(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
2013 年 5 月 23 日(23.05.2013)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2013/073688 A1

(51) 国際特許分類:
B23C 5/08 (2006.01) *B23C 5/22* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2012/079858

(22) 国際出願日: 2012 年 11 月 16 日(16.11.2012)

(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 2011-252385 2011 年 11 月 18 日(18.11.2011) JP

(71) 出願人: 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１１－１ Fukushima (JP).

(72) 発明者: 袴田 義昭 (HAKAMADA Yoshiaki); 〒9701144 福島県いわき市好間工業団地１１－１ 株式会社タンガロイ内 Fukushima (JP). 中谷 崇 (NAKATANI Takashi); 〒9701144 福島県いわき市好間工業団地１１－１ 株式会社タンガロイ内 Fukushima (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 谷・阿部特許事務所 (TANI & ABE, P.C.); 〒1070052 東京都港区赤坂２丁目６－２０ Tokyo (JP).

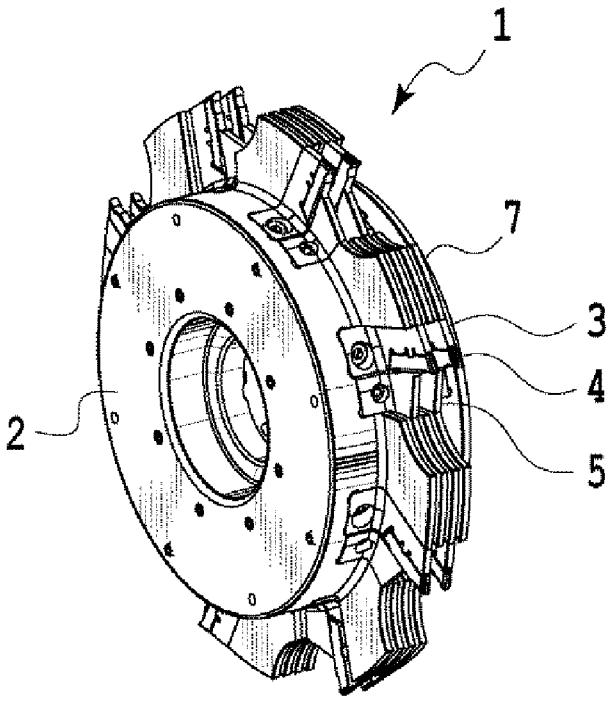
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: REPLACEABLE-CUTTING-EDGE ROTARY CUTTING TOOL

(54) 発明の名称 : 刃先交換式回転切削工具



(57) **Abstract**: Provided is a replaceable-cutting-edge rotary cutting tool that can simultaneously machine a plurality of grooves at a high efficiency. To said end, the replaceable-cutting-edge rotary cutting tool is configured from a body, locators, cutting inserts, and a pressing member. Vanes are integrally provided to the outer peripheral surface of the body, and the vanes are arranged in parallel at the outer peripheral surface in a plurality of rows in a manner so that a plurality are arranged in each row. The locators are mounted to the vanes. A protrusion is formed at the locator surfaces that contact the cutting inserts, a depression is formed at the cutting insert surfaces that contact the locators, and the cutting insert depressions fit to the locator protrusions. The side surfaces of the locator protrusions on the side of the locator tips contact the corresponding inner peripheral side surfaces of the cutting insert depressions, and a gap is provided between the wall surfaces on the locator base side and the lateral surface on the body side of the cutting inserts.

(57) 要約: 複数の溝を同時に高能率に加工することができる刃先交換式の回転切削工具を提供する。そのために、ボデーと、ロケータと、切削インサートと、押圧部材と、から構成される刃先交換式回転切削工具である。ボデーの外周面には羽根部が一体的に設けられており、羽根部は１列につき複数個並ぶように複数列にわたって外周面に並列されており、ロケータは羽根部に装着されている。ロケータの切削インサートと当接する面には凸部が形成されており、切削インサートのロケータと当接する面には凹部が形成されており、切削インサートの凹部がロケータの凸部に嵌っている。ロケータの凸部のロケータ先端側の側面と切削インサートの凹部の対応する内側側面とは当接しており、ロケータの基端側壁面と切削インサートのボデー側の側面との間には隙間が設けられている。

WO 2013/073688 A1

明　細　書

発明の名称 ： 刃先交換式回転切削工具

技術分野

[0001] 本発明は、刃先交換式回転切削工具に関し、特に、複数の溝を同時に加工することが可能な溝入れ加工用の刃先交換式回転切削工具に関する。

背景技術

[0002] 従来から、溝入れ加工用の刃先交換式回転切削工具として、ソリッド工具のサイドカッタと、刃先交換式のサイドカッタとが存在する。ソリッド工具のサイドカッタは、刃部とボデーとが超硬合金などの同一材料で一体的に形成された回転切削工具である。刃先交換式のサイドカッタは、ボデーに刃部として切削インサートを機械的に装着可能な構造を有する回転切削工具である。

[0003] 昨今においては、以上のようなサイドカッタにおいて、今まで以上の高能率加工と低コスト化が求められている。そのような要求に応えるサイドカッタとして、特許文献１には複数の円板状部材を備えたソリッド工具のサイドカッタが開示されている。このサイドカッタは、複数の円板状部材に設けられた複数の切れ刃によって複数の溝を同時に加工することができる。また、このサイドカッタは刃部とボデーとが一体的に形成されたソリッド工具であるため、刃先交換式のように刃部の固定が不安定になることがない。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００１－３３４４０８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献１のサイドカッタは刃部と工具とが一体的に形成されているソリッド型であるため、刃部が摩耗又は損傷した場合には工具全体を新しいものに取り換える必要があり、経済的でない。また、摩耗した刃

部を再研削するとしても手間がかかり費用が高いため、やはり経済的ではない。そのため、コスト効果と高能率加工の両方を実現することができる刃先交換式のサイドカッタが求められている。

[0006] 本発明は以上の課題に鑑みてなされたものであり、複数の溝を同時に高能率に加工することができる刃先交換式の回転切削工具を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明は、略円形をなす２つの端面とそれら端面間を接続する外周面とを有するボデー２と、ボデー２に装着されたロケータ３と、ロケータ３に装着された切削インサート４と、切削インサート４をロケータ３に向けて押圧するためにボデー２に装着された押圧部材５と、から少なくとも構成される刃先交換式回転切削工具である。ボデー２の外周面には複数の羽根部７がボデー２と一体的に設けられており、複数の羽根部７は１列につき複数個並ぶように複数列にわたって外周面に並列されており、ロケータ３は羽根部７に接するように装着されている。ロケータ３の切削インサート４と当接する面には少なくとも１つの凸部１４が形成されており、切削インサート４の前記ロケータ３と当接する面には少なくとも１つの凹部２１が形成されており、切削インサート４は凹部２１がロケータ３の凸部１４に嵌るようにロケータ３に装着されている。ロケータ３の凸部１４のロケータ先端側の側面と切削インサート４の凹部２１の対応する内側側面とは当接しており、ロケータ３の基端側壁面と切削インサート４のボデー２側に位置していている側面との間には隙間αが設けられている。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、刃先交換式の回転切削工具でありながらも複数の溝を同時に切削加工することができるとともに、高能率加工を目的として工具を高速回転させても安定的に高精度で切削を行うことが可能となる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1A]図１Ａは、本発明の刃先交換式回転切削工具の一実施形態の正面図を

示す。

[図1B]図１Ｂは、本発明の刃先交換式回転切削工具の一実施形態の側面図を示す。

[図1C]図１Ｃは、本発明の刃先交換式回転切削工具の一実施形態の斜視図を示す。

[図2A]図２Ａは、ボデーの一実施形態の正面図を示す。

[図2B]図２Ｂは、ボデーの一実施形態の側面図を示す。

[図2C]図２Ｃは、ボデーの一実施形態の斜視図を示す。

[図3A]図３Ａは、ロケータ（左勝手用）の一実施形態の正面図を示す。

[図3B]図３Ｂは、ロケータ（左勝手用）の一実施形態の側面図を示す。

[図3C]図３Ｃは、ロケータ（左勝手用）の一実施形態の斜視図を示す。

[図4]図４は、ロケータ（右勝手用）の一実施形態の側面図を示す。

[図5A]図５Ａは、切削インサートの一実施形態の正面図を示す。

[図5B]図５Ｂは、切削インサートの一実施形態の側面図を示す。

[図5C]図５Ｃは、切削インサートの一実施形態の斜視図を示す。

[図6A]図６Ａは、くさび部材の一実施形態の正面図を示す。

[図6B]図６Ｂは、くさび部材の一実施形態の斜視図を示す。

[図7A]図７Ａは、切削インサートがロケータに装着された状態の部分拡大図を示す。

[図7B]図７Ｂは、図７Ａにおけるβ部の拡大図を示す。

[図7C]図７Ｃは、図７Ａにおけるα部の拡大図を示す。

[図8]図８は、ロケータ、切削インサート、くさび部材を組み合わせた状態の図を示す。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の刃先交換式回転切削工具１の実施形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

[0011] 最初に、本実施形態の刃先交換式回転切削工具１を構成する各部材について説明する。図１Ａから図１Ｃに示されているように、本実施形態の刃先交

換式回転切削工具１は、ボデー２と、ボデー２に装着されたロケータ３と、ロケータ３に装着された切削インサート４と、切削インサート４をロケータ３に固定するための押圧部材５と、から基本的に構成されている。以後、押圧部材５をくさび部材５と呼ぶ。

[0012] ボデー２は、図２Ａから図２Ｃに示されているように、２つの略円形の端面とそれら端面間を接続する外周面とから形成された略円筒形状部分６と、外周面から突出した複数の羽根部７と、を有する。ボデー２の両端面の中央には両端面間を貫通するボア８が設けられている。このボア８により工作機械の主軸へ回転切削工具１が取り付けられる。羽根部７は、ロケータ３を支持するための薄板状の部材であり、ボデー２に一体的に形成されている。また、羽根部７は、ロケータ３と当接する側（すなわち、工具回転方向Ｋ前方側）がロケータ３の形状に沿った直線状に形成されている。その逆側であるくさび部材５と当接する側（すなわち、工具回転方向Ｋ後方側）は、先端付近が凹曲線状に形成され、基端付近が直線状に形成され、この直線状部分がくさび部材５と当接する。そして、羽根部７は、ボデー２の外周面の回転方向に沿って一定間隔で複数個配置されることで列を形成している。本実施形態においては、１つの列に並んでいる羽根部７の数は８つであり、これら８つの羽根部７は等間隔に配置されている。このように本実施形態では１つの列における羽根部７の数が８つであるが、複数個であれば幾つでも構わない。好ましくは、１つの列における羽根数７の数は偶数である。また、本実施形態においては、羽根部７の列がボデー２の外周面の幅方向に４つ並んでいる。それら４つの列をなしている羽根部７は、ボデー２を端面側から見てそれぞれの列の羽根部７が重なり合うように規則正しく配置されている。このように本実施形態では列の数が４つであるが、幾つであっても構わない。好ましくは、列の数は偶数である。また、ボデー２を端面側から見て、それぞれの羽根部７のロケータ３と当接する直線状部分は、ボデー２と接続している点におけるボデー２の接線を基準として工具回転方向Ｋ側に傾斜している。羽根部７の形状に関しては、上記実施形態に限定されず、確実にロケータ

３及びくさび部材５と当接し、それらを保持することができる形状であれば他の形状であっても構わない。

[0013] また、ボデー２には、ボア８から外周面にかけて貫通穴が複数設けられている。この貫通穴はクーラントが流れる通路である。

[0014] ロケータ３は、図３Ａから図３Ｃに示されているように、切削インサート４と当接する着座部９と、ロケータ３をボデー２に固定するための固定部１０と、から構成されている。着座部９は、ボデー２の羽根部７と同等の厚さを有する平板状であり、切削インサート４と当接する側と、その反対側にあるボデー２の羽根部７と当接する側とで形状が異なっている。羽根部７と当接する側は直線状に形成されており、羽根部７と確実に広い面積で当接することができる。切削インサート４と当接する側は、ロケータ３の側面視において、固定部１０側から先端に向けて、羽根部７と当接する側へと傾斜した後に直線状部分が先端まで続く構成となっている。これらの外郭形状に関しては、この実施形態に限定されず他の形状であってもよい。

[0015] 本実施形態のロケータ３においては、切削インサート４と当接する直線状部分に、３つの凹部が形成されている。これより、これら３つの凹部を、ロケータの先端側から順に第１の凹部１１、第２の凹部１２、第３の凹部１３と呼称する。第１の凹部１１と第２の凹部１２との間には、結果として凸部１４が形成されている。本実施形態において、第１の凹部１１は、ロケータ３側面視において、前述した直線状部分の中央点よりもロケータ３先端側に配置されている。つまり、第１の凹部１１は、直線状部分の上半分の位置に形成されている。第２の凹部１２は、直線状部分の中央点付近に配置されている。したがって、凸部１４は直線状部分の上半分の位置、すなわちロケータ３の先端側よりに偏って配置されている。第３の凹部１３は、直線状部分の基端に配置されている。第１の凹部１１及び第２の凹部１２は、ロケータ３側面視において、凹部が深くなるにつれて幅が狭くなり、末端部が円弧状に形成されている。第３の凹部１３は、凹部の深さによってその幅は同じ幅であり、末端部が円弧状に形成されている。凸部１４は、第１の凹部１１及

び第２の凹部１２の側面形状にならった側面形状を有している。また、本実施形態において、凸部１４の凸形状先端部は、他の直線部分よりも、ロケータ３側面視において外方に突き出している。すなわち、凸部１４の凸形状先端部が、他の直線部分よりもロケータ３の外方に向かって突出している。しかし、凸部１４はこの形状に限定されることはなく、凸形状の先端部が他の直線状部分と同位であってもよいし、逆に他の直線状部分よりもロケータ３内方側へ引っ込んでいてもよい。各凹部１１、１２、１３や凸部１４の形状や寸法は、上記に限定されることはなく、本発明の趣旨に適合する範囲において適宜設定することが可能である。また、第３の凹部１３は任意で設けられるものである。通常、第３の凹部１３はロケータ３を製造する際における加工上の都合によって形成される。

[0016] 本実施形態の刃先交換式回転切削工具１においては、図４に示されているように、上述した凸部１４の配置とは異なる配置をしたロケータ３を併用することが可能である。すなわち、ロケータ３側面視において、凸部１４が図３Ａから図３Ｃに記載のものと比較してより基端側（固定部１０側）に近い箇所に配置されている。本発明の刃先交換式回転切削工具１においては、以上のような２種類のロケータ３を使用することが可能である。このような２種類のロケータ３は、右勝手の切削インサート用ロケータと、左勝手の切削インサート用ロケータである。どちらか一方の種類のロケータ３が必ず右勝手用又は左勝手用のいずれかに限定されることはない。すなわち、凸部１４がより先端側にあるロケータ３が右勝手用の場合では他方が左勝手用になり、凸部１４がより基端側にあるロケータ３が右勝手用の場合では他方が左勝手用となる。本実施形態では、凸部１４がより先端側にあるロケータ３（すなわち、図３Ａから図３Ｃに記載されているロケータ）が左勝手用のロケータであり、凸部１４がより基端側にあるロケータ３（すなわち、図４に記載されているロケータ）が右勝手用のロケータである。どちらがどの勝手になるのかは、切削インサート４との兼ね合いで決定される。

[0017] また、ロケータ３の切削インサート４と当接する側の側面には、内側に向

かって切りかかれたＶ字溝１５が形成されている。このＶ字溝１５は、各凹部１１、１２、１３と凸部１４を除いて、ロケータ３の側面の長手方向全長にわたって形成されている。

[0018] ロケータ３の固定部１０は、図３Ａから図３Ｃに示されているように、略直方形の全体形状をしており、前述した着座部９と一体的に形成されている。着座部９は、固定部１０の一方の側面側に偏って配置されている。そして固定部１０には、着座部９に隣接して取り付け穴が形成されている。この取り付け穴にねじを螺入してロケータ３をボデー２に固定する。

[0019] 切削インサート４は、図５Ａ、図５Ｃで示されているように、略船形の形状をなしている。具体的には、すくい面を構成する上面と、ロケータ３と当接する下面と、長細い略台形形状の側面１６と、側面１６に対向するように配置されており且つ側面１６とほぼ同形状の側面１７と、上面と下面と側面１６と側面１７とを接続する２つの側面と、から形成されている。切削インサート４の側面１６側からの端面視において、側面１６及び側面１７における略台形形状の短い方の長辺１８側の面（下面）は、ロケータ３と当接する部分である。略台形形状の長い方の長辺１９側の面（上面）と２つの短辺２０側の側面との交差稜線には、切れ刃が形成されている。よって、この切削インサート４は、左右逆に付け替えることで２つのコーナを切削に使用することができる。上面の切れ刃付近の部分は、すくい面として機能する。このすくい面は、切削インサート４の内方に向かって傾斜した面より構成されている。短辺２０側の側面、側面１６及び側面１７は逃げ面として機能する。また、切削インサート４を長い方の長辺１９側に位置している上面から見たとき、側面１７側の長い方の長辺１９が側面１６側の長い方の長辺１９よりも短い。そのため、両方の切れ刃には側面１６側から側面１７側に向けて傾斜部分が設けられている。この構成によって、本実施形態の切削インサート４では、右勝手と左勝手という種別が生じる。切削インサート４を左右逆に付け替えることで、右勝手と左勝手を切り替えることができる。

[0020] さらに、切削インサート４の側面１６側からの端面視において、短い方の

長辺１８側には切削インサート内方に陥没する凹部２１が設けられている。この凹部２１は、２つの側面と、それら側面と接続する末端面とから形成されている。そして、側面と末端面との接続部は曲線状に形成されている。２つの側面同士は平行の関係にある。しかし、凹部２１の形状は、以上のものに限定されず適宜変更することができる。さらに、本実施形態においては、この凹部２１は、切削インサート４の側面１６側からの端面視において、短い方の長辺１８側を上で長い方の長辺１９側を下として考えるときに、短い方の長辺１８の中央点よりも右側に偏って設けられている。本実施形態では、勝手と凹部２１の位置の組み合わせが以上のようになっているが、これ以外の組み合わせでも構わない。すなわち、凹部２１は中央点より右に偏っていてもよいし、左に偏っていてもよい。このように本実施形態では凹部２１の配置箇所を中央点からずらしているが、凹部２１を短い方の長辺２１の中央点に設けることも可能である。しかし、後述するように、凹部２１の配置箇所を中央点からずらすことが好ましい。

[0021] また、切削インサート４を短辺２０側の側面から見たとき、短い方の長辺１８側に位置している下面は外方に向かって突出したＶ字形状に形成されていることが好ましい。この切削インサート４の突出したＶ字形状の下面２２は、前述したロケータのＶ字溝１５と対応する形状である。

[0022] また、切削インサートの側面１６側からの端面視において、短辺２０側の側面と長い方の長辺１９側の上面とは鋭角で交差していることが好ましい。そして、長い方の長辺１９側の上面には、切れ刃から一定距離離れた後に切削インサート４の外方に向かって突出し一定距離にわたって直線状となった平坦区間が形成されている。この直線状の平坦区間はくさび部材５と当接する箇所である。

[0023] 本実施形態の切削インサート４は、超硬合金、コーティングされた超硬合金、サーメット、セラミック、又はダイヤモンドあるいは立方晶窒化硼素を含有する超高圧焼結体といった硬質材料からなる。また、図に示されてはいないが、すくい面を構成する上面には、切りくず処理性の向上などを目的と

してチップブレーカを形成することも可能である。チップブレーカの形状は、切削する被削材の種類や切削インサートの材種などの要素を考慮して、適宜決定することができる。また、切れ刃の強度向上を目的として、切れ刃にホーニングやランドを形成することも可能である。ホーニングやランドの形状に関しても、切削する被削材の種類や切削インサートの材種などの要素を考慮して、適宜決定することができる。

[0024] 以上説明してきた切削インサート４は、左右の勝手が存在するタイプである。しかしながら、本発明はこれに限定されることはなく、勝手の存在しない一般的な総形タイプの切削インサート、すなわち、上面側からみて長手方向の基準線に対して対称形状の切削インサートを使用することも可能である。だが、本発明おいては、後述するように、左右の勝手がある切削インサートを使用する方が好ましい。

[0025] くさび部材５は、図６Ａ、図６Ｂに示されているように、切削インサート４を押圧する押圧部２３と、くさび部材５をボデー２に固定するための固定部２４と、から構成されている。押圧部２３は、ボデー２の羽根部７と同等の厚さを有する平板状であり、切削インサート４と当接する側と、その反対側にある羽根部７と当接する側とで形状が異なっている。羽根部７と当接する側は直線状に形成されており、羽根部７と確実に広い面積で当接することができる。切削インサート４と当接する側は、くさび部材５側面視において、切削インサート４の長い方の長辺１９側の上面にある平坦区間を押圧することができるように平坦状に形成された部分と、その部分よりもくさび部材５内方へ向かって一段低く形成された逃げ部分と、から構成されている。この逃げ部分は、切削に関与していない切れ刃とくさび部材５とが接触することによって、切れ刃が傷ついてしまうのを防止するために設けられている。

[0026] くさび部材５の固定部２４は、略直方形の全体形状をしており、押圧部２３と一体的に形成されている。押圧部２３は、固定部２４の一方の側面側に偏って配置されている。そして、押圧部２３に隣接して取り付け穴が形成されている。この取り付け穴にねじを螺入することで、ロケータ３はボデー２

に確実に固定される。

[0027] また、図に示されてはいないが、くさび部材５をボデー２に固定するねじには、その中心軸を通るように貫通穴を設けることができる。この貫通穴はクーラントが流れる通路となる。また、押圧部材はくさび部材５に限定されるものではなく、切削インサート４を適切に押圧固定することができるものであれば、他のものであってもよい。

[0028] 次に、以上説明した各部材の組み合わせについて説明する。図１Ａから図１Ｃに示されているのが、各部材を組み合わせて構成された刃先交換式回転工具１である。

[0029] ロケータ３は、図１Ａから図１Ｃに示されているように、ボデー２の羽根部７と当接するように羽根部７の工具回転方向Ｋ前方側に取り付けられている。より詳細には、ロケータ３は、凸部１４が設けられている側とは反対の直線状部分がボデー２の羽根部７のロケータ当接部と接するように固定されている。その際、ロケータ３の固定部１０に設けられているねじ穴にねじを螺入することによって、ロケータ３はボデー２の外周面に確実に固定される。そして、ロケータ３は羽根部７の１つの列において１つ飛ばしで配置されている。本実施形態の場合、１つの列における羽根部７の数は８つであるので、１つの列につき４つのロケータ３が装着されることになる。さらに、ロケータ３は、勝手の違いがある場合、１つの列において右勝手用のものと左勝手用のものとが交互に配置されている。すなわち、凸部１４がより先端側にあるロケータ３と、凸部１４が前述のものよりも基端側にあるロケータ３とが交互に配置されている。また、羽根部７の各列間において、ロケータ３は互い違いに配置されている。すなわち、ボデー２の端面側から見て、ロケータ３は同位相において列を１つ飛ばしで配置されている。本実施形態の場合、列の数は４つであるので、ボデー２の端面側から見て、１列目と３列目のロケータ３の配置が同じであり、２列目と４列目のロケータ３の配置が同じとなる。この際、同じ位相にある２つのロケータ３は互いに異なる勝手を有するように構成されている。本実施形態の場合、同じ位相において、１列

目のロケータ３が右勝手用の場合は３列目のロケータ３は左勝手用となる。ロケータ３がボデー２に取り付けられるときには、ロケータ３の固定部１０間の干渉を避けるため、固定部１０同士が反対側を向くように配置される。なお、このロケータの配置順序は、本実施形態に限定されない。右勝手用と左勝手用とを同じ位相にする配置や交互にする配置は、他の配置順序でも可能である。

[0030] 切削インサート４は、図７Ａに示されているように、その突出したＶ字形状下面２２がロケータ３のＶ字溝１５と嵌め合うようにロケータ３に確実に取り付けられる。その際、切削インサート４は、ロケータ３の凸部１４のロケータ先端側の側面と、切削インサート４の凹部２１の対応する内側側面とが当接するようにロケータ３に配置される。このように切削インサート４がロケータ３に取り付けられたとき、切削に関与する側の短辺の稜線はロケータ３の先端稜線の延長線とほぼ同一の位置にある。反対側の短辺の稜線は、ロケータ３の着座部９の固定部１０側（ボデー２側）側面と接触していない。すなわち、図７Ｃのうように、切削インサート４は、短辺の稜線とロケータ３の着座部９との間に隙間αが確保されるように配置されている。さらに、好ましくは、ロケータ３の凸部１４のロケータ基端側の側面と、切削インサート４の凹部２１の対応する内側側面とは、接触していない。すなわち、図７Ｂのように、ロケータ３の凸部１４のロケータ基端側の側面と、切削インサート４の凹部２１の対応する内側側面との間には、隙間βが確保されている。

[0031] このとき、右勝手のロケータ３には右勝手の切削インサート４が取り付けられ、左勝手のロケータ３には左勝手の切削インサート４が取り付けられている。本実施形態の場合、左勝手用のロケータ３においては凸部１４がより先端側に設けられているため、図７Ａに示されているように、左勝手の切削インサート４をそのロケータ３に取り付けると、切削インサート４の切削に関与する側の短辺の稜線がロケータ３の先端稜線の延長線とほぼ同一の位置にくる。これは右勝手用のロケータ３と右勝手の切削インサート４において

も同様である。

[0032] くさび部材５は、図８に示されているように、押圧部２３が切削インサート４と当接するように配置される。より具体的には、押圧部２３の平板状部分が切削インサート４の長い方の長辺側にある平坦区間と当接するように、くさび部材５はボデー２に固定される。くさび部材５の押圧部２３の平板状部分は突出して設けられており、切削インサート４の使用されていない方の切れ刃と対向する部分には逃げが設けられているため、くさび部材５が切削インサート４の使用されていない方の切れ刃と当接することがない。くさび部材５の固定部２４に設けられているねじ穴にねじを螺入してくさび部材５をボデー２の外周面に固定する。くさび部材５がボデー２に取り付けられるときには、くさび部材５の固定部２４間の干渉を避けるため、固定部２４同士が反対側を向くように配置される。

[0033] 前述したように、くさび部材５をボデー２に固定するねじには貫通穴が設けられている。この貫通穴はクーラントを噴出するための通路であり、クーラントはボデー２の内部から供給される。クーラントを噴出するための油穴はこれに限定されることはなく、従来のようにボデー２に設けられているものが他にもあってよい。

[0034] 次に、本実施形態の刃先交換式回転切削工具１の作用・効果について説明する。

[0035] 本実施形態の刃先交換式回転切削工具１においては、羽根部７が４列あるため、刃先交換式でありながらも、４つの溝を同時に切削加工することが可能である。この羽根部７の列数は前述したように２列以上であればよいため、本発明は本質的に複数の溝を同時に切削加工できるという高能率加工を実現するものである。刃先交換式であるので、刃部が損傷又は摩耗した場合には切削インサート４を取り換えればよいため、ソリッド工具と比較して非常に経済的である。

[0036] 本実施形態の刃先交換式回転切削工具１においては、ロケータ３の凸部１４のロケータ先端側の側面と切削インサート４の凹部２１の対応する内側側

面とが当接するようにして、切削インサート４がロケータ３に取り付けられている。それと同時に、切削インサート４の切削に関与していない側の切れ刃側（すなわち、ボデー２側）に位置している側面と、ロケータ３の基端側壁面と、の間に隙間αが確保されている。これによって、切削インサート４をロケータ３に取り付けた際の振れ精度が大きく向上している。すなわち、従来においては、切削インサート４の切削に関与していない切れ刃側の側面をロケータ３の基端側壁面に接触させることによって切削インサート４の位置決めをしていたが、本実施形態はその位置決めの位置をより切れ刃に近い位置（すなわち、ロケータ３の凸部１４のロケータ先端側の側面）にしている。そのため、切削インサート４及びロケータ３の製造ばらつきによって生じる振れ精度への悪影響を極力抑制することが可能である。したがって、加工精度を大幅に向上することができる。複数溝を同時に切削する高能率加工の際には、加工精度に問題があった場合にやり直しをすると被削材を大きく無駄にすることになるので、このような加工精度の向上は高能率可能を安定的に行うために非常に有利な効果である。さらに、好ましくは、ロケータ３の凸部１４のロケータ基端側の側面と、切削インサート４の凹部２１の対応する内側側面との間に隙間βが設けられていることで、切削インサート４及びロケータ３の製造ばらつきによる影響をさらに吸収することが可能となる。これによって、上記振れ精度の悪化をさらに抑制することができる。

[0037] さらに、ロケータ３の凸部１４が切削インサート４の凹部２１によって挟まれる構成によって、工具の高速回転に由来する遠心力によって切削インサート４が飛散することが防止される。すなわち、高能率を求めて刃先交換式回転切削工具１を高速回転させたときに、誤ってくさび部材５による切削インサート４への押圧力が高速回転の遠心力に負けたとしても、ロケータ３の凸部１４のロケータ基端側の側面と切削インサート４の凹部２１の対応する内側側面とが当接することで、切削インサート４がロケータ３から外れて飛び出すことを防止できる。したがって、高速回転時における安全性が大きく向上した安定的な切削が実現される。これは、高能率加工を行うために回転

切削工具を高速回転させることが前提の溝入れ加工において有利な効果である。

[0038] このとき、切削インサート４にＶ字形状下面２２を設け、ロケータ３にＶ字溝１５を設けることが好ましい。Ｖ字形状下面２２とＶ字溝１５とが係合するように、切削インサート４がロケータ３に取り付けられることで、切削インサート３は横方向の動きが規制され、Ｖ字溝１５に沿った方向のみにガイドされる。したがって、前述した振れ精度向上効果及び飛散防止効果を確実に実現することが可能となる。

[0039] また、羽根部７の１つの列においては、切削インサート４の数が偶数であり、右勝手の切削インサート４と左勝手の切削インサート４が交互に配置されていることが好ましい。すなわち、１つの加工する溝に対して切れ刃が千鳥状に配置されていることが好ましい。この場合、１種類の総形の切削インサートを使用して加工する場合と比較し、１つの切削インサート４あたりの切削抵抗が低く抑えられる。そのため、切削インサート４の損傷や摩耗、さらにはびびりを大きく抑制することが可能である。また、切削インサート４は、ボデー２を端面側から見て、切削インサート４が、同じ位相において１つ飛ばしの列で配置されていることが好ましい。これによって、一度に被削材に食い込む切削インサート４の数は羽根部７の全列のうち半分の列に配置されているものだけになり、回転切削工具全体にかかる切削抵抗を大きく軽減することができる。さらに、同じ位相において列を１つ飛ばしで配置されている各々の切削インサート４は、その同じ位相において隣接している他の切削インサートとは勝手が異なることが好ましい。すなわち、同じ位相において右勝手の切削インサート４と左勝手の切削インサート４とが交互に配置されていることが好ましい。この場合、一度に被削材に食い込む複数の切削インサート４は、右勝手のものと左勝手のものとが同数である。したがって、図１Ａから図１Ｃに示されているように、一度に被削材に食い込む切削インサート４は、全体で左右対称の配置となっている。これによって、複数の切削インサート４が被削材に食い込むときの切削バランスが良好となり、被

削材に形成された溝と溝の間の壁部に対して横方向に働く不適切な力を減少させることができるので、壁部の倒れや変形を抑制することが可能となる。この効果は、溝と溝の間の壁部の幅が薄い加工物を作成する際において非常に有利である。また、上記してきた種々の効果は、高能率加工を目指して回転切削工具を高速回転させるときにおいて、特に効果を発揮する。なぜならば、回転切削工具を高速回転させると、切削インサート４にかかる切削抵抗及び切削インサート４の配列による被削材への影響が、従来の回転速度の場合と比較して顕著に大きくなるからである。

[0040] また、切削インサート４に勝手がある場合は、ロケータ３の凸部１４は、右勝手用の場合と左勝手用とで先端からの距離をずらして配置されていることが好ましい。この場合、切削インサート４の凹部２１も、短い方の長辺１８の中央点からずらされた対応する位置に配置されている。このように構成すると、ロケータ３の勝手と切削インサート４の勝手とが正しく組み合わされないとき、例えば左勝手用のロケータ３に右勝手の切削インサート４を装着しようとしても、ロケータ３に切削インサート４が正しく装着されない。つまり、装着できなかったり、切削に関与する切れ刃側の側面がロケータ３の先端から大きく飛び出したりする。したがって、勝手を間違ってロケータ３に切削インサート４が装着される間違いを防止することができる。

[0041] また、ロケータ３を分割構成とすることが好ましい。複数の切削インサート４を１つのロケータ３で固定すると、それぞれの切削インサート４の製造ばらつきによって、押圧力にばらつきが生じる。１つの切削インサート４につき１つのロケータ３を使用することで、各々の切削インサート４に由来する悪影響に他の切削インサート４が影響されることがなくなる。また、例えば、ある切削インサート４にびびりが生じていたとしても、それがロケータ３を介して他の切削インサート４に伝達されることが少なくなる。したがって、高速切削においてしばしば生じる切削インサート４に由来する悪影響を抑制することができる。同時に、ロケータ３を個別に位置調整することが可能であるので、ボデー２の外周面の幅方向における切れ刃の高精度管理が可

能となり振れ精度が向上する。

[0042] また、くさび部材５をボデー２に固定するねじにクーラントを噴出するための貫通穴が設けられていることが好ましい。これによって、くさび部材５の周囲にクーラント穴を設けられない場合と比べて、切れ刃に近い場所からクーラントを噴射することが可能となる。回転工具を高速回転させる高能率加工においては、多くの熱が発生するので、このような構成は非常に有利である。また、ノズルなどを用いた場合、確かに切れ刃の近くからクーラントを供給できるが、部品点数が増えてコストが増加する。これに対し、本実施形態では、ねじに穴をあけるだけで済むのでコストを抑制することも可能である。

[0043] 以上、本発明の代表的な実施形態について説明したが、本発明は種々の変更が可能であり、本願の請求の範囲によって定義される本発明の精神及び範囲から逸脱しない限り、置換、変更が可能である。

符号の説明

[0044] １　刃先交換式回転切削工具

２　ボデー

３　ロケータ

４　切削インサート

５　押圧部材（くさび部材）

６　略円筒形状部分

７　羽根部

８　ボア

９　着座部（ロケータ）

１０　固定部（ロケータ）

１１　第1の凹部

１２　第2の凹部

１３　第3の凹部

１４　凸部

１５　Ｖ字溝

１６　側面

１７　側面

１８　短い方の長辺

１９　長い方の長辺

２０　短辺

２１　凹部

２２　Ｖ字形状下面

２３　押圧部（くさび部材）

２４　固定部（くさび部材）

請求の範囲

［請求項1］ 略円形をなす２つの端面と該端面間を接続する外周面とを有するボデー（２）と、該ボデー（２）に装着されたロケータ（３）と、該ロケータ（３）に装着された切削インサート（４）と、該切削インサート（４）を該ロケータ（３）に向けて押圧するために該ボデー（２）に装着された押圧部材（５）と、から少なくとも構成される刃先交換式回転切削工具において、

前記ボデー（２）の外周面には、複数の羽根部（７）が該ボデー（２）と一体的に設けられており、

前記複数の羽根部（７）は、１列につき複数個並ぶように複数列にわたって前記外周面に並列されており、

前記ロケータ（３）は、前記羽根部（７）に接するように装着されており、

前記ロケータ（３）の前記切削インサート（４）と当接する面には、少なくとも１つの凸部（１４）が形成されており、

前記切削インサート（４）の前記ロケータ（３）と当接する面には、少なくとも１つの凹部（２１）が形成されており、

前記切削インサート（４）は、前記凹部（２１）が前記ロケータ（３）の凸部（１４）に嵌るように前記ロケータ（３）に装着されており、

前記ロケータ（３）の凸部（１４）のロケータ先端側の側面と前記切削インサート（４）の凹部（２１）の対応する内側側面とは当接しており、前記ロケータ（３）の基端側壁面と前記切削インサート（４）のボデー（２）側に位置していている側面との間には隙間（α）が設けられていることを特徴とする刃先交換式回転切削工具。

［請求項2］ 前記ロケータ（３）の凸部（１４）のロケータ基端側の側面と前記切削インサート（４）の凹部（２１）の対応する内側側面との間には隙間（β）が設けられていることを特徴とする請求項１に記載の刃先

交換式回転切削工具。

[請求項3] 前記切削インサート（４）は、前記ロケータ（３）と当接する側に、外方に突出するＶ字形状下面（２２）を有しており、

前記ロケータ（３）は、前記切削インサート（４）と当接する側に、内方に窪んだＶ字溝（１５）を有しており、

前記切削インサート（４）のＶ字形状下面（２２）と前記ロケータ（３）のＶ字溝（１５）とが係合していることを特徴とする請求項１又は２に記載の刃先交換式回転切削工具。

[請求項4] 前記羽根部（７）は1列につき偶数個配置されており、

前記切削インサート（４）は、１つの列につき右勝手のものと左勝手のものとが交互に配列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刃先交換式回転切削工具。

[請求項5] 前記羽根部（４）は偶数列配置されており、

前記切削インサート（４）は、前記ボデー（２）を端面側から見たときに、同じ位相において列を１つ飛ばしで配置されていることを特徴とする請求項１から４のいずれかに記載の刃先交換式回転切削工具。

[請求項6] 前記切削インサート（４）は、同じ位相において隣接している他の切削インサート（４）とは異なる勝手を有していることを特徴とする請求項５に記載の刃先交換式回転切削工具。

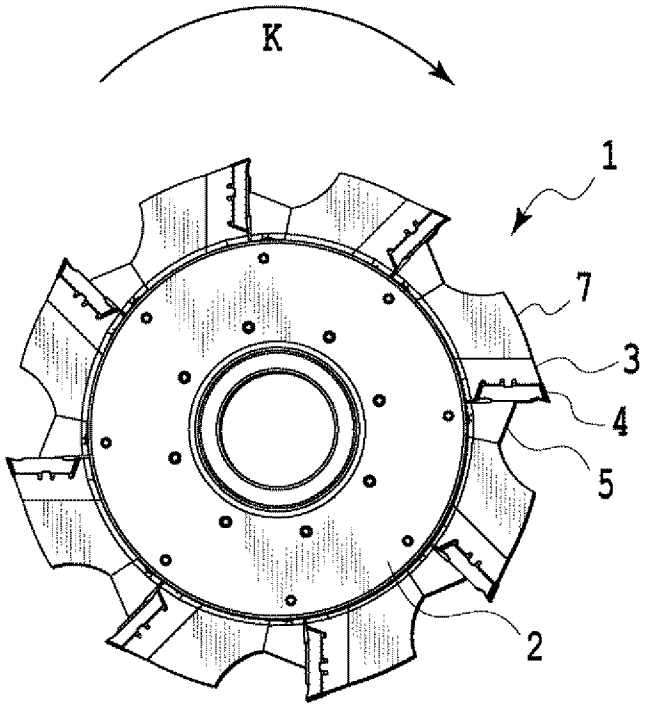
[請求項7] 前記ロケータ（３）の凸部（１４）は、右勝手用と左勝手用とでロケータ先端から距離をずらして配置されていることを特徴とする請求項１から６のいずれかに記載の刃先交換式回転切削工具。

[請求項8] １つの前記切削インサート（４）につき１つの前記ロケータ（３）が使用されていることを特徴とする請求項１から７のいずれかに記載の刃先交換式回転切削工具。

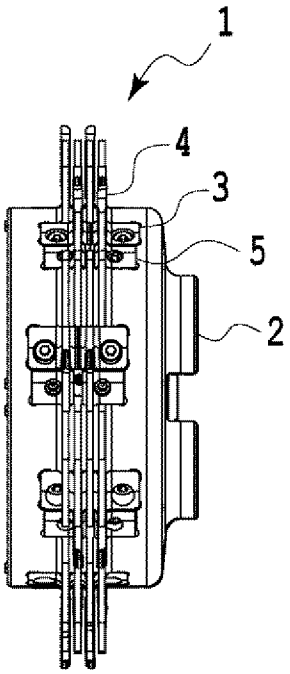
[請求項9] 前記押圧部材（５）を前記ボデー（２）に固定するためのねじには、クーラントを噴出するための貫通穴が設けられていることを特徴と

する請求項１から８のいずれかに記載の刃先交換式回転切削工具。

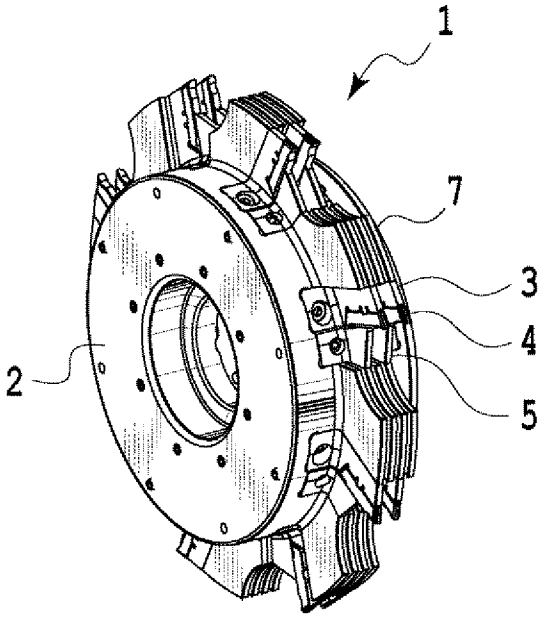
[図1A]



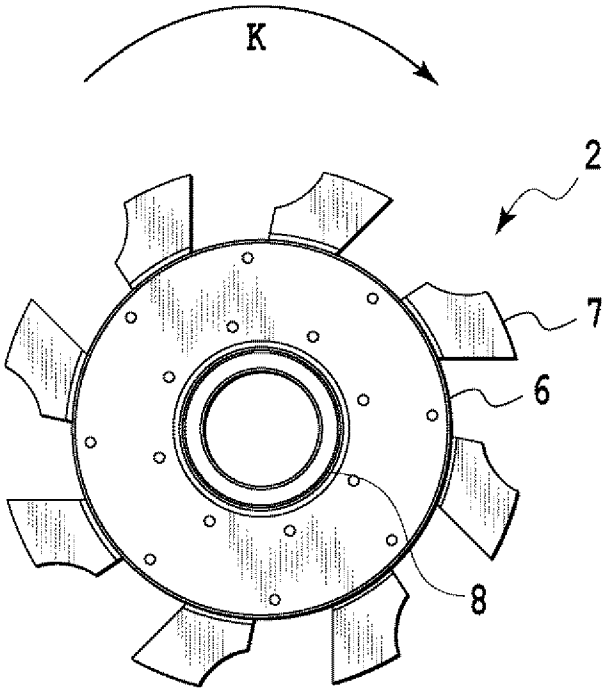
[図1B]



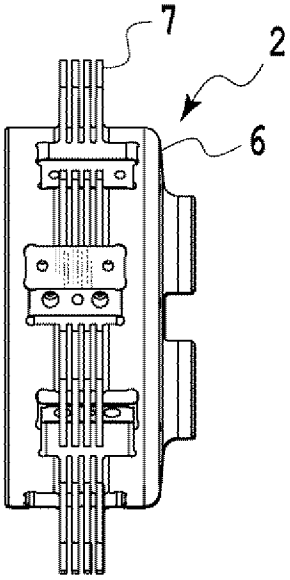
[図1C]



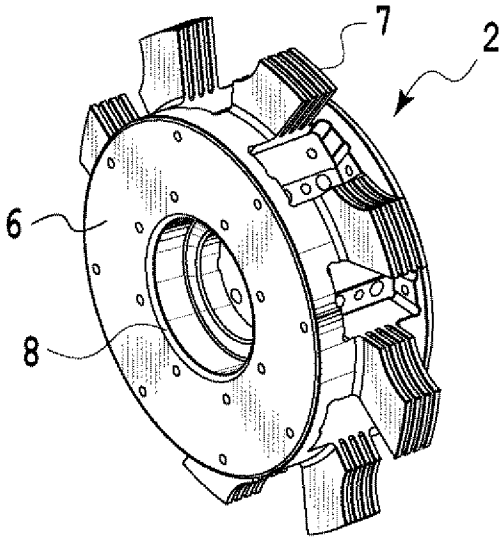
[図2A]



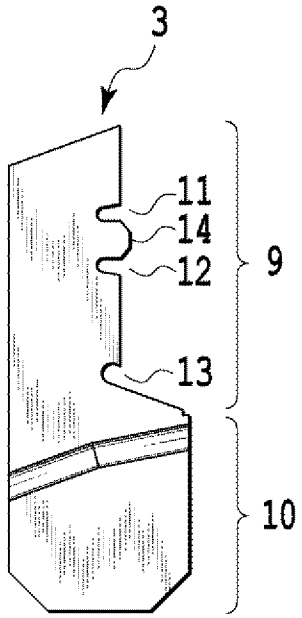
[図2B]



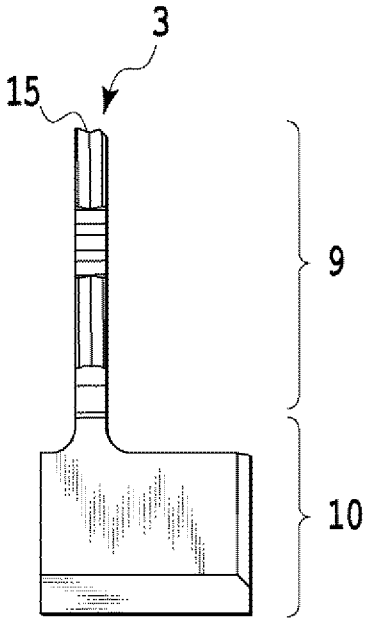
[図2C]



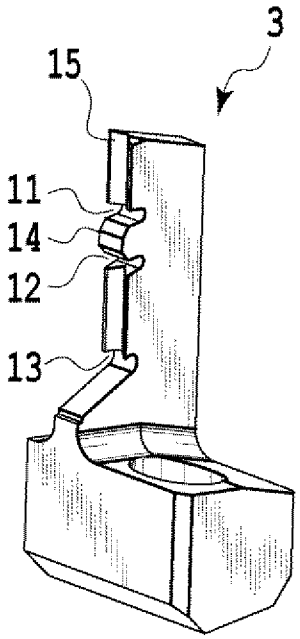
[図3A]



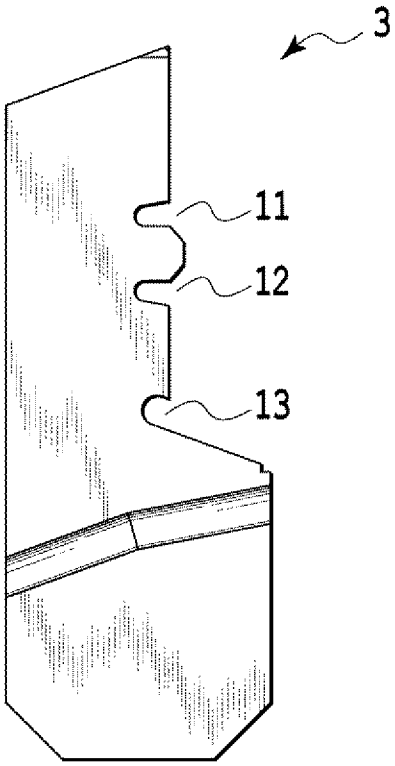
[図3B]



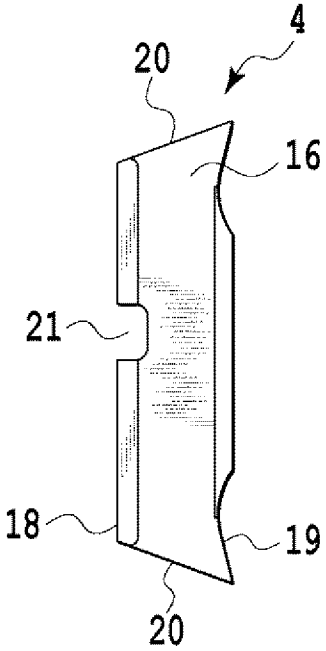
[図3C]



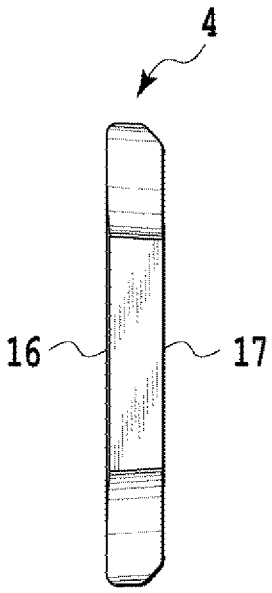
[図4]



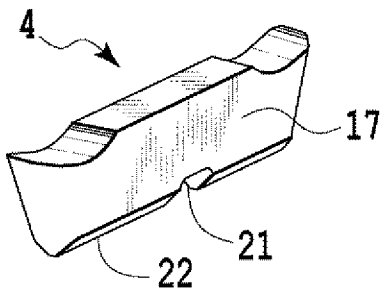
[図5A]



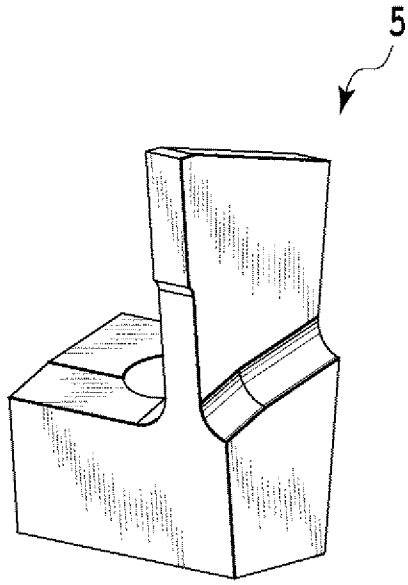
[図5B]



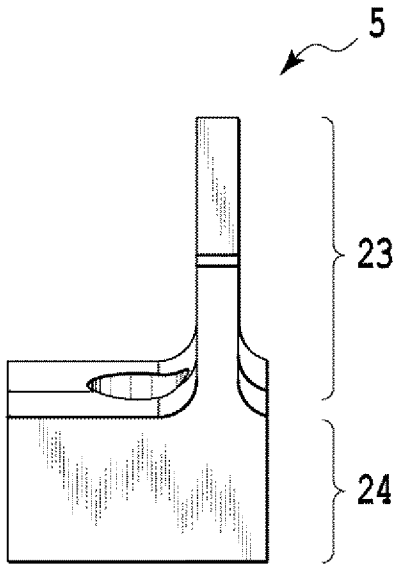
[図5C]



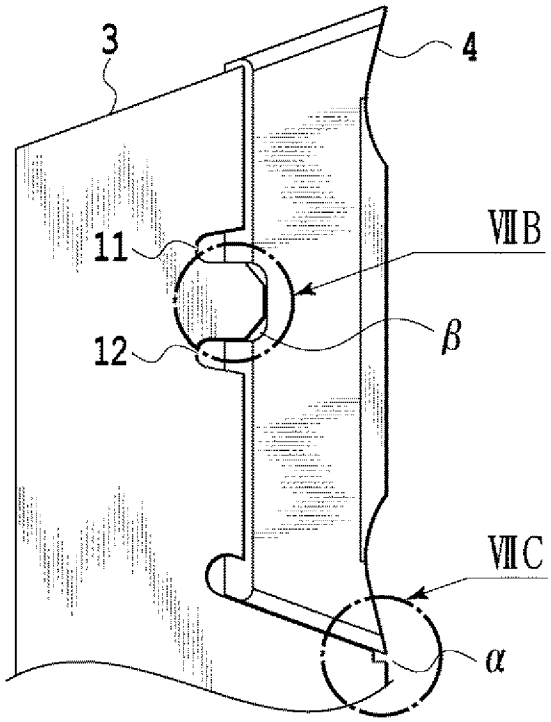
[図6A]



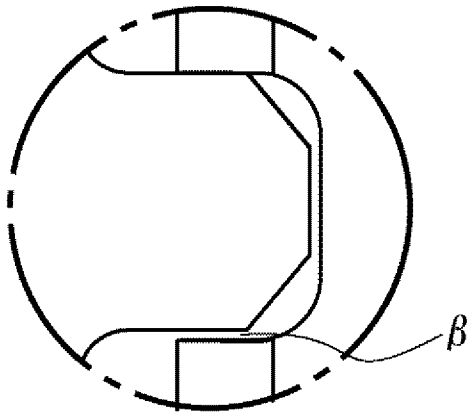
[図6B]



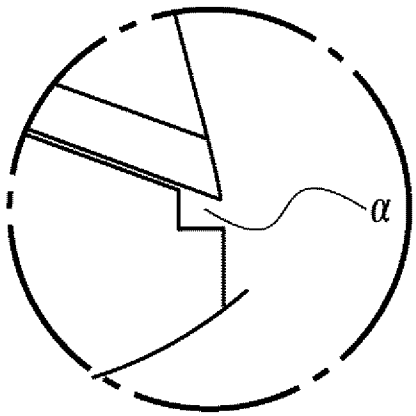
[図7A]



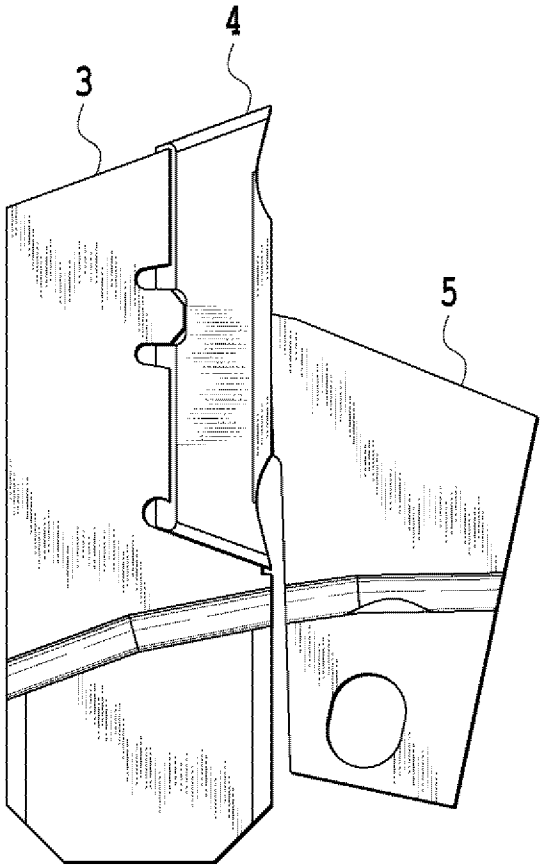
[図7B]



[図7C]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/079858

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B23C5/08(2006.01)i, *B23C5/22*(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)
B23C5/08, B23C5/22

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 182761/1980(Laid-open No. 105117/1982) (Toshiba Tungaloy Co., Ltd.), 29 June 1982 (29.06.1982), specification, page 2, line 15 to page 3, line 20; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-9
A	JP 2007-534504 A (Eskar Ltd.), 29 November 2007 (29.11.2007), paragraph [0024]; fig. 10 & US 2005/0117981 A1 & WO 2005/053888 A1 & KR 10-0884179 B1 & CN 1890043 A & RU 2006118714 A	1-9

☒ 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	Date of mailing of the international search report
05 February, 2013 (05.02.13)	19 February, 2013 (19.02.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/079858

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-246529 A (Mitsuboshi Belting Ltd.), 12 September 2000 (12.09.2000), paragraph [0021]; fig. 3 to 5 (Family: none)	1-9
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 32017/1990(Laid-open No. 123616/1991) (Mitsubishi Materials Corp.), 16 December 1991 (16.12.1991), specification, page 6, line 14 to page 7, line 18; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-9
A	JP 6-31523 A (Gen'ichi SATO), 08 February 1994 (08.02.1994), paragraph [0013]; fig. 4 (Family: none)	1-9

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１２／０７９８５８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B23C5/08(2006.01)i, B23C5/22(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.　B23C5/08, B23C5/22

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	１９７１－２０１３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１３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
Ａ	日本国実用新案登録出願55-182761号(日本国実用新案登録出願公開57-105117号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（東芝タンガロイ株式会社）1982.06.29, 明細書第２頁第１５行～第３頁第２０行、第１図～第３図（ファミリーなし）	１－９
Ａ	JP 2007-534504 A（イスカーリミテッド）2007.11.29, 段落【００２４】、第１０図 & US 2005/0117981 A1 & WO 2005/053888 A1 & KR 10-0884179 B1 & CN 1890043 A & RU 2006118714 A	１－９

☑　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 ０５．０２．２０１３	国際調査報告の発送日 １９．０２．２０１３
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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）　３Ｃ　３７３７ 大川　登志男 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３２４

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
Ａ	JP 2000-246529 A（三ツ星ベルト株式会社）2000.09.12，段落【００２１】、第３図～第５図 （ファミリーなし）	１－９
Ａ	日本国実用新案登録出願 2-32017 号（日本国実用新案登録出願公開 3-123616 号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（三菱マテリアル株式会社）1991.12.16，明細書第６頁第１４行～第７頁第１８行、第１図～第４図（ファミリーなし）	１－９
Ａ	JP 6-31523 A（佐藤　嚴一）1994.02.08，段落【００１３】、第４図 （ファミリーなし）	１－９