

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 登録実用新案公報(U)

(11) 実用新案登録番号

実用新案登録第3105801号
(U3105801)

(45) 発行日 平成16年11月25日(2004.11.25)

(24) 登録日 平成16年9月15日(2004.9.15)

(51) Int. Cl.⁷

E 0 2 F 3/36

F I

E O 2 F 3/36

A

評価書の請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 実願2004-3325 (U2004-3325)
(22) 出願日 平成16年6月9日(2004.6.9)

(73) 実用新案権者 000161998
京葉瓦斯株式会社
千葉県市川市市川南2丁目8番8号
(73) 実用新案権者 504223260
不二公業株式会社
千葉県船橋市金杉町893-1
(73) 実用新案権者 591061448
東京産業株式会社
東京都千代田区丸の内3丁目3番1号
(73) 実用新案権者 504222403
フレックスドリル リミテッド
ニュージーランド オークランド タカブ
ナ レイクロード 220
(74) 代理人 100083183
弁理士 西 良久

最終頁に続く

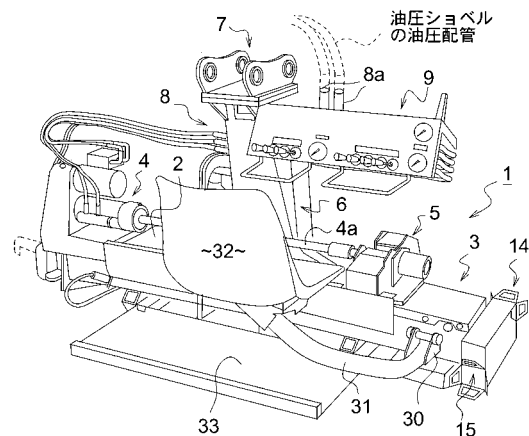
(54) 【考案の名称】 建設機械用ドリル装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 建設機械に接続することで、パワーユニットを不要化し、削孔角度の変更を容易に行えるようにして作業領域の拡大を図ることができる建設機械用ドリル装置に関する。

【解決手段】 ガイドセル2上を給進するドリルヘッド4に接続されたロッドを継ぎ足しながらロッドの先端に設けた推進ヘッドで削孔し、削孔後は推進ヘッドに替えて取り付けられた拡径治具に管を連結しロッドを退動させて前記削孔内に引き込む建設機械用のドリル装置1において、該ドリル装置が、ガイドセルとなる本体部3に固設されて交差する方向に延びる支柱部6と、該支柱部に固定されて建設機械のアーム先端と着脱可能に連結されるブラケット7と、前記建設機械の油圧系統と接続されて、前記ドリル装置の動力源となる油圧系統を有し前記支柱部に固定されて前記ドリル装置を操作する操作部9とからなっている。

【選択図】 図2



【実用新案登録請求の範囲】**【請求項 1】**

ガイドセル上を給進するドリルヘッドに接続されたロッドを継ぎ足しながらロッドの先端に設けた推進ヘッドで削孔し、削孔後は推進ヘッドに替えて取り付けられた拡径治具に管を連結しロッドを退動させて管を前記削孔内に引き込む建設機械用のドリル装置において、

該ドリル装置が、ガイドセルとなる本体部に固設されて交差する方向に延びる支柱部と

、
該支柱部に固定されて建設機械のアーム先端と着脱可能に連結されるブラケットと、
前記建設機械の油圧系統と接続されて、前記ドリル装置の動力源となる油圧系統を有し
前記支柱部に固定されて前記ドリル装置を操作する操作部とからなっていることを特徴と
する建設機械用のドリル装置。

10

【請求項 2】

本体部の前後の一方に、本体部の延出方向と略直交する両側方向に伸びる一对の油圧シリンダからなって、前端に地面と衝合する衝合手段を有して反力サポートを行う第 1 サポートアームを備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の建設機械用のドリル装置。

【請求項 3】

本体部の前後方向の他方に、本体部の延長方向に伸びる油圧シリンダからなって、前端に地面と衝合する衝合手段、または建設機械に掛け止める掛止手段を有して反力サポートを行う第 2 サポートアームを備えていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の建設機械用のドリル装置。

20

【請求項 4】

ガイドセル上で、ドリルヘッドと離間した前方にロッドを摺動可能に保持するホルダが立設されており、

該ホルダの前面に、退動するロッドの外周壁に常時押し付けられてロッドに付着した付着物を除去する清掃部材が着脱可能に装着されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の建設機械用のドリル装置。

【請求項 5】

清掃部材がゴムなどの弾性を有する素材からなっており、ロッドの径より僅かに小径の孔を有し、該孔にロッドを通すことでロッドに付着した付着物を除去することを特徴とする請求項 4 に記載の建設機械用のドリル装置。

30

【請求項 6】

ガイドセル上を給進するドリルヘッドに接続されたロッドを継ぎ足しながらロッドの先端に設けた推進ヘッドで削孔し、削孔後は推進ヘッドに替えて取り付けられた拡径治具に管を連結しロッドを退動させて管を前記削孔内に引き込む建設機械用のドリル装置において、

該ドリル装置が、ガイドセルとなる本体部に固設されて交差する方向に延びる支柱部と

、
該支柱部に固定されて建設機械のアーム先端と着脱可能に連結されるブラケットと、
前記建設機械の油圧系統と接続されて、前記ドリル装置の動力源となる油圧系統を有し
前記支柱部に固定されて前記ドリル装置を操作する操作部とからなっており、

上記ドリル装置と共に、ドリル装置の作業に用いるロッドセットおよびまたは給水タンクを収納する運搬台に、建設機械に着脱可能に連結して建設機械により牽引可能とした連結部材を設けたロッドセット運搬台または給水タンク運搬台を備えてなることを特徴とする建設機械用のドリル装置。

40

【考案の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本考案は、建設機械のアタッチメントとして、可撓性のある配管を非開削で土中に引き込むことができる建設機械用ドリル装置の改良に関する。

【背景技術】**【0002】**

50

従来、下水や電気、電話などの配管を非開削で土中に引き込む場合にドリル装置が用いられている。

このドリル装置は、本体上に固定されたガイドセル上を給進するドリルヘッドを有しており、該ドリルヘッドに接続されたロッドを継ぎ足しながらロッドの先端に設けた推進ヘッドで削孔する構成からなっている。

しかし、従来のドリル装置では、動力源としてパワーユニットを必要とし、また削孔角度を変えるための構造も必要であり、装置全体が大型化する欠点がある。

また、ピストンを内蔵するシリンダを用いてロッドを推進する構造も知られているが、同様の問題がある。

【特許文献1】特開2000-110481号公報

10

【考案の開示】

【考案が解決しようとする課題】

【0003】

この考案は、上記事情に鑑みて創案されたものであって、その主たる課題は、建設機械に接続することで、パワーユニットを不要化し、削孔角度の変更を容易に行えるようにして作業領域の拡大を図ることができる建設機械用ドリル装置を提供することにある。

この考案の別の課題は、油圧で伸縮可能なサポートアームを設けて反力サポートを可能とした建設機械用ドリル装置を提供することにある。

この考案の更に別の課題は、推進に用いたロッドを自動的に清掃することができるようにした建設機械用ドリル装置を提供することにある。

20

更に、この考案では、建設機械用ドリル装置と共に用いられるロッドセットや給水タンクを、建設機械に掛止めて移動できるようにした運搬台に収納して同時に移動できるようにすることにある。

【課題を解決するための手段】

【0004】

上記課題を解決するために、請求項1の本考案では、

ガイドセル上を給進するドリルヘッドに接続されたロッドを継ぎ足しながらロッドの先端に設けた推進ヘッドで削孔し、削孔後は推進ヘッドに替えて取り付けられた拡径治具に管を連結しロッドを退動させて前記削孔内に引き込む建設機械用のドリル装置において、

該ドリル装置が、ガイドセルとなる本体部に固設されて交差する方向に延びる支柱部と

30

、
該支柱部に固定されて建設機械のアーム先端と着脱可能に連結されるブラケットと、
前記建設機械の油圧系統と接続されて、前記ドリル装置の動力源となる油圧系統を有し前記支柱部に固定されて前記ドリル装置を操作する操作部とからなっていることを特徴とする。

また、請求項2の考案では、

前記本体部の前後の一方に、本体部の延出方向と略直交する両側方向に伸びる一对の油圧シリンダからなって、前端に地面と衝合する衝合手段を有して反力サポートを行う第1サポートアームを備えていることを特徴とする。

更に、請求項3の考案では、

40

前記本体部の前後方向の他方に、本体部の延長方向に伸びる油圧シリンダからなって、前端に地面と衝合する衝合手段、または建設機械に掛け止める掛止手段を有して反力サポートを行う第2サポートアームを備えていることを特徴とする。

請求項4の考案では、

前記ガイドセル上で、ドリルヘッドと離間した前方にロッドを摺動可能に保持するホルダが立設されており、

該ホルダの前面に、退動するロッドの外周壁に常時押し付けられてロッドに付着した付着物を除去する清掃部材が着脱可能に装着されていることを特徴とする。

また、請求項5の考案では、

前記清掃部材がゴムなどの弾性を有する素材からなっており、ロッドの径より僅かに小

50

径の孔を有し、該孔にロッドを通すことでロッドに付着した付着物を除去することを特徴とする。

【0005】

更に、請求項6の考案では、

ガイドセル上を給進するドリルヘッドに接続されたロッドを継ぎ足しながらロッドの先端に設けた推進ヘッドで削孔し、削孔後は推進ヘッドに替えて取り付けられた拡径治具に管を連結しロッドを退動させて管を前記削孔内に引き込む建設機械用のドリル装置において、該ドリル装置が、ガイドセルとなる本体部に固設されて交差する方向に延びる支柱部と

、
該支柱部に固定されて建設機械のアーム先端と着脱可能に連結されるブラケットと、
前記建設機械の油圧系統と接続されて、前記ドリル装置の動力源となる油圧系統を有し
前記支柱部に固定されて前記ドリル装置を操作する操作部とからなっており、
上記ドリル装置と共に、ドリル装置の作業に用いるロッドセットおよびまたは給水タンクを収納する運搬台に、建設機械に着脱可能に連結して建設機械により牽引可能とした連結部材を設けたロッドセット運搬台または給水タンク運搬台を備えてなることを特徴とする。

【考案の効果】

【0006】

本考案の建設機械用のドリル装置では、建設機械に取り付けることで持ち運びが容易であると共に、建設機械のフロント装置を利用してドリル装置を掘削坑内に設置して使用したり、壁や柵越しで施工したり、建設機械の下越しで施工したりするなど様々な角度や方向で施工することができる。

また、建設機械の油圧系統を利用してドリル装置の動力源にすることができるので、パワーユニットの必要がなく、小型化が図れる。

次に、油圧シリンダ構造の第1サポートアームや第2サポートアームを設けることで、推進作業に必要な反力サポートを容易に取ることができ、また、建設機械の排土板等からとることも可能である。

また、土中を推進したロッドは土が付着して汚れているが、回収時にロッドと接する清掃部材を設けることで、ロッドから自動的に泥を除去して清掃することができる。

更に、ドリル装置の作業に必要なロッドや給水タンクを収納する運搬台には連結部材を設けたので、前記建設機械によってそれらの運搬台を牽引することができるので、運搬が容易になる。

【考案を実施するための最良の形態】

【0007】

この考案は、建設機械のフロント装置のアタッチメントとして用いることができるようにすることで、小型化を図ると共に、施工場所や施工の方向の柔軟性を実現した。

以下に、この考案の建設機械用のドリル装置を油圧ショベル（バックホー）に適用した好適実施例について図面を参照しながら説明する。

【実施例1】

【0008】

[油圧ショベル]

図1のドリル装置1は、油圧ショベル20のフロント装置に接続されている。

ここで油圧ショベル20は、クローラタイプの足回り装置21上に上部回転体22が旋回自在に設けられており、該上部回転体22上にブーム23、アーム24が枢着されており、それぞれのシリンダ23a、24aによって起伏ないし枢動自在に連結されている。

このアーム24の先端にはアーム側のブラケット25がチルトリンク26、チルトシリンダ26aを介して枢動可能に連結された公知構成からなっている。

【0009】

[ドリル装置]

一方、ドリル装置1は、図2に一層明瞭なように、ガイドセル2を有し直線状に延びる

10

20

30

40

50

本体部 3 と、ガイドセル 2 上を給進するドリルヘッド 4 と、該ドリルヘッド 4 の前方に対峙してドリルヘッド 4 のシャフト 4 a に連結されたロッド 10 を摺動可能にガイドするホルダ 5 と、本体部 3 に固設されて交差する方向に延びる支柱部 6 と、該支柱部 6 の上部に固設されて前記アーム側ブラケット 25 と着脱可能に連結されるブラケット 7 と、前記油圧シヨベル 20 の油圧系統と接続されて動力源となる油圧系統 8 と、前記支柱部 6 に固定されて前記油圧系統 8 を用いてドリル装置 1 を駆動操作する操作部 9 とからなっている。

なお、符号 8 a は、油圧シヨベルの油圧配管を接続するための連結管である。

【0010】

このようにドリル装置 1 は、前記アーム 24 側のブラケット 25 にピンで連結されるので持ち運びが容易となり、また油圧シヨベル 20 のフロントアタッチメントとして、油圧シヨベル 20 のオペレータがドリル装置 1 の位置や方向、角度を自在に操作することができる。

10

【0011】

一例を挙げると、図 3 に示すように、ドリル装置 1 のみが嵌合可能な掘削坑であっても、その内にドリル装置 1 を設置して使用することができる。

また、図示しないが、壁や柵に隣接する場所であっても、外側に油圧シヨベル 20 を置いたままで、内側にドリル装置 1 を配置して施工することができる。

更に、ドリルヘッド 4 の給進方向を油圧シヨベル 20 の足回り装置 21 の下を通るようにセットして下越しで施工することもできる。

このように、様々な場所において、任意の角度や方向で施工することができる。

20

【0012】

[ガイドセル]

ガイドセル 2 は本体部 3 の上面に形成されており、ドリルヘッド 4 を前後に進退させるガイドレールからなっている。

ドリルヘッド 4 は、油圧駆動のシャフト 4 a を有しており、該シャフト 4 a の先端部には着脱可能にロッド 10 を連結し、該ロッド 10 は必要に応じて継ぎ足すことができる。

【0013】

[推進ヘッド]

また、上記先端のロッド 10 の前部には、図 4 に示すように推進ヘッド 11 が装着されており、該推進ヘッド 11 は、筒部 11 a の先端に上下の一方の面が角度を有する傾斜面を有し、他方の面を扁平面とした刃部 11 b を有し、前記筒部には発信器 11 c を内蔵している。

30

この発信器 11 c からの信号は地上の受信機（図示省略）で受信して、推進ヘッド 11 の位置、深度を確認しながらロッドを推進させる公知の手法を用いることができる。

なお、ドリルヘッド 4 には、給水ポンプがアダプタを経て連結されており、前記ロッド 10 の中空内に給水し、推進ヘッド 11 に設けた図示省略の噴出口からより水等を噴出し土中を推進しうる。

【0014】

推進ヘッド 11 は、図 4 の (a) 位置では刃部 11 b の傾斜面が上向きになるように角度を付けて、推進ヘッド 11 を回転させずに押し込むことで、前記角度の抵抗により下向きに掘進することができる。

40

また、同 (b) 位置では、上記推進ヘッド 11 を回転させ、水等を噴出しながら押し入れることで、水平方向に掘進させることができる。

【0015】

更に、前記 (a) 位置とは逆に、同 (c) 位置では、推進ヘッド 11 の刃部 11 b の傾斜面が下向きになるように角度を付けて、推進ヘッド 11 を回転させずに押し込むことで、前記角度の抵抗により上向きに掘進することができる。

そして上記推進ヘッド 11 の推進方向を組合せることで、図 4 の矢印に示すように、地中に貫入する際は刃部 11 b を下向きにして削孔し、中途位置では直進させ、先端側では刃部 11 b を上向きにして削孔し、配管導入用の孔を形成することができる。

50

【 0 0 1 6 】

[フレキシブル配管]

このように形成された孔に、本実施例では管の一例としてポリエチレン樹脂のフレキシブル配管 1 2 を引き込む (図 5 参照) 。

この考案では管の種類は上記実施例に限定されるものではなく、可撓性を有しないものや、金属管であってもよい。

フレキシブル配管 1 2 は、直接にロッド 1 0 に連結してもよいが、図示例では基端にロケータワイヤ 1 2 a を接続してロッド 1 0 に連結している。

【 0 0 1 7 】

[バックリーマ]

ロッド 1 0 の先端には前記推進ヘッド 1 1 に替えて拡張治具としてのバックリーマ 1 3 を取り付け、該バックリーマ 1 3 に前記ロケータワイヤ 1 2 a (またはフレキシブル配管 1 2) を接続する。

このバックリーマ 1 3 にはロッド 1 0 の中空部と連通する噴出孔 (図示せず) が設けられているので、フレキシブル配管 1 2 を土中に引き込む時に、バックリーマ 1 3 により土中壁を圧密させ、水等を噴出しながらシャフト 4 a を回転し、ロッド 1 0 を後退させることで、ロケータワイヤ 1 2 a を介してフレキシブル配管 1 2 を孔内に引き込むことができる。

また、本実施例では、推進ヘッド 1 1 および配管引き込みのバックリーマ 1 3 は本体に溶接などで容易に取付可能な凹凸を設けており、凸部は摩耗の度合を示す標示やシグナルとして機能し、凸部のみが磨耗したら凸部を補修可能として本体の磨耗を防いで、耐久性を高めている。

【 0 0 1 8 】

[着座部]

また、この本体部 3 には、図 2 に示すように、側壁に一对のブラケット 3 0 を設けておき、支脚部 3 1 の基端をボルトなどで着脱可能に固定してもよい。

該支脚部 3 1 の先端には、このドリル装置 1 のオペレータ用の着座部 3 2 を取付ければ、オペレータはこの着座部 3 2 に着座して、前記操作部 9 の操作盤でドリル装置 1 の操作を行うことができる。

なお、図中 3 3 は、本体部 3 の側壁に設けられた図示しない取付部に着脱可能に固着されたオペレータの足置き台である。

この足置き台 3 3 には図示省略のアースが接続されており、電気設備系などを損傷した際など過大な電流が流れた場合に、オペレータが足置き台 3 3 に乗っていることで安全を守ることができる。

オペレータが外から操作する場合には、これら着座部 3 2 や足置き台 3 3 は不要なので本体部 3 から外すことができる。また、予め支脚部 3 1 や着座部 3 2 は設けなくてもよい。

【 0 0 1 9 】

[第 1 サポートアーム]

次に、本実施例では、図 6 に示すように、本体部 3 の前部の左右両側に、両側方向に伸びる一对の油圧シリンダからなって前端に地面と衝合する衝合部材 1 4 a、1 5 a を有して反力サポートを行う第 1 サポートアーム 1 4、1 5 が設けられている。

本実施例では、本体部 3 の前部上段に左側に伸縮自在な第 1 サポートアーム 1 4 が設けられ、前部下段に右側に伸縮自在な第 1 サポートアーム 1 5 が設けられている。

【 0 0 2 0 】

各第 1 サポートアーム 1 4、1 5 のロッド 1 4 a、1 5 a の先端には、上下左右の四方で傾斜しながら広がる衝合部材 1 4 b、1 5 b を設けており、前記油圧系統 8 の油圧で伸縮することから、各種の掘削孔の周壁に衝合部材 1 4 b、1 5 b を押し付けて、本体部 3 の前部を固定し、反力のサポートを行うことができる。

【 0 0 2 1 】

10

20

30

40

50

[第 2 サポートアーム]

また、本体部 3 の後方には、図 7 に示すように、本体部 3 の延長方向に伸びる油圧シリンダからなる第 2 サポートアーム 1 6 が設けられている。

この第 2 サポートアーム 1 6 の伸縮ロッド 1 6 a の先端には、ブレード状の衝合部材 1 6 b が固着されており、該衝合部材 1 6 b の両側に一对のコ字状のフック 1 6 c が枢着されている。

【 0 0 2 2 】

上記構成からなっているので、図 7 (a) に示すように、第 2 サポートアーム 1 6 の伸縮ロッド 1 6 a を伸張して衝合部材 1 6 a を掘削孔の周壁に押し付けることで、本体部 3 の後部を固定することができる。

また、図 7 (b) に示すように、伸縮ロッド 1 6 a を短縮し、フック 1 6 c を枢動して後方へ突出させる。

また、伸縮ロッド 1 6 a を回転させて上下転倒すれば、図 7 (c) のようにフック 1 6 c が上方となって後方へ突出する。

そこで、油圧ショベル 2 0 の排土板 2 7 に上記フック 1 6 b を掛止める場合は、図 7 (c) の位置で排土板 2 7 に前記フック 1 6 c を掛止めることで、本体部 3 を固定し、反力をサポートすることができる。

【 0 0 2 3 】

[清掃部材]

次に、本体部 3 上には、ドリルヘッド 4 と離間した前方にロッド 1 0 を摺動可能に保持して推進方向をガイドするホルダ 5 が立設されており、該ホルダ 5 の前面には、退動するロッド 1 0 の外周と接してロッド 1 0 に付着した泥などの付着物を除去する清掃部材 1 7 が着脱可能に装着されている。

【 0 0 2 4 】

図示例では、ホルダ 5 の前方にホルダ 5 の孔と整合する孔を有するプレート状のサポート 1 7 a が固定されており、該サポート 1 8 の前面に前記ロッド 1 0 の径より僅かに小径に設定された孔を有する円盤状のゴム板が清掃部材 1 7 として取り付けられている。

この清掃部材 1 7 は、前記サポート 1 8 にネジ等で着脱可能に固定された固定枠部 1 8 a で両側が拘束されており、消耗すると上記固定枠部 1 8 a を外して清掃部材 1 7 を交換することができるようになっている。

【 0 0 2 5 】

本実施例ではゴムとロッド 1 0 との摺接で付着物を除去したが、例えば清掃部材 1 7 をロッド 1 0 が通る孔に毛先が向くように配置したブラシ形状として付着物を除去する構成などとしてもよい。

これにより、土中を推進したロッド 1 0 は泥や土などの付着物が付着して汚れているが、回収時に自動的に泥などの付着物を除去することができ、掃除がほとんど不要になる。

【 0 0 2 6 】

[運搬台部]

次に、このドリル装置 1 では、施工に際して、継ぎ足し用のロッドセットや、給水タンクを使用するので、これらもドリル装置 1 と同時に運搬する必要がある。

そこで、ロッドセットを収納する運搬台 1 9 A や、給水タンクを収納する運搬台 1 9 B には、それぞれフック状の連結部材 1 9 a、1 9 b を一体に形成しておく(図 9 参照)。

【 0 0 2 7 】

これにより、いずれか一方の運搬台、例えばロッドセットの運搬台 1 9 A の前方の連結部材 1 9 a を、ドリル装置 1 を装備した油圧ショベル 2 0 の後方に配置した排土板 2 7 などに掛け止めて牽引可能とし、給水タンクの運搬台 1 9 B の連結部材 1 9 b を前記ロッドセットの運搬台 1 9 A の棧などに掛止めることで、油圧ショベル 2 0 によって、双方の運搬台 1 9 A、1 9 B を運搬することができる。

【 0 0 2 8 】

なお、ロッドセットの運搬台 1 9 A の後方の連結部材 1 9 a を給水タンクの運搬台 1 9

10

20

30

40

50

Bの棧などに掛止めるようにしてもよい。

上記実施例では、運搬台は、ロッドセットと給水タンクの双方に用いる構造としたが、いずれか一方だけであってもよい。

また、掛止構造は図示例に限らず、その他の公知の掛止や係合などの連結構成を用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】油圧ショベルに実施例1のドリル装置を連結した状態の側面図である。

【図2】ドリル装置の斜視図である。

【図3】ドリル装置を掘削孔に入れて施工する場合の説明図である。

10

【図4】推進ヘッドの向きおよび動きと掘進方向の関連を説明する図である。

【図5】孔に管を引き込む場合の説明図である。

【図6】第1サポートアームを示す部分斜視図である。

【図7】第2サポートアームを示す側面図であり（a）は衝合部材を使用した状態の図、（b）はフックを下方とした状態の図、（c）はフックを上方として排土板に掛け止めた状態の図である。

【図8】清掃部材を示す斜視図である。

【図9】運搬台の連結を説明する側面図である。

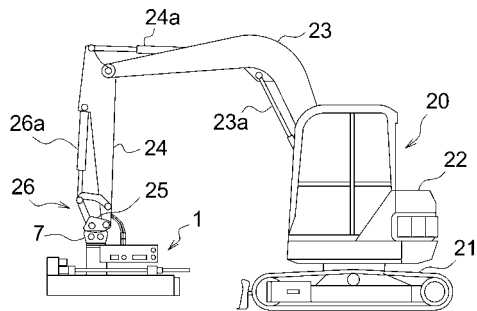
【符号の説明】

【0030】

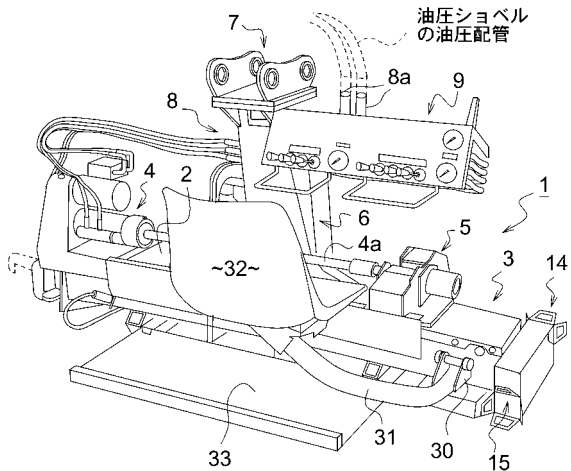
20

1	ドリル装置	
2	ガイドセル	
3	本体部	
4	ドリルヘッド	
4 a	シャフト	
5	ホルダ	
6	支柱部	
7	ブラケット	
8	油圧系統	
9	操作部	30
10	ロッド	
11	推進ヘッド	
12	フレキシブル配管	
13	バックリマ	
14、15	第1サポートアーム	
16	第2サポートアーム	
17	清掃部材	
18	サポート	
18 a	固定棒部	
19 A、19 B	運搬台	40
19 a、19 b	連結部材	
20	油圧ショベル	
24	アーム	
25	ブラケット	
27	排土板	

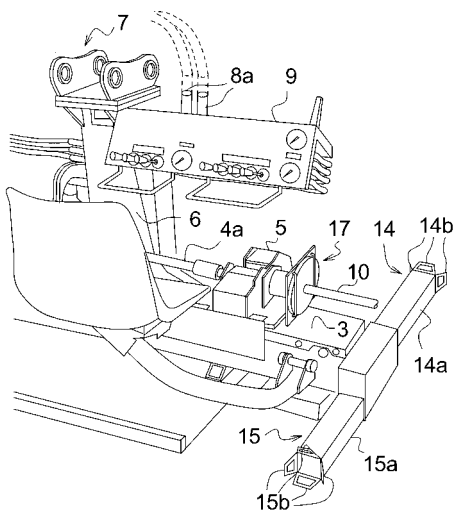
【 図 1 】



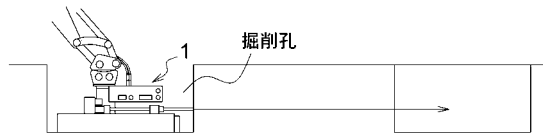
【 図 2 】



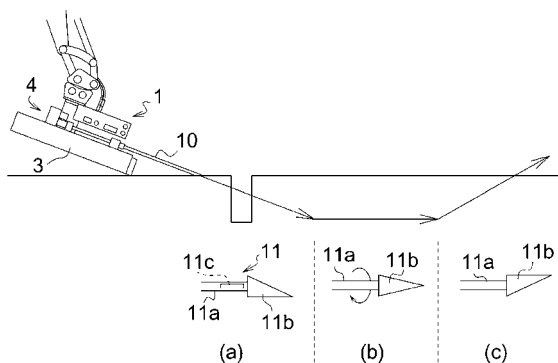
【 図 6 】



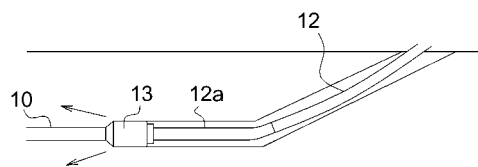
【 図 3 】



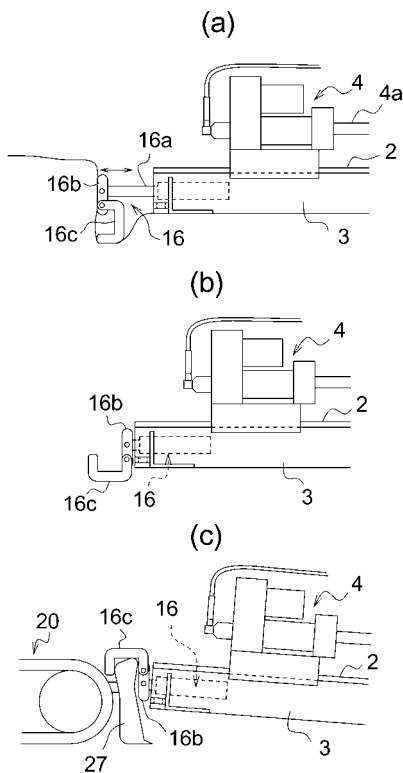
【 図 4 】



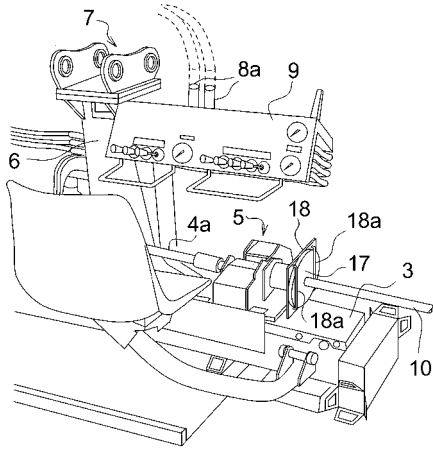
【 図 5 】



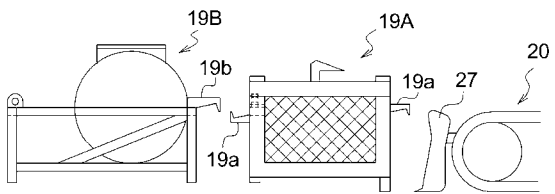
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)考案者 グレッグ ウエスト

ニュージーランド オークランド タカプナ レイクロード 220