(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
2012 年 11 月 1 日(01.11.2012)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/147513 A1

(51) 国際特許分類:
B23C 5/20 (2006.01) *B23C 5/08* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2012/059856

(22) 国際出願日: 2012 年 4 月 11 日(11.04.2012)

(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 2011-097343 2011 年 4 月 25 日(25.04.2011) 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１１－１ Fukushima (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): バガス ケダール スレーシュ (BHAGATH Kedar Suresh) [IN/JP]; 〒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, 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, 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.

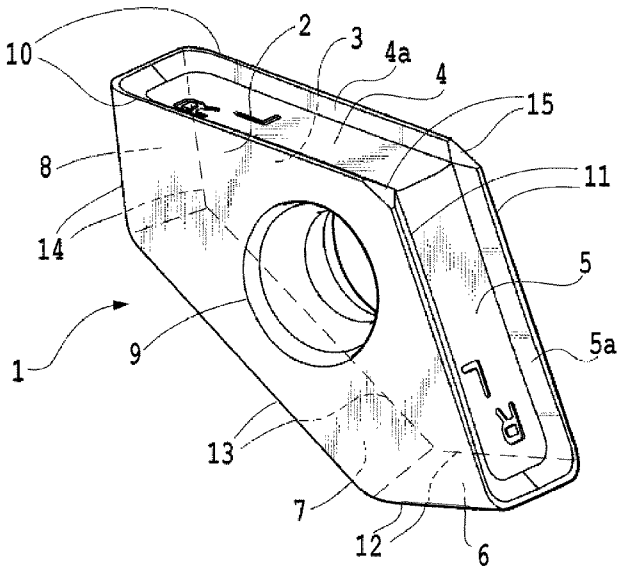
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, 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**: CUTTING INSERT AND REPLACEABLE-EDGE ROTARY CUTTING TOOL

(54) 発明の名称 : 切削インサート及び刃先交換式回転切削工具

[図1B]



(57) **Abstract**: Provided is a cutting insert that has reduced area when viewed from above and is disposed so as to lie tangent to the outer periphery of a tool body. The top surface (2) has five or more intersection parts (10, 11, 12, 13,14) where said top surface intersects a plurality of side surfaces (4, 5, 6, 7, 8). Said five or more intersection parts include first and second intersection parts (10, 11) and third and fourth intersection parts (14, 12) that are shorter than the first and second intersection parts (10, 11). Cutting edges are formed on the first and second intersection parts (10, 11). Rake faces (4a, 5a) are formed on the side surfaces (4, 5) corresponding to the first and second intersection parts (10, 11), respectively. A relief face for forming the cutting edges is formed on the top surface (2).

(57) 要約: 上面視における面積が削減された、工具本体の外周部に接線方向に沿って配置される切削インサートを提供する。上面（２）は、複数の側面（４、５、６、７、８）と交差する少なくとも５つの交差部（１０，１１，１２，１３，１４）をそれぞれ有し、少なくとも５つの交差部は第１および第２の交差部（１０，１１）と、第１および第２の交差部（１０，１１）よりもそれぞれ短い第３および第４の交差部（１４，１２）とを含み、第１および第２の交差部（１０，１１）には、切れ刃がそれぞれ形成され、第１および第２の交差部（１０，１１）に対応する側面（４，５）には、すくい面（４ａ，５ａ）がそれぞれ形成され、上面（２）には、切れ刃を形成するための逃げ面が形成されている。

WO 2012/147513 A1

明　細　書

発明の名称 ： 切削インサート及び刃先交換式回転切削工具

技術分野

[0001] 本発明は、切削インサートおよびこれが装着された刃先交換式回転切削工具に関する。より詳細には、本発明は、スロット加工に使用される切削インサートおよびスロット加工用の刃先交換式回転切削工具に関する。

背景技術

[0002] スロット加工が可能な回転切削工具の１つとして、刃先交換式サイドカッタが知られている。刃先交換式サイドカッタに装着される板状の切削インサートには、上下面のいずれかをすくい面として用い、円盤状の工具本体の外周面に半径方向に沿って配置されるタイプのものと、側面をすくい面として用い、円盤状の工具本体の外周面に円周の接線方向に沿って配置されるタイプのものとがある。半径方向に沿って配置されるタイプは、平置きタイプとも呼ばれる。接線方向に沿って配置されるタイプは、縦置きタイプとも呼ばれる。

[0003] 半径方向に沿って配置されるタイプの切削インサートは、例えば、特許文献１に開示されている。このような切削インサートは、切りくずポケットの中にある工具回転方向前方を向いたインサート着座部に装着される。一般的に、切削インサートは平板面に設けられた取付穴を利用して工具本体にねじ止めされる。切りくずポケットの空間は小さいので、このタイプの切削インサートをインサート着座面にねじ止めするには手間が掛る。ねじ止めを容易にするためには切りくずポケットを必要以上に大きくしなければならず、この場合、工具本体の剛性の低下が問題となる。

[0004] 接線方向に沿って配置されるタイプの切削インサートは、例えば、特許文献２に開示されている。このタイプの切削インサートは、円盤状の回転切削工具本体の端面上又は外周側面上に配置されるため、半径方向に沿って配置されるタイプのものと比較してねじ止めが容易である。また、その配置方法

の違いから、接線方向に沿って配置されるタイプの切削インサートの切れ刃の工具回転方向後方側における厚さ（すなわち、切削インサートの上面又は下面の縦又は横の長さ）は、半径方向に沿って配置されるタイプの切削インサートの切れ刃の工具回転方向後方側における厚さ（すなわち、切削インサートの上面と下面とを結ぶ側面の高さ）よりも、大幅に厚くなっているので、切削抵抗による切削インサートの損傷を大きく抑制することができるという利点を有している。

[0005] 接線方向に沿って配置されるタイプの切削インサートとしては、一般的には、図７Ａに記載されているような四角形状の外形の切削インサート７１（特許文献２の切削インサートはこのタイプである）と、図７Ｂに記載されているような三角形状の外形の切削インサート７２が存在する。図７Ａおよび７Ｂに示されているように、それぞれの切削インサートは、円盤状の工具本体の外周面において、切りくずポケット７３の工具回転方向後方側に縦置きで千鳥状に装着される。このように切削インサートを装着する場合、三角形状の切削インサート７２では、使用することが可能な切れ刃の数が上面１つ及び下面１つの合計２つしかない。これに対し、四角形状の切削インサート７１は、使用することが可能な切れ刃の数が上面２つ及び下面２つの合計４つとなる利点を有しているので、四角形状の切削インサート７１が多用されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開平６－３１５７９号公報

特許文献2：実開平５－１２０２７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 四角形状の切削インサート７１の場合、使用可能な切れ刃の数が４つであるものの、三角形状の切削インサート７２と比較して平面視したときの面積

が大きくなっている。すなわち、三角形状の切削インサート７２では切削に関与していない側の面積が小さいために、工具本体のバックサポート領域７４の面積を大きく取ることが可能であるが、四角形状の切削インサート７１では切削に関与していない側の面積が大きいために、工具本体のバックサポート領域７４の面積が減少している。そのため、切削インサートを保持する能力が、三角形状の切削インサート７２を使用する場合と比較して減少している。切削インサートの保持力が減少すると、切削インサートのびびりや位置ずれが発生しやすくなり、その結果、切削インサートが破損する可能性や、仕上げ面粗さが低下する可能性がある。

[0008] 本発明は、上面視における面積が削減された、工具本体の外周部に接線方向に沿って配置される切削インサートと、その切削インサートが着脱可能に装着された刃先交換式回転切削工具とを提供する。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の第１の観点に係る切削インサートは、略多角形状の外形を有する上面（２）と、前記上面（２）と対向する下面（３）と、前記上面（２）と前記下面（３）との間で延びる複数の側面（４、５、６、７、８）と、前記上面（２）と前記下面（３）とを貫通する取付穴（９）と、を有する板状の切削インサートであって、

前記上面（２）は、前記複数の側面（４、５、６、７、８）と交差する、少なくとも５つの交差部をそれぞれ有し、

第１の交差部（１０）と第２の交差部（１１）とが互いに隣り合う位置に配置され、

第３の交差部（１４）は、前記第１の交差部（１０）と隣り合う位置に配置され、

第４の交差部（１２）は、前記第２の交差部（１１）と隣り合う位置に配置され、

前記第３および第４の交差部（１４，１２）は、前記第１および第２の交差部（１０，１１）よりも長さがそれぞれ短く、

前記第１および第２の交差部（１０，１１）には、切れ刃がそれぞれ形成され、

前記複数の側面（４、５、６、７、８）のうち、前記第１および第２の交差部（１０，１１）に対応する側面（４，５）には、すくい面（４ａ，５ａ）がそれぞれ形成され、

前記上面（２）には、切れ刃を形成するための逃げ面が形成されている、ことを特徴とする。

[0010] 上記構成において、前記少なくとも５つの交差部のうちの、前記第１および第２の交差部（１０，１１）と前記第３および第４の交差部（１４，１２）とを除く第５の交差部（１３）は、前記第３および第４の交差部（１４、１２）の少なくとも一方と隣り合う位置に配置され、当該第５の交差部（１３）には、切れ刃が形成され、

当該第５の交差部（１３）に対応する側面（７）にすくい面が形成され、

前記上面（２）には、当該第５の交差部（１３）の切れ刃を形成するための逃げ面が形成されている、構成の切削インサート（３１）を採用できる。

[0011] 本発明の第１の観点に係る刃先交換式回転切削工具は、対向する第１および第２の端面と、当該第１および第２の端面間で延びる外周面とを画定する円盤状の工具本体（２２）と、

前記外周面の周方向に沿って形成された複数のインサート着座部（２４）と、

前記複数のインサート着座部（２４）の各々に対して工具回転方向（Ｋ）の前方側に設けられた複数の切りくずポケット（２３）と、

前記複数のインサート着座部（２４）の各々に装着された複数の上記切削インサート（１）と、を有し、

前記複数のインサート着座部（２４）は、前記切削インサートの前記第１の交差部（１０）の切れ刃と、前記第２の交差部（１１）の切れ刃とが前記工具本体（２２）の周方向において交互に使用されるように、前記複数の切削インサートを配置する、ことを特徴とする。

[0012] 本発明の第２の観点に係る刃先交換式回転切削工具は、対向する第１および第２の端面と、当該第１および第２の端面間で延びる外周面とを画定する円盤状の工具本体（４２）と、

前記外周面の周方向に沿って形成された複数のインサート着座部（４４）と、

前記複数のインサート着座部（４４）の各々に対して工具回転方向（Ｋ）の前方側に設けられた複数の切りくずポケット（４３）と、前記複数のインサート着座部（４４）の各々に装着された複数の上記切削インサート（３１）と、を有し、

前記複数のインサート着座部（４４）は、一対の前記切削インサート（３１Ａ，３１，Ｂ）を装着するための第１および第２の着座部（４４Ａ，４４Ｂ）と、単独の前記切削インサート（３１Ｃ）を装着するための第３の着座部（４４Ｃ）とを含み、

前記第１および第２の着座部（４４Ａ，４４Ｂ）と、前記第３の着座部（４４Ｃ）とは、前記外周面の周方向において交互に配置され、

前記第１の着座部（４４Ａ）は、前記切削インサート（３１Ａ）の第１の交差部（１０）の切れ刃が使用されるように、当該切削インサート（３１Ａ）を前記第１の端面寄りに配置し、

前記第２の着座部（４４Ｂ）は、前記切削インサート（３１Ｂ）の第２の交差部（１１）の切れ刃が使用されるように、当該切削インサート（３１Ｂ）を前記第２の端面寄りに配置し、

前記第３の着座部（４４Ｃ）は、前記切削インサート（３１Ｃ）の前記少なくとも第５の交差部（１３）の切れ刃が使用されるように、当該切削インサート（３１Ｃ）を前記第１および第２の端面の間の略中央に配置する、ことを特徴とする。

[0013] 本発明の第３の観点に係る切削インサートは、略多角形状の外形を有する上面（２）と、前記上面（２）と対向する下面（３）と、前記上面（２）と前記下面（３）との間で延びる複数の側面（４、５、６、７、８）と、前記

上面（２）と前記下面（３）とを貫通する取付穴（９）と、を有する板状の切削インサート（５１）であって、

前記上面（２）は、前記複数の側面（４、５、６、７、８）と交差する、少なくとも５つの交差部をそれぞれ有し、

第１の交差部（１０）と第２の交差部（１１）とが互いに隣り合う位置に配置され、

第３の交差部（１４）は、前記第１の交差部（１０）と隣り合う位置に配置され、

第４の交差部（１２）は、前記第２の交差部（１１）と隣り合う位置に配置され、

前記第３および第４の交差部（１４，１２）は、前記第１および第２の交差部（１０，１１）よりも長さがそれぞれ短く、

前記第１の交差部（１０）に対応する側面（４）と前記第３および第４の交差部（１４，１２）の一方に対応する側面（８）との第１の側面交差部（５２）と、前記第２の交差部（１１）に対応する側面（５）と前記第３および第４の交差部（１４，１２）の他方に対応する側面（６）との第２の側面交差部（５３）との少なくとも一方に切れ刃が形成され、

前記第３および第４の交差部（１４、１２）に対応する側面（６，８）の少なくとも一方には、前記切れ刃を形成するための逃げ面が形成されている、ことを特徴とする。

[0014] 本発明の第３の観点に係る刃先交換式回転切削工具は、対向する第１および第２の端面と、当該第１および第２の端面間で延びる外周面とを画定する円盤状の工具本体（６２）と、

前記外周面の周方向に沿って形成された複数のインサート着座部（６４）と、

前記複数のインサート着座部（６４）の各々に対して工具回転方向（Ｋ）の前方側に設けられた複数の切りくずポケット（６３）と、前記複数のインサート着座部（６４）の各々に装着された請求項５に記載の複数の切削イン

サート（５１）と、を有し、

前記複数のインサート着座部（６４）は、単独の前記切削インサート（５１Ａ）を装着するための第１の着座部（６４Ａ）と、単独の前記切削インサート（５１Ｂ）を装着するための第２の着座部（６４Ｂ）とを含み、

前記第１の着座部（６４Ａ）と前記第２の着座部（６４Ｂ）とは、前記外周面の周方向において交互に設けられ、

前記第１の着座部（６４Ａ）は、前記切削インサート（５１Ａ）の第１および第２の側面交差部（５２,５３）の一方の切れ刃が使用されるとともに、当該切削インサート（５１Ａ）の上面又は下面が前記第１の端面から外側に露出するように当該切削インサート（５１Ｂ）を当該第１の端面寄りに配置し、

前記第２の着座部（６４Ｂ）は、前記切削インサート（５１Ｂ）の前記切削インサート（５１Ａ）の第１および第２の側面交差部（５２,５３）の一方の切れ刃が使用されるとともに、当該切削インサート（５１Ｂ）の上面又は下面が前記第２の端面から外側に露出するように当該切削インサート（５１Ｂ）を当該第２の端面寄りに配置する、ことを
特徴とする。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、切削に使用している切れ刃の背面部に大きな開放空間を確保できるため、工具本体のバックサポート部を広く取ることが可能である。これによって、従来の四角形状の縦置き型切削インサート以上の切れ刃数を有しながらも、切削インサートを確実に固定及び保持することができる。切削インサートの破損が少なく、仕上げ面粗さが優れている切削インサートおよび切削工具を提供できる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1A]本発明の第１の実施形態に係る切削インサートを示す上面図。

[図1B]図１Ａの切削インサートの斜視図。

[図2A]図１Ａの切削インサートを装着した回転切削工具を示す平面図。

[図2B]図２Ａの回転切削工具の斜視図。

[図2C]図２Ａの回転切削工具の側面図。

[図3]本発明の第２の実施形態に係る切削インサートを示す斜視図。

[図4A]図３の切削インサートを装着した回転切削工具を示す平面図。

[図4B]図４Ａの回転切削工具の斜視図。

[図4C]図４Ａの回転切削工具の側面図。

[図5]本発明の第３の実施形態に係る切削インサートを示す斜視図。

[図6A]図５の切削インサートを装着した回転切削工具を示す平面図。

[図6B]図６Ａの回転切削工具の斜視図。

[図6C]図６Ａの回転切削工具の側面図。

[図7A]従来の切削インサートを装着した回転切削工具を示す。

[図7B]従来の切削インサートを装着した回転切削工具を示す。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明の実施形態について添付の図面を参照しながら詳細に説明する。

[0018] 第１の実施形態

図１に示されているように、第１の実施形態に係る切削インサート１は、多角形状の外形をもつ上面２及び下面３と、それら上面２と下面３との間で延在する複数の側面４、５、６、７、８と、上面２及び下面３を貫通する取付穴９とを画定している。上面２と下面３とは、同一の形状であり、略平行となるように対向している。

[0019] 上面２は、図１Ａに示すように、上面視において、左右対称な外形を有する。なお、下面３も同様に左右対称な外形を有する。ここで、上面２には、５つの側面４、５、６、７および８とそれぞれ交差する、５つの交差部１０，１１，１２，１３，１４が存在する。図１Ａにおいて、これらの交差部のうち、左上側に位置するものを第１の交差部１０、この第１の交差部１０と、接続部となる面取り部１５を介して、互いに隣り合う右上側に位置するものを第２の交差部１１とする。また、第１の交差部１０と隣り合う位置に配

置された左下側に位置するものを第３の交差部１４、第２の交差部１１と隣り合う位置に配置された右下側に位置するものを第４の交差部１２とする。第３の交差部１４と第４の交差部１２との間、すなわち、これら両方に隣り合う位置に配置されるものを、第５の交差部１３とする。第１の交差部１０と第２の交差部１１は同じ長さである。第４の交差部１２と第３の交差部１４は同じ長さである。そして、第１の交差部１０及び第２の交差部１１は、第４の交差部１２及び第３の交差部１４のいずれよりも長い。本実施形態では、面取り部１５のような接続部を無視して説明すると、上面２及び下面３の外形を左右対称な略五角形形状とし、第１の交差部１０と第２の交差部１１の長さを同じとし、第４の交差部１２と第３の交差部１４の長さを同じとしている。しかしこれに限定されるわけではなく、上面２及び下面３の外形が左右非対称な形状であってもよい。第１の交差部１０と第２の交差部１１との長さが異なっていてもよい。第４の交差部１２と第３の交差部１４の長さが異なっていてもよい。重要なのは、第１の交差部１０及び第２の交差部１１の長さが、第４の交差部１２及び第３の交差部１４の長さよりもそれぞれ長いことである。接続部もどのような形状であってもよい。また、本実施形態では、５つの交差部１０，１１，１２，１３，１４を有する場合について説明するが、これより多い数の交差部を有していてもよい。なお、５つの交差部１０，１１，１２，１３，１４の位置関係、すなわち、略多角形の外形の辺同士の関係を示すために用いられる「隣り合う」という用語は、本明細書においては、交差部同士が直接接続されている場合に限らず、面取りなどの接続部を介して接続されていることも含むものとする。

[0020] 上面２又は下面３と側面４、５との交差部１０，１１には切れ刃が形成されている。本実施形態の場合、上面２および下面３のそれぞれにおける第１の交差部１０及び第２の交差部１１に切れ刃が形成されているとなっている。切れ刃が形成された第１の交差部１０及び第２の交差部１１には、ホーニングが施されていてもよい。また、切れ刃に隣接してランドが設けられていてもよい。上面２および下面３の第１の交差部１０及び第２の交差部１１に

対応する側面４、５には、すくい面４ａ，５ａがそれぞれ形成されている。これらのすくい面４ａ，５ａは、切削インサート１の内方に向かって、第１の交差部１０又は第２の交差部１１から徐々に傾斜するように形成されている。図１Ｂにおいては、側面４，５は、傾斜するすくい面４ａ，５ａを除いて平坦に形成されている。なお、側面４，５の形状はこれに限定されるわけでなく、平坦部がなく、傾斜面によって構成されていてもよいし、曲面で形成されていてもよい。上面２及び下面３は、切削インサート１が後述する工具本体２２のインサート着座部２４に当接する当接面として機能するとともに、上記した切れ刃を形成するための逃げ面として機能する。上面２が逃げ面となるように使用される場合は下面３が当接面として機能し、下面３が逃げ面となるように使用される場合は上面２が当接面として機能する。

[0021] 好適には、第１の交差部１０および第２の交差部１１（又は、第１の交差部１０の延長線と第２の交差部１１の延長線）とは、上面視において、７５°以上１５０°以下の範囲で交差している。また、好適には、第１の交差部１０と第２の交差部１１の接続部には、面取り部１５が設けられている。この面取り部１５は、加工する被削材の種類や溝の形状などに応じて形状を適宜変更可能である。また、上面２又は下面３と側面６又は側面８との交差部には、丸ホーニングやチャンファホーニングが施されていることが好ましい。このＲ加工や面取りの形状は、加工する被削材の種類や溝の形状などに応じて適宜変更することが可能である。

[0022] 次に、第１の実施形態の切削インサート１を装着した回転切削工具２１について説明する。

[0023] 図２に示されているのが、第１の実施形態の切削インサート１を装着した回転切削工具２１である。工具本体２２は、略円形の２つの端面と、２つの端面間を接続する外周面と、２つの端面の中央を貫通するボアと、から基本的に構成されている。工具本体２２の外周面には、切りくずを排出するための切りくずポケット２３と、その切りくずポケット２３に隣接して工具回転方向Ｋの後方側の外周面上に設けられたインサート着座部２４とが形成され

ている。図２Ａ～２Ｃに示されているように、例えば、切削インサート１の上面２の切れ刃を使用した場合には、切削インサート１は、第１の交差部１０の切れ刃と、第２の交差部１１の切れ刃とが工具本体２２の周方向において交互に使用されるようにインサート着座部２４に配置されている。すなわち、切削インサート１は、工具本体２２の周方向において、右勝手と左勝手とで交互に配置されている。なお、切削インサート１の下面３の切れ刃も使用する場合には、右勝手の場合は、切削インサート１の上面２の第１の交差部１０又は下面３の第２の交差部１１が切れ刃として使用されるように工具本体２２に装着され、左勝手の場合は、上面２の第２の交差部１１又は下面３の第１の交差部１０が切れ刃として使用されるように工具本体２２に装着される。

また、切削インサート１の側面の一部は、工具本体２２の２の端面の位置と略一致するように装着されている。さらに、複数のインサート１は、第１の交差部１０の切れ刃と、第２の交差部１１の切れ刃とが協働して、工具本体２２の外周面の幅に略相当する幅のスロットを切削可能に配置される。

[0024] 以上のように第１の実施形態の切削インサート１が装着された回転切削工具２１の作用・効果についてこれより説明する。

[0025] 本実施形態の切削インサート１は、四角形状ではなく、右勝手用の切れ刃を２つ、左勝手用の切れ刃を２つの合計４つの切れ刃を有している。このため、従来の四角形状の切削インサートと比較して工具回転方向Ｋの後方側のバックサポート部を広くとることが可能である。したがって、強い切削抵抗を受けてもバックサポート部のびびりや破損が抑えられ、切削インサート１が強固に保持される。さらに、切削インサート１にかかる切削抵抗を、Ｖ字形に接続した側面７と側面６又は側面７と側面８との２方向の保持力で支えることができるので、より効率よく確実に切削抵抗を受け止めることが可能である。また、切削抵抗を受け止める箇所の面積（すなわち、側面７と側面６との合計の面積又は側面７と側面８との合計の面積）が、従来の四角形状の切削インサートの受け止め箇所の面積と比較して大きいため、単位面積あ

たりの保持力を軽減することが可能である。また、切れ刃の形成された第１の交差部１０又は第２の交差部１１と、切削抵抗を受け止める第５の交差部１３との距離を短縮化できるので、切削抵抗のモーメントを抑制できる。したがって、ねじにかかるモーメントも小さくなるので、ねじの塑性変形を抑制することが可能である。

[0026] また、従来の四角形状の切削インサートでは、工具本体のバックサポート部を必要な大きさだけ確保するために、切削インサート間の距離をある程度離して配置させる必要があった。一方、本実施形態ではそのような考慮をする必要がないため、切削インサート間の距離を詰めて配置することができる。よって、工具本体の大きさが同じ場合、工具本体に装着可能な切削インサートの数を従来と比較して増加させることができ、より高能率の切削を行うことが可能となる。また、切削インサート間の距離を従来と同じにしたときには、切りくずポケット２３を従来のものよりも大きくとることができる。したがって、切りくずの排出効率を改善できる。

[0027] 第１の交差部１０の延長線と第２の交差部１１の延長線とが、上面視において、７５°以上１５０°以下の範囲で交差している場合、上述した効果を良好に発揮することができる。その角度が、７５°よりも小さいと第５の交差部１３が短くなりすぎることで切削インサート保持力が低下してしまい、１５０°よりも大きいと切削インサート１の横幅が長くなりすぎて切削インサート１のサイズが大きくなるからである。

[0028] 第１の交差部１０と第２の交差部１１の接続部に面取り部１５を設けることによって、被削材の加工面を良好に仕上げることができる。すなわち、第１の交差部１０と第２の交差部１１との間の角部を面取りすることによって、切削中に被削材の加工面が損傷する可能性を低減できる。また、上面２又は下面３と側面６又は８との交差部には、被削材の材料や溝の形状や加工条件などに応じてＲ加工や面取りを施すことが可能である。これにより、被削材の加工面を傷つける可能性が低減されるため、良好な加工面を得ることが可能となる。

[0029] さらに、本実施形態の切削インサート１は、従来の四角形状の切削インサートと比較して切れ刃の長さは同じでありながらも、切削インサートの大きさ（体積）が大幅に減少している。そのため、インサートの原材料を削減することが可能であり、よってインサートの製造コストを大きく抑えることができる。

[0030] 第２の実施形態

次に、本発明の第２の実施形態について図３を参照しながら説明する。本実施形態の切削インサート３１において、第１の実施形態の切削インサート１と構成が同様の部分については説明を省略する。

[0031] 図３に示されているように、本実施形態は、上下面の第１の交差部１０及び第２の交差部１１の他に、上面２および下面３のそれぞれにおける第５の交差部１３を切れ刃として使用するように構成したものである。これによって、本実施形態の切れ刃は、左勝手用の切れ刃が２つ、右勝手用の切れ刃が２つ、中央に２つの切れ刃の合計６つとなる。切れ刃である第５の交差部１３には、ホーニングが施されていてもよい。上下面の第５の交差部１３と接している側面７には、すくい面７ａが形成されている。このすくい面７ａは、切削インサート３１の内方に向かって、第５の交差部１３から徐々に傾斜するように形成されている。すくい面７ａが形成された側面７において、第５の交差部１３からの高さが最も低くなっている底部は、平坦に形成されていてもよいし、曲面で形成されていてもよいし、交差する傾斜面で形成されていてもよい。

[0032] 次に、第２の実施形態の切削インサート３１を装着した回転切削工具４１について図４を参照しながら説明する。第１の実施形態にて説明した回転切削工具と構成が同一の箇所については説明を省略する。

[0033] 図４Ａ～４Ｃに示されているのが、第２の実施形態の切削インサート３１を装着した回転切削工具４１である。図４Ａ～４Ｃにおいて、円盤状の工具本体４２は、対向する第１および第２の端面４２ａ，４２ｂと、第１および第２の端面４２ａ，４２ｂ間で延びる外周面とを画定している。工具本体４

２の外周面には、周方向に沿って複数のインサート着座部４４Ａ，４４Ｂ，４４Ｃが形成されている。これら複数のインサート着座部４４Ａ，４４Ｂ，４４Ｃの各々に対して、工具回転方向（Ｋ）の前方側に切りくずポケット４３が設けられている。インサート着座部４４Ａ，４４Ｂ，４４Ｃには、それぞれ切削インサート３１Ａ～３１Ｃが装着されている。切削インサート３１Ａ～３１Ｃは、図３で説明した切削インサート３１と同じ構造を有するが、説明の便宜上、符号を異ならせている。切削インサート３１Ａは、右勝手に配置されたもの、切削インサート３１Ｂは、左勝手に配置されたもの、切削インサート３１Ｃは、外周面の中央部に配置されたものを示している。

[0034] インサート着座部４４Ａ，４４Ｂと、インサート着座部４４Ｃとは、工具本体４２の外周面の周方向において交互に配置されている。着座部４４Ａは、切削インサート３１Ａの第１の交差部１０の切れ刃が使用されるように、当該切削インサート３１Ａを第１の端面４２ａ寄りに配置する。着座部４４Ｂは、切削インサート３１Ｂの第２の交差部１１の切れ刃が使用されるように、当該切削インサート３１Ｂを第２の端面４２ｂ寄りに配置する。着座部４４Ｃは、切削インサート３１Ｃの第５の交差部１３の切れ刃が使用されるように、当該切削インサート３１Ｃを第１および第２の端面４２ａ，４２ｂの間の略中央に配置する。なお、切削インサート３１の下面３の切れ刃を使用する場合には、着座部４４Ａは、切削インサート３１Ａの第２の交差部１２の切れ刃が使用されるように切削インサート３１Ａを配置し、着座部４４Ｂは、切削インサート３１Ｂの第１の交差部１０の切れ刃が使用されるように切削インサート３１Ｂを配置する。

[0035] 切削インサート３１Ａ～３１Ｃを上記のように配置することにより、加工する溝の幅方向Ｗの全域に切れ刃を配置できる。右勝手及び左勝手の配置で組をなしている２つの切削インサート３１Ａ，３１Ｂは、それぞれの切れ刃が、工具本体４２の回転方向Ｋにおいて、同じ位置に配置されていてもよいし、どちらか一方が後方にずらして配置されていてもよい。どちらか一方をずらして配置する場合、ずらした方の工具本体４２には、追加の切りくずポ

ケットが設けられる。

[0036] 切削インサート３１が装着された回転切削工具４１の作用・効果についてこれより説明する。前述した第１の実施形態の場合と同じ作用・効果については省略する。

[0037] 本実施形態では、第１の実施形態の特徴を備えながらも、追加の切削インサート３１Ｃによってより広い幅の溝入れ加工に対応することが可能となっている。すなわち、切れ刃である第１の交差部１０と第２の交差部１１とを合わせた長さよりも広い幅の溝を加工する場合、従来であるならば足りない長さの分を補うために別の種類の切削インサートを導入する必要がある。一方、本実施形態では、第５の交差部１３を切れ刃として使用することによって、同一構造の切削インサート３１を用いて不足分の長さを補うことが可能である。よって、同一構造の切削インサート３１を使いまわして幅広の溝加工を行うことができるため、コスト上昇を抑制でき、工具の管理も容易になる。さらに、この追加の切削インサート３１Ｃにおいては、切れ刃である第５の交差部１３の工具回転方向Ｋの後方側にある２つの側面４、５がＶ字形をなしているため、切削抵抗に対抗する保持力を分散させながら確実に受け止めることが可能である。

[0038] 第３の実施形態

次に、第３の実施形態の切削インサート５１について図５を参照しながら説明する。本実施形態の切削インサートにおいて、第１の実施形態の切削インサートと構成が同一の箇所については説明を省略する。

[0039] 図５に示されているように、本実施形態は、側面４と側面８との側面交差部５２と、側面５と側面６との側面交差部５３と、を切れ刃として使用するように構成したものである。これらの側面交差部５２、５３以外には切れ刃が形成されていない。側面４、５には、すくい面４ｂ，５ｂが形成されている。このすくい面４ｂ，５ｂは、側面交差部から切削インサート５１の内方に向かって、徐々に傾斜するように形成されている。すくい面４ｂ，５ｂが形成された側面４，５において、底部は平坦面で形成してもよいし、曲面で

形成してもよいし、交差する複数の傾斜面で形成してもよい、切れ刃の形成された側面交差部には、ホーニングが施されていてもよい。本実施形態では、側面交差部５２，５３の両方に切れ刃を形成したが、これに限定されるわけではなく、いずれか一方にのみ形成してもよい。

[0040] 次に、第３の実施形態の切削インサート５１を装着した回転切削工具６１について図６を参照しながら説明する。第１の実施形態にて説明した回転切削工具と構成が同一の箇所については説明を省略する。

[0041] 図６に示されているのが、第３の実施形態の切削インサート５１を装着した回転切削工具６１である。回転切削工具６１の円盤状の工具本体６２は、対向する第１および第２の端面６２ａ，６２ｂと、第１および第２の端面６２ａ，６２ｂ間で延びる外周面とを画定している。工具本体６２の外周面には、周方向に沿って複数のインサート着座部６４Ａ，６４Ｂが形成されている。インサート着座部６４Ａとインサート着座部６４Ｂとは、外周面の周方向において交互に設けられている。複数のインサート着座部６４の各々に対して工具回転方向（Ｋ）の前方側に、切りくずポケット６３が設けられている。インサート着座部６４Ａ，６４Ｂの各々には、切削インサート５１Ａ，５１Ｂがそれぞれ装着されている。なお、切削インサート５１Ａ，５１Ｂは、図５で説明した切削インサート５１と同じ構造を有するが、説明の便宜上、符号を異ならせている。

[0042] 着座部６４Ａは、切削インサート５１Ａの第１および第２の側面交差部５２，５３の一方の切れ刃が使用されるとともに、当該切削インサート５１Ａの上面２又は下面３が第１の端面６２ａから外側に露出するように当該切削インサート５１Ａを当該第１の端面６２ａ寄りに配置する。着座部６４Ｂは、切削インサート５１Ｂの第１および第２の側面交差部５２，５３の一方の切れ刃が使用されるとともに、当該切削インサート５１Ｂの上面２又は下面３が第２の端面６２ｂから外側に露出するように当該切削インサート５１Ｂを第２の端面６２ｂ寄りに配置する。これにより、第１又は第２の側面交差部５２，５３が切削に関与する。この回転切削工具６１では、前述した回転切削工

具２１、４１とは異なり、切削インサート５１が工具本体６２のいずれかの端面側からねじ止められている。

[0043] 次に、第３の実施形態の切削インサート５１が装着された回転切削工具６１の作用・効果についてこれより説明する。前述した第１の実施形態の場合と同じ作用・効果については省略する。

[0044] 本実施形態では、側面交差部５２、５３を切れ刃として使用することによって、より狭い幅の溝入れ加工に対応することが可能となっている。これによって、第１の交差部１０及び第２の交差部１１では対応することができないような狭い溝加工にも対応することが可能である。本実施形態においても、第１の実施形態と同様にバックサポート部が確保されているので、切削インサートの固定性を大幅に向上させることが可能である。

[0045] 上記の第２及び第３の実施形態の切削インサート３１、５１には、第１の実施形態の切削インサート１においてなされる様々な変更を同様に適用することが可能である。

[0046] 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

[0047] １，３１，３１Ａ，３１Ｂ，３１Ｃ，５１　切削インサート

２　切削インサートの上面

３　切削インサートの下面

４～８　切削インサートの側面

９　取付穴

１０　第１の交差部

１１　第２の交差部

１２　第３の交差部

１４　第４の交差部

１３　第５の交差部

１５　面取り部

２１，４１，６１　回転切削工具

２２，４２，６２　工具本体

２３，４３，６３　切りくずポケット

２４，４４，６４　インサート着座部

５２　側面交差部

５３　側面交差部

Ｋ　工具回転方向

請求の範囲

［請求項1］ 略多角形状の外形を有する上面（２）と、前記上面（２）と対向する下面（３）と、前記上面（２）と前記下面（３）との間で延びる複数の側面（４、５、６、７、８）と、前記上面（２）と前記下面（３）とを貫通する取付穴（９）と、を有する板状の切削インサートであって、

前記上面（２）は、前記複数の側面（４、５、６、７、８）と交差する、少なくとも５つの交差部をそれぞれ有し、

第１の交差部（１０）と第２の交差部（１１）とが互いに隣り合う位置に配置され、

第３の交差部（１４）は、前記第１の交差部（１０）と隣り合う位置に配置され、

第４の交差部（１２）は、前記第２の交差部（１１）と隣り合う位置に配置され、

前記第３および第４の交差部（１４，１２）は、前記第１および第２の交差部（１０，１１）よりも長さがそれぞれ短く、

前記第１および第２の交差部（１０，１１）には、切れ刃がそれぞれ形成され、

前記複数の側面（４、５、６、７、８）のうち、前記第１および第２の交差部（１０，１１）に対応する側面（４，５）には、すくい面（４ａ，５ａ）がそれぞれ形成され、

前記上面（２）には、切れ刃を形成するための逃げ面が形成されている、ことを特徴とする切削インサート（１）。

［請求項2］ 前記少なくとも５つの交差部のうちの、前記第１および第２の交差部（１０，１１）と前記第３および第４の交差部（１４，１２）とを除く第５の交差部（１３）は、前記第３および第４の交差部（１４、１２）の少なくとも一方と隣り合う位置に配置され、当該第５の交差部（１３）には、切れ刃が形成され、

当該第５の交差部（１３）に対応する側面（７）にすくい面が形成され、

前記上面（２）には、当該第５の交差部（１３）の切れ刃を形成するための逃げ面が形成されている、ことを特徴とする切削インサート（３１）。

［請求項3］ 前記第１の交差部（１０）と前記第２の交差部（１１）とは、上面視において、これらの延長線が７５°以上１５０°以下の角度で交差するように配置されている、ことを特徴とする請求項１又は２に記載の切削インサート。

［請求項4］ 前記第１の交差部（１０）と前記第２の交差部（１１）とを接続する接続部には、面取り部（１５）が設けら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切削インサート。

［請求項5］ 前記上面（２）は、略５角形状の外形を有し、

前記第５の交差部（１３）は、前記第３および第４の交差部（１４，１２）の両方に隣り合う位置に配置されている、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切削インサート。

［請求項6］ 略多角形状の外形を有する上面（２）と、前記上面（２）と対向する下面（３）と、前記上面（２）と前記下面（３）との間で延びる複数の側面（４、５、６、７、８）と、前記上面（２）と前記下面（３）とを貫通する取付穴（９）と、を有する板状の切削インサート（５１）であって、

前記上面（２）は、前記複数の側面（４、５、６、７、８）と交差する、少なくとも５つの交差部をそれぞれ有し、

第１の交差部（１０）と第２の交差部（１１）とが互いに隣り合う位置に配置され、

第３の交差部（１４）は、前記第１の交差部（１０）と隣り合う位置に配置され、

第４の交差部（１２）は、前記第２の交差部（１１）と隣り合う位

置に配置され、

前記第３および第４の交差部（１４，１２）は、前記第１および第２の交差部（１０，１１）よりも長さがそれぞれ短く、

前記第１の交差部（１０）に対応する側面（４）と前記第３および第４の交差部（１４，１２）の一方に対応する側面（８）との第１の側面交差部（５２）と、前記第２の交差部（１１）に対応する側面（５）と前記第３および第４の交差部（１４，１２）の他方に対応する側面（６）との第２の側面交差部（５３）との少なくとも一方に切れ刃が形成され、

前記第３および第４の交差部（１４、１２）に対応する側面（６，８）の少なくとも一方には、前記切れ刃を形成するための逃げ面が形成されている、ことを特徴とする切削インサート。

［請求項7］ 対向する第１および第２の端面と、当該第１および第２の端面間で延びる外周面とを画定する円盤状の工具本体（２２）と、

前記外周面の周方向に沿って形成された複数のインサート着座部（２４）と、

前記複数のインサート着座部（２４）の各々に対して工具回転方向（Ｋ）の前方側に設けられた複数の切りくずポケット（２３）と、

前記複数のインサート着座部（２４）の各々に装着された請求項１から５のいずれかに記載の複数の切削インサートと、を有し、

前記複数のインサート着座部（２４）は、前記切削インサートの前記第１の交差部（１０）の切れ刃と、前記第２の交差部（１１）の切れ刃とが前記工具本体（２２）の周方向において交互に使用されるように、前記複数の切削インサートを配置する、ことを特徴とする刃先交換式回転切削工具。

［請求項8］ 前記複数のインサートは、前記切削インサートの前記第１の交差部（１０）の切れ刃と、前記第２の交差部（１１）の切れ刃とが協働して、前記工具本体の外周面の幅に略相当する幅のスロットを切削可能

に配置されている、ことを特徴とする請求項７に記載の刃先交換式回転切削工具。

［請求項9］ 対向する第１および第２の端面と、当該第１および第２の端面間で延びる外周面とを画定する円盤状の工具本体（４２）と、

前記外周面の周方向に沿って形成された複数のインサート着座部（４４）と、

前記複数のインサート着座部（４４）の各々に対して工具回転方向（Ｋ）の前方側に設けられた複数の切りくずポケット（４３）と、前記複数のインサート着座部（４４）の各々に装着された請求項２から５のいずれかに記載の複数の切削インサート（３１）と、を有し、

前記複数のインサート着座部（４４）は、一対の前記切削インサート（３１Ａ，３１，Ｂ）を装着するための第１および第２の着座部（４４Ａ，４４Ｂ）と、単独の前記切削インサート（３１Ｃ）を装着するための第３の着座部（４４Ｃ）とを含み、

前記第１および第２の着座部（４４Ａ，４４Ｂ）と、前記第３の着座部（４４Ｃ）とは、前記外周面の周方向において交互に配置され、

前記第１の着座部（４４Ａ）は、前記切削インサート（３１Ａ）の第１の交差部（１０）の切れ刃が使用されるように、当該切削インサート（３１Ａ）を前記第１の端面寄りに配置し、

前記第２の着座部（４４Ｂ）は、前記切削インサート（３１Ｂ）の第２の交差部（１１）の切れ刃が使用されるように、当該切削インサート（３１Ｂ）を前記第２の端面寄りに配置し、

前記第３の着座部（４４Ｃ）は、前記切削インサート（３１Ｃ）の前記少なくとも第５の交差部（１３）の切れ刃が使用されるように、当該切削インサート（３１Ｃ）を前記第１および第２の端面の間の略中央に配置する、ことを特徴とする刃先交換式回転切削工具。

［請求項10］ 対向する第１および第２の端面と、当該第１および第２の端面間で延びる外周面とを画定する円盤状の工具本体（６２）と、

前記外周面の周方向に沿って形成された複数のインサート着座部（６４）と、

前記複数のインサート着座部（６４）の各々に対して工具回転方向（Ｋ）の前方側に設けられた複数の切りくずポケット（６３）と、前記複数のインサート着座部（６４）の各々に装着された請求項６に記載の複数の切削インサート（５１）と、を有し、

前記複数のインサート着座部（６４）は、単独の前記切削インサート（５１Ａ）を装着するための第１の着座部（６４Ａ）と、単独の前記切削インサート（５１Ｂ）を装着するための第２の着座部（６４Ｂ）とを含み、

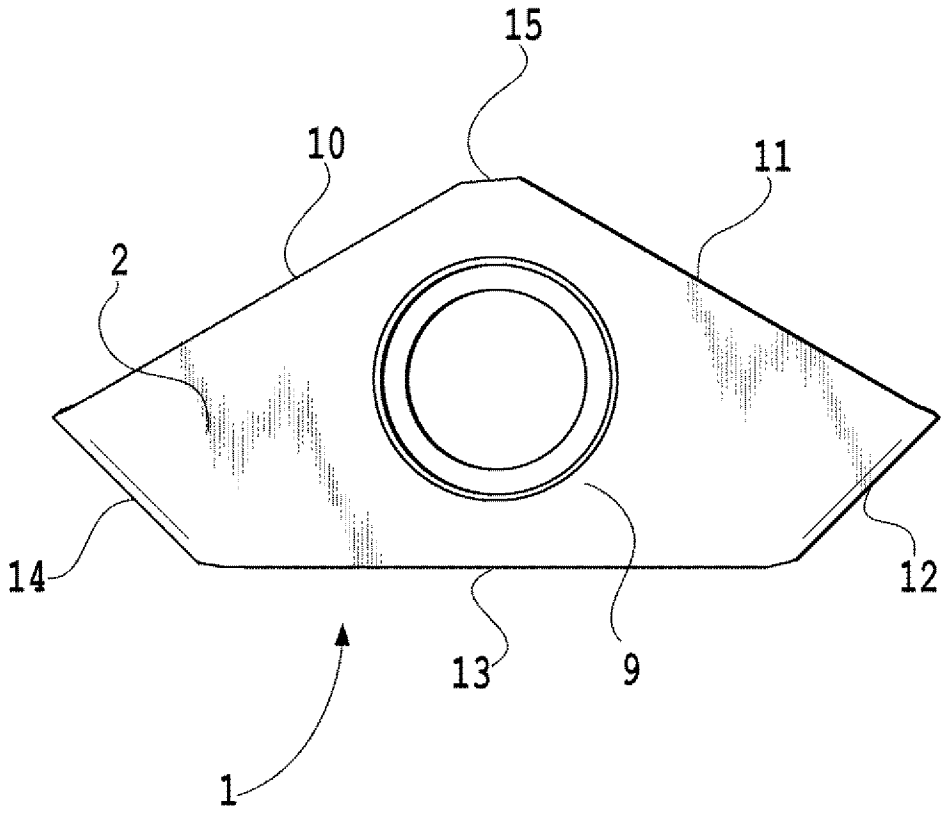
前記第１の着座部（６４Ａ）と前記第２の着座部（６４Ｂ）とは、前記外周面の周方向において交互に設けられ、

前記第１の着座部（６４Ａ）は、前記切削インサート（５１Ａ）の第１および第２の側面交差部（５２，５３）の一方の切れ刃が使用されるとともに、当該切削インサート（５１Ａ）の上面又は下面が前記第１の端面から外側に露出するように当該切削インサート（５１Ａ）を当該第１の端面寄りに配置し、

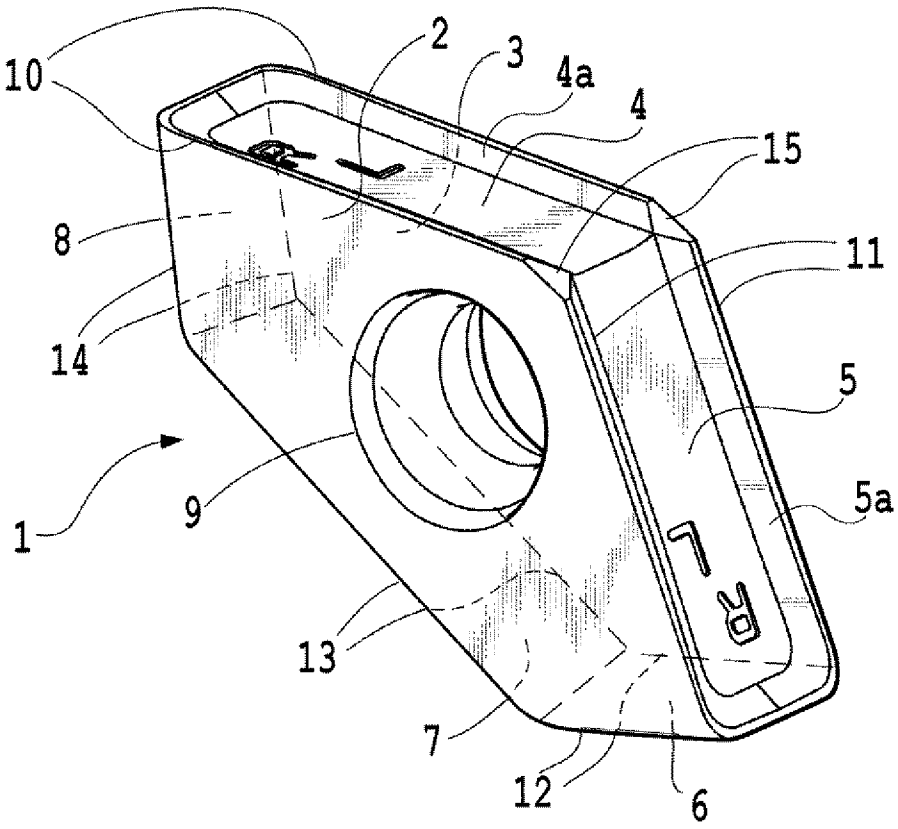
前記第２の着座部（６４Ｂ）は、前記切削インサート（５１Ｂ）の第１および第２の側面交差部（５２，５３）の一方の切れ刃が使用されるとともに、当該切削インサート（５１Ｂ）の上面又は下面が前記第２の端面から外側に露出するように当該切削インサート（５１Ｂ）を当該第２の端面寄りに配置する、ことを

特徴とする刃先交換式回転切削工具。

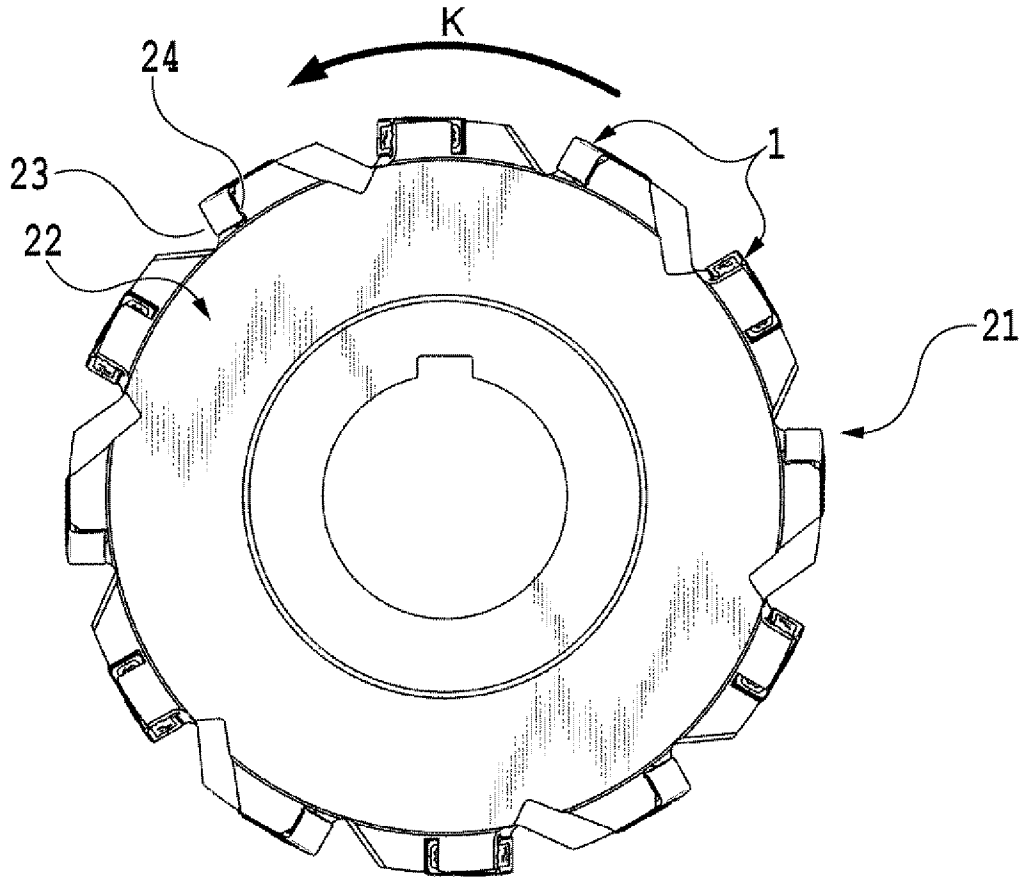
[図1A]



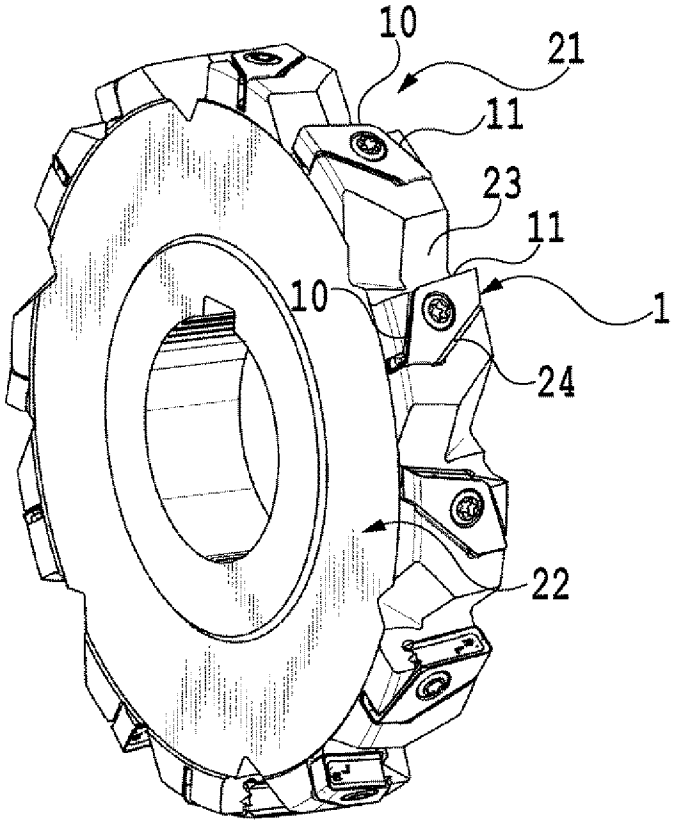
[図1B]



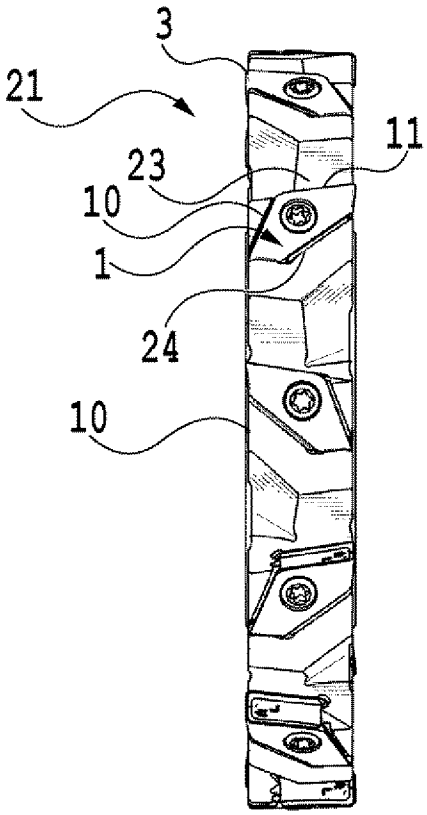
[図2A]



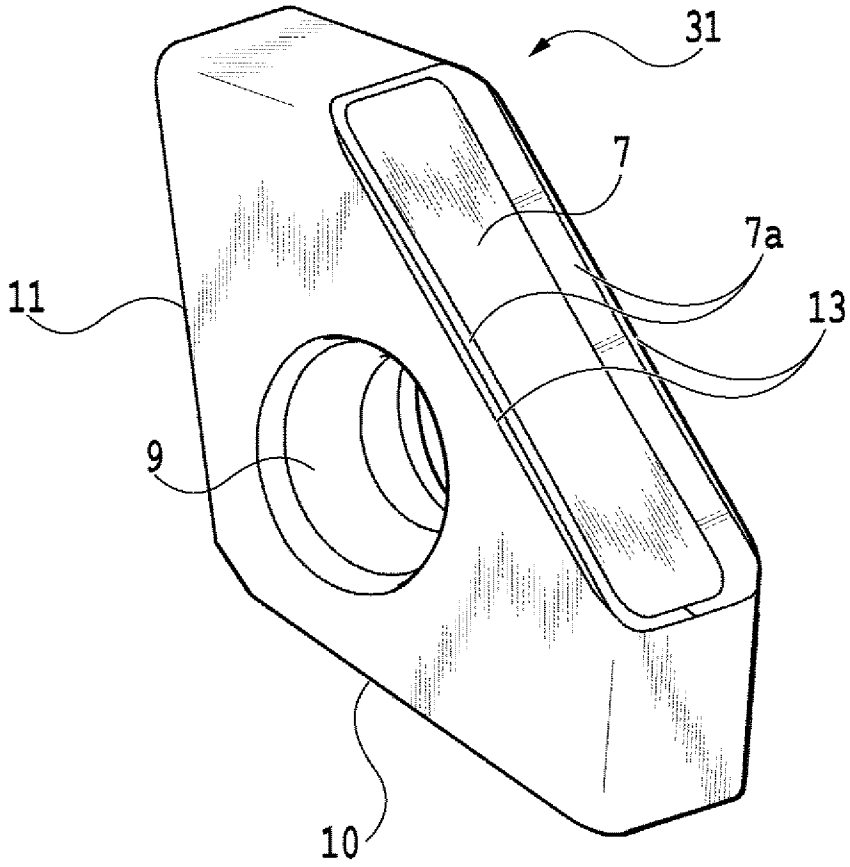
[図2B]



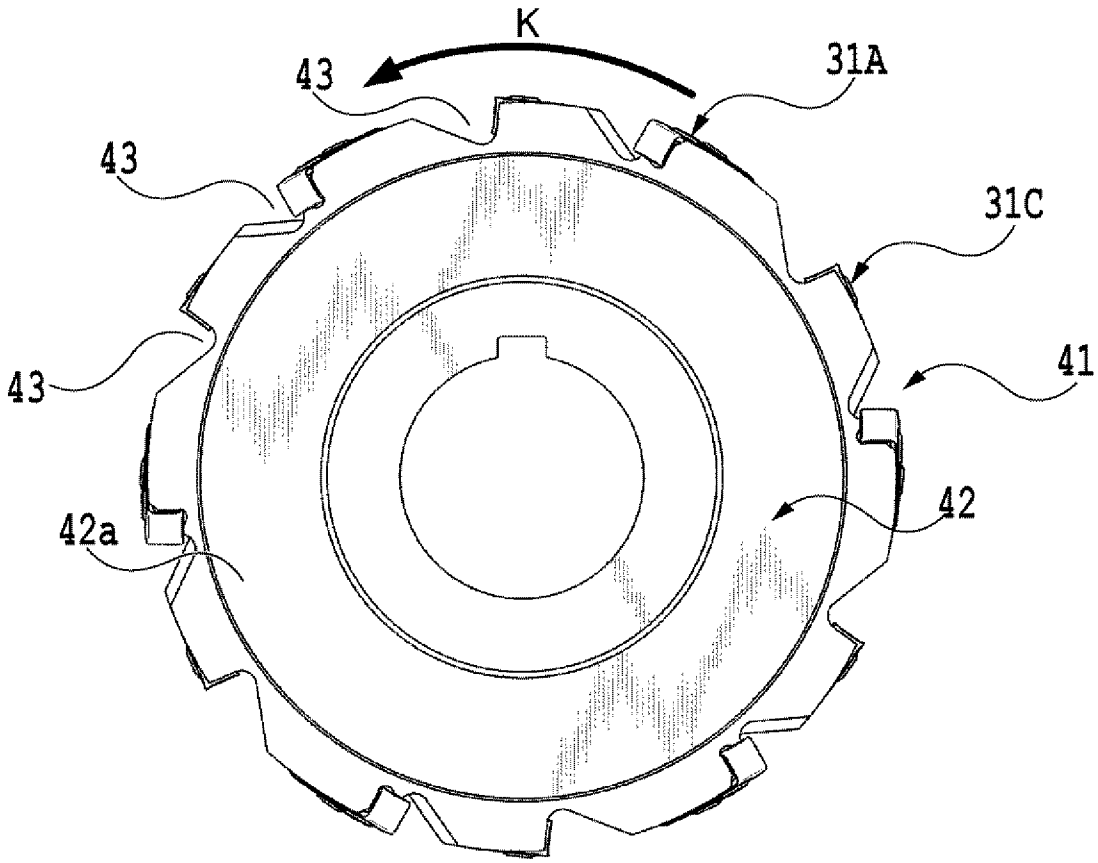
[図2C]



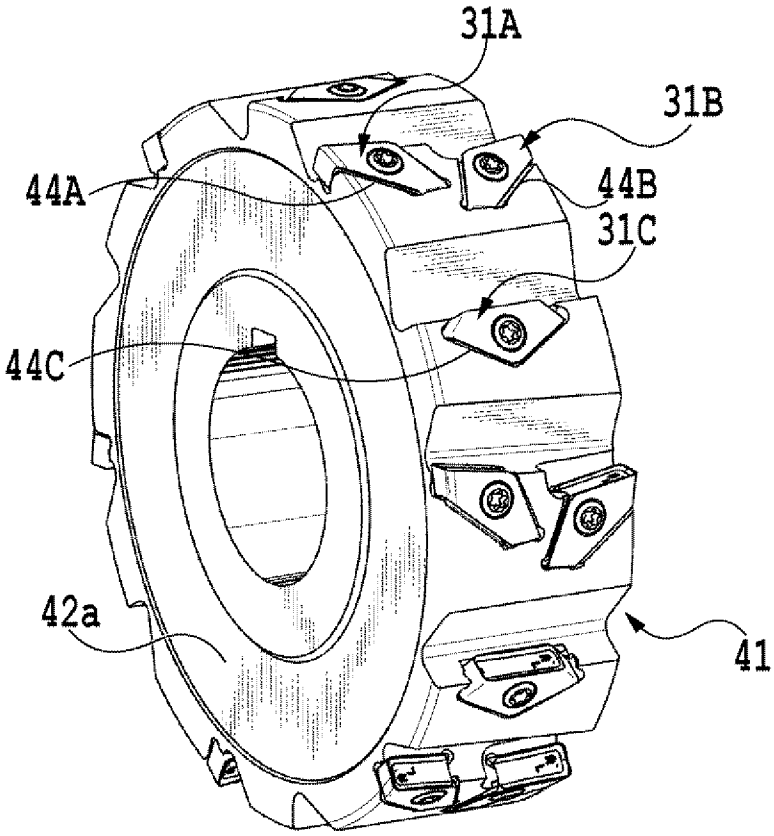
[図3]



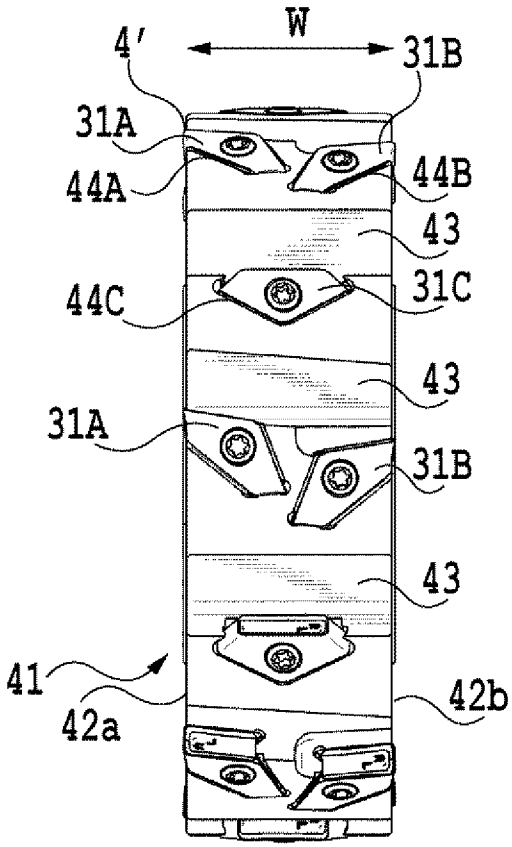
[図4A]



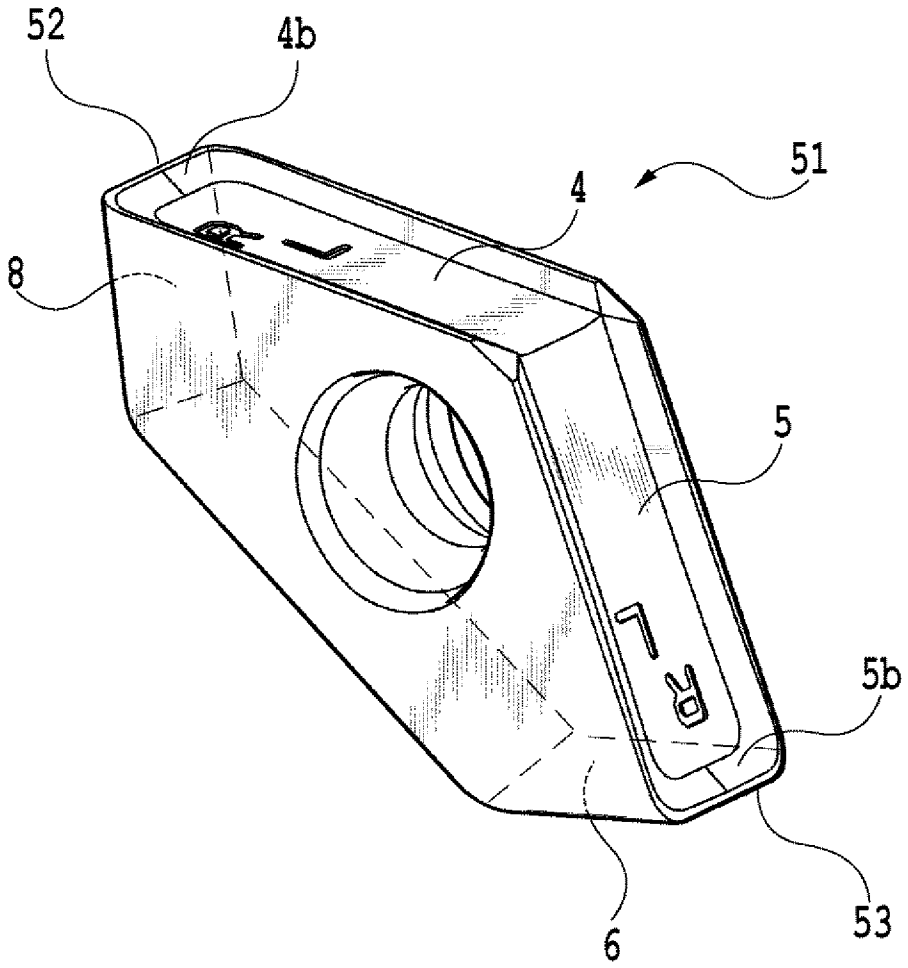
[図4B]



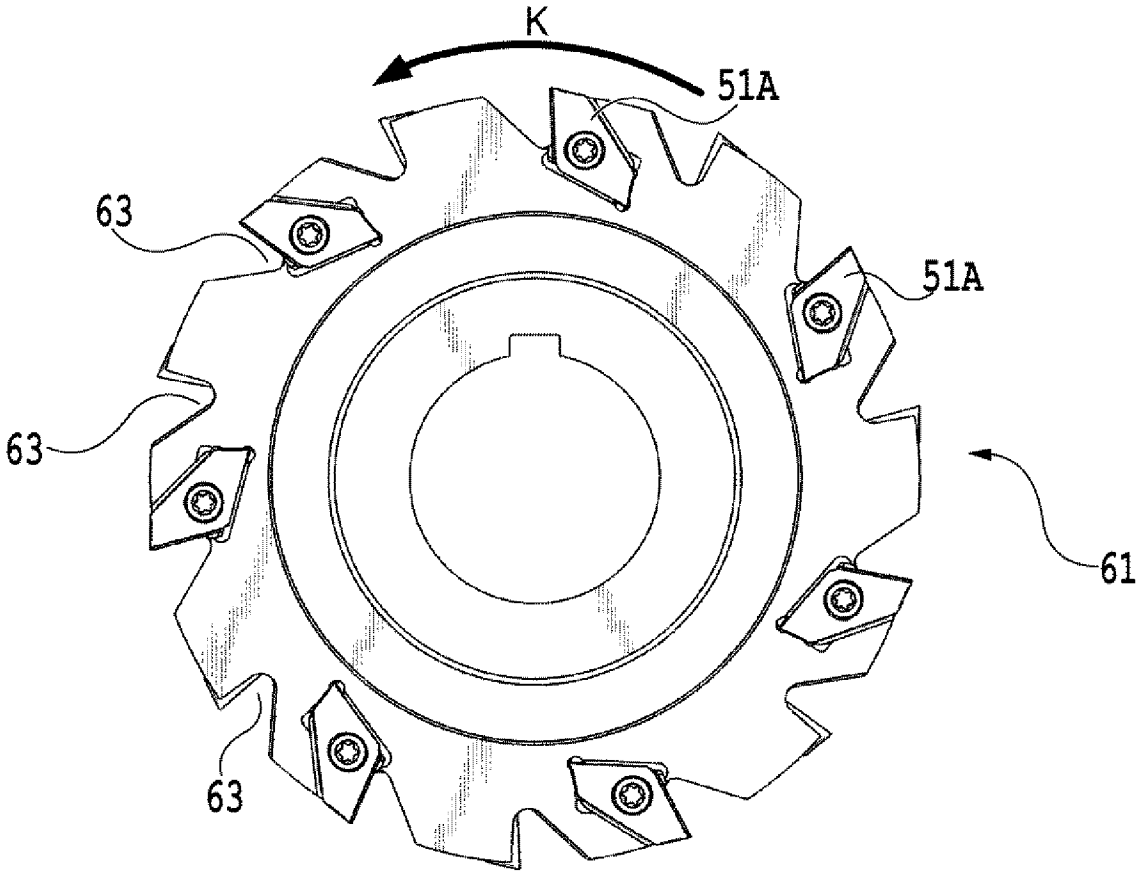
[図4C]



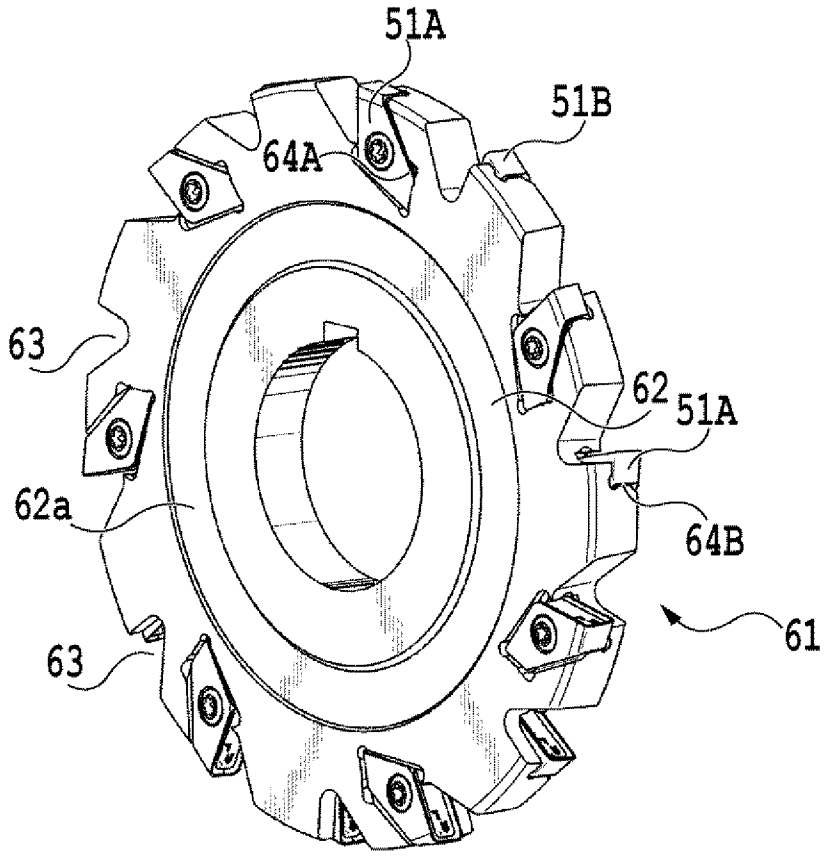
[図5]



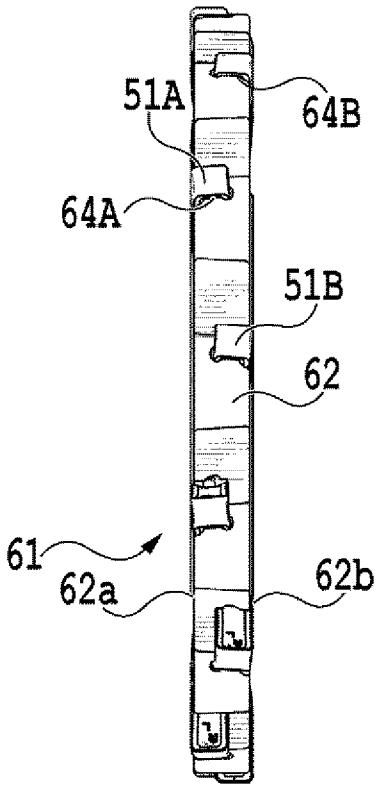
[図6A]



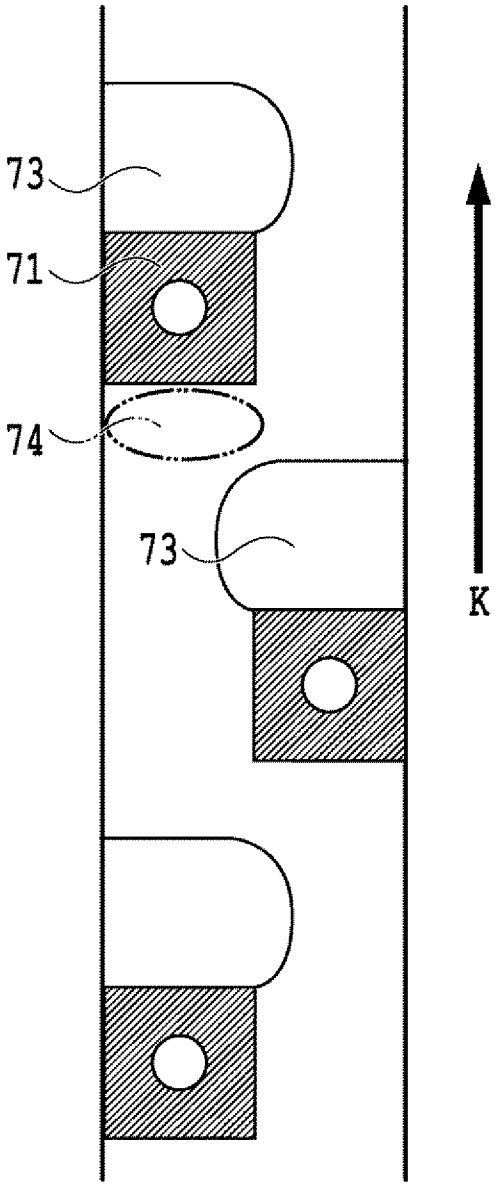
[図6B]



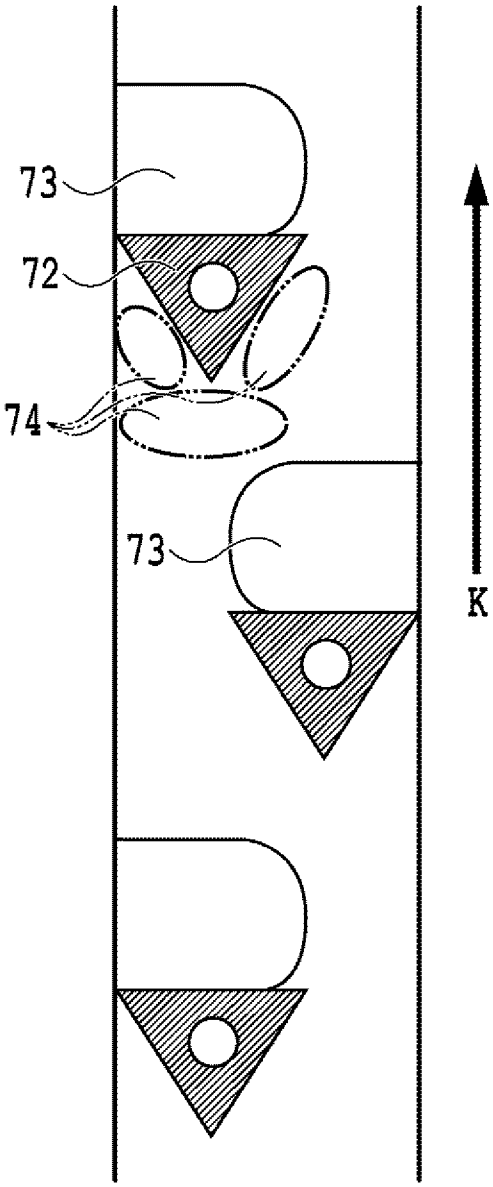
[図6C]



[図7A]



[図7B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/059856

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B23C5/20(2006.01)i, *B23C5/08*(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)
B23C5/20, B23C5/08

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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	JP 2007-125669 A (Sumitomo Electric Hardmetal Corp.), 24 May 2007 (24.05.2007), paragraphs [0017] to [0026], [0033] to [0035]; fig. 1, 6 & US 2007/0104546 A1 & EP 1782902 A2	1-10
A	JP 7-237027 A (Mitsubishi Materials Corp.), 12 September 1995 (12.09.1995), paragraphs [0011] to [0016]; fig. 1, 2, 5 (Family: none)	1-10
A	JP 2007-283473 A (Nihon Project Co., Ltd.), 01 November 2007 (01.11.2007), paragraphs [0050] to [0056]; fig. 12 & US 2007/0235228 A1 & EP 1837128 A2	1-10

☐ 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
14 June, 2012 (14.06.12)	26 June, 2012 (26.06.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１２／０５９８５６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B23C5/20(2006.01)i, B23C5/08(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.　B23C5/20, B23C5/08

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	１９７１－２０１２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１２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	JP 2007-125669 A (住友電工ハードメタル株式会社) 2007.05.24, 段落【0017】-【0026】, 【0033】-【0035】, 第１図, 第６図 & US 2007/0104546 A1 & EP 1782902 A2	1-10
A	JP 7-237027 A (三菱マテリアル株式会社) 1995.09.12, 段落【0011】-【0016】, 第１図, 第２図, 第５図 (ファミリーなし)	1-10

☑　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 １４．０６．２０１２	国際調査報告の発送日 ２６．０６．２０１２
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　４０８９ 足立　俊彦 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 2007-283473 A (日本プロジェクト株式会社) 2007.11.01, 段落【0050】-【0056】, 第12図 & US 2007/0235228 A1 & EP 1837128 A2	1-10