

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4380452号
(P4380452)

(45) 発行日 平成21年12月9日 (2009. 12. 9)

(24) 登録日 平成21年10月2日 (2009. 10. 2)

(51) Int. Cl.

F 1

E O 2 D 7/00 (2006. 01)

E O 2 D 7/00 Z

E O 2 D 5/44 (2006. 01)

E O 2 D 5/44 A

E O 2 D 5/48 (2006. 01)

E O 2 D 5/44 B

E O 2 D 5/48

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2004-224142 (P2004-224142)
 (22) 出願日 平成16年7月30日 (2004. 7. 30)
 (65) 公開番号 特開2006-45780 (P2006-45780A)
 (43) 公開日 平成18年2月16日 (2006. 2. 16)
 審査請求日 平成19年6月20日 (2007. 6. 20)

(73) 特許権者 000000549
 株式会社大林組
 大阪府大阪市中央区北浜東4番33号
 (74) 代理人 110000176
 一色国際特許業務法人
 (72) 発明者 吉崎 正明
 東京都港区港南2丁目15番2号 株式会
 社大林組東京本社内
 (72) 発明者 佐藤 真弘
 東京都港区港南2丁目15番2号 株式会
 社大林組東京本社内
 (72) 発明者 平田 昌美
 東京都港区港南2丁目15番2号 株式会
 社大林組東京本社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 杭施工方法およびその方法により施工された節状の拡張部を備える壁杭

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

鉛直方向を軸として回転するケリーバーと、このケリーバーの先端に取り付けられ、前記ケリーバーの回転に伴って回転して地盤を掘削する径方向に開閉自在なバケットとを備える掘削装置を用いて、節状の拡張部が形成された杭を施工するための杭施工方法であって、

予め形成された掘削孔に、閉じた状態の前記バケットを挿入する工程と、

前記バケットを開きながら、前記ケリーバーを所定の角度範囲で正回転および逆回転を繰り返して、前記バケットで前記掘削孔の内壁面の一部を掘削することにより、前記節状の拡張部に対応する拡張空間を形成する工程と、

前記掘削孔の中にコンクリートを打設して、前記節状の拡張部が形成された杭を形成する工程とを備えることを特徴とする杭施工方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の杭施工方法において、

前記掘削孔は長方形の掘削孔であり、

片面側のみに節状の拡張部が形成された壁杭を形成することを特徴とする杭施工方法。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の杭施工方法により施工された、節状の拡張部を備える壁杭。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は、壁杭施工方法およびその方法により施工された杭に関し、特に、節状の拡張部が形成された杭を施工できる壁杭施工方法およびその方法により施工された杭に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

従来、建物の押込力および地震等の引抜力に対応するために、節状の拡張部である拡張部が外周に亘って形成された丸杭が用いられている。この拡張部を有する丸杭は、例えば、特許文献 1 に示すように、ブームの先端から鉛直下方へと延びて、この鉛直方向を軸として回転するケリーバーと、このケリーバーの先端に取り付けられ、前記ケリーバーの回転に伴って回転して地盤を掘削するとともに、径方向に開閉自在に取り付けられたバケットとを備える回転式掘削装置を用いて、予め地盤に形成した掘削孔に、閉じた状態のバケットを挿入した後、バケットを開きつつケリーバーを回転（正転）させることにより施工される。

10

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 3 】

ところで、例えば、隣地との間に十分な距離を確保できない場合等には、片面側のみに拡張部を有する壁杭も施工される。このような壁杭は、例えば、特許文献 1 に示す掘削装置を利用して、回転中心となるケリーバーの位置を大きく偏心させて、壁杭の片面側のみに掘削するようにすることにより、掘削孔の内壁面のうちの片面側にのみ拡張部用の掘削孔（拡張空間）を形成し、その後、掘削孔にコンクリートを打設して施工される。

20

【 0 0 0 4 】

しかしながら、ケリーバーの位置を偏心させて壁杭の片面側に拡張空間を形成する方法では、ケリーバーやバケットを挿入する前記掘削孔の幅寸法が小さい場合、すなわち、壁厚の小さな壁杭を施工する場合には、ケリーバーの偏心の程度を小さくせざるを得ず、このため、壁杭の両面側に亘って拡張空間が形成されてしまい、片面側のみに拡張部が形成された壁杭を形成することができない。なお、このような問題は、前記した壁杭に限らず、一部側に節状の拡張部を有する丸杭を施工する場合においても、同様に発生する。

【 0 0 0 5 】

30

本発明の目的は、径や幅の小さい杭においても、一部側に節状の拡張部が形成された杭を施工することができる杭施工方法およびその方法により施工された節状の拡張部を備える壁杭を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

本発明は、鉛直方向を軸として回転するケリーバーと、このケリーバーの先端に取り付けられ、前記ケリーバーの回転に伴って回転して地盤を掘削する径方向に開閉自在なバケットとを備える掘削装置を用いて、節状の拡張部が形成された杭を施工するための杭施工方法であって、予め形成された掘削孔に、閉じた状態の前記バケットを挿入する工程と、前記バケットを開きながら、前記ケリーバーを所定の角度範囲で正回転および逆回転を繰り返して、前記バケットで前記掘削孔の内壁面の一部を掘削することにより、前記節状の拡張部に対応する拡張空間を形成する工程と、前記掘削孔の中にコンクリートを打設して、前記節状の拡張部が形成された杭を形成する工程とを備えることを特徴とする。ここで、前記拡張部が形成された杭としては、一部側に拡張部が形成された丸杭や、片面側のみに節状の拡張部が形成された壁杭等が含まれ、この壁杭には、壁面に沿って拡張部が連続して形成された壁杭も含まれる。

40

【 0 0 0 7 】

本発明によれば、ケリーバーを所定の角度範囲で正回転および逆回転することにより、バケットが前記角度範囲で正転、逆転するため、掘削孔の内壁面の一部側のみを確実に掘削できる。このため、仮に、掘削孔の径が小さい場合や、掘削孔が略楕円形状で、その厚

50

み方向の寸法が小さい場合であっても、一部側に節状の拡張部が形成された杭を確実に施工することができる。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、径や幅の小さい杭においても、一部側に節状の拡張部が形成された杭を施工することができるという効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、本発明の一実施形態に係る杭施工方法に用いる掘削装置について、図面を参照して説明する。図1は、本実施形態に係る掘削装置1を模式的に示す側面図である。図1に示すように、掘削装置1は、地盤Gの上を走行する本体としての走行体12と、走行体12から上方へと延び、起伏旋回可能なブーム14と、ブーム14の先端から鉛直下方へと延びるケリーバー16と、ケリーバー16を回転させる回転装置（図示略）と、ケリーバー16の先端に取り付けられるバケット部20とを備えている。

【0010】

図2は、バケット部20を示す正面図である。また、図3は、バケット部20を示す横断面図である。前記回転装置は、鉛直方向を軸としてケリーバー16が一定の方向に連続的に回転（正転）する第1の状態と、図3の矢印Pに示すように、 $0^{\circ} \sim 180^{\circ}$ の範囲でケリーバー16が正転および逆転する第2の状態とを選択することができる。第2の状態を選択した場合には、例えば、前述した角度範囲の臨界点に達した際に、電流の方向を逆転させることにより、正転と逆転とを反転させることができる。

【0011】

図2、図3に示すように、バケット部20は、ケリーバー16（図1）の先端に取り付けられる油圧シリンダ22と、油圧シリンダ22に対して上下方向に進退するロッド24と、油圧シリンダ22およびロッド24を収容する収容ケース26とを備えている。また、バケット部20は、収容ケース26の開口26Aから突出可能に構成され、ロッド24の先端に取り付けられる例えば2本の腕部28と、収容ケース26に対して開閉自在に構成され、各腕部28の先端に取り付けられた例えば2枚のバケット30とを備えている。なお、図2は、図中右側のバケット30を閉じた状態を示している。また、腕部28は、例えば、ロッド24を軸として対称となる位置に配置することができ、この場合には、バケット30も収容ケース26に対して対称となる位置に配置される。

【0012】

バケット30は、例えば、角度 θ_1 、 θ_2 がそれぞれ略 45° の台形状に形成されている。台形の各辺には、地盤Gを効率良く掘削するための凹凸が形成されている。なお、バケット30の形状は、台形状に限らず、三角形状等の他の形状としてもよく、所望する拡張部の形状に応じて適宜変更すればよい。

【0013】

このようなバケット部20において、油圧シリンダ22からロッド24を図2中下方へと移動させると、ロッド24の先端に取り付けられた腕部28が収容ケース26の開口26Aから突出し、図3の実線で示すように、腕部28の先端に取り付けられたバケット30が収容ケース26の径方向へと開くことになる。一方、油圧シリンダ22側（図2中上方）へロッド24を移動させると、ロッド24の先端に取り付けられた腕部28が収容ケース26内に収容されて、図3の破線で示すように、腕部28の先端に取り付けられたバケット30が収容ケース26側へ閉じることになる。バケット部20は、ケリーバー16の回転に伴って回転し、開いた状態のバケット30により地盤を掘削できる。

【0014】

図1に戻って、掘削装置1は、ケリーバー16とバケット部20との間に設けられ、ケリーバー16を水平方向に移動させるスタビライザー移動部40と、ケリーバー16が水平移動する際に、ケリーバー16の鉛直方向の姿勢を制御するケリーバー姿勢制御装置42とを備えている。ケリーバー姿勢制御装置42は、ケリーバー16の傾斜を測定する傾

斜計 4 4 と、傾斜計 4 4 の測定結果に基づいて、走行体 1 2 の位置およびブーム 1 4 の姿勢を調整し、ケリーバー 1 6 が鉛直姿勢を制御する制御装置 4 5 とを備えている。

【 0 0 1 5 】

図 4 は、スタビライザー移動部 4 0 を側方から見た縦断面図である。図 5 は、スタビライザー移動部 4 0 を正面から見た縦断面図である。図 6 は、スタビライザー移動部 4 0 の横断面図である。図 6 に示すように、スタビライザー移動部 4 0 は、地盤 G に形成された、同図中左右方向に延びる長方形の掘削孔 A 内に設けられている。スタビライザー移動部 4 0 は、掘削孔 A 内に設置される固定枠 4 6 (図 6) と、固定枠 4 6 内に設けられる移動装置としての複数の油圧ジャッキ 4 8 と、固定枠 4 6 内に設けられるスタビライザー 5 0 とを備えている。

10

【 0 0 1 6 】

各油圧ジャッキ 4 8 は、シリンダ 5 2 と、シリンダ 5 2 に対して掘削孔 A の長手方向 (図 6 中の左右方向) に沿って水平に進退可能なロッド 5 4 とを備えている。

スタビライザー 5 0 は、水平方向に隣合うシリンダ 5 2 の間に取り付けられ、ケリーバー 1 6 を軸支する支持部材 5 6 と、シリンダ 5 2 の基端 5 2 A に取り付けられる基端側部材 5 8 と、ロッド 5 4 の先端 5 4 A に取り付けられる先端側部材 6 0 とを備えている。

【 0 0 1 7 】

基端側部材 5 8 は、シリンダ 5 2 の基端 5 2 A に固定された枠体 6 2 (図 5) と、枠体 6 2 内に取り付けられ、ロッド 5 4 の進退方向と直交する方向 (図 6 中の上下方向) に進退する油圧ジャッキ 6 4 とを備えている。同様に、先端側部材 6 0 は、ロッド 5 4 の先端 5 4 A に固定された枠体 6 3 と、枠体 6 3 内に取り付けられた、ロッド 5 4 の進退方向と直交する方向 (図 6 中の上下方向) に進退する油圧ジャッキ 6 5 とを備えている。油圧ジャッキ 6 4 , 6 5 は、夫々、シリンダ 6 4 A , 6 5 A と、シリンダ 6 4 A , 6 5 A に対して進退可能なロッド 6 4 B , 6 5 B と、シリンダ 6 4 A , 6 5 A の基端およびロッド 6 4 B , 6 5 B の先端にそれぞれ取り付けられ、固定枠 4 6 に当接する当接部材 6 4 C , 6 5 C とを備えている。

20

【 0 0 1 8 】

このような油圧ジャッキ 6 4 , 6 5 によれば、シリンダ 6 4 A , 6 5 A からロッド 6 4 B , 6 5 B を突出させて、当接部材 6 4 C , 6 5 C で固定枠 4 6 を介して掘削孔 A の内壁面を強く押圧することにより、基端側部材 5 8 および先端側部材 6 0 を掘削孔 A 内に固定できる。従って、基端側部材 5 8 及び先端側部材 6 0 の両方の油圧ジャッキ 6 4 , 6 5 のロッド 6 4 B , 6 5 B を突出させることにより、スタビライザー移動部 4 0 を掘削孔 A の任意の高さ位置に保持できる。

30

【 0 0 1 9 】

また、油圧ジャッキ 6 5 のロッド 6 5 B を突出させて先端側部材 6 0 の当接部材 6 5 C により固定枠 4 6 を強く押圧しつつ、油圧ジャッキ 6 4 のロッド 6 4 B を後退させて基端側部材 5 8 の当接部材 6 4 C による押圧力を弱めた状態で、油圧ジャッキ 4 8 を伸張する向きに駆動すると、図 5 , 図 6 の二点鎖線で示す位置から、シリンダ 5 2 に取り付けられたケリーバー 1 6 が図 6 中の左方向に水平移動し、最終的には、ケリーバー 1 6 が図 5 , 図 6 の実線で示す位置まで移動可能である。

40

【 0 0 2 0 】

次に、掘削装置 1 を用いて、片面側のみに連続した拡幅部が形成された壁杭を施工する手順について説明する。図 7 は、片面側のみに連続した拡幅部が形成された壁杭を施工する手順について説明するための模式図である。図 7 の (A) に示すように、例えば水平多軸掘削機等を用いて、地盤 G に長方形の掘削孔 A を形成する。次に、掘削孔 A 内に固定枠 4 6 を取り付け、この固定枠 4 6 内に、図 7 (B) に示すように、ケリーバー 1 6 とともに、閉じた状態のパケット 3 0 を有するパケット部 2 0 を掘削孔 A 内に挿入する。

【 0 0 2 1 】

次に、シリンダ 6 4 A , 6 5 A から夫々ロッド 6 4 B , 6 5 B を突出させて、基端側部材 5 8 および先端側部材 6 0 の当接部材 6 4 C で掘削孔 A 内の固定枠 4 6 を押圧し、スタ

50

ブライザー移動部 40 を掘削孔 A の所定の高さ位置に固定する。この場合、基端側部材 58 の当接部材 64 C による押圧力を比較的小さくしておき、当接部材 64 C が固定枠 46 の表面に沿って移動できるようにしておく。

【0022】

次に、一方のバケット 30 のみを開いた状態で、前記回転装置を第 2 の状態にセットしておき、この状態で、ケリーバー 16 を正転、逆転させると、開いた状態のバケット 30 も正転、逆転するため、このバケット 30 は、図 7 (C) の一点鎖線で示すような挙動を示すことになる。このため、図 7 (C) に示すように、掘削孔 A の一方の壁面にのみ、拡幅部用の掘削孔である拡張空間 102 A が形成される。次に、このように拡張空間 102 A を形成しながら、油圧ジャッキ 48 のロッド 54 をシリンダ 52 内へ移動させると、基端側部材 58 の当接部材 64 C が固定枠 46 の表面を滑って、シリンダ 52 が水平移動する。これにより、シリンダ 52 に取り付けられたスタビライザー 50 の支持部材 56 も水平移動し、図 7 (D) に示すように、支持部材 56 に軸支されたケリーバー 16 も矢印 X に示すように水平移動する。ケリーバー 16 が水平移動する際には、ケリーバー 16 の傾斜を傾斜計 44 で測定し、その結果に基づいて制御装置 45 が走行体 12 の位置やブーム 14 の姿勢を調整することで、ケリーバー 16 の姿勢が常に鉛直方向に延びるように制御することができる。このようにして、図 7 (D) に示すような、片面側のみに、水平方向に連続した拡張空間 102 A を有する壁杭用掘削孔 102 を形成する。

【0023】

次に、このような壁杭用掘削孔 102 からケリーバー 16 およびバケット部 20 を取り出す。そして、壁杭用掘削孔 102 の壁面の安定化処理を行った後、壁杭用掘削孔 102 に鉄筋籠 (図示略) を挿入し、コンクリートを打設する。これにより、図 8 に示すような、片面側のみに連続した拡幅部 100 A が形成された壁杭 100 を形成することができる。なお、図 8 の壁杭 100 の底部には、断面三角形の拡底部 100 B が形成されているが、この拡底部 100 B は、前記掘削装置 1 のバケット 30 の形状を台形状から三角形に変え、この三角形のバケットを壁杭 100 の底部に設置して、前記拡幅部 100 A の場合と同様にして施工できる。

【0024】

本実施形態によれば、ケリーバー 16 を $0^{\circ} \sim 180^{\circ}$ の範囲で正転および逆転することにより、バケット 30 が前記角度範囲で正転、逆転するため、掘削孔 A の壁面の一部側だけを確実に掘削できる。このため、掘削孔 A の厚み寸法が小さい場合であっても、片面側にのみ拡幅部 100 A が形成された壁杭 100 を確実に施工できる。

【0025】

また、掘削装置 1 によれば、バケット 30 を上げ下げして水平移動させたり、位置決めしたりすることなく、前記回転装置でケリーバー 16 を回転させつつ、前記移動装置でケリーバー 16 を水平移動させることにより、連続した拡幅部 100 A が形成された壁杭 100 を簡単に施工できる。さらに、掘削孔 A 内に固定枠 46 を設けたので、掘削孔 A の壁面の硬さや状態の影響を受けることなく、スタビライザー移動部 40 を所定の高さ位置に確実に固定できる。

【0026】

なお、本発明は、前記実施形態には限定されない。例えば、ケリーバー 16 が $0^{\circ} \sim 180^{\circ}$ の範囲で正転、逆転するように構成したが、これに限らず、構築される壁杭の片面側にのみ節部が形成されるような所定の角度範囲で正転、逆転できればよい。

また、前記実施形態では、片面側のみに連続した拡幅部 100 A が形成された壁杭 100 を施工したが、例えば、ケリーバー 16 を水平移動させずに、拡幅部 100 A が部分的に形成された壁杭や、外周の一部が拡径した拡径部が形成された丸杭を施工してもよい。この場合には、掘削装置 1 に油圧ジャッキ 48 等の移動装置を設けなくてもよい。

【0027】

また、前記実施形態では、ケリーバー 16 を軸支する支持部材 56 をシリンダ 52 に取り付けしたが、ロッド 54 に取り付けてもよい。また、掘削孔 A 内に固定枠 46 を設けてい

10

20

30

40

50

たが、特に設けなくてもよい。また、固定枠 4 6 を介して壁面を押圧するための押圧部材として油圧ジャッキ 6 4 を採用したが、これには限定されない。

【 0 0 2 8 】

また、前記実施形態では、壁杭の水平方向に連続した拡幅部を形成するようにしたが、例えば、バケット 3 0 を上方へと持ち上げるようなブーム 1 4 の操作等を行うことにより、鉛直方向に連続した拡幅部を形成してもよい。

【 0 0 2 9 】

なお、施工する壁杭は、図 8 に示す形状のものに限定されない。例えば、図 9 は、本発明の第 1 変形例に係る、拡幅部 3 0 1 が形成された壁杭 3 0 0 を模式的に示す斜視図である。図 9 に示すように、壁杭 3 0 0 は、片側にのみ拡幅部 3 0 1 が形成されている。拡幅部 3 0 1 は、縦断面が縦方向に長い台形状であり、水平方向に沿って連続して形成されている。このような拡幅部 3 0 1 は、縦方向に長い台形状のバケット 3 0 が適用された前記掘削装置 1 を用いて、前記各実施形態と同様の手順で施工可能である。

【 0 0 3 0 】

また、図 1 0 は、本発明の第 2 変形例に係る、拡幅部 4 0 1 が形成された壁杭 4 0 0 を模式的に示す斜視図である。図 1 0 に示すように、壁杭 4 0 0 は、片側にのみ拡幅部 4 0 1 が形成されている。拡幅部 4 0 1 は、縦断面が縦方向に長い台形状に形成され、水平方向に沿って間隔を置いて複数形成されている。このような拡幅部 4 0 1 は、縦方向に長い台形状のバケット 3 0 を適用した前記掘削装置 1 を用いて、まず、1 つ目の各幅部 4 0 1 用の拡幅空間を形成した後、バケット 3 0 を閉じた状態でケリーバー 1 6 を水平移動させ、再度、バケット 3 0 を開いて 2 つ目の各幅部 4 0 1 用の拡幅空間を形成する。これにより、拡幅部 4 0 1 が間隔を置いて形成された壁杭 4 0 0 を施工できる。

【 0 0 3 1 】

図 1 1 は、本発明の第 3 変形例に係る、拡幅部 5 0 1 が形成された壁杭 5 0 0 を模式的に示す斜視図である。図 1 1 に示すように、壁杭 5 0 0 は、片側にのみ拡幅部 5 0 1 が形成されている。このような拡幅部 5 0 1 は、縦断面三角形形状に形成されている。このような拡幅部 5 0 1 は、前述したように、三角形形状のバケット 3 0 が適用された前記掘削装置 1 を用いて、前記各実施形態と同様の手順で施工可能である。

【 0 0 3 2 】

図 1 2 は、本発明の第 4 変形例に係る、拡幅部 6 0 1 が形成された壁杭 6 0 0 を模式的に示す斜視図である。図 1 2 に示すように、壁杭 6 0 0 は、片側にのみ拡幅部 6 0 1 が形成されている。拡幅部 6 0 1 は、縦断面三角形形状に形成され、水平方向に沿って間隔を置いて複数形成されている。このような拡幅部 6 0 1 は、三角形形状のバケット 3 0 を適用した前記掘削装置 1 を用いて、まず、1 つ目の各幅部 6 0 1 用の拡幅空間を形成した後、バケット 3 0 を閉じた状態でケリーバー 1 6 を水平移動させ、再度、バケット 3 0 を開いて 2 つ目の各幅部 6 0 1 用の拡幅空間を形成する。これにより、拡幅部 6 0 1 が間隔を置いて形成された壁杭 6 0 0 を施工できる。

以上のような形状の壁杭に限らず、任意の形状のものとすることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 3 】

【図 1】本発明の一実施形態に係る掘削装置を模式的に示す側面図である。

【図 2】前記掘削装置を構成するバケット部を示す正面図である。

【図 3】前記バケット部を示す横断面図である。

【図 4】前記掘削装置を構成するスタビライザー移動部を側方から見た縦断面図である。

【図 5】前記スタビライザー移動部を正面から見た縦断面図である。

【図 6】前記スタビライザー移動部の横断面図である。

【図 7】片面側にのみ拡幅部が形成された壁杭を施工する手順について説明するための模式図である。

【図 8】片面側にのみ拡幅部が形成された壁杭を模式的に示す斜視図である。

【図 9】本発明の第 1 変形例に係る、拡幅部が形成された壁杭を模式的に示す斜視図であ

10

20

30

40

50

る。

【図 1 0】本発明の第 2 変形例に係る、拡幅部が形成された壁杭を模式的に示す斜視図である。

【図 1 1】本発明の第 3 変形例に係る、拡幅部が形成された壁杭を模式的に示す斜視図である。

【図 1 2】本発明の第 4 変形例に係る、拡幅部が形成された壁杭を模式的に示す斜視図である。

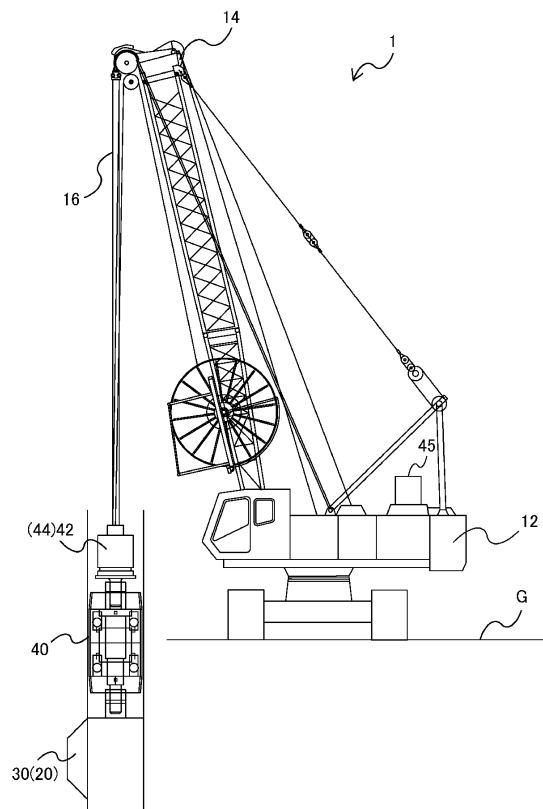
【符号の説明】

【 0 0 3 4 】

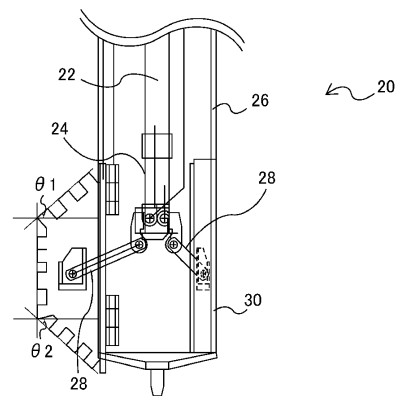
1	掘削装置
1 6	ケリーバー
3 0	バケット
5 0	スタビライザー
1 0 0	壁杭
1 0 0 A	拡幅部（拡張部）
1 0 2 A	拡張空間
A	掘削孔
G	地盤

10

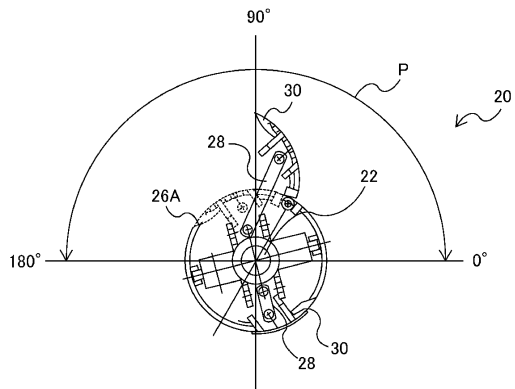
【図 1】



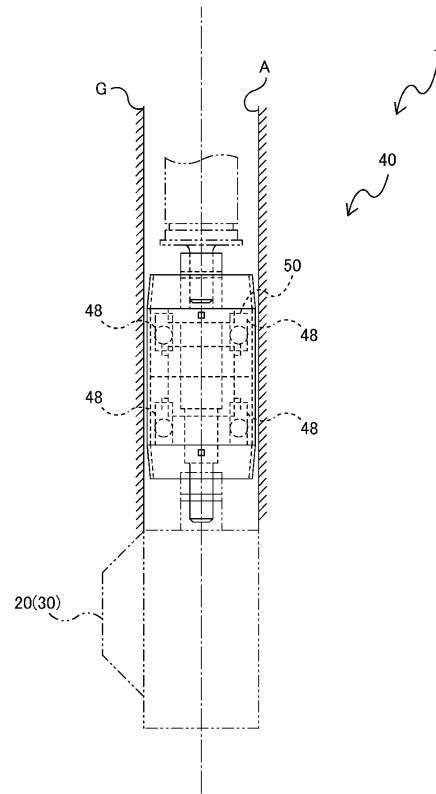
【図 2】



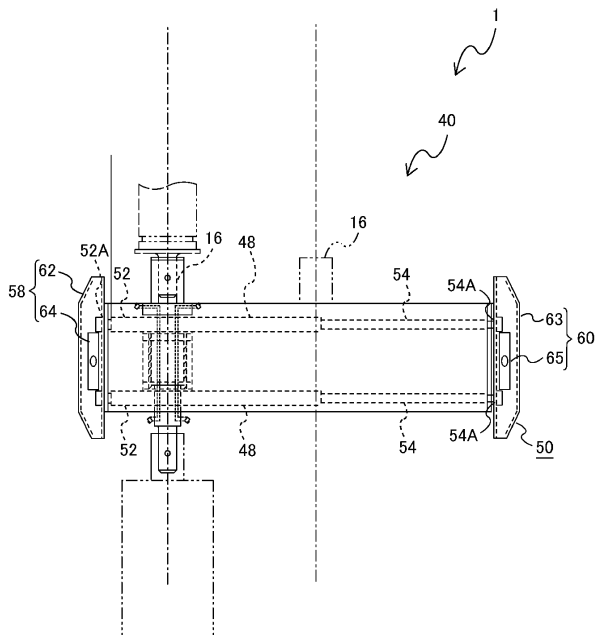
【図 3】



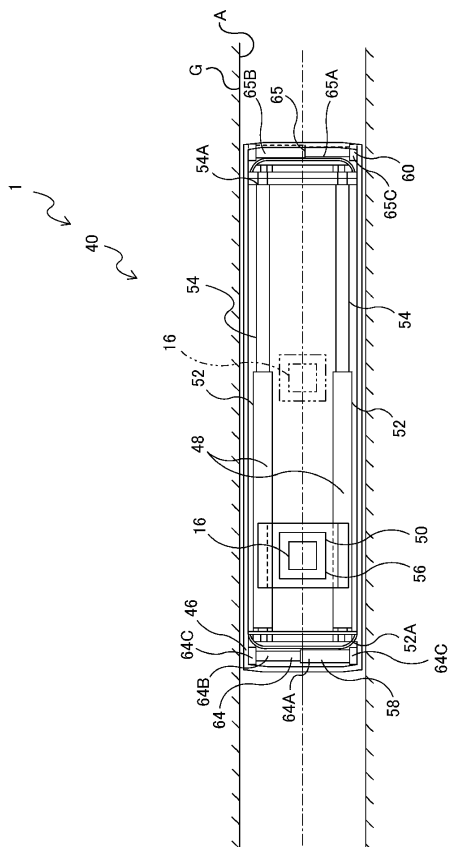
【図 4】



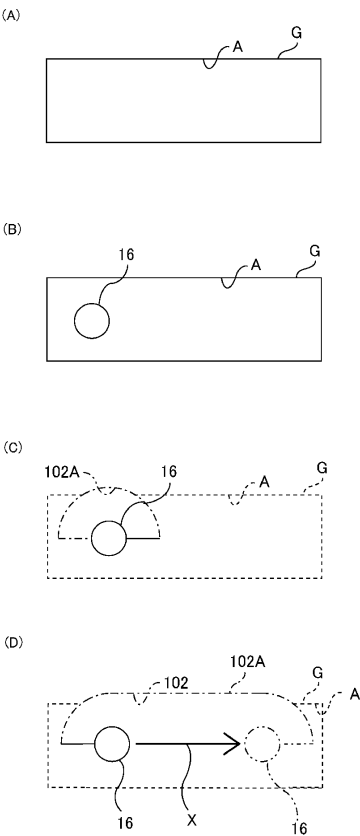
【図 5】



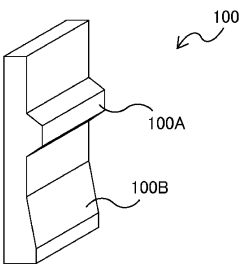
【図 6】



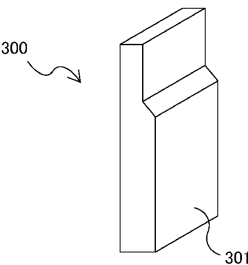
【図 7】



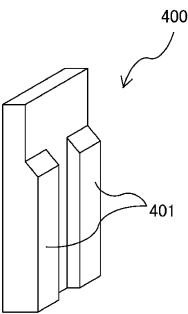
【図 8】



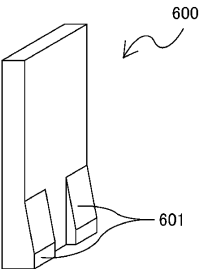
【図 9】



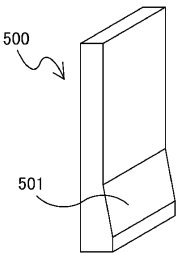
【図 10】



【図 12】



【図 11】



フロントページの続き

審査官 砂川 充

(56)参考文献 特開平08-209741(JP,A)
登録実用新案第3026014(JP,U)
特開平11-336457(JP,A)
特開2001-193376(JP,A)
実公平6-24430(JP,Y2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E02D 5/22-13/10
E21B 1/00-49/10