

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2007 年 6 月 14 日 (14.06.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/066508 A1

- (51) 国際特許分類:
E21B 17/042 (2006.01) E21B 10/36 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/323191
- (22) 国際出願日: 2006 年 11 月 21 日 (21.11.2006)
- (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2005-355888 2005 年 12 月 9 日 (09.12.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 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

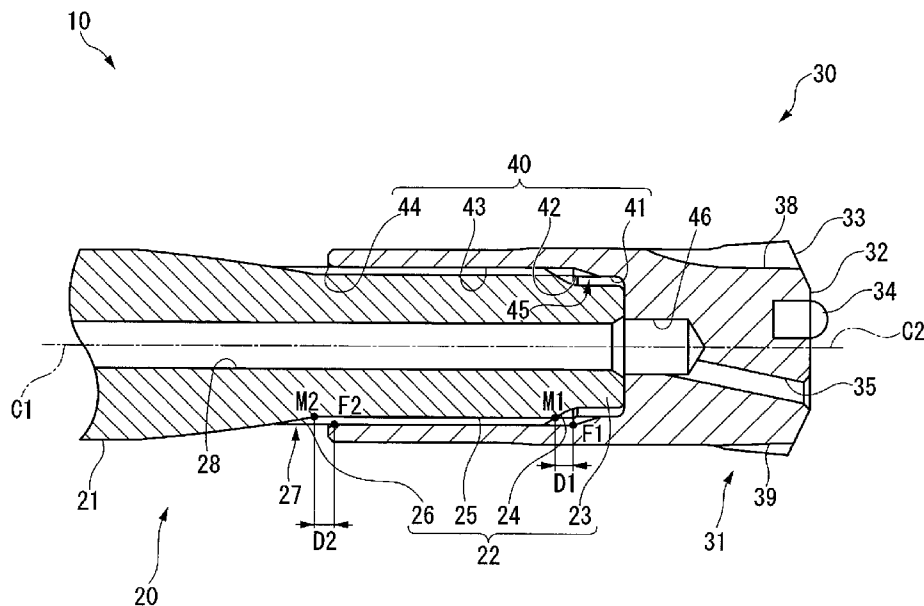
町一丁目 5 番 1 号 Tokyo (JP). 古河ロックドリル株式会社 (FURUKAWA ROCK DRILL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1030022 東京都中央区日本橋室町二丁目 3 番 1 4 号 Tokyo (JP). 大同特殊鋼株式会社 (DAIDO STEEL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4618581 愛知県名古屋市中区東桜一丁目 1 番 1 0 号 Aichi (JP).

- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 久田 仁也 (HISADA, Masaya) [JP/JP]; 〒5032301 岐阜県安八郡神戸町大字横井字中新田 1 5 2 8 番地 株式会社リョウテック 建設工具事業部内 Gifu (JP). 小泉 匡弘 (KOIZUMI, Masahiro) [JP/JP]; 〒3702132 群馬県多野郡吉井町吉井 1 0 5 8 古河ロックドリル株式会社 生産本部開発設計部内 Gunma (JP). 鈴木 孝司 (SUZUKI, Takashi) [JP/JP]; 〒1088478 東京都港区港南一丁目 6 番 3 5 号 大同特殊鋼株式会社 東京本社内 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: CUTTING ROD, CUTTING BIT AND CUTTING TOOL

(54) 発明の名称: 掘削ロッド、掘削ビット及び掘削工具



(57) Abstract: A cutting rod comprising a mounting unit (2) protruding toward the tip end and extending along a first axial line, characterized in that the mounting unit comprises a parallel male thread portion having a constant minimum distance from the first axial line at a section perpendicular to the first axis line and a male thread cut portion continuing to the rear end side of the parallel male thread portion and having the above minimum distance that expands, and is so formed as not allow the minimum distance to be reduced from the tip end side toward the rear end side, and the rear end of the male thread cut portion is disposed on a plane where the distance from the first axial line gradually expands from the parallel male thread portion toward the rear end side.

(57) 要約: この掘削ロッドでは、先端に向けて突出して第 1 軸線に沿って延びる取付部 2 を有し、取付部は、第 1 軸線に垂直な断面における第 1 軸線からの最小距離が一定とされた平行雄ネジ部と、平行雄ネジ部の後端側に連なり前記最

[続葉有]

WO 2007/066508 A1



(74) 代理人: 志賀 正武, 外 (SHIGA, Masatake et al.); 〒1048453 東京都中央区八重洲 2 丁目 3 番 1 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

小距離が拡大する雄ネジ切り上げ部とを備え、先端側から後端側に向けて前記最小距離が小さくなることのないように形成され、雄ネジ切り上げ部の後端が、第 1 軸線からの距離が平行雄ネジ部から後端側に向けて漸次拡大する面上に配置されていることを特徴とする。

明 細 書

掘削ロッド、掘削ビット及び掘削工具

技術分野

[0001] 本発明は、トンネル等の土木工事や、アンカー、基礎杭等の各種工事、あるいは碎石作業等において、地盤や土砂を掘削する際に用いられる掘削ロッド、掘削ビット及び掘削工具に関する。

本願は、2005年12月9日に出願された特願2005-355888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] 地盤や土砂等の被掘削物を掘削する掘削工具として、超硬合金等の硬質材料からなるボタンチップを複数備えた掘削ビットと、この掘削ビットを支持する掘削ロッドとによって構成された掘削工具が使用されている。掘削ビットの後端には、内周面に雌ネジを有する取付孔が穿設されている。掘削ロッドの先端には、外周面に雄ネジを有する取付部が設けられている。掘削工具は、これら掘削ロッドの取付部の雄ネジと掘削ビットの取付孔の雌ネジとが螺合することにより、掘削ロッドと掘削ビットとが一体化する。

[0003] 近年、高速施工の要求から、掘削機械の性能向上および掘削速度の上昇による掘削作業の効率化が求められている。しかし、従来の掘削工具においては、掘削ビットの肉厚を確保するために掘削ロッドの取付部の径が小さいので、このような掘削工具を掘削機械に装着して岩盤等を掘削する際に、掘削速度を上昇させた場合に掘削工具にかかる負荷が増大し、この負荷によって掘削ロッドが破損してしまうおそれがあった。一方、掘削ロッドの径を大きくした場合には、掘削ビットの肉厚が薄くなり、掘削ビットが破損してしまうといった問題があった。特に、掘削ロッドが折損した場合には、掘削した穴底に掘削ビット等が残存してしまい、トラブルの復旧に多くの時間と労力を要し、不経済である。このため、掘削ロッドの剛性向上が強く求められていた。

[0004] 特許文献1においては、掘削ロッドの取付部をテーパ状に形成してテーパ状のネジによって螺合することにより、掘削工具先端側における掘削ビットの肉厚を確

保するとともに、掘削ロッドに加わる曲げ応力が大きくなる掘削工具後端側で掘削ロッドの径を大きくして、掘削ロッド及び掘削ビットの剛性を向上させ、前記負荷による掘削工具の破損防止を図ったものが提案されている。

特許文献1:国際公開第00/19056号パンフレット

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] ところが、特許文献1に開示された掘削工具においては、取付部がテーパ状に形成されてテーパ状のネジで螺合されているため、掘削時の衝撃によって掘削ビットが掘削ロッドから簡単に外れてしまうおそれがあった。また、テーパ状のネジの加工は困難であり、これら掘削ロッド及び掘削ビットの製作コストが上昇してしまうといった問題があった。

さらに、掘削ビットの先端側、つまり、取付孔の孔底部分において雌ネジを切り上げるためのヌスミ部 (relief) が形成されているため、せつかく、テーパ状のネジを形成したにも拘らず、掘削ビット先端側に肉薄部分が形成されてしまい、掘削工具にかかる負荷によって掘削ビットが破損するおそれがあった。

課題を解決するための手段

[0006] この発明は、前述した事情に鑑みてなされたものであって、掘削ロッド及び掘削ビットの剛性を確保することにより、掘削速度を上昇させて掘削作業を効率的に行なうことができ、掘削時の衝撃によって掘削ビットと掘削ロッドとが簡単に外れることがない掘削ロッド、掘削ビット及び掘削工具を提供することを目的とする。

[0007] 前述した目的を達成するために、本発明に係る掘削ロッドは、先端に向けて突出して第1軸線に沿って延びる取付部を有し、前記取付部は、前記第1軸線に垂直な断面における前記第1軸線からの最小距離が一定とされた平行雄ネジ部と、前記平行雄ネジ部の後端側に連なり前記第1軸線に垂直な断面における前記第1軸線からの最小距離が後端に向けて拡大する雄ネジ切り上げ部とを備え、先端から後端に向けて前記最小距離が小さくなることのないように形成され、前記雄ネジ切り上げ部の後端が、前記第1軸線からの距離が前記平行雄ネジ部から後端側に向けて漸次拡大する面上に配置されている。

[0008] 本発明に係る掘削ビットは、後端に向けて開口して第2軸線に沿って延びる取付孔を有し、前記取付孔は、前記第2軸線に垂直な断面における前記第2軸線からの最大距離が一定とされた平行雌ネジ部と、前記平行雌ネジ部の先端に連なり前記第2軸線に垂直な断面における前記第2軸線からの最大距離が先端に向けて縮小する雌ネジ切り上げ部とを備え、先端から後端に向けて前記最大距離が小さくなることはないように形成され、前記雌ネジ切り上げ部の先端が、前記第2軸線からの距離が前記平行雌ネジ部よりも縮小した面上に配置されている。

[0009] 本発明に係る掘削工具は、前述の掘削ロッドの平行雄ネジ部と、前述の掘削ビットの平行雌ネジ部とが螺合することにより構成されている。

発明の効果

[0010] 本発明に係る掘削ロッドによれば、前記第1軸線に垂直な断面における前記第1軸線からの最小距離が先端側に比べて後端側が小さくなることはないように形成された取付部を有しているので、掘削ロッドに加わる曲げ応力が大きくなる後端部分での剛性を確保できるとともに、取付部の途中で径が小さくなるヌスミ部がないので、掘削ロッドが折損することを抑制できる。

[0011] また、前記掘削ロッドでは、雌ネジと螺合されない雄ネジ切り上げ部が、前記第1軸線からの距離が前記平行雄ネジ部から後端側に向けて漸次拡大する面上に配置されているので、雄ネジ切り上げ部における剛性を確保できる。

また、前記掘削ロッドでは、平行雄ネジ部が形成されているので、掘削時の衝撃によって掘削ビットと掘削ロッドとを離間するような力が作用した場合でも、掘削ビットが外れてしまうことを防止できる。また、雄ネジの加工が容易であり、この掘削ロッドを低コストで製作できる。

[0012] 前記掘削ロッドは、前記雄ネジ切り上げ部における前記第1軸線を含む断面でのネジ谷部分の曲率半径が、前記平行雄ネジ部に形成された雄ネジの前記第1軸線を含む断面でのネジ谷部分の曲率半径よりも大きく形成することが好ましい。この場合、雄ネジ切り上げ部における切欠部分を小さくでき、掘削ロッドの剛性を確実に向上できる。

[0013] 前記掘削ロッドは、前記雄ネジ切り上げ部の前記第1軸線方向の長さを、前記平行

雄ネジ部のネジピッチ P 以下とすることが好ましい。この場合、ネジの螺合に寄与しない雄ネジ切り上げ部が不必要に長くなることなく、掘削ロッドの剛性をさらに向上できる。

- [0014] 前記掘削ロッドは、前記取付部の先端面から前記平行雄ネジ部後端までの前記第1軸線方向の長さを、前記平行雄ネジ部のネジ谷径 D に対して $2.5 \times D$ 以下とすることが好ましい。この場合、平行雄ネジ部後端のネジ谷部分に負荷される曲げ応力の大きさを抑えて、平行雄ネジ部での折損を防止できる。

さらに、前記掘削ロッドは、前記平行雄ネジ部の前記第1軸線方向の長さを、前記平行雄ネジ部のネジピッチ P に対して $3.8 \times P$ 以上とするが好ましい。この場合、平行雄ネジ部におけるネジ山の数を確保できる。よって、ひとつのネジ山に作用する荷重を抑えることができ、平行雄ネジ部におけるネジの早期磨耗や締め付けトルクによる応力集中を分散して、掘削ロッドの寿命を延長できる。

- [0015] 前述した本発明に係る掘削ビットによれば、前記第2軸線に垂直な断面における前記第2軸線からの最大距離が先端側に比べて後端側が小さくなることなく形成された取付孔を有しているので、掘削ビットに衝撃が加わる先端部分での肉厚を確保して掘削ビットの剛性を向上できる。また、取付孔の途中で肉厚が小さくなるヌスミ部がないので、掘削ビットが破損することを抑制できる。

- [0016] また、雄ネジと螺合されない雌ネジ切り上げ部を前記第2軸線からの距離が前記平行雌ネジ部よりも縮小した面上に配置しているので、この雌ネジ切り上げ部における肉厚を確保して剛性を向上できる。

また、平行雌ネジ部が形成されているので、掘削時の衝撃によって掘削ビットと掘削ロッドとを離間するような力が作用した場合でも、掘削ビットが掘削ロッドから外れてしまうことを防止できるとともに、雌ネジの加工が容易であり、掘削ビットを低コストで製作できる。

- [0017] 前記掘削ビットは、前記雌ネジ切り上げ部における前記第2軸線を含む断面でのネジ谷部分の曲率半径を、前記平行雌ネジ部に形成された雌ネジの前記第2軸線を含む断面でのネジ谷部分の曲率半径よりも大きくなるように形成することが好ましい。この場合、雌ネジ切り上げ部における肉厚を厚くでき、掘削ビットの剛性を確実に向

上できる。

[0018] 前記掘削ビットは、前記雌ネジ切り上げ部の前記第2軸線方向の長さを、前記平行雌ネジ部のネジピッチP以下とすることが好ましい。この場合、ネジの螺合に寄与しない雌ネジ切り上げ部が不必要に長くなることなく、掘削ビットの剛性をさらに向上できる。

[0019] 前述した本発明に係る掘削工具によれば、前述したように剛性を確保した掘削ロッドと掘削ビットとが螺合されているので、掘削工具にかかる負荷によって掘削ビットが破損することを防止できるとともに、曲げ応力によって掘削ロッドが折損してしまうことを防止できる。したがって、掘削速度を上昇させて効率良く掘削作業を行うことができる掘削工具を提供できる。

[0020] 前記掘削工具は、前記掘削ロッドと前記掘削ビットとを螺合させた状態において、前記平行雄ネジ部の先端と前記雌ネジ切り上げ部の後端との第1軸線方向の距離を、前記雄ネジ切り上げ部の先端と前記平行雌ネジ部の後端との第1軸線方向距離よりも大きくすることが好ましい。この場合、掘削ロッドの平行雄ネジ部先端部分と雌ネジ切り上げ部との噛み込みよりも掘削ビットの平行雌ネジ部後端部分と雄ネジ切り上げ部との噛み込みが優先的に発生する。したがって、噛み込みは取付孔の開口部近傍で発生し、掘削ビットと掘削ロッドの取り外しなどの処置が比較的容易となる。

掘削ビットは岩盤等の被掘削物に直接接触するものであり、その寿命は掘削ロッドに比べて短い。したがって、ネジの噛み込みを掘削ビットの平行雌ネジ部で優先的に発生させることで、掘削ロッドの平行雄ネジ部での噛み込みを防止でき、掘削ロッドの寿命を延長できる。以上の効果をさらに確実に奏効せしめるためには、掘削ロッドを掘削ビットよりも高硬度に設定することが好ましい。より具体的には、掘削ビットと掘削ロッドとの硬度差をHRC（ロックウェル硬さCスケール）6ポイント以上とすることが好ましい。

[0021] 前記掘削工具は、前記掘削ロッドの前記取付部の後端に形成された、前記第1軸線に垂直な断面における前記第1軸線からの距離が後端に向かうにしたがい漸次大きくなる第1傾斜面と、前記掘削ビットの前記取付孔の後端部分に形成された、前記第2軸線に垂直な断面における前記第2軸線からの距離が、後端に向かうにしたが

い漸次大きくなる第2傾斜面と、を有し、前記取付部の前記第1軸線と前記取付孔の前記第2軸線とが一致している場合には、前記第1傾斜面と前記第2傾斜面とが離間し、前記第1軸線と前記第2軸線とが一致しないように変位した場合には、前記第1傾斜面と前記第2傾斜面とが互いに接触する構成とすることが好ましい。この場合、掘削ロッドに曲げ応力が加わって掘削ロッドの第1軸線と掘削ビットの第2軸線とが一致しないように変位した際に、第1傾斜面と第2傾斜面とが接触して、掘削ロッドの後端側の外径が大きく剛性が高い部分でこの曲げ応力を受けることができるので、曲げ応力による掘削ロッドの折損やネジの破損を確実に防止できる。

[0022] 本発明によれば、掘削ロッド及び掘削ビットの剛性を確保することにより、掘削速度を上昇させて掘削作業を効率的に行なうことができるとともに、掘削時の衝撃によって掘削ビットと掘削ロッドとが簡単に外れることがない掘削ロッド、掘削ビット及び掘削工具を提供できる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]本発明の第1の実施形態である掘削工具の側断面図である。
[図2]図1に示す掘削工具を構成する掘削ロッドの側面図である。
[図3]図2に示す掘削ロッドの雄ネジ切り上げ部の説明図である。
[図4]図1に示す掘削工具を構成する掘削ビットの側断面図である。
[図5]図4に示す掘削ビットの先端面図である。
[図6]本発明の第2の実施形態である掘削工具の側断面図である。
[図7]図6に示す掘削工具を構成する掘削ビットの側断面図である。
[図8]FEM解析結果を示す図である。

符号の説明

[0024] 10 掘削工具
20 掘削ロッド
22 取付部
25 平行雄ネジ部
26 第2拡張部
27 雄ネジ切り上げ部

30 掘削ビット

40 取付孔

42 第1拡径孔

43 平行雌ネジ部

45 雌ネジ切り上げ部

発明を実施するための最良の形態

[0025] 以下に、本発明の実施形態について添付した図面を参照して説明する。図1に本発明の第1の実施形態である掘削工具を示す。また、図2及び図3に本実施形態の掘削工具に使用される掘削ロッドを示す。さらに、図4及び図5に本実施形態の掘削工具に使用される掘削ビットを示す。

掘削工具10は、掘削機械に装着されて岩盤等の被掘削物を掘削するものであり、図1に示すように、被掘削物に直接衝突する掘削ビット30と、この掘削ビット30を支持する掘削ロッド20とで構成されている。

[0026] 掘削ロッド20は、図2に示すように、第1軸線C1に沿って延びる六角柱状のロッド本体21と、このロッド本体21の先端(図2において右側)から第1軸線C1に沿って延びる取付部22とで構成されている。

取付部22は、その先端部分に形成された最も小径の小径部23と、第1拡径部24を介して小径部23の後端に接続された平行雄ネジ部25とを含み、平行雄ネジ部25の後端が第2拡径部26を介して前記ロッド本体21に接続されている。

[0027] 平行雄ネジ部25の外周面には、ネジ谷径が一定であるネジピッチP1の雄ネジが形成されている。この平行雄ネジ部25においては、ネジ山の高さ及びネジ谷の深さは一定とされている。平行雄ネジ部25の第1軸線C1方向の長さL1は、ネジピッチP1に対して $L1 \geq 3.8 \times P1$ となるように設定されている。小径部23の先端面から平行雄ネジ部25の後端までの第1軸線C1方向の長さLは、平行雄ネジ部25のネジ谷径Dに対して、 $L \leq 2.5 \times D$ となるように設定されている。

[0028] 平行雄ネジ部25に形成された雄ネジの後端は、前記第2拡径部26の先端に形成された雄ネジ切り上げ部(不完全ネジ部)27へと連設されている。

雄ネジ切り上げ部27は、図3に示すように、ネジ山部分における第1軸線C1からの

距離が後端側に向かうにしたがい漸次拡大するように形成されている。雄ネジ切り上げ部27における第1軸線C1を含む断面でのネジ谷部分の曲率半径R2は、前記平行雄ネジ部25に形成された雄ネジの第1軸線C1を含む断面でのネジ谷部分の曲率半径R1よりも大きくなるように設定されている。雄ネジ切り上げ部27の第1軸線C1方向の長さl1は、ネジピッチP1以下とされている。なお図3では、雄ネジ切り上げ部27のネジ形状を実線で示し、平行雄ネジ部25を拡張せずに切り上げた場合の不完全ネジ部形状を想像線で示している。

[0029] 本実施形態においては、雄ネジの加工を次のようにして行った。切削バイトを固定した状態で、取付部22を1回転する間に1ピッチ分、第1軸線C1方向に移動させることにより、ネジピッチP1の雄ネジを取付部22(平行雄ネジ部25)の外周面に形成した。第2拡張部26の雄ネジ切り上げ部27は、切り上げ分および拡張分を、切削バイトが第1軸線C1から離れる方向に漸次後退させることにより形成した。

このように雄ネジ切り上げ部27を形成することにより、第2拡張部26に形成されるネジ谷の第1軸線C1を含む断面での曲率半径R2は、平行雄ネジ部25に形成されるネジ谷の第1軸線C1を含む断面での曲率半径R1よりも大きくなる。すなわち、第2拡張部26と平行雄ネジ部25とがなす角度を α とした場合には、平行雄ネジ部25のピッチP1に対して、第2拡張部26でのテーパ面に沿ったピッチP2が $P1/\cos \alpha$ と大きくなるため、ネジ谷の曲率半径R2も大きくなる。

[0030] 掘削ロッド20の取付部22は、前述した平行雄ネジ部25や雄ネジ切り上げ部27に形成された雄ネジのネジ谷部分を含めて、第1軸線C1に垂直な断面における第1軸線C1からの最小距離が、先端側に比べて後端側が小さくなることなく形成されている。

掘削ロッド20には、掘削ロッド20の先端面に開口して第1軸線C1に沿って延びる流体供給孔28が設けられている。

[0031] 掘削ビット30は、図4及び図5に示すように、外形が概略円柱状に形成されており、先端(図4において右側)部分が、岩盤等の被掘削物に直接衝突して被掘削物を破壊する刃先部31である。刃先部31は、先端に向かうにしたがい外径が漸次拡大するように形成されている。刃先部31の先端面には、掘削ビット30の第2軸線C2と垂

直に交差する中央円形面32と、中央円形面32の外周に連設されて径方向外側後方に僅かに傾いたリング状面33と、が設けられている。

[0032] 中央円形面32には、超硬合金等の硬質材料からなり、先端が半球面状に突出した円柱状のボタンチップ34が複数埋設されている。さらに、中央円形面32には、後述する取付孔40と連通された流体排出孔35の開口部35Aが複数形成されている。本実施形態では、図5に示すように、3つのボタンチップ34が周方向に等間隔(120° 間隔)に配置されるとともに、3つの開口部35Aが周方向に等間隔(120° 間隔)に配置されている。ボタンチップ34と開口部35Aとは、周方向に交互に配置されている。

[0033] リング状面33には、超硬合金等の硬質材料からなり、先端が半球面状に突出した、中央円形面32に埋設されたボタンチップ34よりも外径が大きな円柱状の大径ボタンチップ36が複数埋設されており、この大径ボタンチップ36を形成する円柱の軸線が前記リング状面33と直交している。すなわち、この大径ボタンチップ36は、その半球面を掘削ビット30先端側かつ径方向外側に向けて配置されている。

本実施形態では、図5に示すように、2つの大径ボタンチップ36を1組とした大径ボタンチップ対37が周方向に3つ等間隔に配置されている。

[0034] これら大径ボタンチップ対37の間には、径方向内側に凹んで先端から後端に向けて延びる第1掘削屑排出溝38が形成されている。1つの大径ボタンチップ対37をなす2つの大径ボタンチップ36の間には、前記第1掘削屑排出溝38よりも深さの浅い第2掘削屑排出溝39が形成されている。本実施形態では、3つの第1掘削屑排出溝38が周方向に等間隔(120° 間隔)に配置されるとともに、3つの第2掘削屑排出溝39が周方向に等間隔(120° 間隔)に配置され、第1掘削屑排出溝38と第2掘削屑排出溝39とが周方向に交互に配置されている。

[0035] 掘削ビット30には、後端(図4において左側)に向けて開口して第2軸線C2に沿って延びる取付孔40が形成されている。

取付孔40は、その先端に形成された小径孔41と、小径孔41の後端に接続された第1拡径孔42と、第1拡径孔42の後端に接続された平行雌ネジ部43と、平行雌ネジ部43の後端に接続された第2拡径孔44とで構成され、掘削ビット30の後端面に開

口している。

平行雌ネジ部43の内周面には、ネジ谷径が一定であるネジピッチP1の雌ネジが形成されている。平行雌ネジ部43の第1軸線C1方向長さはL2である。平行雌ネジ部43において、ネジ山の高さ及びネジ谷の深さは一定とされている。

[0036] 平行雌ネジ部43に形成された雌ネジの先端は、前記第1拡径孔42から小径孔41にかけて形成された雌ネジ切り上げ部45へと連設されている。

雌ネジ切り上げ部45は、ネジ谷部分における第2軸線C2からの距離が先端に向かうにしたがい漸次縮小するように形成されている。雌ネジ切り上げ部45におけるネジ谷部分の第2軸線C2を含む断面での曲率半径は、前記平行雌ネジ部43に形成された雌ネジのネジ谷部分の第2軸線C2を含む断面での曲率半径よりも大きくなるように設定されている。雌ネジ切り上げ部45の第2軸線C2方向の長さl2は、ネジピッチP1以下とされている。

[0037] 掘削ビット30は、取付孔40が、前述した平行雌ネジ部43や雌ネジ切り上げ部45に形成された雌ネジのネジ谷部分を含めて、第2軸線C2に垂直な断面における第2軸線C2からの最大距離が、先端側に比べて後端側が小さくなることなく形成されている。

小径孔41の先端には、第2軸線C2に沿って延びて、前記流体排出孔35に連通された連通孔46が設けられている。

[0038] このように構成された掘削ロッド20と掘削ビット30とが螺合されることにより、本実施形態の掘削工具10が構成される。

掘削ビット30の取付孔40に掘削ロッド20の取付部22が挿入され、平行雌ネジ部43と平行雄ネジ部25とを螺合することによって、掘削ロッド20の第1軸線C1と掘削ビット30の第2軸線C2とが一致するように、掘削ロッド20と掘削ビット30とが結合される。掘削ロッド20の小径部23の先端面が掘削ビット30の小径孔41の底面に当接され、流体供給孔28と連通孔46とが接続される。

[0039] 掘削工具10では、掘削ロッド20と掘削ビット30とが螺合され、掘削ロッド20の小径部23の先端面と掘削ビット30の小径孔41の底面とが当接された状態において、図1に示すように、平行雄ネジ部25の先端M1と雌ネジ切り上げ部45の後端F1との第1

軸線C1(第2軸線C2)方向の距離D1が、雄ネジ切り上げ部27の先端M2と平行雌ネジ部43の後端F2との第1軸線C1(第2軸線C2)方向の距離D2よりも大きくなるように設定されている。

本実施形態では、掘削ロッド20の硬度を掘削ビット30の硬度よりも高く設定しており、その硬度差はHRC6ポイント以上とされている。

[0040] このように構成された掘削工具10は、掘削ロッド20の後端側が図示しない掘削機械に装着され、掘削機械に備えられた打撃装置によって駆動され、掘削ロッド20が第1軸線C1回り回転されつつ打撃力ならびに推力を与えられる。この回転力、打撃力及び推力が掘削ロッド20から掘削ビット30へと伝達され、掘削ビット30が第2軸線C2回りに回転しつつ岩盤等の被掘削物へと衝突する。こうして、掘削ビット30の先端部分に埋設され、超硬合金等の硬質材料で構成されたボタンチップ34及び大径ボタンチップ36によって、被掘削物が破壊されて掘削される。

[0041] このとき、掘削機械から流体供給孔28に供給された流体が、連通孔46および流体排出孔35を介して、掘削ビット30先端の開口部35Aから排出されることにより、第1掘削屑排出溝38及び第2掘削屑排出溝39を通じて外部へと掘削屑が排出される。

このように掘削ビット30に推力を与えながら、被掘削材へと繰り返し衝突させることにより、掘削ビット30及び掘削ロッド20には、衝突による反力の負荷が加えられる。

[0042] 本実施形態の掘削工具10によれば、掘削ロッド20の取付部22が、第1軸線C1に垂直な断面における第1軸線C1からの最小距離が、先端側に比べて後端側が小さくなることのないように形成されているので、掘削時に大きな曲げ応力が加えられる掘削ロッド20の後端部分での外径寸法を確保できる。また、剛性を不足させるヌスミ部が形成されていないので、前記曲げ応力によって掘削ロッド20が折損することを防止できる。

[0043] さらに、掘削ビット30の取付孔40が、第2軸線C2に垂直な断面における第2軸線C2から取付孔40の内面までの最大距離が先端側に比べて後端側が小さくなることのないように形成されている。したがって、掘削時の掘削ビット30において最も大きい負荷が加えられる掘削ビット30の先端部分の肉厚を確保できる。また、剛性を不足させるヌスミ部が形成されていないので、前記負荷によって掘削ビット30が破損するこ

とを防止できる。

[0044] 本実施形態によれば、掘削ロッド20及び掘削ビット30の剛性が確保されているので、掘削工具10の掘削速度を上昇させることにより負荷が大きくなっても、掘削ロッド20及び掘削ビット30の折損及び破損を防止でき、掘削作業を効率的に行うことができる。

[0045] また、掘削ロッド20と掘削ビット30とが、テーパネジではなく平行雄ネジ部25及び平行雌ネジ部43の螺合によって結合されているので、掘削時の衝撃によって掘削ビット30と掘削ロッド20とが離間するような力が作用した場合でも、掘削ビット30と掘削ロッド20とが簡単に外れてしまうことを防止できる。また、テーパ状ではない雌ネジ及び雄ネジの加工が容易であるので、掘削ビット30及び掘削ロッド20を低コストで製作できる。

[0046] 前記掘削ロッド20においては、雄ネジ切り上げ部27が第2拡径部26にかけて形成されているので、雄ネジ切り上げ部27の外径寸法を確保でき、掘削ロッド20の剛性をさらに向上できる。

さらに、雄ネジ切り上げ部27におけるネジ谷部分の曲率半径 $R2$ が、平行雄ネジ部25に形成された雄ネジのネジ谷部分の曲率半径 $R1$ よりも大きいので、雄ネジ切り上げ部27における切欠部分を小さく(肉厚を大きく)でき、雄ネジ切り上げ部27における応力集中を低減でき、掘削ロッド20の剛性を確実に向上できる。

[0047] また、雄ネジ切り上げ部27の第1軸線 $C1$ 方向の長さ $l1$ がネジピッチ $P1$ 以下とされているので、ネジの螺合に寄与しない雄ネジ切り上げ部27が必要以上に長くならず、掘削ロッド20の剛性を一層向上できる。

[0048] また、平行雄ネジ部25の第1軸線 $C1$ 方向の長さ $L1$ がネジピッチ P に対して、 $L1 \geq 3.80 \times P1$ となるように設定されているので、平行雄ネジ部25におけるネジ山の数を確保して、ひとつのネジ山に作用する荷重を抑えることができる。したがって、平行雄ネジ部25におけるネジの早期磨耗や締め付けトルクによる応力集中を分散でき、掘削ロッド20の寿命を延長できる。

さらに、取付部20の先端面から平行雄ネジ部25後端までの第1軸線 $C1$ 方向の長さ L が、平行雄ネジ部25のネジ谷径 D に対して、 $L \leq 2.5 \times D$ に設定されているので

、平行雄ネジ部25後端のネジ谷部分に負荷される曲げ応力を抑えることができ、平行雄ネジ部25における折損を防止できる。

[0049] 前記掘削ビット30においては、雌ネジ切り上げ部45が第1拡径孔42から小径孔41にかけて形成されているので、雌ネジ切り上げ部45部分の肉厚を確保でき、掘削ビット30の剛性をさらに向上できる。

さらに、雌ネジ切り上げ部45における第2軸線C2を含む断面でのネジ谷部分の曲率半径が、平行雌ネジ部43に形成された雌ネジの第2軸線C2を含む断面でのネジ谷部分の曲率半径よりも大きいので、雌ネジ切り上げ部45に形成される切欠部分を小さくして肉厚を大きくでき、雌ネジ切り上げ部45における応力集中を低減でき、掘削ビット30の剛性を確実に向上できる。

[0050] また、雌ネジ切り上げ部45の第2軸線C2方向の長さl2がネジピッチP1以下とされているので、ネジの螺合に寄与しない雌ネジ切り上げ部45が必要以上に長くならず、掘削ビット30の剛性を一層向上できる。

[0051] 前記掘削ロッド20と前記掘削ビット30とを螺合させた状態において、平行雄ネジ部25の先端M1と雌ネジ切り上げ部45の後端F1との第1軸線C1(第2軸線C2)方向の距離D1が、雄ネジ切り上げ部27の先端M2と平行雌ネジ部43の後端F2との第1軸線C1(第2軸線C2)方向の距離D2よりも大きいので、掘削ロッド20の平行雄ネジ部25先端と雌ネジ切り上げ部45との噛み込みよりも掘削ビット30の平行雌ネジ部43後端と雄ネジ切り上げ部27との噛み込みが優先的に発生する。なお、ここで「噛み込み」とは、不完全ネジ部が螺合することによりネジ表面がえぐられる状態を意味している。

したがって、掘削ロッド20の先端における平行雄ネジ部25の噛み込みを防止して、掘削ロッド20のさらなる寿命を延長できる。また、ネジの噛み込みが発生した場合であっても、その発生箇所は取付孔40の開口部近傍であるので、掘削ロッド20と掘削ビット30の取り外しなどの処置が比較的容易にできる。さらに、本実施形態では、掘削ロッド20の硬度が掘削ビット30の硬度よりもHRC6ポイント以上高くなるように設定されているので、噛み込みによる平行雄ネジ部25(掘削ロッド20)の損傷を確実に防止できる。

[0052] 次に、本発明の第2の実施形態である掘削工具110について図6～7を参照して説明する。なお、第1の実施形態と共通する部分には同じ符号を付す。

第2の実施形態である掘削工具110では、掘削ロッド20は第1の実施形態と同じものであり、掘削ビット130のみが異なっている。図6に、第2の実施形態である掘削工具110を示す。図7に、掘削工具110を構成する掘削ビット130を示す。

[0053] 掘削ビット130には、後端(図6において左側)に向けて開口して第2軸線C3に沿って延びる取付孔140が形成されている。

取付孔140は、その先端に形成された小径孔141と、小径孔141の後端に接続された第1拡径孔142と、第1拡径孔142の後端に接続された平行雌ネジ部143と、平行雌ネジ部143の後端に接続された第2拡径孔144と、第2拡径孔144のさらに後端に形成された内径が一定の定径孔147と、定径孔147の後端に形成された第3拡径孔148とで構成され、掘削ビット130の後端面に開口されている。平行雌ネジ部143に形成された雌ネジの先端は、前記第1拡径孔142から小径孔141にかけて形成された雌ネジ切り上げ部145へと連設されている。

第3拡径孔148の内周面が後端に向けて拡径する角度は、前記掘削ロッド20の第2拡径部26の外周面が後端に向けて拡径する角度と同一とされている。

[0054] 掘削ビット130が前記掘削ロッド20と螺合されて、掘削工具110が構成される。

掘削ロッド20の第1軸線C1と掘削ビット130の第2軸線C3とが一致している場合には、図6に示すように、掘削ビット130の第3拡径孔148の内周面と、掘削ロッド20の第2拡径部26の外周面とが、離間するように配置される。

[0055] 上記構成の掘削工具110においては、掘削工具110にかかる負荷によって掘削ロッド20に曲げ応力が加わり、掘削ロッド20の第1軸線C1と掘削ビット130の第2軸線C3とが交差するように変位した際に、掘削ビット130の第3拡径孔148の内周面と掘削ロッド20の第2拡径部26の外周面とが接触して、掘削ロッド20の後端側の外径が大きく剛性が高い部分でこの曲げ応力を受けることができる。したがって、曲げ応力による掘削ロッド20の折損やネジの破損を確実に防止できる。

[0056] 以上、本発明の実施形態である掘削工具について説明したが、本発明はこれに限定されることはなく、本発明の技術的思想を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

例えば、取付部の形状については、本実施形態に限定されることはなく、第1軸線C1に垂直な断面における第1軸線C1からの最小距離が先端側に比べて後端側が小さくなることなく形成されていればよい。

同様に、取付孔の形状についても、本実施形態に限定されることはなく、第2軸線C2, C3に垂直な断面における第2軸線C2, C3からの最大距離が、先端側に比べて後端側が小さくなることなく形成されていればよい。

[0057] 掘削ロッド20のロッド本体21を六角柱状のものとして説明したが、これに限定されることはなく、ロッド本体が円柱状であってもよい。

掘削ビットの先端面に配置されたボタンチップ及び大径ボタンチップのサイズ、個数、配置についても、本実施形態に限定されることはなく、掘削工具の外径や被掘削物等を考慮して、適宜設定することが好ましい。

[0058] 本実施形態で説明した掘削ロッドに、他の掘削ビットを螺合して掘削工具を構成してもよい。この場合においても、掘削ロッドの剛性が確保されているので、掘削速度を上昇させて効率の良い掘削作業を行うことができるとともに、折損事故の発生を抑制できる。

実施例

[0059] 以下に、本発明における平行雄ネジ部の長さL1について検討した結果を説明する。

掘削ロッドの剛性を考慮した場合、掘削ロッドの外周面を切り欠くことになる平行雄ネジ部の長さL1は短い方がよい。特に、掘削時に曲げ荷重が負荷される先端部分からの長さが長くその外径が小さな部分で、応力は最も大きくなって折損を招くので、ネジ谷が形成される平行雄ネジ部の長さは短いほうがよい。

一方、回転力や推力によって負荷される軸線方向の荷重はネジ山部分に作用する。したがって、ネジ山ひとつあたりに加わる荷重を考慮した場合、ネジ山の数が多い方が好ましく、平行雄ネジ部の長さL1が長い方がよい。

[0060] そこで、平行雄ネジ部の長さL1とネジ山部分に加わる軸方向荷重及び掘削ロッドに加わる曲げ荷重によって生じる最大応力についてFEM解析を行った。

FEM解析においては、平行雄ネジ部の長さL1は、34mmと49mmとの2条件とし

た。また、ネジピッチ $P1$ は12.7mmとした。このモデルに軸方向荷重ならびに曲げ荷重を負荷した際の最大応力をそれぞれ算出し、その結果を線形近似した。

解析結果を図8に示す。

- [0061] 図8に示すように、軸方向荷重を負荷した場合には、平行雄ネジ長さ $L1$ が大きくなるにしたがい最大応力が急激に小さくなる。一方、曲げ荷重を負荷した場合には、平行雄ネジ長さ $L1$ が大きくなるにしたがい最大応力が緩やかに大きくなる。つまり、平行雄ネジ部の長さ $L1$ に対しては、曲げ荷重による応力よりも軸方向荷重による応力の方がより影響を受ける。

この解析結果から、曲げ荷重による応力と軸方向荷重による応力とを考慮すると、ネジピッチ $P1=12.7\text{mm}$ の場合には、平行雄ネジ長さ $L1$ が $48.26\text{mm}(3.8 \times P1)$ 以上となるように設定することが好ましいことが確認された。

- [0062] 以上、本発明の好ましい実施例を説明したが、本発明はこれら実施例に限定されることはない。本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、構成の付加、省略、置換、およびその他の変更が可能である。本発明は前述した説明によって限定されることはなく、添付のクレームの範囲によってのみ限定される。

産業上の利用可能性

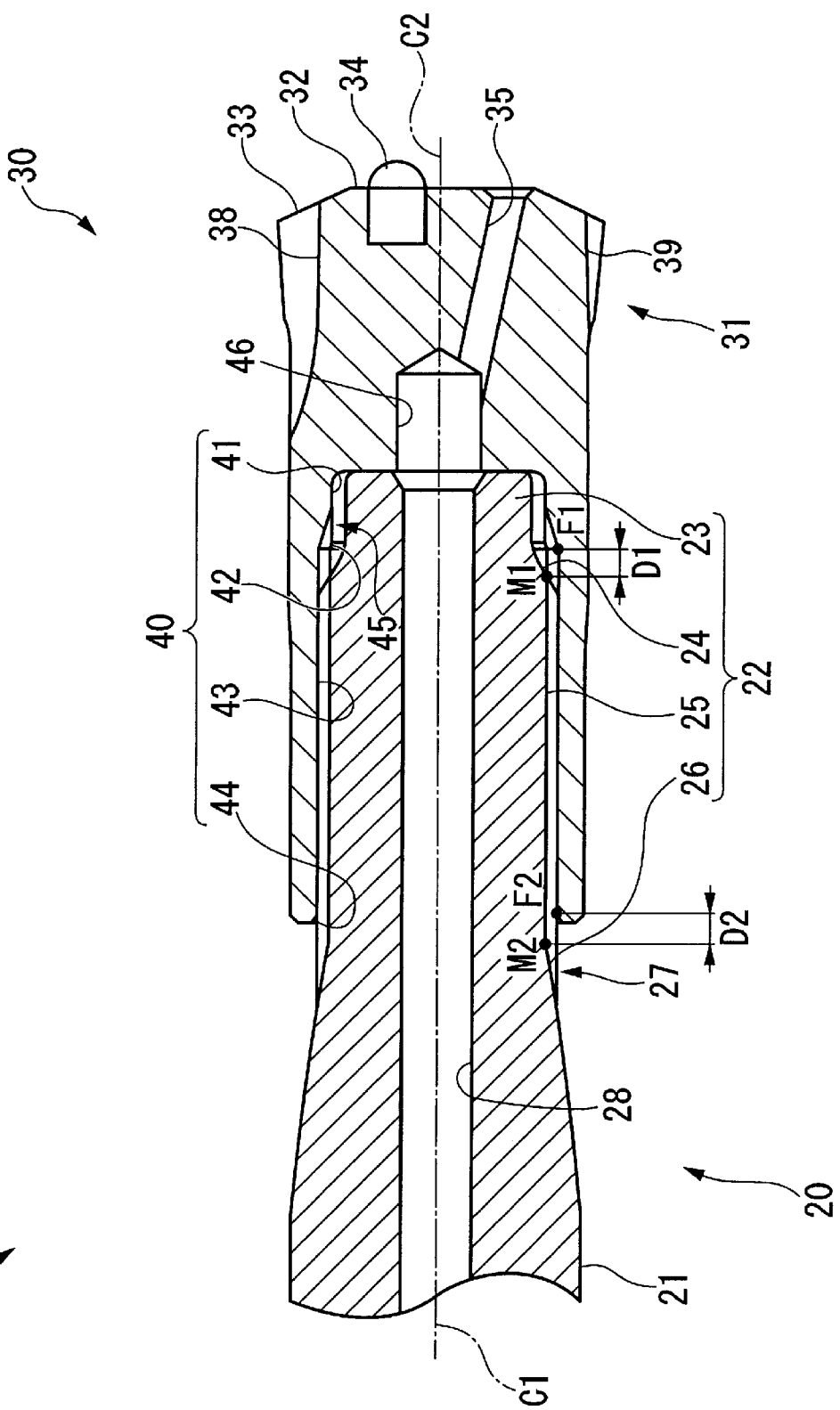
- [0063] 本発明によれば、掘削ロッド及び掘削ビットの剛性を確保することにより、掘削速度を上昇させて掘削作業を効率的に行なうことができるとともに、掘削時の衝撃によって掘削ビットと掘削ロッドとが簡単に外れることがない掘削ロッド、掘削ビット及び掘削工具を提供できる。

請求の範囲

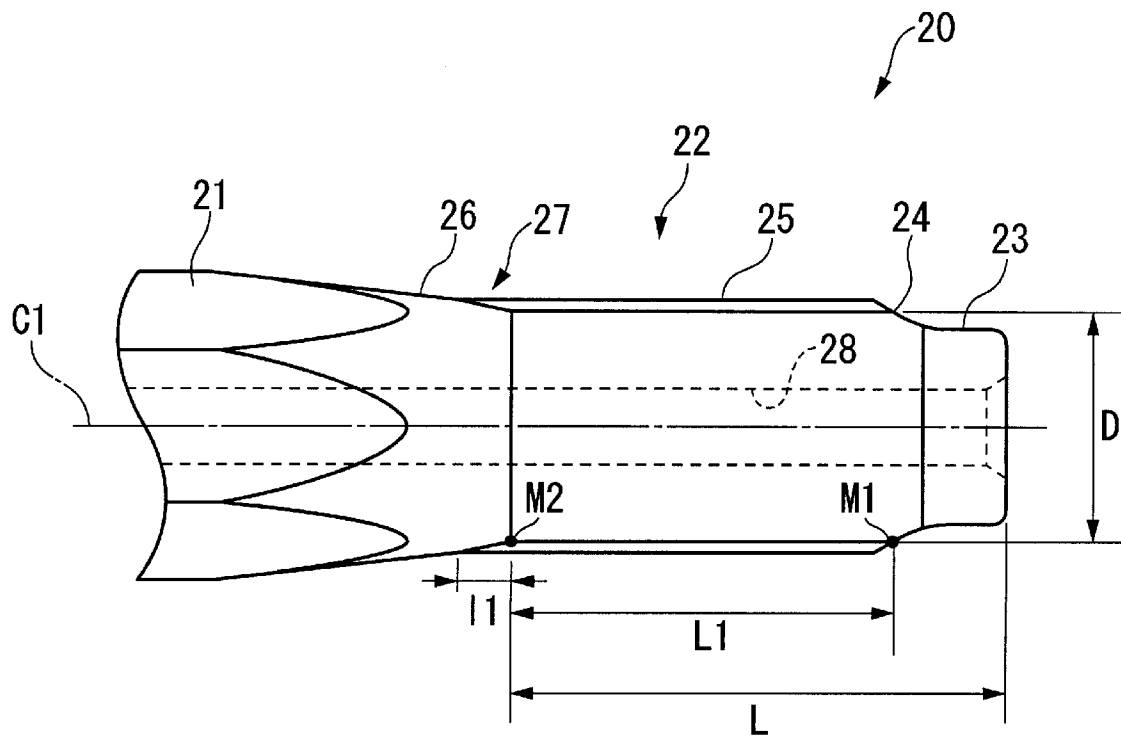
- [1] 先端に向けて突出して第1軸線に沿って延びる取付部を有し、
前記取付部は、前記第1軸線に垂直な断面における前記第1軸線からの最小距離が一定とされた平行雄ネジ部と;前記平行雄ネジ部の後端に連なり前記最小距離が後端に向けて拡大する雄ネジ切り上げ部と;を備えるとともに、先端から後端に向けて前記最小距離が小さくならないように形成され、
前記雄ネジ切り上げ部の後端が、前記第1軸線からの距離が前記平行雄ネジ部から後端に向けて漸次拡大する面上に配置されていることを特徴とする掘削ロッド。
- [2] 前記雄ネジ切り上げ部における前記第1軸線を含む断面でのネジ谷部分の曲率半径が、前記平行雄ネジ部に形成された雄ネジの前記第1軸線を含む断面でのネジ谷部分の曲率半径よりも大きいことを特徴とする請求項1に記載の掘削ロッド。
- [3] 前記雄ネジ切り上げ部の前記第1軸線方向の長さ l_1 が、前記平行雄ネジ部のネジピッチ P 以下であることを特徴とする請求項1に記載の掘削ロッド。
- [4] 前記取付部の先端面から前記平行雄ネジ部後端までの前記第1軸線方向長さ L が、前記平行雄ネジ部のネジ谷径 D に対して $L \leq 2.5 \times D$ であるとともに、
前記平行雄ネジ部の前記第1軸線方向長さ L_1 が、前記平行雄ネジ部のネジピッチ P に対して $L_1 \geq 3.8 \times P$ であることを特徴とする請求項1に記載の掘削ロッド。
- [5] 後端に向けて開口して第2軸線に沿って延びる取付孔を有し、
前記取付孔は、前記第2軸線に垂直な断面における前記第2軸線からの最大距離が一定とされた平行雌ネジ部と;前記平行雌ネジ部の先端に連なり前記最大距離が先端に向けて縮小する雌ネジ切り上げ部と;を備え、先端から後端に向けて前記最大距離が小さくならないように形成され、
前記雌ネジ切り上げ部の先端が、前記第2軸線からの距離が前記平行雌ネジ部よりも縮小した面上に配置されていることを特徴とする掘削ビット。
- [6] 前記雌ネジ切り上げ部における前記第2軸線を含む断面でのネジ谷部分の曲率半径が、前記平行雌ネジ部に形成された雌ネジの前記第2軸線を含む断面でのネジ谷部分の曲率半径よりも大きくされていることを特徴とする請求項5に記載の掘削ビット。

- [7] 前記雌ネジ切り上げ部の前記第2軸線方向長さ12が、前記平行雌ネジ部のネジピッチP以下であることを特徴とする請求項5に記載の掘削ビット。
- [8] 請求項1に記載の前記掘削ロッドの前記平行雄ネジ部と;請求項5に記載の前記掘削ビットの前記平行雌ネジ部と;が螺合することにより構成されたことを特徴とする掘削工具。
- [9] 前記掘削ロッドと前記掘削ビットとを螺合させた状態において、
前記平行雄ネジ部の先端と前記雌ネジ切り上げ部の後端との前記第1軸線方向距離が、前記雄ネジ切り上げ部の先端と前記平行雌ネジ部の後端との前記第1軸線方向距離よりも大きいことを特徴とする請求項8に記載の掘削工具。
- [10] 前記掘削ロッドの前記取付部の後端部分に形成された、前記第1軸線に垂直な断面における前記第1軸線からの距離が、後端に向かうにしたがい漸次大きくなる第1傾斜面と;
前記掘削ビットの前記取付孔の後端部分に形成された、前記第2軸線に垂直な断面における前記第2軸線からの距離が、後端に向かうにしたがい漸次大きくなる第2傾斜面と;を有し、
前記取付部の前記第1軸線と前記取付孔の前記第2軸線とが一致している場合には、前記第1傾斜面と前記第2傾斜面とが離間し、
前記第1軸線と前記第2軸線とが一致しないように変位した場合には、前記第1傾斜面と前記第2傾斜面とが互いに接触することを特徴とする請求項8に記載の掘削工具。

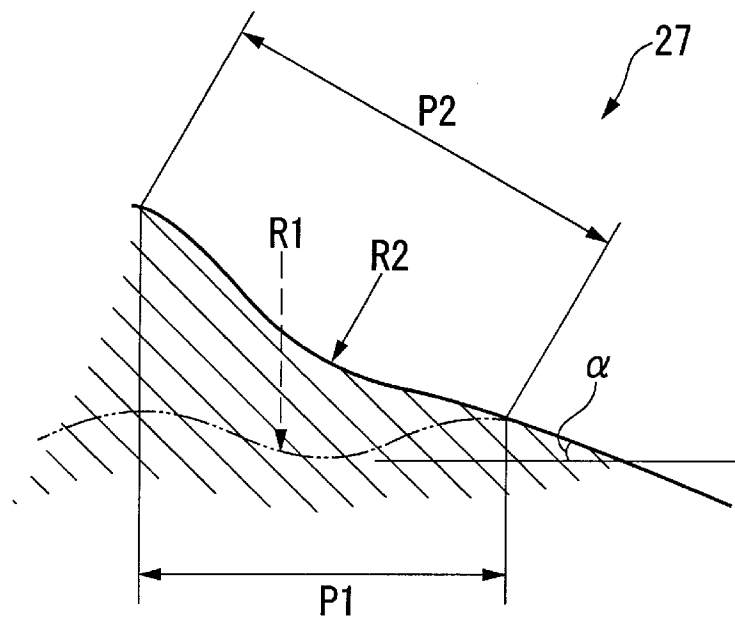
10 



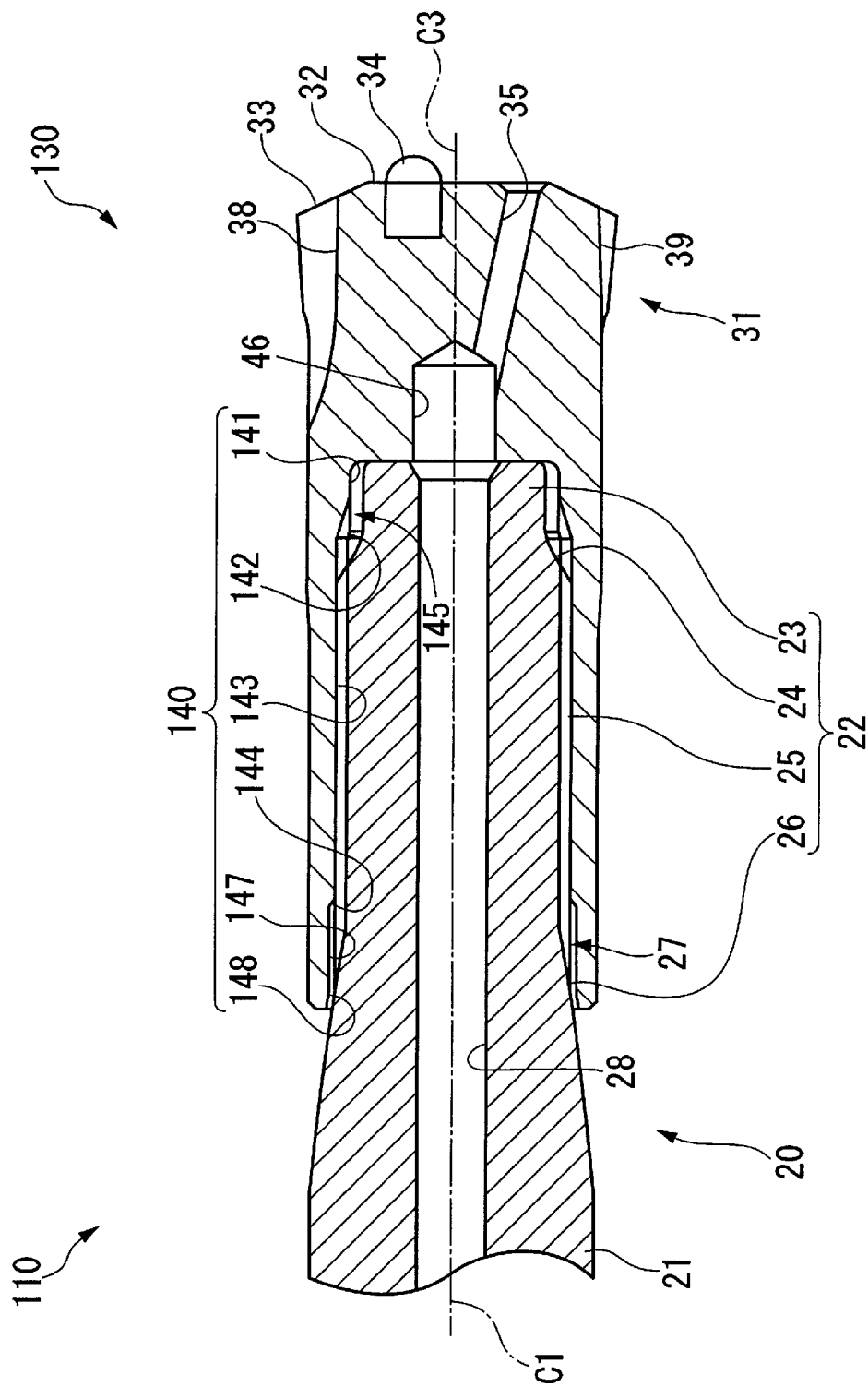
[図2]



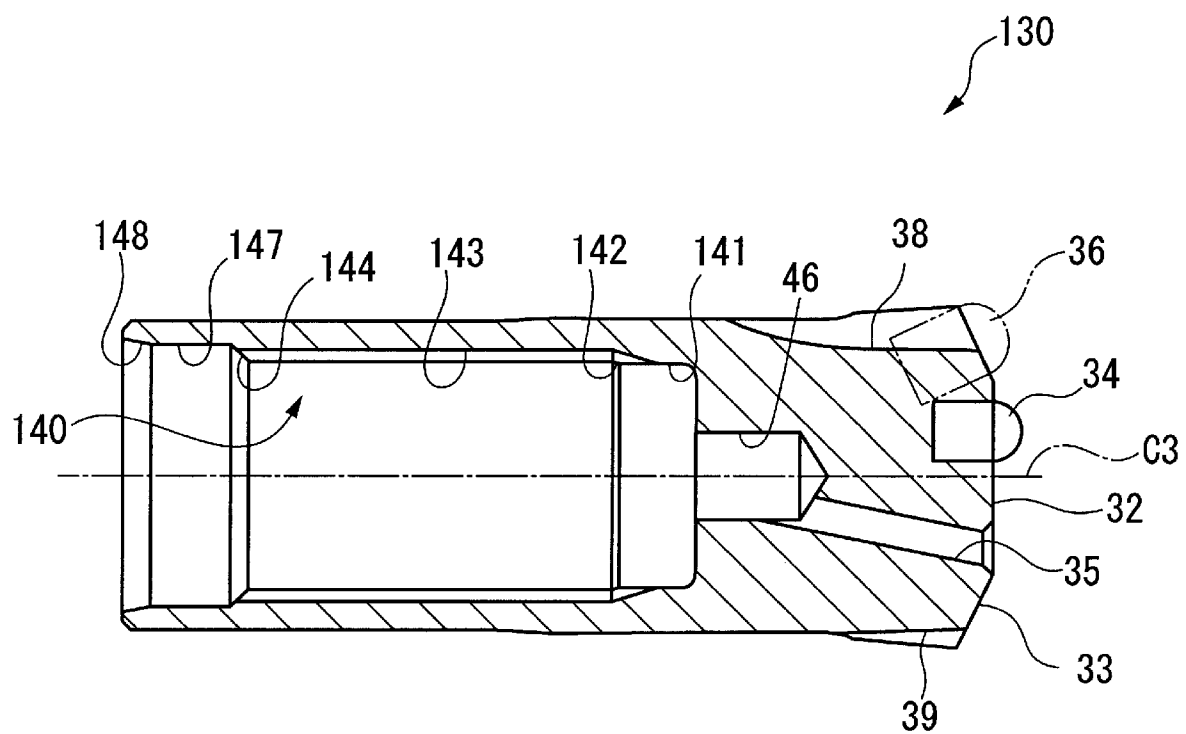
[図3]



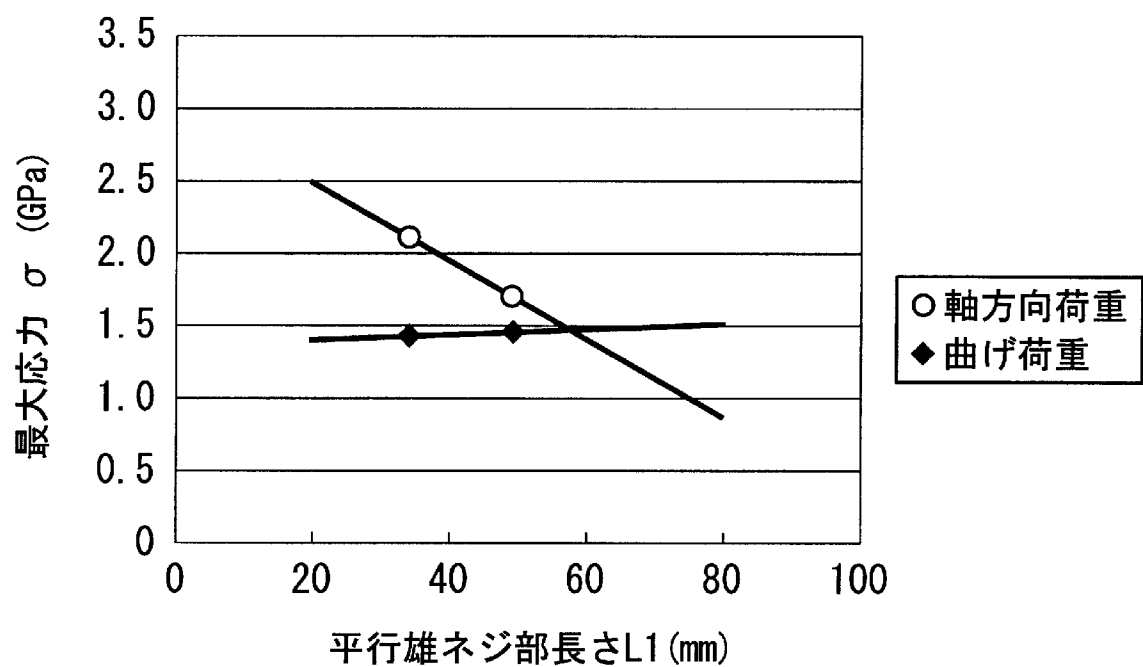
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/323191

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E21B17/042(2006.01) i, E21B10/36(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)

E21B17/042, E21B10/36

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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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 2005-530944 A (Sandvik Intellectual	1
Y	Property HB.), 13 October, 2005 (13.10.05), Full text; all drawings & US 2004-0050592 A1 & EP 001516102 A & WO 2004-003334 A1 & SE 000520077 C & SE 000201989 A & CA 002483951 A & CN 001662726 A	2

☒ 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
05 February, 2007 (05.02.07)

Date of mailing of the international search report
20 February, 2007 (20.02.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/323191

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 63-47588 A (British Steel Corp.), 29 February, 1988 (29.02.88), Page 2, lower left column, lines 5 to 7; page 4, upper right column, line 17 to lower right column, line 11; Figs. 1 to 5 & US 004796923 A1 & GB 008617827 A & GB 002194607 A & EP 000254552 A1 & DE 003763107 C & NO 000873042 A & CA 001289589 A & DK 000378587 A & IE 000060667 B & IN 000170220 A	2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/323191

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The inventions in claims 1-4 relate to a cutting rod comprising a parallel male thread portion and a male thread cut portion. The inventions in claims 5-10 have a common matter in terms of the constructions of a parallel female thread portion and a female thread cut portion in a cutting bit, and are considered to be in a technical relationship involving the same technical feature.

Although a matter common to the inventions in claims 1-4 is the constructions of a parallel male thread portion and male thread cut portion in a cutting rod, the above common matter, we have found, is disclosed in JP 2005-530944 A (Sandvik Intellectual Property HB.), (continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1, 2

Remark on Protest
the

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee..
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/323191

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

13 October, 2005 (13.10.05), full text, all drawings and therefore is not clearly novel. Accordingly, the above common matter is not a technical feature that makes contribution over the prior art.

Therefore, the number of inventions in this international application is four, the inventions in claims 1 and 2, the invention in claim 3, the invention in claim 4 and the inventions in claims 5-10.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. E21B17/042(2006.01)i, E21B10/36(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（I P C））

Int.Cl. E21B17/042, E21B10/36

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	1 9 2 2－1 9 9 6年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1－2 0 0 7年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6－2 0 0 7年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4－2 0 0 7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 請求の範囲の番号
X Y	JP 2005-530944 A(サントビック インテレクチュアル プロパティー ハンデルズボラーク) 2005.10.13, 全文, 全図, & US 2004-0050592 A1 & EP 001516102 A & WO 2004-003334 A1 & SE 000520077 C & SE 000201989 A & CA 002483951 A & CN 001662726 A	1 2

☒ 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

0 5 . 0 2 . 2 0 0 7

国際調査報告の発送日

2 0 . 0 2 . 2 0 0 7

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

草野 顕子

2 D

3 4 0 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 4 1

C (続き) . 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 請求の範囲の番号
Y	JP 63-47588 A (フリティッシュ、スチール、コーポレーション) 1988.02.29, 第2頁左下欄第5～7行, 第4頁右上欄第17行～右下欄第11行, 第1～5図 & US 004796923 A1 & GB 008617827 A & GB 002194607 A & EP 000254552 A1 & DE 003763107 C & NO 000873042 A & CA 001289589 A & DK 000378587 A & IE 000060667 B & IN 000170220 A	2

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-4に係る発明は、平行雄ネジ部及び雄ネジ切り上げ部を備えた掘削ロッドである。請求の範囲5-10に係る発明は、掘削ビットにおける平行雄ネジ部及び雄ネジ切り上げ部の構造についての共通の事項を有しており、同一の技術的特徴を含む技術的な関係にあるものと認められる。

また、請求の範囲1-4に係る発明に共通の事項は、掘削ロッドにおける平行雄ネジ部及び雄ネジ切り上げ部の構造であるが、調査を行った結果、上記の共通の事項は、JP 2005-530944A(サトビック インテリジェント プロパティ ハンドル ボラグ) 2005.10.13、全文、全図に開示されているから、新規でないことが明らかとなった。よって、上記の共通の事項は、先行技術に対して行う貢献を明示する技術的特徴ではない。

したがって、この国際出願における発明の数は、主発明である請求の範囲1及び2に係る発明と、請求の範囲3に係る発明、請求の範囲4に係る発明及び請求の範囲5-10に係る発明の4である。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

請求の範囲 1, 2

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☒ 追加調査手数料の納付を伴う異議申立てがなかった。