

(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
2010 年 12 月 2 日(02.12.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/137701 A1

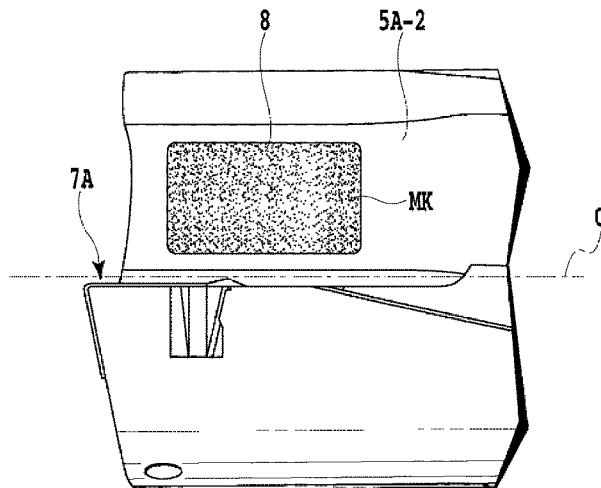
- (51) 国際特許分類:
B23B 51/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/059134
- (22) 国際出願日: 2010 年 5 月 28 日(28.05.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-129767 2009 年 5 月 29 日(29.05.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社タンガロイ (TUNGALOY CORPORATION) [JP/JP]; 〒9701144 福島県いわき市好間工業団地 1 1 - 1 Fukushima (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小野沢 賢 (ONOZAWA Satoshi) [JP/JP]; 〒9701144 福島県いわき市好間工業団地 1 1 - 1 株式会社タンガロイ内 Fukushima (JP). 西川 公志 (NISIKAWA Koji) [JP/JP]; 〒9701144 福島県いわき市好間工業団地 1 1 - 1 株式会社タンガロイ内 Fukushima (JP).
- (74) 代理人: 谷 義一, 外 (TANI Yoshikazu et al.); 〒1070052 東京都港区赤坂 2 丁目 6 - 2 O 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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, 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 (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: INDEXABLE DRILL AND DRILL BODY

(54) 発明の名称: 刃先交換式ドリルおよびドリル本体

[図 7]



(57) Abstract: An indexable drill having increased efficiency of discharge of cutting debris. A drill body for an indexable drill, comprising: cutting debris discharging grooves which discharge cutting debris generated by cutting inserts on the wall surfaces which define the cutting debris discharging grooves; and insert mounting seats on which the cutting inserts are removably mounted and which are formed on the tip side, in the direction of the rotation axis, of first wall surfaces of the cutting debris discharging grooves, said first wall surfaces facing the direction of the rotation of the drill. Cutting debris forming sections are provided at at least the tip portions of second wall surfaces which face the rear side, in the direction of the rotation of the drill, of the cutting debris discharging grooves, and the cutting debris forming sections are each provided with either protrusions which protrude outward from the second wall surface and/or recesses which are recessed inward from the second wall surface.

(57) 要約: 切屑の排出効率が向上した刃先交換式ドリルを提供する。切屑排出用溝を画定する壁面の切削用イン

サートにより生成された切屑を排出するための切屑排出用溝と、該切屑排出用溝のドリル回転方向を向く第 1 壁面の回転軸線方向の先端側に形成された切削用インサートが取り外し可能に装着されるインサート取付座とを有する刃先交換式ドリルのドリル本体であって、少なくとも前記切屑排出溝のドリル回転方向後方側を向く第 2 壁面の先端部分に、第 2 壁面から外方へ向かって突出する複数の突起部、又は前記第 2 壁面から内方へ向かって凹む複数の凹部の少なくともいずれかを備えた切屑形成部を有する。



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： 刃先交換式ドリルおよびドリル本体

技術分野

[0001] 本発明は、切削用インサートが取り外し可能に装着された刃先交換式ドリルおよびこの刃先交換式ドリルのドリル本体に関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 は、切屑排出溝の壁面に、ドリル本体の軸線方向に沿って延びる複数列の溝を形成した刃先交換式ドリルを開示している。これら複数列の溝により形成される複数の表面のみが切屑と接触するので、壁面と切屑との接触面積を減少させて、両者の間に生じる摩擦力を低減する。これにより、切屑の排出を効果的に促すことが可能となり、穴の深さ L と穴の直径 D との比 L/D の比較的大きな穴の加工や、ステンレス鋼や軟鋼などの難削材の穴明け加工を行う際に、円滑に切屑を除去することができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平 0 6 - 9 1 4 1 6 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、特許文献 1 に開示された刃先交換式ドリルは、切屑排出溝の壁面に形成された複数列の表面により、切屑排出溝の壁面と切屑との接触面積を減少させることができる一方で、複数列の表面と切屑との間に生じる摩擦が増大して複数列の表面が摩耗しやすい。このため、切屑の排出を円滑化させる作用が長続きしないという問題があった。

[0005] 本発明は、上記問題を解決するためになされたもので、その目的は、長期間円滑に切屑を排出可能な刃先交換式ドリルおよびドリル本体を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0006] 本発明に係るドリル本体は、回転軸線方向の先端側から後端側に向けて形成された、切削用インサートにより生成された切屑を排出するための切屑排出用溝と、該切屑排出用溝のドリル回転方向を向く第1壁面の回転軸線方向の先端側に形成された切削用インサートが取り外し可能に装着されるインサート取付座とを有する刃先交換式ドリルのドリル本体であって、前記切屑排出用溝を画定する壁面のうち、少なくとも前記切屑排出溝のドリル回転方向後方側を向く第2壁面の先端部分に、第2壁面から外方へ向かって突出する複数の突起部、又は前記第2壁面から内方へ向かって凹む複数の凹部の少なくともいずれかを備えた切屑形成部が形成された、ことを特徴とする。
- [0007] 好適には、前記切屑形成部は、その表面近傍に前記壁面の他の領域よりも硬度が高められた硬化層を有する。
- [0008] さらに好適には、前記切屑形成部を除く前記壁面の表面粗さは、前記切屑形成部の表面粗さより小さい。好適には、前記切屑形成部を除く前記壁面の表面粗さは、最大高さ $R_z \leq 3 \mu m$ (JIS・B0601-2001)以下である。
- [0009] 前記インサート取付座は、切削用インサートを回転軸線寄りに装着するための中心刃取付座と、切削用インサートを回転軸線から離れて装着するための外周刃取付座とを含み、前記切屑排出用溝の壁面の一部は、前記中心刃取付座および外周刃取付座により薄肉化された薄肉化壁部に形成され、前記硬化層は、前記薄肉化壁部の表面近傍に形成されている。
- [0010] 好適には、前記突起部または凹部は、レーザー加工により形成されている。また、前記硬化層は、レーザー焼入れによって硬化されている。
- [0011] 好適には、前記壁面には、前記切屑形成部の形成範囲を画定するマーキングが形成されている。
- [0012] 本発明の刃先交換式ドリルは、本発明のドリル本体を有することを特徴とする。

発明の効果

- [0013] 本発明によれば、溝の先端部におけるドリル回転方向後方側を向く壁面が

ら外方へ向かって突出する複数の突起部、又は、前記壁面から内方へ向かって凹む複数の凹部を備えた切屑形成部を形成することで、この切屑形成部と切屑との間に生じる摩擦力を大幅に減少することが可能となる。これにより、切屑の変形（カール）、折断、および切屑の排出が促進するとともに、ドリルの振動やびびりが減少する。さらに、切屑形成部の表面近傍の硬度を高めることによって、該切屑形成部の摩耗が早期に進行するのを防止することが可能となる。これにより、上述した切屑の変形（カール）、折断、および切屑の排出を促進する作用、ならびに、ドリルの振動やびびりを軽減する作用が長期にわたって継続する。

図面の簡単な説明

- [0014] [図1] 図 1 は、本発明の一実施形態に係る刃先交換式ドリルの側面図。
- [図2] 図 2 は、図 1 の刃先交換式ドリルの先端部分の拡大図。
- [図3] 図 3 は、図 1 の刃先交換式ドリルの先端部分を回転軸線方向から見た正面図。
- [図4] 図 4 は、図 1 の刃先交換式ドリルの斜視図。
- [図5] 図 5 は、図 4 に示す刃先交換式ドリルの先端部の拡大図。
- [図6] 図 6 は、図 1 に示す刃先交換式ドリルの他の斜視図。
- [図7] 図 7 は、図 6 の先端部の拡大図。
- [図8] 図 8 は、硬化層の断面構造を模式的に示す図。

発明を実施するための形態

- [0015] 以下に、本発明に係る刃先交換式ドリルおよびドリル本体の一実施形態について、図 1 ないし図 8 を参照して説明する。
- [0016] 図 1 ないし図 7 に示す刃先交換式ドリルは、ドリル本体 1 と、このドリル本体 1 に装着される 2 つの切削用インサート 7 A、7 B とを有する。
- [0017] ドリル本体 1 は、刃先交換式ドリルの回転軸線 O をもつ略円柱状の部材であり、シャンク部 3、フランジ 4 部、第 1 の切屑排出用溝 5 A および第 2 の切屑排出用溝 5 B、ならびに、中心刃取付座 6 A および外周刃取付座 6 B を有する。

- [0018] シャンク部 3 は、ドリル本体 1 をマシニングセンタ等の工作機械に取り外し可能に装着するために、ドリル本体 1 の回転軸線 O の後端側（図 1 において右側）に形成されている。このシャンク部 3 は、図 6 に示すように、回転軸線 O に平行な面 3 f を有する。フランジ部 4 は、シャンク 3 に隣接して設けられ、工作機械に装着した際に、工作機械の主軸または保持具の端面に当接する端面 4 f を有する。
- [0019] 第 1 および第 2 の切屑排出用溝 5 A, 5 B は、ドリル本体 1 の先端面 1 f から後端側に向けてフランジ部 4 の途中までらせん状に形成されている。第 1 および第 2 の切屑排出用溝 5 A, 5 B は、切削用インサート 7 A, 7 B により生成された切屑をドリル本体 1 の先端面 1 f から後端側へ向けて排出するための溝である。第 1 および第 2 の切屑排出用溝 5 A, 5 B は、ドリル本体 1 の回転軸線 O に関して互いに対称な関係にある。本実施形態では、第 1 および第 2 の切屑排出用溝 5 A, 5 B は、図 3 に示すドリル回転方向 R を向く曲面状の第 1 壁面 5 A-1, 5 B-1 と、これら第 1 壁面 5 A-1, 5 B-1 に接続する工具回転方向 R とは逆方向を向く曲面状の第 2 壁面 5 A-2, 5 B-2 によりそれぞれ画定されている。
- [0020] 中心刃取付座 6 A は、切削用インサート 7 A を装着するために、第 1 の切屑排出用溝 5 A の先端部の第 1 壁面 5 A-1 に凹状に形成されている。外周刃取付座 6 B は、切削用インサート 7 B を装着するために、第 2 の切屑排出用溝 5 B の先端部の第 1 壁面 5 B-1 に凹状に形成されている。中心刃取付座 6 A は、切削用インサート 7 A を回転軸線 O 寄りに配置し、外周刃取付座 6 B は、切削用インサート 7 B を回転軸線 O から離れるように配置する。
- [0021] ドリル本体 1 の先端部には、中心刃取付座 6 A および外周刃取付座 6 B が形成されているので、図 3 等 に示すように、中心刃取付座 6 A と第 2 壁面 5 B-2 との間および外周刃取付座 6 B と第 2 壁面 5 A-2 との間は、後方の壁部よりも薄肉化された薄肉化壁部 1 w となっている。
- [0022] ドリル本体 1 の内部には 2 本の油穴 9 が形成されており、それぞれの油穴 9 の一端は先端面 1 f において開口するとともに他端が該ドリル本体 1 のシ

ヤンク 3 の後端面において開口する。油穴 9 は切削油を先端面 1 f から切削用インサートが被削体と当接する地点（切れ刃の底刃）に噴出させるために設けられている。

[0023] 中心刃取付座 6 A および外周刃取付座 6 B にそれぞれクランプボルト B T で取り付けられる切削用インサート 7 A, 7 B は、同一構造を有し、本実施形態では超硬合金、サーメット、セラミック等の硬質材料から形成された、略平行四辺形の外形を有する平板状のポジティブタイプの切削用インサートである。切削用インサート 7 A, 7 B は、図 2 に等々示すように、中心刃取付座 6 A および外周刃取付座 6 B に取り付けられた状態で、着座面とは反対の上面がすくい面を構成し、側面が逃げ面を構成している。逃げ面に与えられた逃げ角は、本実施形態では、 11° である。なお、すくい面には、該すくい面から隆起するチップブレーカが形成されている。また該切削用インサート 7 A, 7 B の中央部には、すくい面から着座面に向けて貫通する取付孔が形成されている。

[0024] 切削用インサート 7 A, 7 B は、図 2 に示すように、すくい面と逃げ面とが交差する交差部のうち、略平行四辺形の各短辺部が切れ刃 7 a、各長辺部が切れ刃 7 b、鋭角をなす各コーナ部が切れ刃 7 c を構成している。図 2 に示す状態においては、穴あけ加工等において、切削用インサート 7 A（以下、中心刃インサート 7 A ともいう）は、切れ刃 7 b, 7 c が切削に寄与し、切削用インサート 7 B（以下、外周刃インサート 7 B ともいう）は、切れ刃 7 a, 7 b が切削に寄与する。また、中心刃インサート 7 A と外周刃インサート 7 B とでは、外周刃インサート 7 B による切削幅の方が中心刃インサート 7 A による切削幅よりも短い。

[0025] 図 5 等々示すように、第 1 の切屑排出用溝 5 A の第 2 壁面 5 A-2 には、その先端部に切屑形成部 8 が形成されている。なお、図示しないが、第 2 の切屑排出用溝 5 B の第 2 壁面 5 B-2 にも、同様に、切屑形成部 8 が形成されている。

[0026] 切屑形成部 8 の形成領域は、上記した薄肉化壁部 1 w となっている。この

切屑形成部 8 は表面に凹凸を有し、後述するように、この凹凸が切削用インサート 7 A により生成された切屑が直接接触する際の実質的な接触面積を減少させて摩擦を低減させる。さらに、切屑形成部 8 は、その表面近傍に第 2 壁面 5 A-2 の他の部分よりも硬度が高い硬化層が形成されることで、表面の硬度が高められている。

[0027] 図 8 は、切屑形成部 8 の断面構造の一例を概略的に示している。切屑形成部 8 は、複数の凸部 8 a および凹部 8 b を有し、その表面近傍に硬度が高い硬化層 8 c を有する。切屑形成部 8 は、例えば、レーザー加工によって形成される。具体的には、第 2 壁面 5 A-2 の先端部の表面にレーザー光を照射すると、レーザー光を照射された部分は、急速な加熱による膨張や蒸発によって、凸部 8 a および凹部 8 b が形成される。

[0028] 切屑形成部 8 を形成するにあたり、予定の範囲を超えてレーザー光を照射すると、製造効率の低下、ドリル本体 1 の強度低下を招くおそれがある。そのため、切屑形成部 8 の形成範囲、すなわち、レーザー光を照射する範囲を予め認識できることが好ましい。このため、図 5 や図 7 に示すように、切屑形成部 8 の境界部などに形成範囲を画定するマーキング MK を形成しておく。マーキング MK は、例えば、小径エンドミルや小径ドリルを用いて加工された複数の浅い溝又は穴で形成される。

[0029] さらに、上記のレーザー加工においては、切屑形成部 8 のレーザー焼入れが同時に行なわれ、これにより、硬化層 8 c が形成される。すなわち、レーザー光が照射された部分は、急速に加熱された後、空冷されることによって、ドリル本体が元々有していた硬度よりも硬度が高い硬化層 8 c となる。

[0030] レーザー加工に用いられるレーザー加工装置は、公知のものを使用可能である。また、レーザー光の出力（平均出力）、加工速度、レーザー光の照射角度などの条件は、凸部 8 a の高さ、凹部 8 b の深さ、硬化層 8 c の厚さ等に応じて適宜選択可能である。凸部 8 a および凹部 8 b は、切屑との接触状態をほぼ一定に保つ観点からは、規則的に配列し、かつ、一様に分布させることが望ましいが、これに限定されるわけではない。

- [0031] ドリル本体 1 は、切削加工に必要な十分な硬度や靱性を確保するために、焼入れ焼戻しなどの熱処理が施されて、全体的にほぼ均一な基本的硬度を有している。切屑形成部 8 の硬化層 8 c に基本的硬度より高い硬度をもたせるために、ドリル本体 1 の形成材料は、焼入れによって硬化する特性を有した、炭素鋼、合金鋼、工具鋼などが好ましい。具体的には、SKD 11 (JIS・G 4404-2006) などの合金工具鋼を用いる。
- [0032] 切屑形成部 8 の硬化層 8 c の硬度は、ドリル本体 1 の基本的硬度よりも高いが、上限は Hv 800 程度が好ましい。硬化層 8 c の厚さは、薄肉化壁部 1 w の脆性破壊を防ぐ観点から、薄肉化壁部 1 w の厚さに応じて調整することが好ましく、本実施形態では、0.05 mm~0.50 mm の範囲の厚さとした。
- [0033] 切屑形成部 8 の表面の粗さは、凹凸を形成することにより、最大高さ Rz で $3\text{ }\mu\text{m}$ (JIS・B 0601-2001) を超える表面粗さを有している。一方、切屑形成部 8 を除いた壁面 5 A-1, 5 A-2 は、切屑や切削油の流動性を高めるために、できるだけ平滑化されていることが好ましく、本実施形態では、切削加工により最大高さ Rz で、 $3\text{ }\mu\text{m}$ (JIS・B 0601-2001) 以下とした。
- [0034] 切屑形成部 8 は、被削体から削り取られた切屑が最初に接触しうる範囲をカバーすることが好ましい。本実施形態の刃先交換式ドリルにおいて、切屑形成部 8 の回転軸線 O 方向の長さは、第 2 壁面 5 A-2 の先端部から後端側へドリルの刃先径 D 程度までの範囲内が好ましい。また、切屑形成部 8 のドリル本体 1 の半径方向の大きさに関しては、第 2 壁面 5 A-2 の幅方向のほぼ全域に広がることが好ましい。
- [0035] 本実施形態に係る刃先交換式ドリルを用いた穴明け加工では、中心刃インサート 7 A および外周刃インサート 7 B によって被削体が削り取られて切屑が連続的に生成される。生成された切屑は、第 1 の切屑排出用溝 5 A および第 2 の切屑排出用溝 5 B を通じてドリル本体 1 の後端側へ排出される。また、穴明け加工中には、切削油が油穴の開口から切削部位に連続的に供給され

る。切削部位に供給された切削油は、第 1 の切屑排出用溝 5 A および第 2 の切屑排出用溝 5 B 内を切屑とともに後端側に流動する。これにより、切屑は強制的にドリル本体 1 の後端側に押し流され、その排出が促される。

[0036] 上記した穴明け加工中において、中心刃インサート 7 A および外周刃インサート 7 B によって被削体から削り取られた切屑は、第 1 および第 2 の切屑排出用溝 5 A、5 B の壁面のうち、切屑形成部 8 に最初に接触する。この切屑には、切屑形成部 8 との接触により、変形（カール）や折断が生じる。すなわち、被削体から削り取られた切屑が最初に接触する切屑形成部 8 の表面には、上記した凹凸が形成されているので、切屑形成部 8 の表面と切屑との実質的な接触面積は、平滑面と比べて減少する。このため、切屑形成部 8 の表面と切屑との間の生じる摩擦力を低減させることができる。この結果、切屑が切屑形成部 8 をより円滑に通過する。加えて、切屑形成部 8 と切屑との間の摩擦力が低減されることで、ドリルの振動やびびりも減少する。

[0037] さらに、切屑形成部 8 の硬化層 8 c は、ドリル本体 1 の基本的硬度を超える硬度を有するので、切屑の擦過による切屑形成部 8 の摩耗が抑制される。したがって、上記した切屑形成部 8 と切屑との間の摩擦力の低減効果は、長期間維持される。

[0038] また、被削体から連続的に削り取られた切屑は、切屑形成部 8 に接触して変形（カール）し折断されたのちには、被削体から完全に解放される。このため、切屑形成部 8 よりも下流側の壁面を平滑化面とすることで、切屑と切削油の流動が阻害されず、第 1 の切屑排出用溝 5 A および第 2 の切屑排出用溝 5 B 内をより円滑に切屑を後端側に向けて排出させることができる。

[0039] 上記実施形態では、第 1 の切屑排出用溝 5 A および第 2 の切屑排出用溝 5 B はらせん状に形成されたが、回転軸線 O と平行な方向に直線状に延びる溝に変更することも可能である。また、切屑形成部 8 は、第 1 の切屑排出用溝 5 A および第 2 の切屑排出用溝 5 B の双方に形成する場合について説明したが、いずれか一方に形成することも可能である。

[0040] 切屑形成部 8 の硬化層 8 c の焼入れは、レーザー焼入れに限らず、電子ビ

ーム焼入れ、高周波焼入れなどに代えてもよい。また、レーザー焼入れによって切屑形成部 8 に所望する態様の凹凸を形成できない場合には、レーザー焼入れして硬化層形成後に、切屑形成部 8 にエンドミルなどを用いて凹凸を機械加工により形成することも可能である。

請求の範囲

- [請求項1] 回転軸線方向の先端面から後端側に向けて形成された、切削用インサートにより生成された切屑を排出するための切屑排出用溝と、該切屑排出用溝のドリル回転方向を向く第1壁面の回転軸線方向の先端側に形成された切削用インサートが取り外し可能に装着されるインサート取付座とを有する刃先交換式ドリルのドリル本体であって、
- 前記切屑排出用溝を画定する壁面のうち、少なくとも前記切屑排出溝のドリル回転方向後方側を向く第2壁面の先端部分に、第2壁面から外方へ向かって突出する複数の突起部、又は前記第2壁面から内方へ向かって凹む複数の凹部の少なくともいずれかを備えた切屑形成部が形成された、ことを特徴とするドリル本体。
- [請求項2] 前記切屑形成部は、その表面近傍に前記壁面の他の領域よりも硬度が高められた硬化層を有する、ことを特徴とする請求項1に記載のドリル本体。
- [請求項3] 前記切屑形成部は前記切屑排出用溝の先端部分にのみ形成されていることを特徴とする請求項1または2に記載のドリル本体。
- [請求項4] 前記壁面には、前記切屑形成部の形成範囲を画定するマーキングが形成されている、ことを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載のドリル本体。
- [請求項5] 前記切屑形成部の表面粗さは、前記切屑形成部を除く前記壁部の表面粗さより大きい、ことを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載のドリル本体。
- [請求項6] 前記切屑形成部を除く前記壁面の表面粗さは、最大高さ R_z で、 $3\mu m$ （JIS・B0601-2001）以下であることを特徴とする請求項5に記載のドリル本体。
- [請求項7] 前記インサート取付座は、切削用インサートを回転軸線寄りに装着するための中心刃取付座と、切削用インサートを回転軸線から離れて装着するための外周刃取付座とを含み、

前記切屑排出用溝の壁面の一部は、前記中心刃取付座および外周刃取付座により薄肉化された薄肉化壁部に形成され、

前記硬化層は、前記薄肉化壁部の表面近傍に形成されている、ことを特徴とする請求項 2 ないし 6 のいずれかに記載のドリル本体。

[請求項 8] 前記硬化層が Hv 800 以下の硬度を有する、請求項 2 ないし 7 のいずれかに記載のドリル本体。

[請求項 9] 前記硬化層が前記切屑形成部の表面から内部へ 0.05 mm 以上、0.50 mm 以下の深さにわたって存在している、請求項 2 ないし 8 のいずれかに記載のドリル本体。

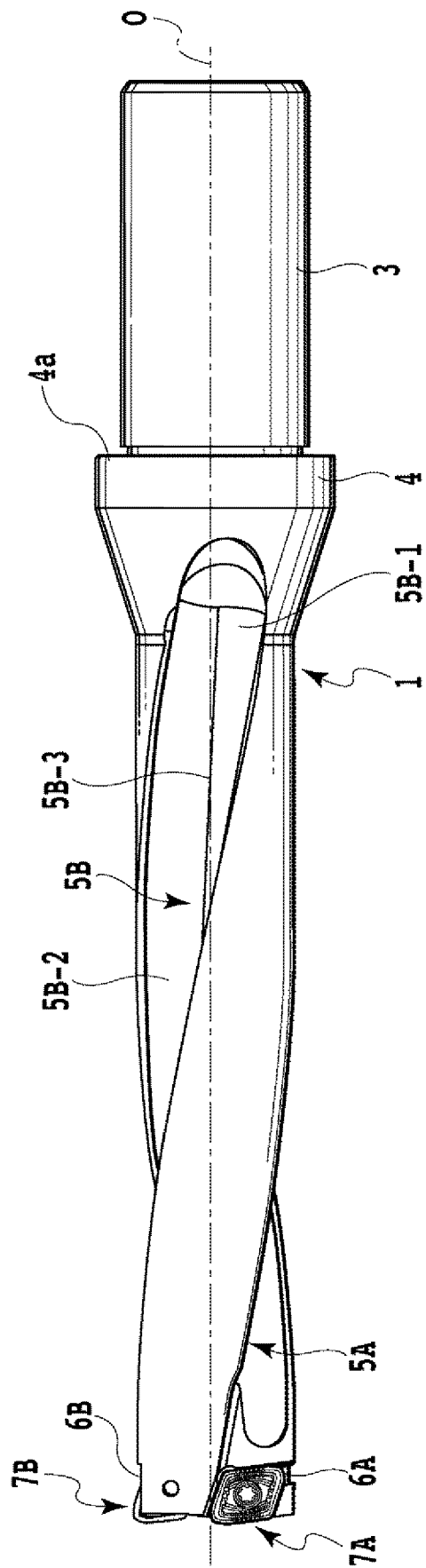
[請求項 10] 前記切屑形成部の突起部又は凹部は、レーザー加工により形成されている、ことを特徴とする請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載のドリル本体。

[請求項 11] 前記硬化層は、レーザー焼入れによって硬化されている、請求項 10 に記載のドリル本体。

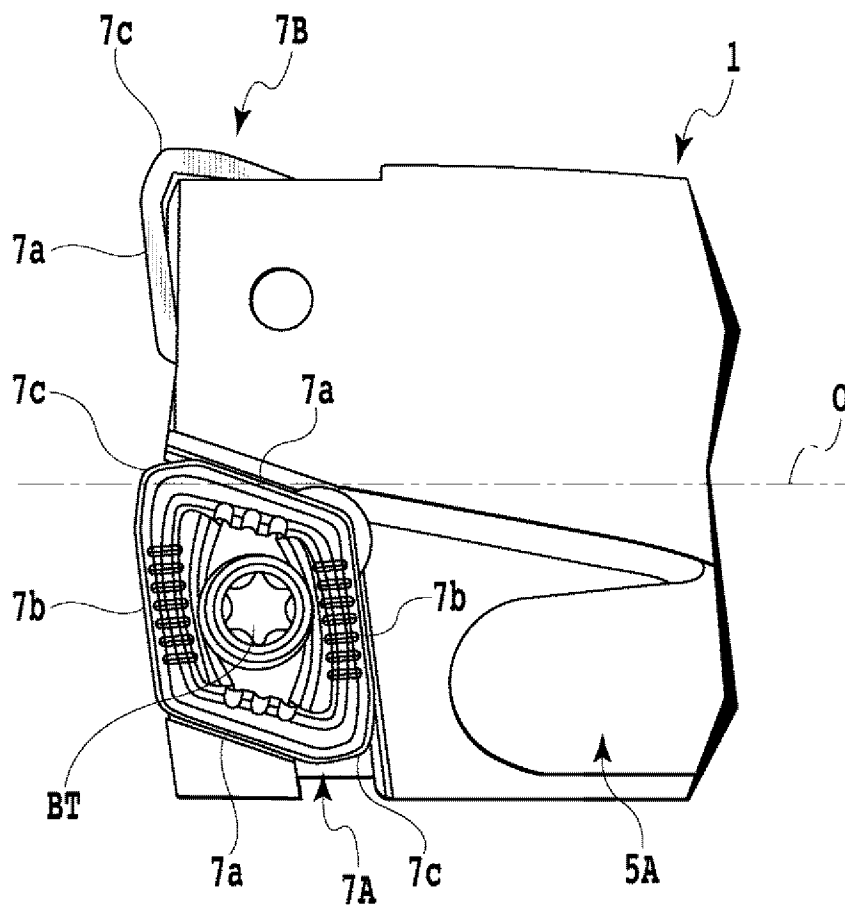
[請求項 12] 回転軸線方向の先端面から後端側に向けて形成された、切削用インサートにより生成された切屑を排出するための切屑排出用溝と、該切屑排出用溝のドリル回転方向を向く第 1 壁面の回転軸線方向の先端側に形成されたインサート取付座とを有すドリル本体と、前記インサート取付座に取り外し可能に装着される切削用インサートを有する刃先交換式ドリルであって、

前記ドリル本体は、前記切屑排出用溝を画定する壁面のうち、少なくとも前記切屑排出溝のドリル回転方向後方側を向く第 2 壁面の先端部分に、第 2 壁面から外方へ向かって突出する複数の突起部、又は前記第 2 壁面から内方へ向かって凹む複数の凹部の少なくともいずれかを備えた切屑形成部が形成された、ことを特徴とする刃先交換式ドリル。

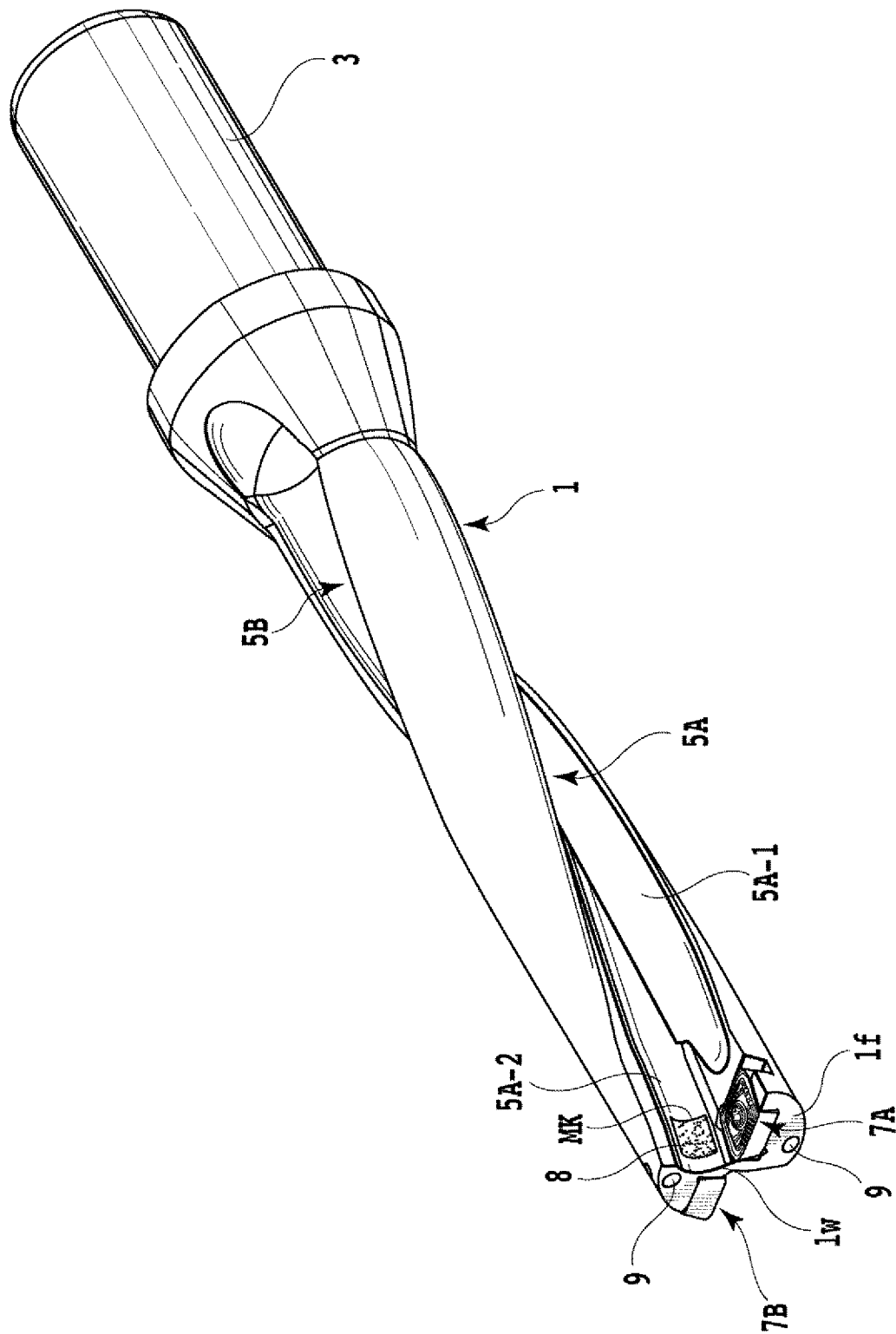
[図1]



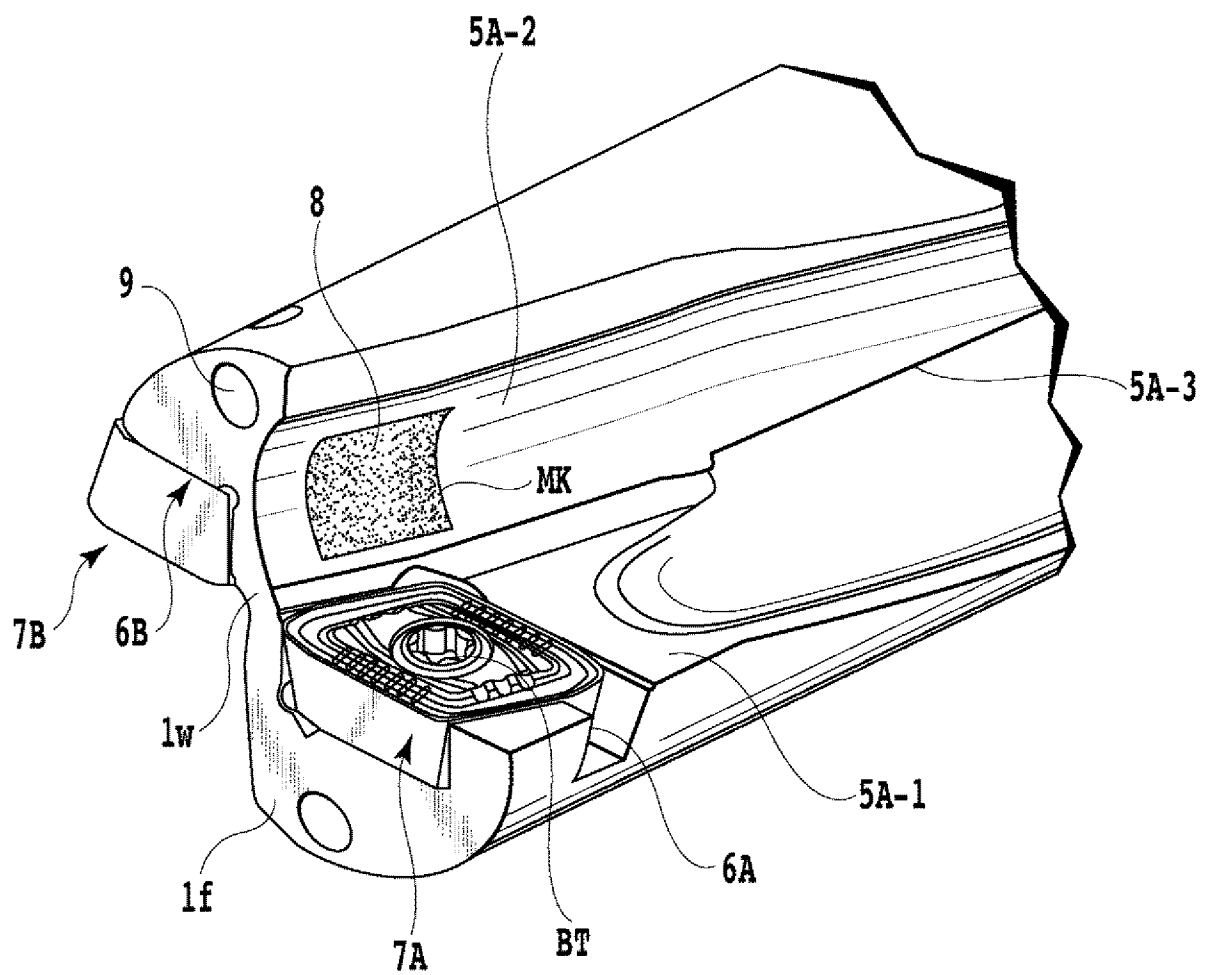
[図2]



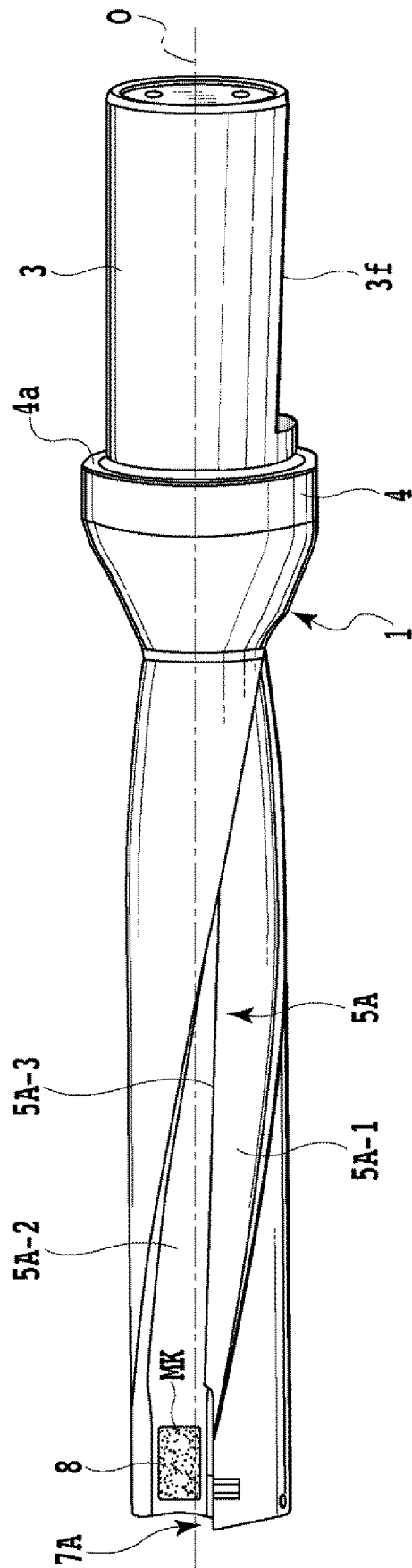
[図4]



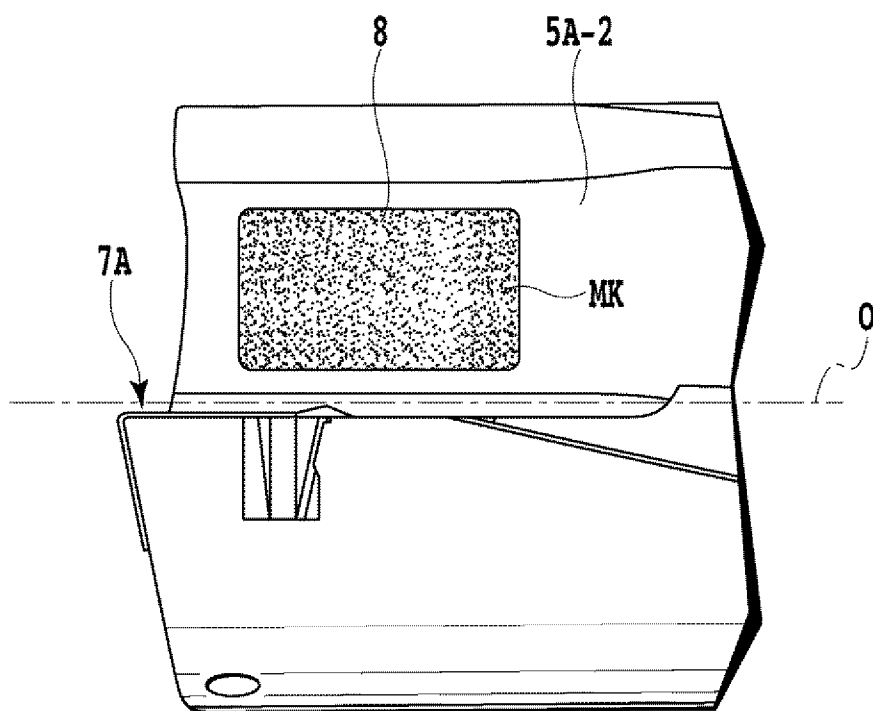
[図5]



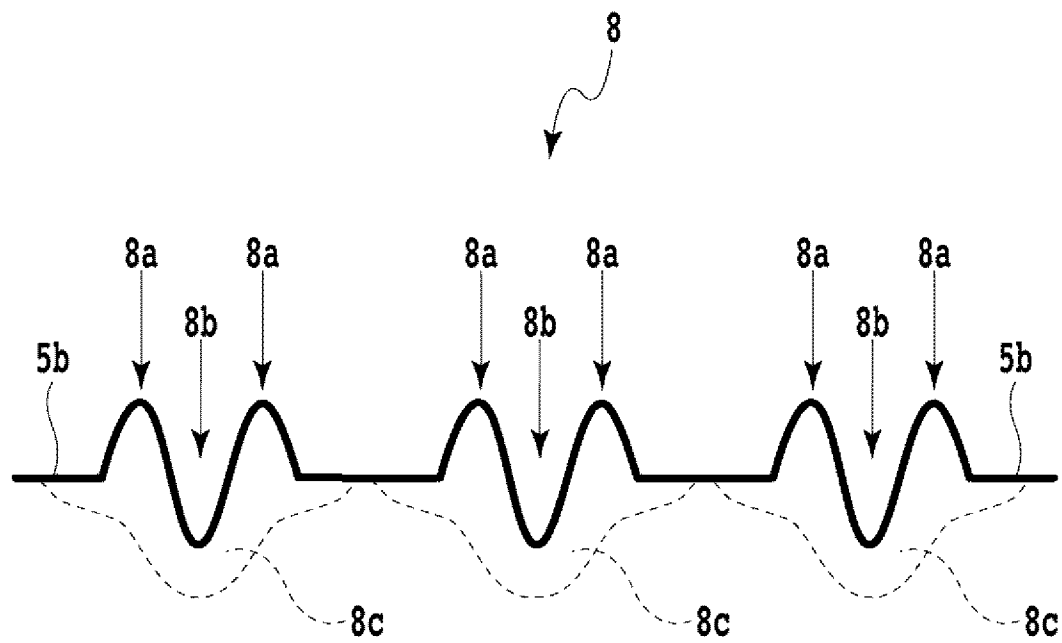
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/059134

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23B51/00 (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)

B23B51/00-51/02, B23C5/10, B23K26/00-26/42, C21D1/09

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 1996-2010

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010

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 Y A	DE 4241140 A1 (Krupp Widia GmbH), 09 June 1994 (09.06.1994), (Family: none)	1, 3, 5, 12 6 2, 4, 6, 7-11
X Y A	JP 2005-279887 A (Mitsubishi Materials Kobe Tools Corp.), 13 October 2005 (13.10.2005), claim 1; fig. 2 (Family: none)	1, 3, 5, 12 6 2, 4, 6, 7-11
Y	JP 2006-212725 A (Hitachi Tool Engineering Ltd.), 17 August 2006 (17.08.2006), claim 4 (Family: none)	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
21 July, 2010 (21.07.10)

Date of mailing of the international search report
03 August, 2010 (03.08.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/059134

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 10-508546 A (Kennametal Hertel AG. Werkzeuge + Hartstoffe), 25 August 1998 (25.08.1998), claims 1 to 2; page 9, lines 15 to 19; page 10, lines 12 to 22; fig. 1 to 3, 9 & US 5873683 A & WO 1996/014954 A1	1-12
Y	WO 2007/126647 A2 (KENNAMETAL INC.), 08 November 2007 (08.11.2007), fig. 14, 17 to 19 & JP 2009-532223 A & US 2007/0231088 A1	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B23B51/00(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. B23B51/00-51/02, B23C5/10, B23K26/00-26/42, C21D1/09

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 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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 Y A	DE 4241140 A1 (Krupp Widia GmbH) 1994.06.09, (ファミリーなし)	1, 3, 5, 12 6 2, 4, 6, 7-11
X Y A	JP 2005-279887 A (三菱マテリアル神戸ツールズ株式会社) 2005.10.13, 請求項 1, 第 2 図 (ファミリーなし)	1, 3, 5, 12 6 2, 4, 6, 7-11

☒ 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

2 1 . 0 7 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

0 3 . 0 8 . 2 0 1 0

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

中村 泰二郎

3 C

3 2 1 5

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

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 請求項の番号
Y	JP 2006-212725 A (日立ツール株式会社) 2006.08.17, 請求項 4 (ファミリーなし)	6
Y	JP 10-508546 A (ケンナメタル ヘルテル アクチエンゲゼルシャフト ウェルクツォイゲ ウント ハルトシュトゥッフエ) 1998.08.25, 請求項 1-2, 第 9 頁第 15-19 行, 第 10 頁第 12-22 行, 第 1-3, 9 図 & US 5873683 A & WO 1996/014954 A1	1-12
Y	WO 2007/126647 A2 (KENNAMETAL INC.) 2007.11.08, 第 14, 17-19 図 & JP 2009-532223 A & US 2007/0231088 A1	1-12