

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年9月29日(29.09.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/152674 A1

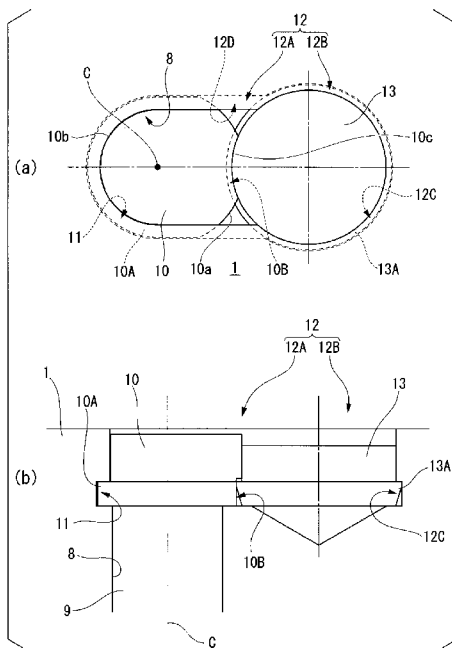
- (51) 国際特許分類:
E21B 10/32 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/058307
- (22) 国際出願日: 2016年3月16日(16.03.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-058939 2015年3月23日(23.03.2015) JP
- (71) 出願人: 三菱マテリアル株式会社 (MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008117 東京都千代田区大手町一丁目3番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 田中 邦彦 (TANAKA Kunihiko); 〒5032301 岐阜県安八郡神戸町横井中新田1528番地 MMCリョウテック株式会社 建設工具事業部内 Gifu (JP). 中村 和由 (NAKAMURA Kazuyoshi); 〒5032301 岐阜県安八郡神戸町横井中新田1528番地 MMCリョウテック株式会社 建設工具事業部内 Gifu (JP).
- (74) 代理人: 志賀 正武, 外 (SHIGA Masatake et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: DIGGING TOOL

(54) 発明の名称: 掘削工具

[図5]



(57) Abstract: This digging tool has a tool body and a mounting member which has a mounting shaft section. The mounting shaft section has a groove formed therein. An engagement pin is inserted into a pin hole formed in the tool body and is engaged with the groove. An affixation member for retaining the engagement pin is mounted to an opening of the pin hole. An engagement section with which the affixation member is engaged is formed in the opening of the pin hole. An auxiliary member for maintaining the state of engagement between the affixation member and the engagement section is disposed in a recess in communication with the opening of the pin hole. Side surfaces of both the auxiliary member and the affixation member, the side surfaces being in contact with each other, are in linear contact with each other when viewed in the direction of the centerline of the pin hole.

(57) 要約: この掘削工具は工具本体と取付軸部を備えた取付部材とを有し、取付軸部には凹溝が形成され、工具本体に形成されたピン孔には係止ピンが挿入されて凹溝に係止され、ピン孔の開口部には、係止ピンを抜け止めする固定部材が取り付けられるとともに、この固定部材に係止する係止部が形成され、ピン孔の開口部に連通する凹所には固定部材と係止部との係止状態を維持する補助部材が配設され、補助部材と固定部材との互いに接触する側面同士がピン孔中心線方向に見て線接触している。

WO 2016/152674 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：掘削工具

技術分野

[0001] 本発明は、取付孔部を備えた工具本体と、この取付孔部に挿入される取付軸部を備えて工具本体に着脱可能に装着される取付部材とを有する掘削工具に関する。

本願は、2015年3月23日に、日本に出願された特願2015-058939号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] このような掘削工具としては、軸線回りに回転される工具本体（デバイス）先端部の上記軸線から偏心した位置に取付孔部が開口するとともに、この取付孔部に取付軸部が挿入されて工具本体に着脱可能に装着された取付部材（ビットヘッド）の先端には、硬質チップが配設された掘削部が設けられた、いわゆる拡径ビットあるいはアンダーリーミングビットと称されるものが知られている。このような拡径ビットでは、工具本体の回転に伴い取付部材が取付軸部の中心線回りに回転することにより、掘削部の上記軸線からの半径が拡大または縮小する。これにより、拡径した状態で大径の掘削孔を形成することができるとともに、この掘削孔に挿入したケーシングパイプ内から縮径した状態の拡径ビットを引き抜いて回収することができる。

[0003] このように取付軸部を取付孔部に挿入して取付部材を工具本体に着脱可能に、しかも取付軸部の中心線回りに回転可能に取り付けるために、例えば特許文献1に記載された掘削工具では、取付軸部の外周面に取付軸部の延在方向に交差する凹溝を形成するとともに、工具本体には取付孔部の延在方向に交差する方向に延びてその一部が取付孔部を貫通するピン孔を形成し、このピン孔に取付軸部の凹溝に係合する係止ピンを挿入している。凹溝は取付軸部の回転軸方向に見てL字状に形成されていて、取付部材は、凹溝がなすL字の範囲で凹溝に係止ピンと係合することにより回転自在とされるとともに

抜け止めされ、また係止ピンをピン孔から抜き出すことにより取付部材を工具本体から取り外し可能となる。

[0004] また、この特許文献1には、取付部材の取り外し時以外に係止ピンをピン孔に固定しておく手段として、ピン孔の開口部に、剛性体からなり、係止ピンの端面に当接して係止ピンを固定する円板状の固定部材と、この固定部材をピン孔の延在方向に係止して固定する係止部を設けることが提案されている。さらに、この特許文献1には、合成ゴム等の弾性体よりなり、これら固定部材と係止部との係止状態を維持する円板状の補助部材を工具本体に配設することも提案されている。

[0005] ここで、工具本体には固定部材がスライド移動されるスライド溝が工具本体の軸線方向に延びるように形成され、このスライド溝の一端に、上記ピン孔が開くとともに、上記係止部が形成されている。また、スライド溝の他端には固定部材の装入部が設けられていて、この装入部から装入された固定部材がスライド溝の一端にスライド移動されて係止部に係止された後、補助部材が装入部に取り付けられて固定部材を押圧することにより、固定部材の移動が防止されて固定部材と係止部との係止状態が維持される。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特許第4957440号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] ところで、上述した拡径ビットのような掘削工具によって掘削孔を形成する際には、工具本体を軸線回りに回転させる回転力とともに、この軸線方向の先端側に向けた推力と、そして同じく軸線方向先端側に向けた打撃力が工具本体に与えられ、先端部に取り付けられた取付部材の硬質チップにより岩盤等を破碎する。この打撃力による衝撃により、固定部材は工具本体の軸線方向に延びるスライド溝内を先端側と後端側とに激しくスライド移動しよう

とするが、この固定部材の移動も、上述のように上記補助部材が固定部材を押圧することにより防いでいる。

[0008] しかしながら、特許文献 1 に記載された掘削工具では、上述のように固定部材が円板状であるとともに、補助部材も同じく円板状であって、補助部材は点接触で固定部材を押圧する。このため、上述のように固定部材がスライド溝内を移動しようとしたときに補助部材が受ける押し付け力が 1 点に集中してしまい、軟質な弾性体よりなる補助部材がこの 1 点から摩耗するおそれがある。

[0009] そして、一旦このような摩耗が生じて固定部材と補助部材の間に隙間があくと、固定部材がこの隙間の中で激しくスライド移動することにより摩耗の進行が速まって隙間が一気に広がり、場合によっては補助部材が装入部から外れて固定部材と係止部との係止状態を維持することができなくなってしまう。また、円板状の補助部材と固定部材の側面同士が点接触する特許文献 1 に記載された掘削工具では、この点接触した部分以外の側面間に大きな隙間があくことになり、このような隙間に細かい砂等が入り込んでしまうことも補助部材の摩耗の一因となるおそれがあった。

[0010] 本発明は、このような背景の下になされたもので、このような固定部材による押し付け力が補助部材の 1 点に集中したり、固定部材と補助部材の側面にあいた間隔部分に砂等が入り込んだりするのを防いで補助部材の摩耗を抑制し、長期の掘削作業でも固定部材と係止部との係止状態を維持して安定した掘削が可能な掘削工具を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0011] 上記課題を解決して、このような目的を達成するために、本発明は、取付孔部を備えた工具本体と、上記取付孔部に挿入される取付軸部を備えて上記工具本体に着脱可能に装着される取付部材とを有する掘削工具であって、上記取付軸部の外周面には、該取付軸部の中心線に直交する仮想平面に沿って凹溝が形成されるとともに、上記工具本体には、上記取付孔部に挿入された上記取付軸部の上記仮想平面に沿って該工具本体の外面から延びて部分的に

上記取付孔部の内周面に開口するピン孔が形成され、このピン孔には係止ピンが挿入されて、上記取付孔部に挿入された上記取付軸部の上記凹溝に係止させられており、上記工具本体の外面上における上記ピン孔の開口部には、上記係止ピンに当接して該係止ピンを抜け止めする固定部材が取り付けられるとともに、この固定部材を上記ピン孔の中心線方向に係止する係止部が形成され、上記ピン孔の開口部に隣接する上記工具本体の外面上には、該ピン孔の開口部に連通する凹所が形成されていて、この凹所には、上記固定部材の該凹所に臨む側面に接触可能な側面を有して該固定部材と上記係止部との係止状態を維持する補助部材が配設され、上記補助部材と上記固定部材との互いに接触する側面同士が、上記ピン孔の中心線方向に見て線接触していることを特徴とする。

[0012] このように構成された掘削工具においては、特許文献 1 に記載された掘削工具のように固定部材と補助部材とが 1 点で点接触することなく、固定部材と係止部との係止状態を維持する補助部材と該固定部材との互いに接触する側面同士が、ピン孔の中心線方向に見て線接触しており、掘削時に固定部材から補助部材が受ける押し付け力を線接触した側面で分散して受け止めることができる。このため、固定部材からの押し付け力によって補助部材の摩耗を抑えることができる。

[0013] 従って、一旦摩耗が生じることによって固定部材と補助部材との間に生じた隙間が一気に広がるのを防ぐことができ、長期に亘って固定部材と係止部との係止状態を維持して安定した掘削を行うことが可能となる。また、このように補助部材と該固定部材との側面同士が線接触することにより、円板状の補助部材と固定部材の側面同士が点接触する特許文献 1 に記載された掘削工具のように側面間に生じる隙間も小さくすることができ、このような隙間に細かい砂等が入り込んで摩耗の一因となるのも防ぐことができる。

[0014] ここで、上記補助部材と上記固定部材との互いに接触する側面同士は、上記ピン孔の中心線方向に見て直線状に線接触していてもよいが、これらの側面同士をピン孔の中心線方向に見て互いに補完し合う凹凸形状に形成しても

良い。すなわち、これらの側面同士的一方が凸形状であって他方がこの凸形状に合致して接触する凹形状に形成することにより、ピン孔の中心線方向に見た上記側面同士の接触長さを長くすることができる。その結果、掘削時に固定部材から補助部材が受ける押し付け力を単位接触長さ当たりでより小さく分散して、補助部材に摩耗が生じるのをより確実に抑えることができる。

[0015] また、上記補助部材と上記固定部材との互いに接触する側面同士を、上記ピン孔の中心線方向に見て相互に補完し合う凹凸円弧形状に形成しても良い。これにより、固定部材から補助部材が受ける押し付け力を、この凹凸円弧の周方向に均一に分散させることができる。このため、凹凸形状の中でも部分的に押し付け力が集中する箇所が生じるのを防いで、一層確実に補助部材の摩耗を抑制することができる。

[0016] 一方、特許文献 1 に記載された掘削工具では、装入部の内周面にリング状溝が形成されるとともに、補助部材にはフランジ状の爪部が形成され、この爪部がリング状溝に係合するように弾性体よりなる補助部材を圧入することにより装入部に抜け止めして固定しているが、リング状溝が形成されることのない固定部材の側面と対向する部分では、補助部材は抜け止めされることはない。そこで、上記構成の掘削工具においては、上記固定部材の上記凹所に臨む側面に、上記補助部材を上記ピン孔の中心線方向に係止する、例えば上記リング状溝を延長した溝部のような固定部材側係止部を形成しても良い。これにより、補助部材の抜け外れを確実に防止することができる。

[0017] さらに、特許文献 1 に記載された掘削工具では、上述のように固定部材が円板状であるので、掘削時の振動や上記衝撃によりピン孔開口部のスライド溝内で回転してしまい、これによっても補助部材の摩耗が促進されるおそれがあった。そこで、上記構成の掘削工具においては、上記固定部材を、上記ピン孔の中心線回りの回転が拘束されるようにして該ピン孔の開口部に取り付けても良い。これにより、このような固定部材の回転による補助部材の摩耗も防止することができる。

[0018] 従って、これらの構成は、上記工具本体が、軸線回りに回転されるデバイ

スであって、先端部の上記軸線から偏心した位置に上記取付孔部が開口するとともに、上記ピン孔は上記工具本体の外周面に開口しており、上記取付部材は、硬質チップが配設された掘削部が上記取付軸部の先端に設けられたビットヘッドであって、上記工具本体の回転に伴い上記掘削部の上記軸線からの半径が拡径するように上記取付軸部の中心線回りに回転する、上述した拡径ビットのような掘削工具に適用しても良い。これにより、軸線方向先端側への打撃力による衝撃に起因して補助部材が摩耗するのを防ぐことができるので、本発明の構成は、上述した拡径ビットのような掘削工具により好適である。

発明の効果

[0019] 以上説明したように、本発明によれば、長期の掘削作業でも補助部材の摩耗を抑えることができ固定部材と係止部との係止状態を維持することができ、安定した掘削を行うことが可能となる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の一実施形態を示す断面図である。

[図2]図1に示す実施形態を先端側から見た正面図である（ただし、ケーシングパイプおよびケーシングトップは図示が略されている。）。

[図3]図1におけるXX断面図である（ただし、ケーシングパイプおよびケーシングトップは図示が略されている。）。

[図4]図3におけるYY断面図である。

[図5]（a）図4におけるZ方向視の拡大平面図、（b）図4におけるピン孔の開口部周辺の拡大図である。

[図6]図1に示す実施形態における固定部材の（a）平面図、（b）正面図、（c）側面図である。

[図7]図1に示す実施形態における補助部材の（a）平面図、（b）側面図である。

発明を実施するための形態

[0021] 図1ないし図7は、本発明の一実施形態を示すものであって、この実施形

態は本発明を上述した拡径ビットに適用した場合のものである。本実施形態において、工具本体 1 は、このような拡径ビットのデバイスであって、軸線 O を中心とした外形略多段の円柱状をなしており、その後端部（図 1 における右側部分）は最も小径のシャンク部 1 A とされている。

[0022] このような掘削工具は、上記シャンク部 1 A に連結されたダウンザホールハンマ H によって工具本体 1 に軸線 O 方向先端側への打撃力が与えられるとともに、このダウンザホールハンマ H に図示されない掘削ロッドを介して連結された同じく図示されない掘削装置から工具回転方向 T への軸線 O 回りの回転力と軸線 O 方向先端側への推力が与えられることにより、地盤（岩盤）等を掘削して掘削孔を形成する。

[0023] 工具本体 1 のシャンク部 1 A の先端側（図 1 において左側）には最も大径の段部 1 B が形成されるとともに、この段部 1 B よりも先端側において工具本体 1 は一定外径の円柱状に形成されている。また、工具本体 1 の外周には、段部 1 B よりも僅かに大きな内径を有するケーシングパイプ P が配設されるとともに、このケーシングパイプ P の先端には、段部 1 B より先端側の工具本体 1 の外径よりも僅かに大きな内径のケーシングトップ Q が取り付けられている。このケーシングトップ Q の後端に段部 1 B が当接して軸線 O 方向先端側への推力と打撃力が伝えられることにより、掘削工具によって形成された掘削孔にケーシングパイプ P が挿入されてゆく。

[0024] 工具本体 1 の先端部には、上述のようにケーシングトップ Q の後端に段部 1 B が当接した状態で、このケーシングトップ Q よりも先端側に位置するように、該工具本体 1 の先端面と外周面とに開口する凹部 2 が形成されている。凹部 2 は、工具本体 1 の先端側を向く軸線 O に垂直な底面 2 A と、この底面 2 A から工具本体 1 の先端面にかけて軸線 O に平行に延びる工具回転方向 T を向く平坦な壁面 2 B と工具本体 1 の外周側を向く平坦な壁面 2 C とを有し、これらの壁面 2 B、2 C が交差する隅角部 2 D は、軸線 O に平行な中心線を有する凹円筒面状に形成されている。本実施形態では、このような凹部 2 が軸線 O に関して 180° 回転対称に 2 つ形成されている。

- [0025] さらに、これらの凹部 2 の底面 2 A から後端側に向けては、本実施形態における取付孔部 3 が形成されている。取付孔部 3 は、軸線 O に平行で軸線 O から工具本体 1 の外周側に偏心した孔部中心線 L 1 を中心とした一定内径の断面円形に形成されている。この孔部中心線 L 1 は、凹部 2 の上記隅角部 2 D がなす凹円筒面の中心線と同軸に配置されるとともに、取付孔部 3 の内径（直径）は、この隅角部 2 D がなす凹円筒面の直径よりも僅かに小さい。
- [0026] 取付部材 5 は、このような取付孔部 3 に取付軸部 4 が挿入されて工具本体 1 に着脱可能に装着される。取付部材 5 は、本実施形態では掘削ビットのビットヘッドであり、上記取付軸部 4 の先端に掘削部 6 が一体に形成されて構成されている。この掘削部 6 の先端面と、工具本体 1 の凹部 2 の間の先端面には、鋼材等からなる工具本体 1 や取付部材 5 よりも高硬度の超合金等からなる硬質チップ 7 が埋め込まれて多数配設されており、これらの硬質チップ 7 により地盤が破碎されて掘削が行われる。
- [0027] 取付軸部 4 は、軸部中心線 L 2 を中心とした円柱軸状であって、その外径が取付孔部 3 の内径よりも僅かに小さくなるように形成されるとともに、その長さは取付孔部 3 の深さと略等しくなるように形成されている。従って、この取付軸部 4 は取付孔部 3 に摺動可能に嵌め込まれて軸部中心線 L 2 が孔部中心線 L 1 と同軸となるように挿入され、その後端面が取付孔部 3 の底面に当接したところで、掘削部 6 の後端面が凹部 2 の底面 2 A に当接することになる。こうして取付軸部 4 を取付孔部 3 に挿入した挿入状態で取付部材 5 は孔部中心線 L 1 回りに回転自在とされる。
- [0028] また、掘削部 6 は、図 2 に示すように先端視において、凹部 2 の壁面 2 B、2 C がなす角度よりも小さな角度で取付軸部 4 側に向かうに従い互いに近づく 2 つの平坦な側面と、これらの側面の間に取付軸部 4 側と取付軸部 4 の反対側で延びる 2 つの凸円筒面状の側面とを備えている。これらの側面は軸部中心線 L 2 と平行、すなわち上記挿入状態において孔部中心線 L 1 および工具本体 1 の軸線 O と平行となるように形成されている。このうち取付軸部 4 側の凸円筒面状の側面は軸部中心線 L 2 を中心とした円筒面とされ、その

半径は凹部 2 の隅角部 2 D がなす凹円筒面の半径よりも僅かに小さくされており、当該側面は上記挿入状態で隅角部 2 D に摺接可能とされている。

[0029] 従って、この挿入状態において掘削時に工具本体 1 が工具回転方向 T に回転したときには、地盤からの抵抗によって取付部材 5 は孔部中心線 L 1 回りに工具回転方向 T の反対側に回転して軸線 O からの半径が拡大し、図 2 に示したようにこの工具回転方向 T の反対側に向けられた掘削部 6 の平坦な側面が凹部 2 の工具回転方向 T を向く壁面 2 B に当接したところで位置決めされる。このとき、掘削部 6 の取付軸部 4 とは反対側の凸円筒面状の側面は、工具本体 1 の軸線 O を中心としたケーシングパイプ P よりも外径の大きい円筒面上に位置し、その先端側に配設された硬質チップ 7 によってケーシングパイプ P を挿入可能な掘削孔を形成する。

[0030] また、掘削終了後に工具本体 1 を掘削時の工具回転方向 T の反対側に回転させると、地盤からの抵抗によって取付部材 5 は孔部中心線 L 1 回りに工具回転方向 T 側に回転して軸線 O からの半径が縮小し、工具本体 1 の内周側に向けられた掘削部 6 の平坦な側面が凹部 2 の工具本体 1 外周側を向く壁面 2 C に当接したところで位置決めされる。このとき、掘削部 6 は、工具本体 1 の段部 1 B よりも先端側の部分がなす円柱の外径と等しい外径の円筒面内に納められ、上記ダウンザホールハンマ H および掘削ロッドとともに取付部材 5 ごと工具本体 1 を軸線 O 方向後端側に後退させてケーシングパイプ P 内から引き抜くことが可能となる。

[0031] さらに、このような取付部材 5 の取付軸部 4 の外周面には、この軸部中心線 L 2 に直交する仮想平面、すなわち上記挿入状態における孔部中心線 L 1 に直交する仮想平面 A に沿って凹溝 4 A が形成されている。この凹溝 4 A は、軸部中心線 L 2 方向から見て掘削部 6 の取付軸部 4 側の凸円筒面状の側面側に形成されている。本実施形態では図 3 に示すように仮想平面 A に沿った断面が L 字状に形成されている。ただしこの L 字の折れ曲がる部分は、その両側の直線状に延びる部分に接続する軸部中心線 L 2 を中心とした凸円弧状に形成されている。また、凹溝 4 A は、軸部中心線 L 2 に沿った断面では、

図 1 に示したように該軸部中心線 L 2 方向に延びる半割長円状に形成されている。

[0032] 一方、工具本体 1 には、同じく上記挿入状態における孔部中心線 L 1 に直交する仮想平面 A に沿ってピン孔 8 が形成されている。このピン孔 8 は、本実施形態では断面円形のものであって、 180° 回転対称形成された 2 つの取付孔部 3 の内周面に工具回転方向 T の反対側から接して軸線 O に直交する接線をピン孔中心線 C とし、工具本体 1 の外面である外周面の両側に開口するように該工具本体 1 を貫通している。従って、このピン孔 8 は、ピン孔中心線 C が取付孔部 3 の内周面に接する部分で、この取付孔部 3 の内周面に部分的に開口する。

[0033] また、ピン孔 8 の半径は、2 つの取付孔部 3 の内周面に接する部分では、取付軸部 4 の外周面から凹溝 4 A の溝底までの深さと略等しくされている。ただし、このピン孔 8 の工具本体 1 外周面への一方の開口部（図 3 における左下側の開口部。図 4 においては下側の開口部）では半径が一段小径とされるとともに、他方の開口部（図 3 における右上側の開口部。図 4 においては上側の開口部）は後述する係止部 11 を除いてそのままの半径で工具本体 1 の外周面に開口している。そして、このピン孔 8 には、ピン孔 8 の他方の開口部の内径よりも僅かに小さな外径の円柱軸状の係止ピン 9 が挿入されて、取付孔部 3 に挿入された取付部材 5 の取付軸部 4 の凹溝 4 A に係止されるとともに、一段小径とされた上記一方の開口部側に形成される段部に係止ピン 9 の一方の端面が当接させられている。

[0034] さらに、ピン孔 8 の一方の開口部より一段大径とされた他方の開口部には、係止ピン 9 の他方の端面に当接して一方の開口部との間で該係止ピン 9 をピン孔中心線 C 方向に係止する固定部材 10 が取り付けられるとともに、この固定部材 10 自体をピン孔中心線 C 方向に係止する係止部 11 が形成されている。さらにまた、このピン孔 8 の他方の開口部に隣接する工具本体 1 の外周面には、該ピン孔 8 の他方の開口部に連通する凹所 12 が形成されており、この凹所 12 には、固定部材 10 と係止部 11 との係止状態を維持する

補助部材 1 3 が配設されている。

[0035] ここで、凹所 1 2 は、本実施形態では図 1 および図 5 に示したようにピン孔 8 の他方の開口部の軸線 O 方向後端側に連通するように形成されている。凹所 1 2 は、この他方の開口部がなす円の直径と等しい幅で後端側に延びる延出部 1 2 A と、この延出部 1 2 A の後端側においてピン孔中心線 C から軸線 O 方向後端側に延びる直線上に中心を有するピン孔 8 よりも大径の円形部 1 2 B とを備えている。この円形部 1 2 B の中心とピン孔中心線 C との間隔は、円形部 1 2 B の半径とピン孔 8 の半径との和よりも僅かに大きく設定されている。

[0036] また、これらピン孔 8 と凹所 1 2 の内周部には、工具本体 1 の外周面との間に僅かな間隔をあけて溝が形成されている。このうちピン孔 8 の内周部に形成された溝が本実施形態における上記係止部 1 1 とされている。さらに、凹所 1 2 のうち円形部 1 2 B の内周に形成された溝は本実施形態では凹所側係止部 1 2 C とされるとともに、延出部 1 2 A に形成された溝は本実施形態におけるスライド溝 1 2 D とされる。

[0037] これら係止部 1 1、凹所側係止部 1 2 C、およびスライド溝 1 2 D は、ピン孔中心線 C に直交する 1 つの仮想平面に沿うように形成されていて、すなわちピン孔中心線 C 方向を向いて互いに対向する 2 つの溝壁面は、それぞれ係止部 1 1、凹所側係止部 1 2 C、およびスライド溝 1 2 D 同士で面一に形成されている。また、これら 2 つの溝壁面はピン孔中心線 C に垂直に形成されるとともに、これらの溝壁面の間のピン孔 8 と凹所 1 2 の内側を向く溝底面は、溝壁面に垂直すなわちピン孔中心線 C に平行に形成されている。このように、係止部 1 1、凹所側係止部 1 2 C、およびスライド溝 1 2 D はピン孔中心線 C に沿った断面が矩形状に形成されている。

[0038] なお、これら係止部 1 1、凹所側係止部 1 2 C、およびスライド溝 1 2 D がなす溝の溝深さ、すなわちピン孔 8 と凹所 1 2 の延出部 1 2 A および円形部 1 2 B の内周から上記溝底面までの深さは、係止部 1 1 とスライド溝 1 2 D とで互いに等しい一定の深さとなるように形成されているのに対し、凹所

側係止部 1 2 C では、これら係止部 1 1 とスライド溝 1 2 D の溝深さよりも浅い一定の溝深さとなるように形成されている。

[0039] このうち、係止部 1 1 に係止される上記固定部材 1 0 は、工具本体 1 等と同じく鋼材等の剛性体により、図 6 に示すように平面視（図 6（a））に概略長円形の板状に形成されており、ただしこの長円形の 2 つの半円のうち一方の半円の突端部は凹円弧状に切り欠かれている。すなわち、固定部材 1 0 は、平面視の基本形状が 2 つの半円の直線部分（半円の直径または弦）を長方形で繋いだ形状に形成されており、ただしこのうち一方の半円（図 6（a）における右側の半円）の突端部（2 つの半円の中心を結ぶ長円の長軸が一方の半円の円周に交差する部分）が凹円弧状に凹んだ形状に形成されている。このように、固定部材 1 0 の外周面は、上記平面視における 2 つの半円に相当する第 1、第 2 の円筒面 1 0 a、1 0 b と、これらを繋ぐ 2 つの平面と、第 1 の円筒面 1 0 a の突端部を切り欠いて形成された凹円筒面 1 0 c とを備える。

[0040] また、固定部材 1 0 には、その側面の底面（図 6（b）における右側の面。図 6（c）においては下側の面）側に、フランジ部 1 0 A が形成されている。このフランジ部 1 0 A は、その固定部材 1 0 の上記底面からの厚さが係止部 1 1 およびスライド溝 1 2 D がなす溝の上記 2 つの溝壁面の間の溝幅よりも僅かに小さく、上記側面から係止部 1 1 とスライド溝 1 2 D の上記溝深さと等しい一定の突出量の断面矩形状に形成されている。フランジ部 1 0 A は、固定部材 1 0 が平面視になす長円形の 2 つの半円のうち他方の半円（図 6（a）における左側の半円、第 2 の円筒面 1 0 b に相当）の全周から上記長方形で繋いだ部分に互って延び、上記一方の半円（第 1 の円筒面 1 0 a に相当）に達するところまで（第 1 の円筒面 1 0 a の両端まで）形成されている。

[0041] さらに、このフランジ部 1 0 A よりも上面（図 6（b）における左側の面。図 6（c）においては上側の面）側において固定部材 1 0 は、上記他方の半円（第 2 の円筒面 1 0 b）の半径がピン孔 8 の半径よりも僅かに小さくな

るように形成されるとともに、上記一方の半円（第１の円筒面１０ａ）の半径は凹所１２の円形部１２Ｂの半径よりも僅かに小さくなるように形成され、この一方の半円（第１の円筒面１０ａ）を切り欠く上記凹円弧（凹円筒面１０ｃ）の半径は円形部１２Ｂの半径と等しくなるように形成されている。また、フランジ部１０Ａを含めた固定部材１０がなす上記長軸方向の長さは凹所１２の円形部１２Ｂの直径よりも僅かに小さく設定されている。

[0042] さらにまた、固定部材１０の上記一方の半円（第１の円筒面１０ａ）の凹円弧状に切り欠かれた凹円筒面１０ｃの底面側には、固定部材側係止部１０Ｂが形成されている。この固定部材側係止部１０Ｂは、固定部材１０の上記凹円弧状に切り欠かれた凹円筒面１０ｃを、この凹円弧に沿うように固定部材１０の底面から断面Ｌ字状に切り欠いた凹溝であり、固定部材１０の底面からの幅と固定部材１０の上記凹円弧状に切り欠かれた凹円筒面１０ｃからの溝深さは、凹所側係止部１２Ｃの幅と溝深さに等しくなるように形成されている。

[0043] 従って、このように形成された固定部材１０は、その底面を工具体１の内周側に向けるとともに上記他方の半円（第２の円筒面１０ｂ）をピン孔８側に向けて凹所１２に挿入することができ、フランジ部１０Ａがピン孔中心線Ｃ方向に係止部１１およびスライド溝１２Ｄと一致したところで、スライド溝１２Ｄに沿って軸線Ｏ方向先端側にスライドさせることにより、フランジ部１０Ａに係止部１１およびスライド溝１２Ｄとピン孔中心線Ｃ方向に係止させてピン孔８の開口部に取り付けることができる。そして、このとき固定部材１０の一方の半円（第１の円筒面１０ａ）を切り欠いた凹円弧部分（凹円筒面１０ｃ）および固定部材側係止部１０Ｂは凹所１２側に臨むように向けられ、凹所１２の円形部１２Ｂおよび凹所側係止部１２Ｃと同軸に配置される。

[0044] このように形成された凹所１２に配設される補助部材１３は、本実施形態においてもウレタンゴム等の合成ゴムのような弾性体により、図７に示すように円板状に形成されている。補助部材１３の底面側（図７（ｂ）において

下側)には、上面側(図7(b)において上側)よりも直径が僅かに大きなフランジ部13Aが形成されている。このフランジ部13Aの直径は上面側で凹所側係止部12Cの内径と略等しく、底面側に向かうに従い漸次小さくなるように形成されるとともに、このフランジ部13Aよりも上面側の補助部材13の側面の直径は凹所12の円形部12Bの内径と略等しくされている。従ってこの補助部材13の側面およびフランジ部13Aと固定部材10の凹円弧状に切り欠かれた側面(凹円筒面10c)および固定部材側係止部10Bとは、ピン孔中心線C方向に見て相互に補完し合う凹凸形状で線接触しており、特に本実施形態では相互に補完し合う凹凸円弧形状で線接触するように形成される。

[0045] なお、工具本体1の段部1Bから先端側の外周部には、掘削時に発生する掘削屑を排出するための2つの排出溝14が、2つの凹部2の底面2Aにおいて取付孔部3の工具回転方向T側に開口するように形成されており、その開口部において底面2Aは図1に示すように外周側に向かうに従い軸線O方向後端側に向かうように傾斜している。また、工具本体1内には、上記掘削機械側から送られる圧縮空気等の流体を供給する供給孔15が図1に示すように軸線Oに沿って延びており、この供給孔15は工具本体1の先端部で分岐して凹部2の底面2Aの傾斜した部分に開口するとともに、取付孔部3の底面にも開口している。

[0046] このような掘削工具では、ビットヘッドである取付部材5の取付軸部4をデバイスである工具本体1の取付孔部3に挿入して掘削部6を凹部2に収容し、ピン孔8に係止ピン9を挿入して取付軸部4の凹溝4Aに係止することにより、取付部材5が抜け止めされる。

さらに、上述のように凹所12に挿入した固定部材10をスライドさせてピン孔8の開口部の係止部11に係止した後、凹所12に弾性体である補助部材13を弾性変形させつつ押し込むことにより、フランジ部13Aが凹所側係止部12Cと固定部材側係止部10Bに入り込んだところで広がって密着するとともに、フランジ部13Aよりも上面側の補助部材13の側面が凹

所 1 2 の内周と固定部材 1 0 の凹円弧状部分（凹円筒面 1 0 c）に接触して固定部材 1 0 が抜け止めされる。

[0047] こうして構成された掘削工具は、取付部材 5 の掘削部 6 が縮径した状態でケーシングパイプ P 内に挿入される。工具本体 1 の段部 1 B がケーシングトップ Q に当接した状態で、上述のように軸線 O 回りの回転力が与えられることにより掘削部 6 が拡径し、さらに軸線 O 方向先端側への推力および打撃力が与えられることにより掘削孔を形成するとともに、この掘削孔にケーシングパイプ P を挿入してゆく。また、所定の深さまで掘削孔が形成されてケーシングパイプ P が挿入されたら、上述のように工具本体 1 を工具回転方向 T の反対側に回転させることにより掘削部を縮径し、ケーシングパイプ P から引き抜いて回収することができる。

[0048] そして、上記構成の掘削工具では、補助部材 1 3 と固定部材 1 0 の円弧状に切り欠かれた凹円筒面 1 0 c との互いに接触する側面同士が、上述のようにピン孔中心線 C 方向に見て線接触しているので、掘削時の打撃力等による衝撃によって固定部材 1 0 がスライド溝 1 2 D 内を後端側に移動しようとしたときに補助部材 1 3 が受ける押し付け力を、これらの線接触する側面で分散させることができる。従って、このような押し付け力によって弾性体よりなる軟質な補助部材 1 3 が摩耗するのを抑制することができる。

[0049] このため、補助部材 1 3 の摩耗によって固定部材 1 0 との間に隙間が生じるのを長期に亘って抑えることができ、このような隙間が固定部材 1 0 の移動によって一気に広がるのを防いで固定部材 1 0 の係止部 1 1 への係止状態を確実に維持し、安定した掘削を行うことが可能となる。また、固定部材 1 0 と補助部材 1 3 との接触した側面以外の部分の隙間を小さくすることもできるので、このような隙間に細かい砂等が入り込んで補助部材 1 3 に摩耗が生じるのを抑制することができる。

[0050] さらに、本実施形態では、こうして接触する固定部材 1 0 の側面と補助部材 1 3 の側面とが、ピン孔中心線 C 方向に見て相互に補完し合う凹凸形状に形成されているので、これらの側面同士が接触する接触長さを長くすること

ができて、単位接触長さ当たりの押し付け力をより小さく分散し、確実に補助部材 13 の摩耗を抑制することができる。しかも、本実施形態では、この凹凸形状が凹凸円弧形状に形成されているので、例えばこれらの側面が角部を有して接触している場合などに比べ、固定部材 10 による補助部材 13 への上記押し付け力を凹凸円弧の周方向に互って均一に分散させることができ、こうして接触した凹凸形状においても押し付け力が部分的に集中するのを防いで、一層確実に補助部材 13 の摩耗を抑えることが可能となる。

[0051] また、本実施形態では、凹所 12 の内周部に溝状の凹所側係止部 12C が形成されるとともに、固定部材 10 の補助部材 13 と接触する凹円弧状に切り欠かれた側面（凹円筒面 10c）には、固定部材 10 を係止部 11 に係止した状態で凹所側係止部 12C と同軸となる溝状の固定部材側係止部 10B が形成されている。そして、補助部材 13 は、凹所 12 に押し込まれることによりフランジ部 13A がこれら凹所側係止部 12C と固定部材側係止部 10B に入り込んで係止されるので、補助部材 13 の抜け外れを確実に防いで凹所 12 に保持することが可能となる。

[0052] さらに、本実施形態では、固定部材 10 が長円形の板状に形成されている。固定部材 10 を係止部 11 に係止したときに、この長円の 2 つの半円を繋ぐ長形状部分が、ピン孔 8 の他方の開口部から延びる凹所 12 の延出部 12A に配設されることにより、固定部材 10 はピン孔中心線 C 回りの回転が拘束された状態で上記開口部に取り付けられる。このため、掘削時の衝撃や振動などにより固定部材 10 がピン孔中心線 C 回りに回転してしまつて補助部材 13 を摩耗させるような事態も防ぐことができるので、本実施形態によれば一層長期に互って安定した掘削を行うことが可能となる。

[0053] 従つて、本実施形態の上記構成は、このように掘削時に工具本体 1 に打撃力が与えられて衝撃が生じる、工具本体 1 が軸線 O 回りに回転されるデバイスであつて、その先端部の軸線 O から偏心した位置に上記取付孔部 3 が開口するとともに、ピン孔 8 は工具本体 1 の外周面に開口しており、上記取付部材 5 は、硬質チップ 7 が配設された掘削部 6 が取付軸部 4 の先端に設けられ

たビットヘッドであって、工具本体 1 の回転に伴い掘削部 6 の軸線 O からの半径が拡大または縮小するように軸部中心線 L 2 回りに回転する拡径ビットのような掘削工具に適用することが効果的である。

[0054] なお、本実施形態では、固定部材 10 の側面に凹形状（凹円弧形状）となる凹円筒面 10c が形成されるとともに、補助部材 13 の側面にはこの凹形状に合致する凸形状（凸円弧形状）となる部分が形成されているが、凹凸は逆であってもよい。ただし、弾性体よりなる補助部材 13 の大きさを確保することを考慮すると、本実施形態のように補助部材 13 側を凸形状とするのが望ましい。また、補助部材 13 と固定部材 10 との互いに接触する側面同士はピン孔中心線 C 方向に見て線接触していればよく、例えば上記実施形態においてピン孔中心線 C 方向に見た固定部材 10 の側面が凹形状となる部分の両端を結んだ一直線で補助部材 13 と固定部材 10 とが線接触していてもよい。

産業上の利用可能性

[0055] 本発明によれば、補助部材の摩耗を抑制して長期の掘削作業でも固定部材と係止部との係止状態を維持することができる。そのため、本発明に係る掘削工具は、拡径ビットやアンダーリーミングビットに好適である。

符号の説明

- [0056]
- 1 工具本体
 - 2 凹部
 - 3 取付孔部
 - 4 取付軸部
 - 4 A 凹溝
 - 5 取付部材
 - 6 掘削部
 - 7 硬質チップ
 - 8 ピン孔
 - 9 係止ピン

1 0 固定部材

1 0 A 固定部材 1 0 のフランジ部

1 0 B 固定部材側係止部

1 1 係止部

1 2 凹所

1 2 C 凹所側係止部

1 3 補助部材

1 3 A 補助部材 1 3 のフランジ部

O 工具体 1 の軸線

T 工具回転方向

A 凹溝 4 A およびピン孔 8 が形成される仮想平面

L 1 孔部中心線（取付孔部 3 の中心線）

L 2 軸部中心線（取付軸部 4 の中心線）

C ピン孔中心線（ピン孔 8 の中心線）

請求の範囲

[請求項1] 取付孔部を備えた工具本体と、上記取付孔部に挿入される取付軸部を備えて上記工具本体に着脱可能に装着される取付部材とを有する掘削工具であって、

上記取付軸部の外周面には、該取付軸部の中心線に直交する仮想平面に沿って凹溝が形成されるとともに、

上記工具本体には、上記取付孔部に挿入された上記取付軸部の上記仮想平面に沿って該工具本体の外周面から延びて部分的に上記取付孔部の内周面に開口するピン孔が形成され、

このピン孔には係止ピンが挿入されて、上記取付孔部に挿入された上記取付軸部の上記凹溝に係止させられており、

上記工具本体の外周面における上記ピン孔の開口部には、上記係止ピンに当接して該係止ピンを抜け止めする固定部材が取り付けられるとともに、この固定部材を上記ピン孔の中心線方向に係止する係止部が形成され、

上記ピン孔の開口部に隣接する上記工具本体の外周面には、該ピン孔の開口部に連通する凹所が形成されていて、

この凹所には、上記固定部材の該凹所に臨む側面に接触可能な側面を有して該固定部材と上記係止部との係止状態を維持する補助部材が配設され、

上記補助部材と上記固定部材との互いに接触する側面同士が、上記ピン孔の中心線方向に見て線接触していることを特徴とする掘削工具。

[請求項2] 上記補助部材と上記固定部材との互いに接触する側面同士が、上記ピン孔の中心線方向に見て相互に補完し合う凹凸形状に形成されていることを特徴とする請求項1に記載の掘削工具。

[請求項3] 上記補助部材と上記固定部材との互いに接触する側面同士が、上記ピン孔の中心線方向に見て相互に補完し合う凹凸円弧形状に形成され

ていることを特徴とする請求項 2 に記載の掘削工具。

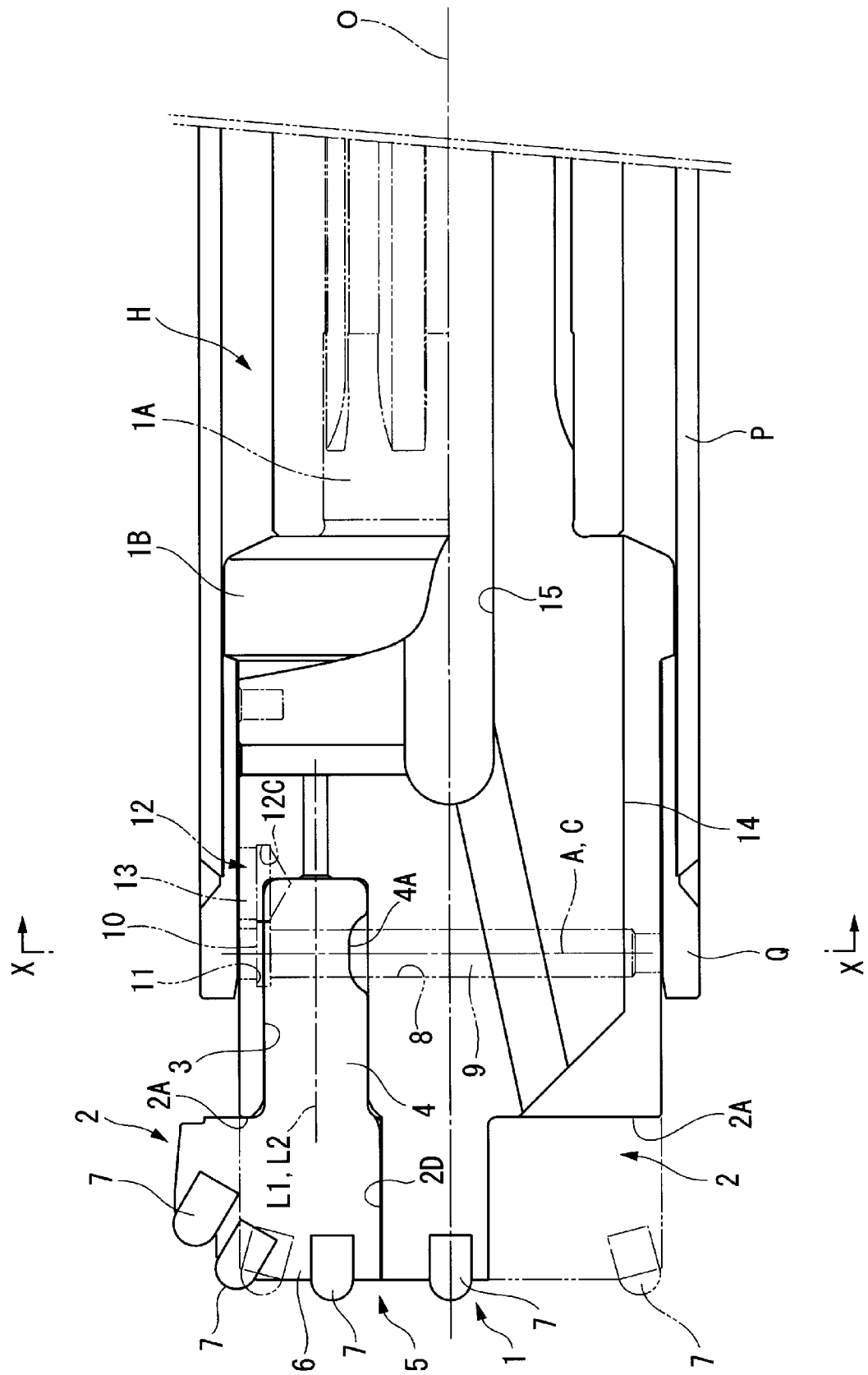
[請求項4] 上記固定部材の上記凹所に臨む側面には、上記補助部材を上記ピン孔の中心線方向に係止する固定部材側係止部が形成されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のうちいずれか一項に記載の掘削工具。

[請求項5] 上記固定部材は、上記ピン孔の中心線回りの回転が拘束されて該ピン孔の開口部に取り付けられていることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のうちいずれか一項に記載の掘削工具。

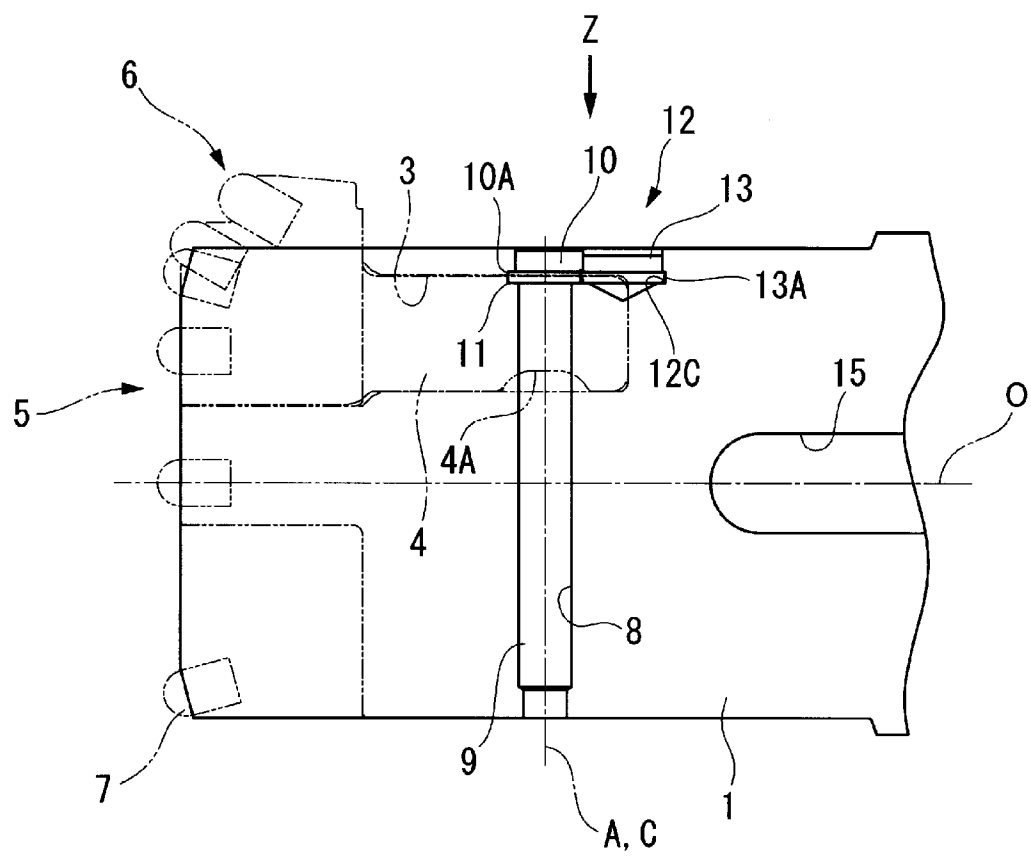
[請求項6] 上記工具本体は、軸線回りに回転されるデバイスであって、先端部の上記軸線から偏心した位置に上記取付孔部が開口するとともに、上記ピン孔は上記工具本体の外周面に開口しており、

 上記取付部材は、硬質チップが配設された掘削部が上記取付軸部の先端に設けられたビットヘッドであって、上記工具本体の回転に伴い上記掘削部の上記軸線からの半径が拡張縮径するように上記取付軸部の中心線回りに回転することを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のうちいずれか一項に記載の掘削工具。

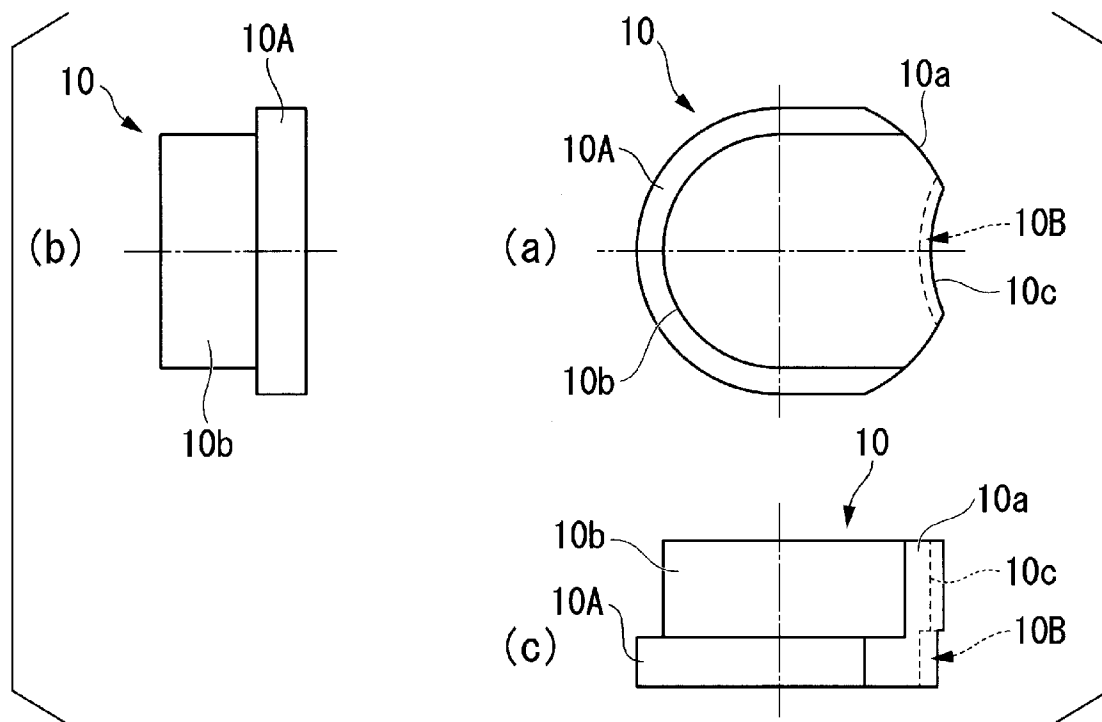
[図1]



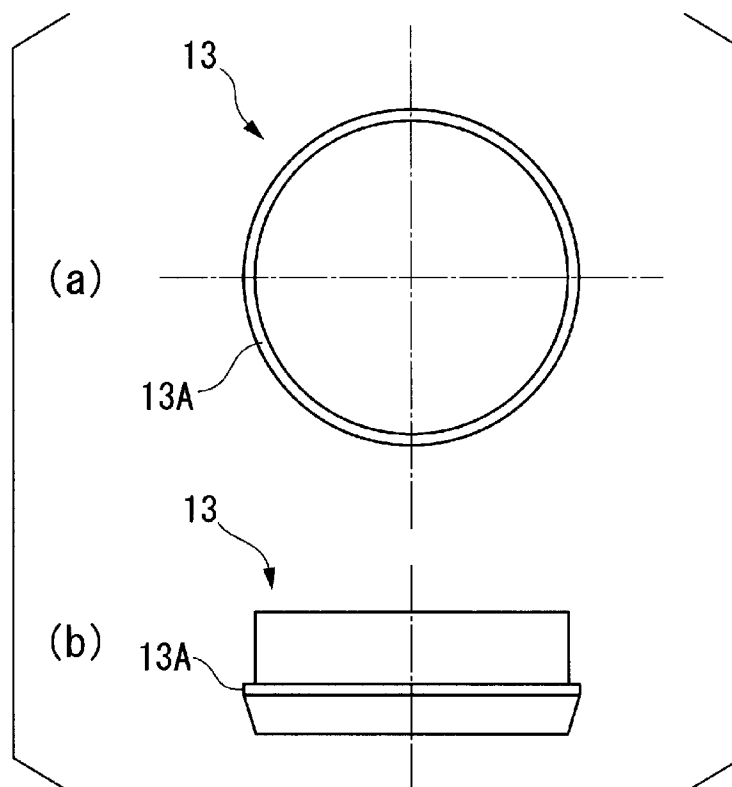
[図4]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/058307

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E21B10/32(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

E21B1/00-49/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2013-11078 A (Aoba-Kenki Co.), 17 January 2013 (17.01.2013), paragraphs [0016] to [0048]; fig. 3 to 14 (Family: none)	1-6
A	JP 4957440 B2 (Mitsubishi Materials Corp.), 20 June 2012 (20.06.2012), entire text; all drawings & US 2010/0236831 A1 entire text; all drawings & WO 2009/019999 A1 & KR 10-2010-0035654 A & CN 101772616 A & HK 1142938 A	1-6
A	JP 2003-82971 A (Mitsubishi Materials Corp.), 19 March 2003 (19.03.2003), fig. 1 to 7 (Family: none)	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
03 June 2016 (03.06.16)

Date of mailing of the international search report
14 June 2016 (14.06.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. E21B10/32 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. E21B1/00-49/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2013-11078 A (青葉建機株式会社) 2013.01.17, [0016] - [0048] 図3-14 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 4957440 B2 (三菱マテリアル株式会社) 2012.06.20, 全文、全図 & US 2010/0236831 A1 全文、全図 & WO 2009/019999 A1 & KR 10-2010-0035654 A & CN 101772616 A & HK 1142938 A	1-6
A	JP 2003-82971 A (三菱マテリアル株式会社) 2003.03.19, 図1-7 (ファミリーなし)	1-6

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

03.06.2016

国際調査報告の発送日

14.06.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

竹村 真一郎

2B

9810

電話番号 03-3581-1101 内線 3237