Skiddingbahn in Betracht, insbesondere eine Skiddingbahn mit zwei parallel verlaufenden Strängen mehrfach aneinander angereihter Skiddingmatten. Die Verwendung ei-

ner Skiddingbahn als Gestängemagazinweg hat den Vorteil, dass gleiche Komponenten für die Bewegung der hier und im Weiteren beschriebenen Vorrichtung zur Handhabung von Bohrgestänge wie auch für die Verlagerung der gesamten Bohranlage durch "Skidden" verwendbar sind. Dies verringert durch die verwendbaren Gleichteile Entwicklungs-, Produktions- und Wartungskosten. Als Gestängemagazin kommt die Verwendung von zwei mit Abstand nebeneinander angeordneten und zueinander fixierten Bühnenelementen in Betracht. Zwei Bühnenelemente eignen sich besonders für die Lagerung von Bohrgestänge, bei denen zwei Einzelelemente bereits durch übliches Verschrauben kombiniert sind (ein so genanntes "Double"/"Double Stand"), wobei jedes Bühnenelement im Wesentlichen einen Abschnitt des doppelten Gestängeelements aufnimmt. Zudem ist die Verwendung zweier nebeneinander fixierter Bühnenelemente vorteilhaft, weil dadurch zwischen diesen ausreichend Raum verbleibt, so dass ein Zugang mit einem Handhabungsgerät nach Art eines Gabelstaplers möglich bleibt und entsprechend das Gestängemagazin mit diesem be- oder entladen werden kann.

[0020] Als Gestängehandhabungseinrichtung kommt ein Portalkran oder jede Art von Kran, die zum Heben und zum zumindest seitlichen Verfahren von Bohrgestänge geeignet ist, in Betracht. Die Verwendung eines Portalkrans hat den Vorteil, dass dieser wegen seiner im Wesentlichen senkrecht belasteten Stützen und bei entsprechender Auslegung der Kranbrücke einerseits hohe Lasten tragen kann und andererseits konstruktiv vergleichsweise unaufwendig ist. Zudem kann bei Verwendung eines Portalkrans das Bohrgestänge entlang sämtlicher kartesischer Koordinatenachsen bewegt werden: die vertikale Beweglichkeit erlaubt das Aufnehmen und Ablegen des Bohrgestänges im Gestängemagazin oder beim Vertikalaufzug. Eine horizontale Bewegungsrichtung ermöglicht das Verfahren in oder aus der Handhabungseinrichtungswarteposition, über dem Gestängemagazin und vom oder zum Vertikalaufzug. Eine zu dieser letzten Bewegungsrichtung senkrechte, optionale horizontale Bewegungsmöglichkeit erlaubt das genaue Justieren von Paketen von Bohrgestänge im Gestängemagazin. Bei entsprechender Ausführung eines Portalkrans als Gestängehandhabungseinrichtung, also bei einer entsprechenden Höhe eines solchen Portalkrans, kann in Einzelfällen der Portalkran die Funktion des ansonsten separat erforderlichen Vertikalaufzugs mit übernehmen, also z. B. Bohrgestänge im Bereich des Bodenniveaus aus einem Gestängemagazin entnehmen und auf dem Niveau der als Arbeitsbühne fungierenden Basis der Bohranlage, dem so genannten Drillfloor, ablegen oder dort an eine ggf. ausfahrbare oder sonst zur Bildung einer Übernahmeposition geeignete Übernahmeeinrichtung übergeben.

[0021] Als Handhabungseinrichtungswegelement kommt eine Schiene oder ein nach Art einer Schiene für Fahrbewegungen kontaktierbares Profilelement, z. B. ein T-Träger, ein Doppel-T-Träger, eine U-Schiene oder

dergleichen, in Betracht.

[0022] Wenn das Gestängemagazin mit Haltestangen, so genannten Rungen, in separate Abschnitte unterteilt ist und Bohrgestänge aus diesen oder in diese durch die Gestängehandhabungseinrichtung nach einer vorgegebenen oder vorgebbaren Sortierreihenfolge entnehmbar bzw. ablegbar ist, lässt sich der Automatisierungsgrad beim Zuführen und Abnehmen von Bohrgestänge zur bzw. von der Bohranlage steigern. Zudem kann bei einer manuellen Bedienung der Gestängehandhabungseinrichtung schadhafte Bohrgestänge oder Bohrgestänge, das z. B. hinsichtlich seiner Benutzungsdauer vorgegebene Toleranzwerte erreicht hat, so gelagert werden, dass einerseits eine Wartung und Instandsetzung oder eine Entnahme für eine derartige Wartung und Instandsetzung ermöglicht und andererseits ein unbeabsichtigtes erneutes Verwenden des so separierten Bohrgestänges vermieden wird.

[0023] Der Vorteil der alternativen Ausführungsform der Vorrichtung zur Handhabung von Bohrgestänge, also der Vorrichtung mit Gestängehandhabungseinrichtung, besteht vor allem darin, dass mit der Gestängehandhabungseinrichtung durch Verfahren quer zum Gestängemagazinweg Bohrgestänge selektiv aus einem jeweiligen Gestängemagazin zur Bohranlage, beispielsweise zu einem Vertikalaufzug der Bohranlage, und umgekehrt transportierbar ist. Der Vertikalaufzug gehört, wenn dessen Funktion nicht von der Gestängehandhabungseinrichtung übernommen wird, zu einer als Arbeitsbühne fungierenden Basis der Bohranlage. Ohne Vertikalaufzug, also bei einem Portalkran, der die Funktionalität der Gestängehandhabungseinrichtung und gleichzeitig die Funktionalität eines Vertikalaufzugs übernimmt, liegt die Position zur Übergabe oder zur Übernahme von Bohrgestänge an die Bohranlage bzw. von der Bohranlage auf Höhe des Niveaus der Arbeitsbühne.

[0024] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Betrieb einer Bohranlage wie hier und nachfolgend beschrieben zeichnet sich dadurch aus, dass je nach Bedarf ein Gestängemagazin oder mehrere gekoppelte Gestängemagazine auf dem Gestängemagazinweg verschoben werden und auf diesem Wege jeweils ein Gestängemagazin mit benötigtem Bohrgestänge in eine Übergabeposition gelangt, in der ein Entnehmen von Bohrgestänge aus dem Gestängemagazin oder ein Ablegen von Bohrgestänge im Gestängemagazin möglich ist. Die Vorrichtung zur Handhabung von Bohrgestänge kann insgesamt zusammen mit der Bohranlage verfahren werden, so dass sich eine variable, nicht ortsfeste Übergabeposition ergibt, die jeweils nur von der Position der Bohranlage abhängig ist.

[0025] Bei einer Vorrichtung zur Handhabung von Bohrgestänge, die eine Gestängehandhabungseinrichtung umfasst und bei der der Handhabungseinrichtungsweg eine Handhabungseinrichtungswarteposition bildet, zeichnet sich ein günstiges Verfahren dadurch aus, dass zumindest zwei oder sämtliche auf dem Gestängemaga-

zinweg befindliche Gestängemagazine gekoppelt sind, so dass eine Bewegung oder Verlagerung eines Gestängemagazins alle gekoppelten Gestängemagazine betrifft, dass zwischen je zwei gekoppelten Gestängemagazinen ein mit diesen bewegliches Handhabungseinrichtungselement angeordnet ist oder zwischen je zwei gekoppelten Gestängemagazinen und zumindest auf einer Außenseite eines ersten oder eines letzten Gestängemagazins ein bewegliches Handhabungseinrichtungselement angeordnet ist, und dass zum Bewegen eines Gestängemagazins in die Übergabeposition oder aus der Übergabeposition heraus zunächst die Gestängehandhabungseinrichtung in die Handhabungseinrichtungswarteposition verfahren wird, sodann das Bewegen der Gestängemagazine erfolgt, und zwar so lange, bis zumindest ein mitbewegtes Handhabungseinrichtungselement fluchtend zu dem, oder bei zwei mitbewegten Wegelementen, jedem die Handhabungseinrichtungswarteposition bildenden Handhabungseinrichtungselement positioniert ist bzw. sind. Die Handhabungseinrichtungswarteposition ermöglicht das Verfahren der Gestängehandhabungseinrichtung an eine auch beim Bewegen der Gestängemagazine ortsfeste Position, so dass die Gestängehandhabungseinrichtung nicht zusammen mit den Gestängemagazinen verfahren werden muss und am Ende des Verfahrensvorgangs noch im Bereich der Übergabeposition zur Verfügung steht. Wenn das oder jedes mitbewegte Handhabungseinrichtungselement am Ende des Bewegungsvorgangs fluchtend zu dem oder jedem die Handhabungseinrichtungswarteposition bildenden Handhabungseinrichtungselement positioniert ist, kann die Gestängehandhabungseinrichtung unmittelbar am Ende des Bewehens der Gestängemagazine wieder über das jetzt in der Übergabeposition befindliche Gestängemagazin verfahren werden und dort Bohrgestänge aufnehmen oder ablegen.

[0026] Der Handhabungseinrichtungsweg umfasst je nach Ausgestaltung der Gestängehandhabungseinrichtung eine Spur oder zwei parallele Spuren, die aus jeweils zumindest einem Handhabungseinrichtungselement gebildet sind. Die benötigte Spuranzahl wird auch für die Handhabungseinrichtungswarteposition bereitgestellt. Eine fluchtende Anordnung zweier Spuren, also eine fluchtende Anordnung der zumindest zwei die Handhabungseinrichtungswarteposition bildenden Handhabungseinrichtungselemente mit den entsprechenden zusammen mit den kombinierten Gestängemagazinen mitbewegten Handhabungseinrichtungselementen wird dadurch erleichtert, dass der Abstand der Wegelemente im Bereich der Warteposition identisch mit dem Abstand der Wegelemente rechts und links von einem Gestängemagazin ist, weil nur so ein Befahren mit einem Portalkran als Gestängehandhabungseinrichtung möglich ist.

[0027] Zum erleichterten Übergang zwischen den beweglichen Handhabungseinrichtungselementen und den ortsfesten Handhabungseinrichtungsele-

menten der Handhabungseinrichtungswarteposition kann vorgesehen sein, dass die entsprechenden Wegelemente an ihren einander zugewandten Seiten Profile zur Aufnahme von Verbindungsstücken aufweisen, so dass ohne ein solches Verbindungsstück und damit beim Bewegen der Gestängemagazine und der damit gekoppelten Wegelemente ein als Sicherheitsabstand fungierender Zwischenraum zwischen ortsfesten und beweglichen Handhabungseinrichtungswegelementen verbleibt.

[0028] Insgesamt betrifft die Erfindung schließlich auch eine Verwendung einer Skiddingbahn zum Bewegen von Gestängemagazinen und/oder zum Bewegen von Gestängemagazinen zusammen mit einer ebenfalls entlang einer Skiddingbahn beweglichen Bohranlage. Die Verwendung einer zum Bewegen von Bohranlagen bereits bekannten Skiddingbahn ist für das Bewegen von Gestängemagazinen bisher noch nicht in Betracht gezogen worden. Bei einer Verwendung einer Skiddingbahn (auch) zum Bewegen von Gestängemagazinen ergeben sich die oben bereits geschilderten Vorteile hinsichtlich verringerter Entwicklungs-, Produktions-, Lagerungs- und Wartungskosten aufgrund der durchgängig verwendbaren Gleichteile. Beim Verwenden einer Skiddingbahn zum Bewegen von Gestängemagazinen ergibt sich als zusätzlicher Vorteil, dass die Bewegungsart der Gestängemagazine dann der Bewegungsart der Bohranlage entspricht, so dass die beiden Bewegungsvorgänge leichter synchronisierbar sind, z. B. durch eine entsprechend gesteuerte oder geregelte Ansteuerung der für das Skidden benötigten Hydraulikaggregate. Schließlich erlaubt die Verwendung einer Skiddingbahn zum Bewegen von Gestängemagazinen das Bewegen großer Lasten, wie dies bereits beim Bewegen einer kompletten Bohranlage auf einer Skiddingbahn erprobt ist, so dass Gestängemagazine mit einem Füllgrad beweglich sind, die mit bisherigen Mitteln nicht beweglich waren. Auf diese Weise sind auch Gestängemagazine mit doppelten oder dreifachen Gestängeelementen bewegbar, so dass Bohrgestänge in Form solcher kombinierter Elemente direkt der Bohranlage zuführbar ist und sich entsprechend eine Effizienzsteigerung beim Betrieb der Bohranlage ergibt, weil die Anzahl der bisher erforderlichen Kombinationsvorgänge einzelner Gestängeelemente reduziert wird.

[0029] 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. Das oder jedes Ausführungsbeispiel ist nicht als Einschränkung der Erfindung zu verstehen. Vielmehr sind im Rahmen der vorliegenden Offenbarung zahlreiche Abänderungen und Modifikationen möglich, insbesondere solche Varianten, Elemente und Kombinationen und/oder Materialien, die zum Beispiel durch Kombination oder Abwandlung von einzelnen in Verbindung mit den in der allgemeinen Beschreibung, der oder jeder Ausführungsform sowie den Ansprüchen beschriebenen und in

den Zeichnungen enthaltenen Merkmalen bzw. Elementen 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 oder Verfahrensschrittfolgen führen, auch soweit sie z. B. Arbeitsverfahren betreffen.

[0030] Es zeigen

- 10 FIG 1 eine Bohranlage an sich bekannter Art mit einer Vorrichtung zur Handhabung von Bohrgestänge in einer perspektivischen Ansicht,
- FIG 2 die Bohranlage und die Vorrichtung zur Handhabung von Bohrgestänge gemäß FIG 1 in einer geschnittenen Seitenansicht,
- 15 FIG 3 die Bohranlage und die Vorrichtung zur Handhabung von Bohrgestänge gemäß FIG 1 in einer geschnittenen Ansicht von oben,
- FIG 4 eine Bohranlage an sich bekannter Art mit einer Variante der Vorrichtung zur Handhabung von Bohrgestänge und
- 20 FIG 4a, 4b Ausschnitte aus der Darstellung in FIG 4.

[0031] FIG 1 zeigt eine grundsätzlich bekannte Bohranlage 10 mit einem Bohrmast 12 und einer Arbeitsbühne 14, wobei der Bohrmast 12 auf der Arbeitsbühne 14 montiert ist und eine Oberfläche der Arbeitsbühne 14 als sogenannter "Drillfloor" ein Niveau für das Arbeiten mit der Bohranlage 10 definiert. Im Bohrmast 12 wird in an sich bekannter Art und Weise ein Bohrstrang oder ein Casingstrang mit einer dafür vorgesehenen Einheit, z. B. einem Kraftdrehkopf (Topdrive), in Rotation versetzt und so die jeweilige Bohrung abgeteuft.

[0032] In der perspektivischen Ansicht gemäß FIG 1 befindet sich vor der Bohranlage 10 eine Vorrichtung zur Handhabung von Bohrgestänge 16, 18 für die Bohranlage 10. Als Bohrgestänge 16, 18 sind Bohrstangen 16 und Casings 18 dargestellt, wobei die Bohrstangen 16 in einer Konfiguration als so genannte "Doubles", also in Form zweier kombinierter Bohrstangen, vorliegen. Die Bohrstangen 16 sind zum Abteufen einer Bohrung vorgesehen. Die Casings 18 sind zum Auskleiden des Bohrlochs vorgesehen. Sowohl die Bohrstangen 16 wie auch die Casings 18 werden hier und im Folgenden als Bohrgestänge 16, 18 bezeichnet. Das Bohrgestänge 16, 18 befindet sich in Gestängemagazinen 20, 22, wobei ein Gestängemagazin 20 für Bohrstangen 16 in der Fachterminologie auch als "Drillpipebox" und ein Gestängemagazin 22 für Casings 18 als "Casingbox" bezeichnet werden.

[0033] Jedes der beiden in FIG 1 gezeigten Gestängemagazine 20, 22 ist entlang eines Gestängemagazinwegs 24 verschiebbar beweglich. Als Gestängemagazinweg 24 fungiert in der dargestellten Ausführungsform eine Skiddingbahn 26 mit zwei parallel verlaufenden

Strängen mehrfach aneinander gereihter Skiddingmatten 28. Der Gestängemagazinweg 24 verläuft seitlich neben der Bohranlage.

[0034] Die gesamte Bohranlage 10 kann (nicht dargestellt) sich ebenfalls auf einer Skiddingbahn 26 befinden, so dass auch die Bohranlage 10 verschiebbar beweglich ist. Mit einer verschiebbar beweglichen oder verschiebbar verlagerbaren Bohranlage 10 kann die Zuführung von Bohrgestänge 16, 18 über die verschiebbar beweglichen Gestängemagazine 20, 22 in jeder Position der Bohranlage 10 erfolgen. Bei einem Gestängemagazinweg 24 in Form einer Skiddingbahn 26 und einem korrespondierenden Bohranlagenweg ebenfalls in Form einer (eigenen) Skiddingbahn kann eine parallele Bewegung der Gestängemagazine 20, 22 und der Bohranlage 10, ggf. sogar eine synchronisierte Bewegung beider Einheiten, erfolgen. Nachdem jede Skiddingbahn 26 aus Skiddingmatten 28 zusammengesetzt ist, können vor Erreichen eines Endes einer Skiddingbahn 26 am anderen Ende frei gewordene Skiddingmatten 28 abgenommen und im Sinne einer Verlängerung der Skiddingbahn 26 in Bewegungsrichtung angesetzt werden. Auf diesem Wege sind beide Einheiten, nämlich einerseits die Bohranlage 10 und andererseits die Vorrichtung zur Handhabung von Bohrgestänge mit dem Gestängemagazinweg 24 und dem oder jedem darauf verschiebbar beweglichen Gestängemagazin 20, 22, zusammen verlagerbar.

[0035] FIG 1 zeigt hinsichtlich der Gestängemagazine 20, 22, dass die beiden dargestellten Gestängemagazine 20, 22 untereinander gekoppelt sind, so dass eine Bewegung oder Verlagerung eines Gestängemagazins 20, 22 alle gekoppelten Gestängemagazine 20, 22 betrifft. Grundsätzlich sind mehr als zwei Gestängemagazine 20, 22, also drei, vier, fünf, usw. Gestängemagazine 20, 22 koppelbar. Zur Kopplung der Gestängemagazine 20, 22 sind in der in FIG 1 dargestellten Ausführungsform Koppelstangen 30 vorgesehen. Die Gestängemagazine 20, 22 selbst sind in der dargestellten Ausführungsform mit zwei im Abstand nebeneinander angeordneten und zueinander fixierten Bühnenelementen 32 ausgeführt. Zur Fixierung der Bühnenelemente 32 untereinander sind Fixierstangen 34 vorgesehen.

[0036] FIG 2 zeigt die Situation gemäß FIG 1 in einer Seitenansicht in einer Schnittdarstellung. In dieser Darstellung ist erkennbar, dass sich unterhalb der Arbeitsbühne 14 ein so genannter Blow-out-Preventer 36 befindet, der jedoch für das Verständnis der Erfindung ohne Belang ist. In der Seitenansicht ist erkennbar, dass für ein Gestängemagazin 20, 22 dessen Neigung um eine längs zum Gestängemagazinweg 24 verlaufende Achse veränderbar ist. Dafür kommt z. B. ein als Drehachse fungierendes Achsenelement und ein entfernt von der Achse angeordnetes Betätigungselement, z. B. ein Hydraulikzylinder, eine Drehspindel oder dergleichen, in Betracht. Mit einer Neigungsveränderung des Gestängemagazins 20, 22 ist darin befindliches Bohrgestänge 16, 18 zu einer tiefer liegenden Seite des Gestängemagazins 20, 22 beförderbar. In dieser Position ist das Bohr-

gestänge 16, 18 von einem zur Arbeitsbühne 14 gehörenden Vertikalaufzug 38 aufnehmbar.

[0037] Der Vertikalaufzug 38 ist in FIG 1 auch in seiner Position an einer der Handhabungsvorrichtung für Bohrgestänge 16, 18 zugewandten Seite der Arbeitsbühne 14 erkennbar. In FIG 2 ist in der Schnittdarstellung eine von dem Vertikalaufzug 38 umfasste Klinken 40 erkennbar, wobei ein Vertikalaufzug 38 zumindest zwei angetriebene Klinken 40 umfasst. Der Antrieb der Klinken 40 kann erfolgen, indem diese an selbst wiederum angetriebenen Ketten oder dergleichen angebracht sind. Die zumindest zwei Klinken 40 greifen z. B. in den zwischen zwei Bühnenelementen 32 (FIG 1) verbleibenden Zwischenraum in einem Gestängemagazin 20, 22 ein und können auf diesem Wege Bohrgestänge 16, 18 aufnehmen. Aufgenommenes Bohrgestänge 16, 18 ist mit dem Vertikalaufzug 38 bis zu einem Arbeitsniveau der Arbeitsbühne 14 beförderbar und wird dort in an sich bekannter Art und Weise, z. B. mit einem so genannten Pipehandler 42, gedreht.

[0038] FIG 3 zeigt in einer Draufsicht eine Situation grundsätzlich wie in FIG 1 dargestellt. In der Draufsicht erkennt man besonders gut den Gestängemagazinweg 24 in seiner Ausführung als Skiddingbahn 26 mit den zwei parallel verlaufenden Strängen mehrfach aneinander gereihter Skiddingmatten 28. Ebenfalls gut erkennbar ist in der Draufsicht, dass die Gestängemagazine 20, 22 aus mit Abstand nebeneinander angeordneten und zueinander fixierten Bühnenelementen 32 gebildet sind. Zur Fixierung der Bühnenelemente 32 untereinander sind Fixierstangen 34 vorgesehen.

[0039] Zusätzlich zu der Situation in FIG 1 ist in FIG 3 gezeigt, dass der Gestängemagazinweg 24 mit einem ein Überfahren mit einem Handhabungsgerät, z. B. einem Gabelstapler 44, erlaubenden Fahrweg 46 überbrückbar ist. Bei der dargestellten Situation ist der Fahrweg 46 für eine erleichterte Zugänglichkeit noch um eine Rampe 48 ergänzt. Mit einem Handhabungsgerät nach Art eines Gabelstaplers 44 kann Bohrgestänge 16, 18 einzeln oder in kleineren Boxen 50 der Bohranlage 10 zugeführt werden.

[0040] Der Fahrweg 46 erlaubt auch (nicht dargestellt) einen Zugriff mit dem Handhabungsgerät auf die Gestängemagazine 20, 22, z. B. zum Entnehmen oder zum Ablegen von Bohrgestänge 16, 18. Gegebenenfalls sind für einen solchen Zugriff und vor Anbringen des Fahrwegs 46 Fixierstangen 34 oder dergleichen zwischen den Bühnenelementen 32 eines Gestängemagazins 20, 22 zu entfernen.

[0041] In FIG 3 sind die beiden gezeigten Gestängemagazine 20, 22 nicht gekoppelt, so dass daran ersichtlich wird, dass jedes auf dem Gestängemagazinweg 24 befindliche Gestängemagazin 20, 22 auch einzeln verschiebbar beweglich ist, hier z. B. um den Fahrweg 46 zwischen zwei Gestängemagazinen 20, 22 anzubringen und eine Zuführung einer im Vergleich zu den Gestängemagazinen 20, 22 kleineren Box 50 zur Bohranlage 10 zu erlauben.

[0042] FIG 4 zeigt eine im Vergleich zu der Situation gemäß FIG 1 alternative Ausführungsform der Vorrichtung zur Handhabung von Bohrgestänge 16, 18 für eine Bohranlage 10. Von der an sich bekannten Bohranlage 10 ist in FIG 3 nur ein Teil der Arbeitsbühne 14 mit dem dort vorgesehenen Vertikalaufzug 38 dargestellt. Die Ausführungsform gemäß FIG 4 entspricht derjenigen gemäß FIG 1 insoweit, als Gestängemagazine 20, 22 für Bohrgestänge 16, 18, nämlich Bohrstangen 16 und Casings 18, vorgesehen sind. Als Gestängemagazine 20, 22 fungieren ebenso wie bei der Ausführungsform gemäß FIG 1 zwei mit Abstand nebeneinander angeordnete und zueinander fixierte Bühnenelemente 32, wobei die Fixierung der Bühnenelemente 32 untereinander mit Fixierstangen 34 erfolgt. Die Gestängemagazine 20, 22 sind auch miteinander koppelbar und hier gekoppelt dargestellt, so dass eine Bewegung oder Verlagerung eines Gestängemagazins 20, 22 alle gekoppelten Gestängemagazine 20, 22 betrifft. Zur Kopplung der Gestängemagazine 20, 22 sind in der in FIG 4 dargestellten Ausführungsform Koppelstangen 30 vorgesehen. FIG 4a zeigt einen ersten Ausschnitt aus der Darstellung in FIG 4 mit einem der Gestängemagazine 20, 22. FIG 4b zeigt einen weiteren Ausschnitt aus der Darstellung in FIG 4 mit einem weiteren Gestängemagazin 20, 22.

[0043] Jedes Gestängemagazin 20, 22 ist auch bei der in FIG 4 dargestellten Konfiguration entlang des Gestängemagazinwegs 24 verschiebbar beweglich. Als Gestängemagazinweg 24 fungiert, ebenso wie bei der Ausführungsform gemäß FIG 1, eine Skiddingbahn 26 mit zwei parallel verlaufenden Strängen mehrfach aneinander gereihter Skiddingmatten 28.

[0044] Im Unterschied zu der Ausführungsform gemäß FIG 1 und FIG 2 ist für das Entnehmen oder Ablegen von Bohrgestänge 16, 18 in den Gestängemagazinen 20, 22 nicht oder zumindest nicht ausschließlich eine Veränderbarkeit einer Neigung des Gestängemagazins 20, 22 um eine längs zum Gestängemagazinweg 24 verlaufende Achse vorgesehen. Das Entnehmen oder Ablegen von Bohrgestänge 16, 18 in den Gestängemagazinen 20, 22 erfolgt bei der in FIG 4 dargestellten Ausführungsform mit einer Gestängehandhabungseinrichtung 52, die in FIG 4 als Portalkran 54 dargestellt ist. Die Verwendung eines Portalkrans 54 als Gestängehandhabungseinrichtung 52 kommt besonders dann in Betracht, wenn in dem Gestängemagazin 20, 22 mit aufrechten Haltestangen, Rungen oder dergleichen, Abschnitte gebildet sind. Die so gebildeten Abschnitte erlauben das separierte Ablegen von Bohrgestänge 16, 18. Die Gestängehandhabungseinrichtung 52 ist quer zum Gestängemagazinweg 24 entlang eines Handhabungseinrichtungswegs 56 verfahrbar. Außerdem ist der Handhabungseinrichtungsweg 56 zumindest abschnittsweise mit dem mindestens einen beweglichen Gestängemagazin 20, 22 oder, bei gekoppelten Gestängemagazinen 20, 22, mit jedem gekoppelten Gestängemagazin 20, 22 beweglich.

[0045] Mit der Beweglichkeit der Gestängemagazine 20, 22 auf dem Gestängemagazinweg 24 und mit der

Beweglichkeit des Handhabungseinrichtungswegs 56 zusammen mit einem oder mehreren gekoppelten Gestängemagazinen 20, 22 ist auch die in FIG 4 dargestellte Vorrichtung zur Handhabung von Bohrgestänge 16, 18 zusammen mit der Bohranlage 10 beweglich, und aufgrund der Anreihbarkeit der Skiddingmatten 28, die in der dargestellten Ausführungsform die als Gestängemagazinweg 24 fungierende Skiddingbahn 26 bilden, ist die Vorrichtung insgesamt auch zusammen mit der Bohranlage 10 (FIG 1) verlagerbar.

[0046] Der Handhabungseinrichtungsweg 56 wird durch ein oder mehrere Handhabungseinrichtungsweg-elemente 58 gebildet. Als Handhabungseinrichtungsweg-element 58 fungiert dabei eine Schiene oder ein nach Art einer Schiene für Verfahrbewegungen kontaktierbares Profilelement. In FIG 4 sind als Handhabungseinrichtungsweg-elemente 58 bei Verzicht auf unnötige Details Schienenabschnitte dargestellt.

[0047] In FIG 4 sind zumindest zwei auf dem Gestängemagazinweg 24 angeordnete Gestängemagazine 20, 22 gekoppelt, so dass eine Bewegung oder Verlagerung eines Gestängemagazins 20, 22 alle gekoppelten Gestängemagazine 20, 22 betrifft. Zwischen je zwei gekoppelten Gestängemagazinen 20, 22 ist dabei ein mit den Gestängemagazinen 20, 22 bewegliches Handhabungseinrichtungsweg-element 58 als Abschnitt oder, je nach Position auf dem Gestängemagazinweg 24, zumindest als potentieller Abschnitt des Handhabungseinrichtungswegs 56 angeordnet. Die mit dem oder jedem auf dem Gestängemagazinweg 24 beweglichen Gestängemagazin 20, 22 mitbewegten Handhabungseinrichtungsweg-elemente 58 erlauben ein Befahren mit der Gestängehandhabungseinrichtung 52 und Verfahren der Gestängehandhabungseinrichtung 52 über einer kompletten Tiefe des jeweiligen Gestängemagazins 20, 22.

[0048] Bei nur einem Gestängemagazin 20, 22 auf dem Gestängemagazinweg 24 entfällt die Notwendigkeit einer Kopplung mit einem benachbarten Gestängemagazin 20, 22, so dass die Handhabungseinrichtungsweg-elemente 58 mit Koppelstangen 30 quasi vor und hinter dem jeweiligen Gestängemagazin 20, 22 angeordnet und dort fixiert werden. Bei mehreren gekoppelten Gestängemagazinen 20, 22 befindet sich je ein Handhabungseinrichtungsweg-element 58 zwischen zwei benachbarten Gestängemagazinen 20, 22 und je ein Handhabungseinrichtungsweg-element 58 vor den gekoppelten Gestängemagazinen 20, 22 und hinter den gekoppelten Gestängemagazinen 20, 22. Der Abstand zwischen zwei entlang des Gestängemagazinwegs 24 benachbarten Handhabungseinrichtungsweg-elementen 58 ist dabei stets gleichbleibend. Um einen solchen gleichbleibenden Abstand gewährleisten zu können, speziell bei unterschiedlich großen Gestängemagazinen 20, 22, können Koppelstangen 30 und/oder Fixierstangen 34 in unterschiedlichen Längen vorgesehen sein, so dass sich je nach jeweiligem Gestängemagazin 20, 22 mit einer geeigneten Auswahl von Koppelstangen 30 und/oder Fixierstangen 34 der notwendige gleichblei-

bende Abstand zwischen benachbarten Handhabungseinrichtungsweegelementen 58 erreichen lässt.

[0049] Bei einer Ausführungsform eines Gestängemagazinwegs 24, der nicht mit einer paarigen, parallelen Anordnung von Handhabungseinrichtungsweegelementen 58 gebildet ist und entsprechend mit nur einem Schienenstrang oder nur einem Profilelementstrang auskommt, entfällt entsprechend die Notwendigkeit, bei nur einem beweglichen Gestängemagazin 20, 22 oder bei mehreren gekoppelten Gestängemagazinen 20, 22 an beiden Außenseiten je ein Handhabungseinrichtungsweegelement 58 vorzusehen. Die Beschreibung wird jedoch entsprechend der Ausführungsform in FIG 4 fortgesetzt. Für eine Gestängehandhabungseinrichtung 52 nach Art eines Portalkrans 54 oder dergleichen, der mit seinen beiden seitlichen Stützen auf einem Handhabungseinrichtungsweg 56 mit zwei parallelen Strängen aus Handhabungseinrichtungsweegelementen 58 verfahrbar ist, ergibt sich ohne besonderen konstruktiven Aufwand eine ausreichende Stabilität der Gestängehandhabungseinrichtung 52 und eine zur Handhabung des Bohrgestänges 16, 18 ausreichende Lastaufnahmefähigkeit.

[0050] Die Gestängehandhabungseinrichtung 52 wird zur Handhabung von Bohrgestänge 16, 18 über dem jeweiligen Gestängemagazin 20, 22 so positioniert, dass eine Aufnahme oder ein Ablegen von Bohrgestänge 16, 18 möglich ist. Zum Übergeben von Bohrgestänge 16, 18 an die Bohranlage 10 ist eine Aufnahme von Bohrgestänge 16, 18 aus dem jeweiligen Gestängemagazin 20, 22 vorgesehen. Dazu senkt die Gestängehandhabungseinrichtung 52 Mittel zum Aufnehmen von Bohrgestänge 16, 18 auf dieses ab. Als Mittel zum Aufnehmen von Bohrgestänge 16, 18 kommt z. B. ein Kran mit einem Elektromagneten, einem Greifer oder dergleichen in Betracht. Nach der Aufnahme von Bohrgestänge 16, 18 wird dieses zunächst angehoben, bis eine Höhe erreicht ist, die ein Verfahren der Gestängehandhabungseinrichtung 52 auf dem Handhabungseinrichtungsweg 56 erlaubt. Sobald eine entsprechende Höhe erreicht ist, kann die Gestängehandhabungseinrichtung 52 auf dem Handhabungseinrichtungsweg 56 in Richtung auf die Bohranlage 10, speziell in Richtung auf den an deren Arbeitsbühne 14 vorgesehenen Vertikalaufzug 38, verfahren werden. Sobald eine Position vor dem Vertikalaufzug 38 erreicht ist, erfolgt mit der Gestängehandhabungseinrichtung 52 ein Ablegen des aufgenommenen Bohrgestänges 16, 18 am oder im Vertikalaufzug 38. Diese Position wird entsprechend als Übergabeposition bezeichnet. Davon ausgehend wird als Übergabeposition aber auch eine Position eines Gestängemagazins 20, 22 bezeichnet, in der aus diesem eine Entnahme von Bohrgestänge 16, 18 und eine Übergabe an die Bohranlage 10 möglich ist. Beim Übernehmen von Bohrgestänge 16, 18 von der Bohranlage 10 erfolgt der zuvor beschriebene Bewegungsablauf in umgekehrter Reihenfolge. Die Gestängehandhabungseinrichtung 52 wird zunächst in eine Position vor dem Vertikalaufzug 38 verfahren und über-

nimmt dort das von der Bohranlage 10 kommende Bohrgestänge 16, 18. Beim Übernehmen des Bohrgestänges 16, 18 kommen erneut die von der Gestängehandhabungseinrichtung 52 umfassten Mittel, also z. B. ein Kran mit Elektromagnet, zum Einsatz. Nach der Übernahme des Bohrgestänges 16, 18 wird dieses, wenn nicht bereits eine solche Höhe gegeben ist, so weit angehoben, bis ein Verfahren der Gestängehandhabungseinrichtung 52 quer zum Gestängemagazinweg 56 möglich ist. Sodann erfolgt eine Positionierung der Gestängehandhabungseinrichtung 52 auf deren Handhabungseinrichtungsweg 56, so dass nach Erreichen einer entsprechenden Zielposition das von der Bohranlage 10 übernommene Bohrgestänge 16, 18 in dem in Übergabe-/Übernahmeposition befindlichen Gestängemagazin 20, 22 ablegbar ist. Beide Bewegungsabläufe, also Aufnehmen von Bohrgestänge 16, 18 aus einem Gestängemagazin 20, 22 und Übergeben an die Bohranlage 10 oder deren Vertikalaufzug 38 und Übernehmen von Bohrgestänge 16, 18 von der Bohranlage 10 und späteres Ablegen im jeweiligen Gestängemagazin 20, 22, können wiederholt hintereinander ablaufen, so dass der Bohranlage 10 in entsprechender Vielzahl Bohrgestänge 16, 18 zuführbar oder von dieser übernehmbar ist.

[0051] Für die Gestängehandhabungseinrichtung 52 ist eine Handhabungseinrichtungswarteposition 60 vorgesehen, die von der Handhabungseinrichtung 52 dann angefahren wird, wenn ein Verschieben eines Gestängemagazins 20, 22 oder mehrerer Gestängemagazine 20, 22 erfolgt, ohne dass sich die Position der Bohranlage 10 ändert. Dazu reicht der Handhabungseinrichtungsweg 56 in Form zumindest eines Handhabungseinrichtungsweegelements 58 oder eines Paares von Handhabungseinrichtungsweegelementen 58 zumindest im Bereich der Übergabeposition seitlich über den Gestängemagazinweg 24 hinaus. Dieser über den Gestängemagazinweg 24 hinausreichende Abschnitt des Handhabungseinrichtungswegs 56 bildet die Handhabungseinrichtungswarteposition 60. Die Handhabungseinrichtungswarteposition 60 kann auf einer der Bohranlage 10 zugewandten Seite des Gestängemagazinwegs 24 oder einer von der Bohranlage 10 abgewandten Seite des Gestängemagazinwegs 24 gebildet sein. Das oder jedes dort vorgesehene Handhabungseinrichtungsweegelement 58 ist nicht mit dem zusammen mit dem oder jedem Gestängemagazin 20, 22 beweglichen Handhabungseinrichtungsweegelement 58 gekoppelt. Das oder jedes Handhabungseinrichtungsweegelement 58 der Handhabungseinrichtungswarteposition 60 ist vielmehr ortsfest, und eine Verlagerung der Handhabungseinrichtungswarteposition 60 ist nur bei einer Verlagerung der Bohranlage 10 erforderlich. Beim Verschieben eines Gestängemagazins 20, 22 oder mehrerer Gestängemagazine 20, 22 wird zum Ende dieses Bewegungsvorgangs das oder jedes mitbewegte Handhabungseinrichtungsweegelement 58 fluchtend zu dem oder jedem Handhabungseinrichtungsweegelement 58 der Handhabungseinrichtungswarteposition 60 positioniert. Nach einer solchen

Positionierung bilden diejenigen Handhabungseinrichtungselemente 58, die zusammen mit dem oder jedem Gestängemagazin 20, 22 bewegt wurden, zusammen mit denjenigen Handhabungseinrichtungselementen 58, die als ortsfeste Handhabungseinrichtungswarteposition 60 fungieren, eine von der Gestängehandhabungseinrichtung 52 befahrbare Einheit im Sinne eines kontinuierlich fortgesetzten Schienenstrangs oder Profilelementstrangs. Es kann auch vorgesehen sein, dass zum Erhalt einer solchen befahrbaren Einheit die fluchtend positionierten Handhabungseinrichtungselemente 58 mit einem Verbindungsstück kombiniert werden.

[0052] Mit der Handhabungseinrichtungswarteposition 60 kann sich ein erweiterter Bewegungsablauf, z. B. wenn beim Übergeben von Bohrgestänge 16, 18 an die Bohranlage 10 ein Gestängemagazin 20, 22 leer wird und entsprechend ein volles oder zumindest teilweise gefülltes weiteres Gestängemagazin 20, 22 in der Übergabeposition benötigt wird, wie folgt ergeben: Zunächst wird durch sukzessives Aufnehmen von Bohrgestänge 16, 18 aus dem in Übergabeposition befindlichen Gestängemagazin 20, 22 Bohrgestänge 16, 18 entnommen und durch Verfahren der Gestängehandhabungseinrichtung 52 an die Bohranlage 10 übergeben. Sobald das Gestängemagazin 20, 22 geleert ist oder eine andere Art von Bohrgestänge 16, 18 oder eine in dem in Übergabeposition befindlichen Gestängemagazin 20, 22 nicht vorrätige Art von Bohrgestänge 16, 18 benötigt wird, wird die Gestängehandhabungseinrichtung 52 entlang des Handhabungseinrichtungswegs 56 in die Handhabungseinrichtungswarteposition 60 verfahren. Sodann erfolgt ein Verschieben einzelner oder mehrerer Gestängemagazine 20, 22, ggf. ein Verschieben mehrerer gekoppelter Gestängemagazine 20, 22. Sobald sich danach ein Gestängemagazin 20, 22 mit benötigtem Bohrgestänge 16, 18 in der Übergabeposition befindet und eine fluchtende Anordnung des oder jedes zusammen mit diesem Gestängemagazin 20, 22 mitbewegten Handhabungseinrichtungselement 58 mit dem oder jedem Handhabungseinrichtungselement 58 der Handhabungseinrichtungswarteposition 60 gewährleistet ist, kann die Gestängehandhabungseinrichtung 52 über das jetzt in Übergabeposition befindliche Gestängemagazin 20, 22 verfahren werden und sodann die Übergabe von Bohrgestänge 16, 18 an die Bohranlage 10 fortgesetzt werden. Für das Übernehmen von Bohrgestänge 16, 18 von der Bohranlage 10 und dessen Ablegen in Gestängemagazinen 20, 22 gilt das Vorstehende in umgekehrter Reihenfolge entsprechend.

[0053] Damit lässt sich die Erfindung kurz wie folgt darstellen: Es werden zwei Varianten einer Vorrichtung zur Handhabung von Bohrgestänge 16, 18 angegeben, die jeweils zumindest ein entlang eines Gestängemagazinwegs 24 verschiebbar oder auf sonst geeignete Weise bewegliches Gestängemagazin 20, 22 - also ein verschiebbares/bewegliches Gestängelager - umfassen. Sodann werden ein Verfahren zum Betrieb der jeweiligen

Vorrichtung und eine Verwendung von Mitteln zum Verschieben/Bewegen des Gestängelagers angegeben. Bei der ersten Variante ist zum Entnehmen von Bohrgestänge 16, 18 aus einem Gestängemagazin 20, 22 oder zum dortigen Ablegen von Bohrgestänge 16, 18 vorgesehen, dass für das Gestängemagazin 20, 22 eine Neigung um eine längs zum Gestängemagazinweg 24 verlaufende Achse veränderbar ist. Bei der zweiten Variante ist zum Entnehmen von Bohrgestänge 16, 18 aus einem Gestängemagazin 20, 22 oder zum dortigen Ablegen von Bohrgestänge 16, 18 eine Gestängehandhabungseinrichtung 52 vorgesehen, die quer zum Gestängemagazinweg 24 auf einem Handhabungseinrichtungsweg 56 verfahrbar ist, wobei der Handhabungseinrichtungsweg 56 aus Handhabungseinrichtungselementen 58 gebildet ist, die zumindest teilweise zusammen mit einem oder mehreren Gestängemagazinen 20, 22 beweglich sind, so dass zumindest ein Abschnitt des Handhabungseinrichtungswegs 56 zusammen mit dem beweglichen Gestängelager selbst beweglich ist.

Bezugszeichenliste

[0054]

- | | |
|----|--------------------|
| 10 | Bohranlage |
| 12 | Bohrmast |
| 14 | Arbeitsbühne |
| 16 | Bohrgestänge |
| 18 | Bohrgestänge |
| 20 | Gestängemagazin |
| 22 | Gestängemagazin |
| 24 | Gestängemagazinweg |
| 26 | Skiddingbahn |
| 28 | Skiddingmatte |
| 30 | Koppelstange |
| 32 | Bühnenelement |
| 34 | Fixierstange |
| 36 | Blow-out-Preventer |
| 38 | Vertikalaufzug |
| 40 | Klinke |
| 42 | Pipehandler |

- 44 Gabelstapler
- 46 Fahrweg
- 48 Rampe
- 50 Box
- 52 Gestängehandhabungseinrichtung
- 54 Portalkran
- 56 Handhabungseinrichtungsweg
- 58 Handhabungseinrichtungswegelement
- 60 Handhabungseinrichtungswarteposition

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Handhabung von Bohrgestänge (16, 18) für eine Bohranlage (10), wobei mindestens ein Gestängemagazin (20, 22) entlang eines seitlich neben der Bohranlage (10) verlaufenden Gestängemagazinwegs (24) verschiebbar beweglich ist und wobei als Gestängemagazinweg (24) eine Skiddingbahn (26) fungiert.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, deren Bewegung mit einer Bewegung der Bohranlage (10) synchronisierbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei für das Gestängemagazin (20, 22) eine Neigung um eine längs zum Gestängemagazinweg (24) verlaufende Achse veränderbar ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, wobei mit der Neigungsveränderung des Gestängemagazins (20, 22) darin befindliches Bohrgestänge (16, 18) zu einer tiefer liegenden Seite des Gestängemagazins (20, 22) beförderbar und in dieser Position von einem zu einer als Arbeitsbühne (14) fungierenden Basis der Bohranlage (10) gehörenden Vertikalaufzug (38) aufnehmbar ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, wobei der Vertikalaufzug (38) zumindest zwei angetriebene Klinken (40) zum Eingriff in ein Gestängemagazin (20, 22) und zum Aufnehmen von Bohrgestänge (16, 18) aufweist.
6. Vorrichtung zur Handhabung von Bohrgestänge (16, 18) für eine Bohranlage (10), wobei zumindest zwei auf dem Gestängemagazinweg (24) angeordnete oder anordenbare Gestänge-

magazine (20, 22) gekoppelt und entlang eines Gestängemagazinwegs (24) verschiebbar beweglich sind, so dass eine Bewegung eines Gestängemagazins (20, 22) alle gekoppelten Gestängemagazine (20, 22) betrifft, wobei quer zum Gestängemagazinweg (24) eine Gestängehandhabungseinrichtung (52) entlang eines Handhabungseinrichtungswegs (56) verfahrbar ist, wobei zwischen je zwei gekoppelten Gestängemagazinen (20, 22) ein mit den Gestängemagazinen (20, 22) bewegliches Handhabungseinrichtungswegelement (58) als Abschnitt des Handhabungseinrichtungswegs (56) angeordnet ist und der Abschnitt des Handhabungseinrichtungswegs (56) zusammen mit dem Gestängemagazin (20, 22) beweglich ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, deren Bewegung mit einer Bewegung der Bohranlage (10) synchronisierbar ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, wobei der Handhabungseinrichtungsweg (56) in Form zumindest eines Handhabungseinrichtungswegelements (58) oder eines Paares von Handhabungseinrichtungswegelementen (58) zumindest im Bereich einer Übergabeposition seitlich über den Gestängemagazinweg (24) hinausreicht und eine Handhabungseinrichtungswarteposition (60) bildet.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, wobei das oder jedes Handhabungseinrichtungswegelement (58) im Bereich der Handhabungseinrichtungswarteposition (60) beim Betrieb der Vorrichtung ortsfest ist und beim Verschieben des Gestängemagazins (20, 22) das oder jedes mitbewegte Handhabungseinrichtungswegelement (58) fluchtend zu dem oder jedem Handhabungseinrichtungswegelement (58) der Handhabungseinrichtungswarteposition (60) positionierbar ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6, 7, 8 oder 9, wobei als Gestängemagazinweg (24) eine Skiddingbahn (26) fungiert, insbesondere eine Skiddingbahn (26) mit zwei parallel verlaufenden Strängen mehrfach aneinandergereihter Skiddingmatten, und/oder wobei als Gestängemagazin (20, 22) zwei mit Abstand nebeneinander angeordnete und zueinander fixierte Bühnenelemente (32) fungieren, und/oder wobei als Gestängehandhabungseinrichtung (52) ein Portalkran (54) fungiert, und/oder wobei als Handhabungseinrichtungswegelement (58) eine Schiene oder ein nach Art einer Schiene für Verfahrbewegungen kontaktierbares Profilelement fungiert.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6, 7, 8, 9

oder 10,
wobei das Gestängemagazin (20, 22) mit Haltestangen in separate Abschnitte unterteilt ist und Bohrgestänge (16, 18) aus diesen oder in diese durch die Gestängehandhabungseinrichtung (52) nach einer vorgegebenen oder vorgebbaren Sortierreihenfolge entnehmbar oder ablegbar ist. 5

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6, 7, 8, 9, 10 oder 11, wobei mit der Gestängehandhabungseinrichtung (52) durch Verfahren quer zum Gestängemagazinweg (24) Bohrgestänge (16, 18) aus einem jeweiligen Gestängemagazin (20, 22) zur Aufnahme durch einen Vertikalaufzug (38) und umgekehrt transportierbar ist. 10 15

13. Verfahren zum Betrieb einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 12, wobei zumindest zwei auf dem Gestängemagazinweg (24) befindliche Gestängemagazine (20, 22) gekoppelt sind, so dass eine Bewegung oder Verlagerung eines Gestängemagazins (20, 22) alle gekoppelten Gestängemagazine (20, 22) betrifft, wobei zwischen je zwei gekoppelten Gestängemagazinen (20, 22) ein mit den Gestängemagazinen (20, 22) bewegliches Handhabungseinrichtungselement (58) angeordnet ist und wobei zum Bewegen eines Gestängemagazins (20, 22) in die Übergabeposition oder aus der Übergabeposition heraus zunächst die Gestängehandhabungseinrichtung (52) in die Handhabungseinrichtungswarteposition (60) verfahren wird, sodann das Bewegen der Gestängemagazine (20, 22) erfolgt, solange bis zumindest ein mitbewegtes Handhabungseinrichtungselement (58) fluchtend zu dem oder jedem die Handhabungseinrichtungswarteposition (60) bildenden Handhabungseinrichtungselement (58) positioniert sind. 20 25 30 35

14. Verwendung einer Skiddingbahn (26) zum Bewegen von Gestängemagazinen (20, 22) und/oder zum Bewegen von Gestängemagazinen (20, 22) zusammen mit einer ebenfalls entlang einer Skiddingbahn (26) beweglichen Bohranlage (10). 40 45

50

55

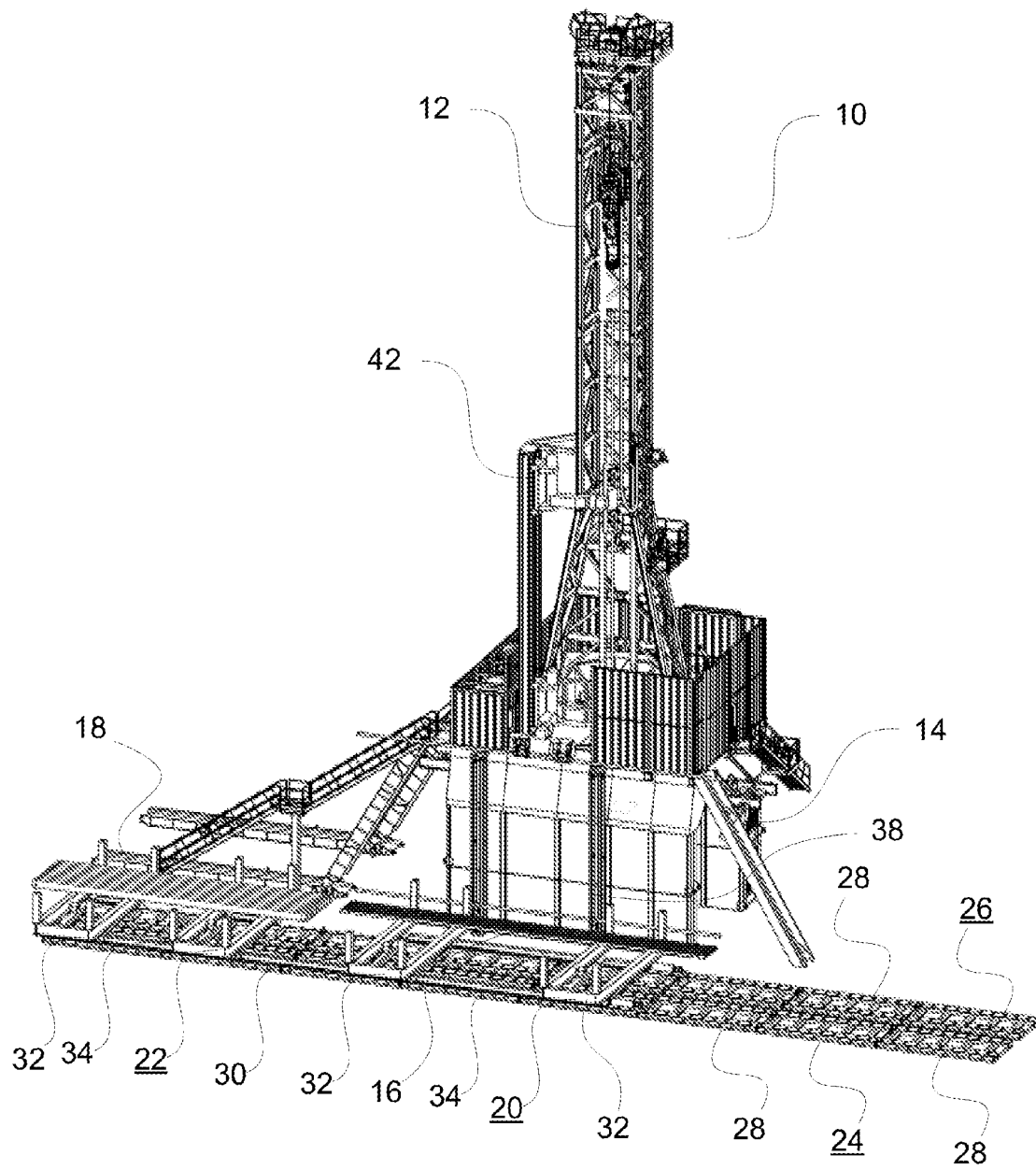


FIG 1

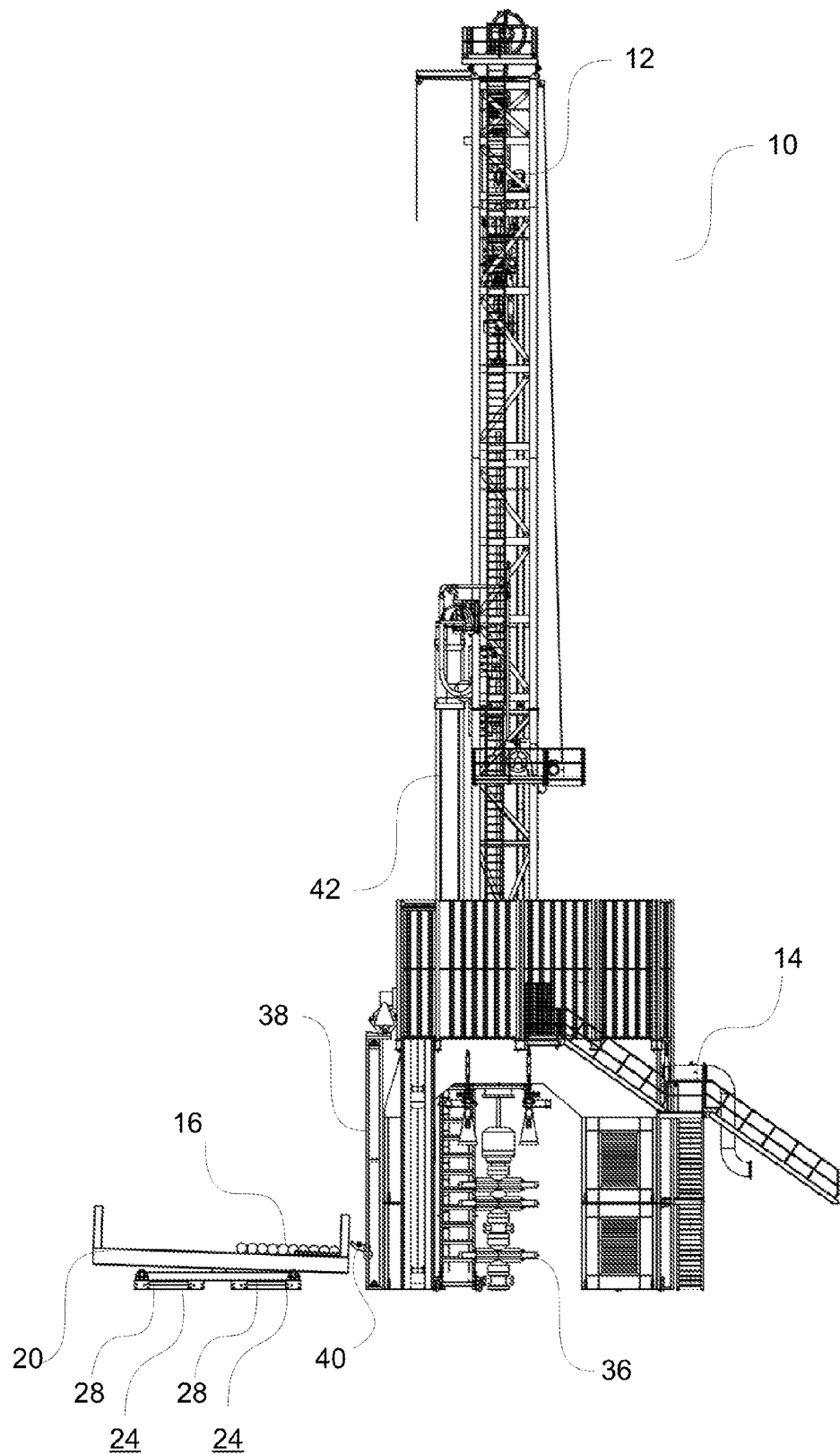


FIG 2

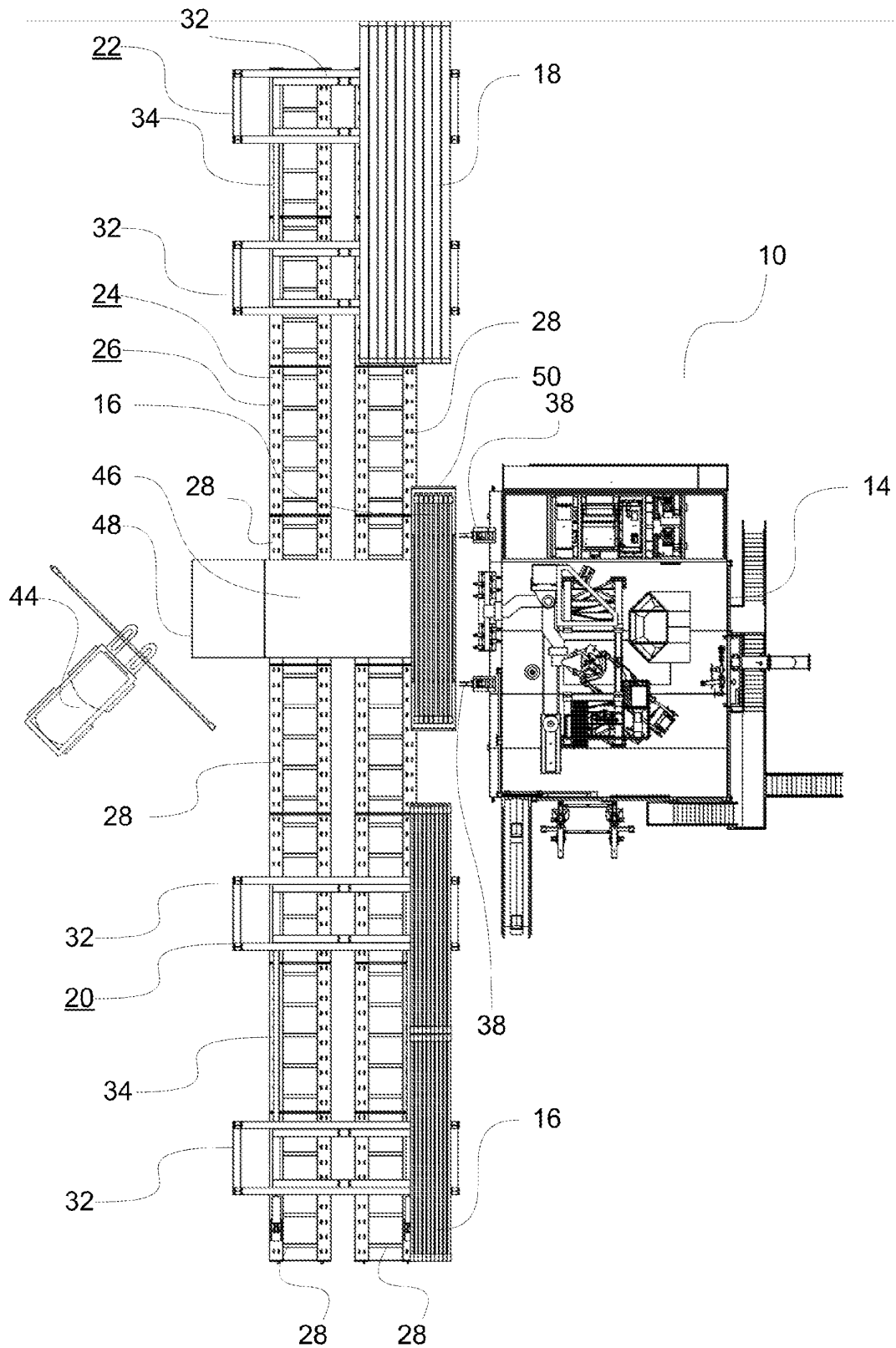


FIG 3

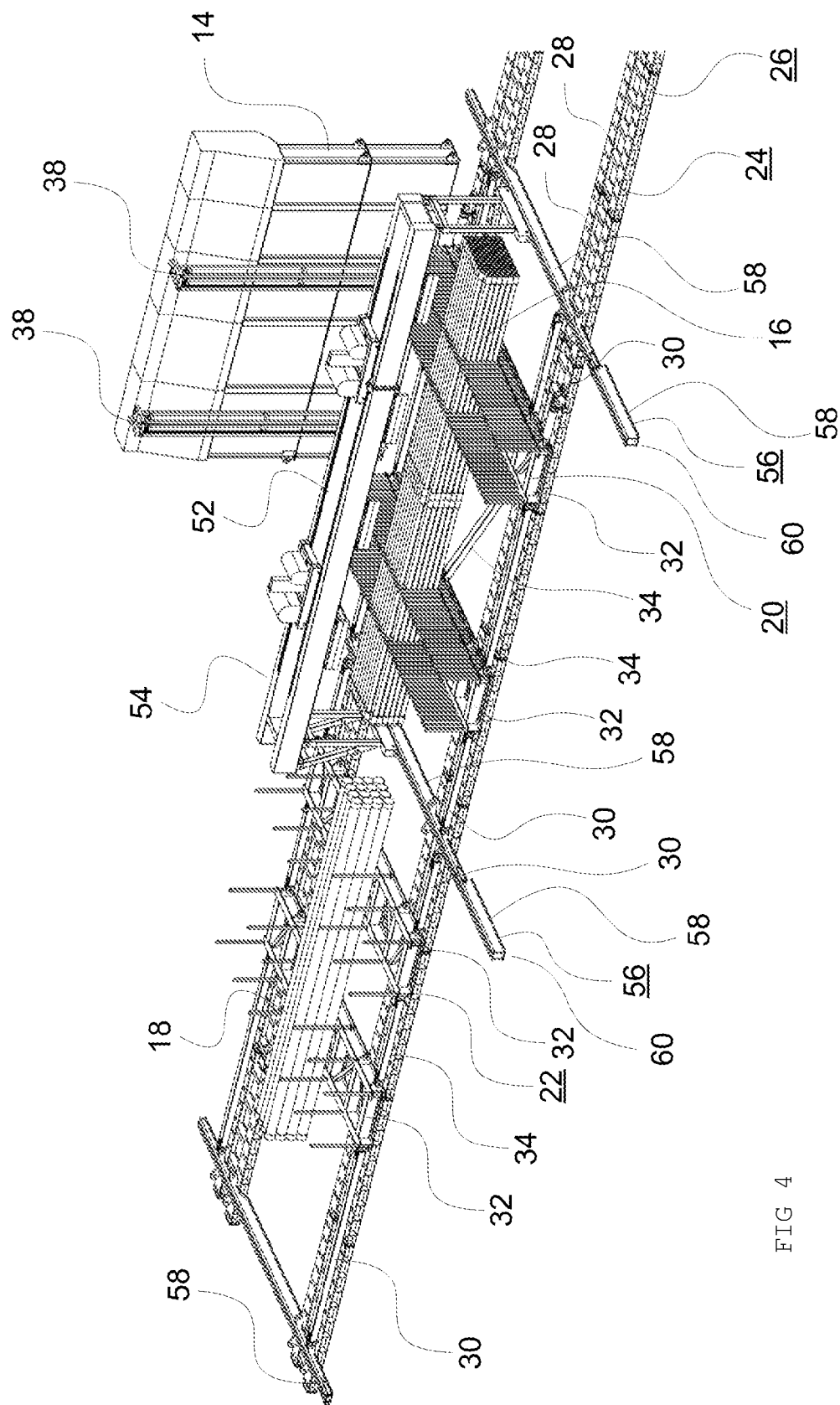


FIG 4

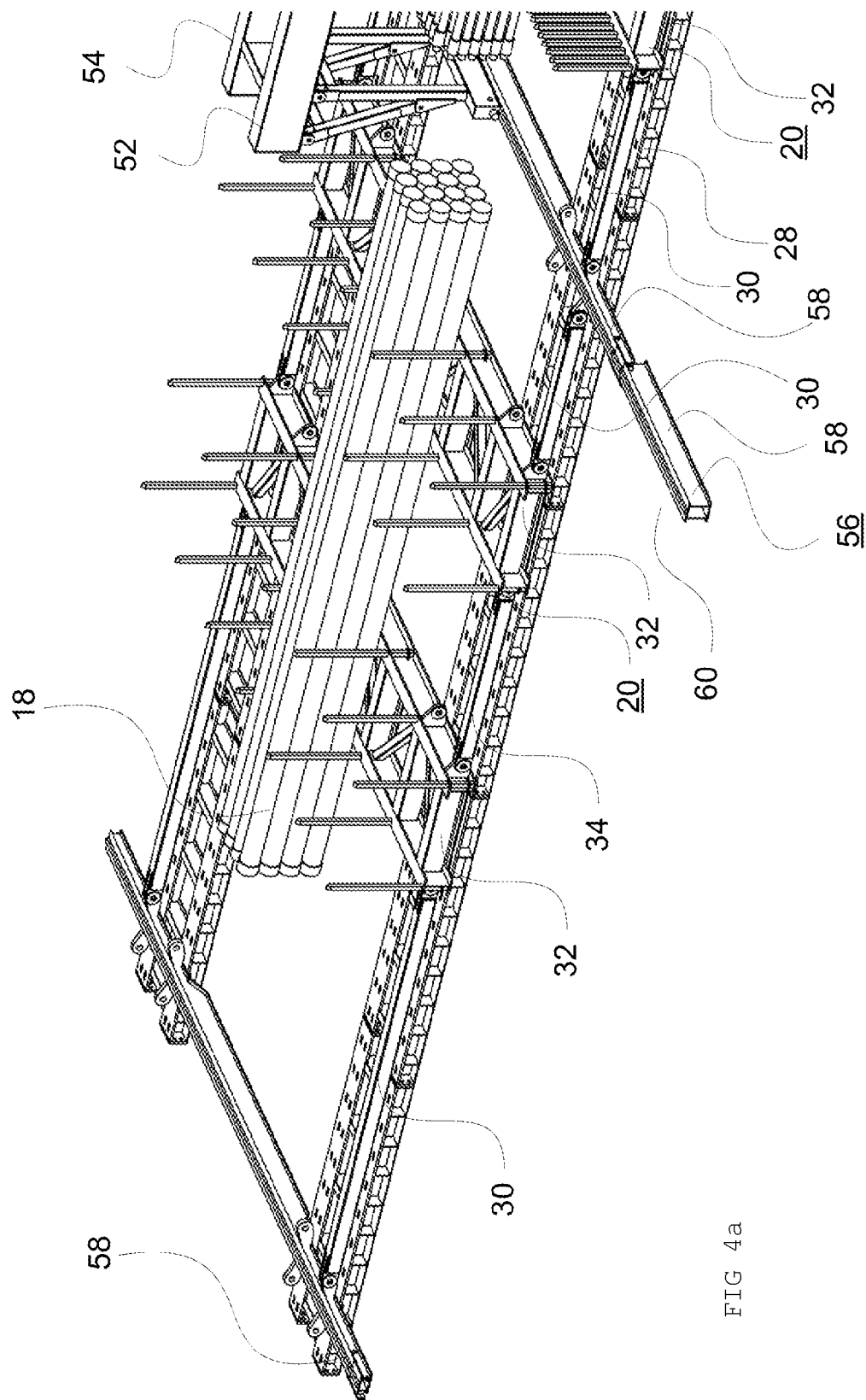


FIG 4a

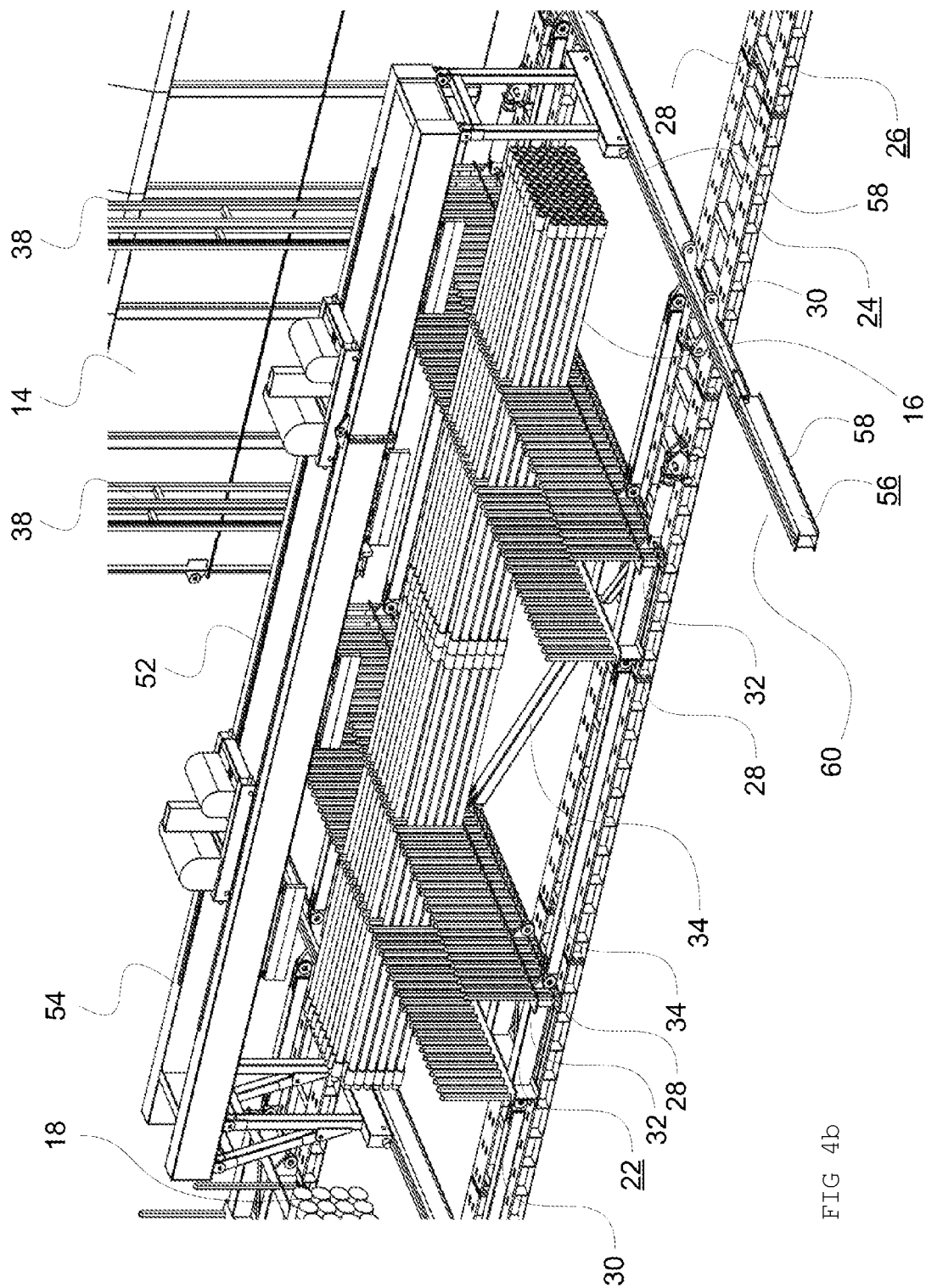


FIG 4b