

(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
2014 年 12 月 11 日(11.12.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/196573 A1

- (51) 国際特許分類:
B23C 5/20 (2006.01) B23C 5/06 (2006.01)
B23B 27/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/064864
- (22) 国際出願日: 2014 年 6 月 4 日(04.06.2014)
- (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 2013-118964 2013 年 6 月 5 日(05.06.2013) 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 1 1-1 Fukushima (JP).
- (72) 発明者: 喜多 竜也(KITA Tatsuya); 〒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: 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).

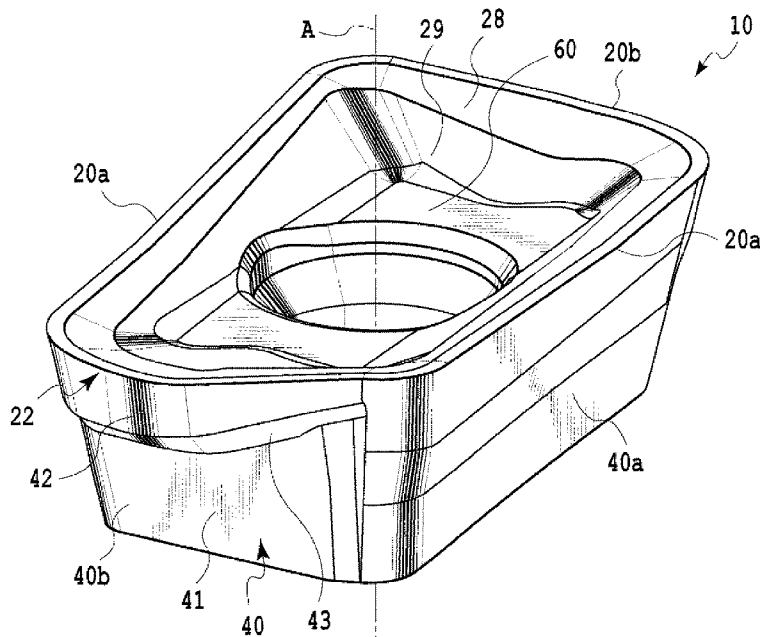
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: CUTTING INSERT AND TIP REPLACEMENT-TYPE CUTTING TOOL

(54) 発明の名称: 切削インサートおよび刃先交換式切削工具



(57) Abstract: The present invention comprises mutually facing upper and lower faces, and peripheral side faces, facing a positive-type cutting insert (10). A cutting blade (22) is formed at an intersecting ridge line section between the upper face (20) and the peripheral side faces (40). This cutting blade comprises a protruding cutting blade (22c). A flank face section (40b) of the peripheral side faces comprises an upper flank face (42) and a lower flank face (41). The upper flank face extends further outwards than an extension face (S2) established so as to extend the lower flank face. A rake face section (20c) of the upper face has a first rake face (28) and a second rake face (29). The inclination angle of the second rake face is smaller than the inclination angle of the first rake face, on the inside of the protruding cutting blade.

(57) 要約: 本発明は、互いに対向する上面と下面と、周側面とを備える、ポジティブタイプの切削インサート(10)に向けられている。上面(20)と周側面(40)との交差稜線部に切れ刃(22)が形成され、この切れ刃は突出切れ刃(22c)を備える。周

側面の逃げ面部(40b)は、上部逃げ面(42)と、下部逃げ面(41)とを備え、上部逃げ面は下部逃げ面を延長するように定められる延長面(S2)よりも外方に延在する。上面のすくい面部(20c)は、第1すくい面(28)と第2すくい面(29)とを有する。突出切れ刃の内側において、第2すくい面の傾斜角度は、第1すくい面の傾斜角度よりも小さい。

WO 2014/196573 A1

明 細 書

発明の名称： 切削インサートおよび刃先交換式切削工具

技術分野

[0001] 本発明は刃先交換式の切削工具に用いられる切削インサートに関し、特に高送り加工が可能な刃先交換式の切削工具に用いられる切削インサート、およびこの切削インサートが取り付けられる刃先交換式切削工具に関する。

背景技術

[0002] 高送り加工に用いることができる切削工具の一例が特許文献1に記載されている。特許文献1の切削工具では、工具ボデーに、切削インサートが着脱自在に取り付けられる。この切削インサートは、2つの対向する端面と、これらの間に延在する周側面と、2つの端面の各々と周側面との交差稜線部に形成された複数の切れ刃とを備えている。各切れ刃は、主切れ刃と、副切れ刃と、これらの間のコーナ刃とを有する。実施形態における切削インサートでは、主切れ刃は、コーナ刃から離れるにしたがい、2つの端面間に延在する中間面から離れるように、形成されている。これにより、主切れ刃の内側のインサート厚さを増し、主切れ刃が設けられている部分における切削インサートの剛性の向上を図っている。それ故、特許文献1の切削工具では、高送り切削を行う場合、主切れ刃に大きな負荷が作用しても、主切れ刃周囲の損傷を抑制できる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開公報第2010／114094号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、一般に、高送り加工のためには、切削時の切削抵抗を小さくすることが望まれている。そのためには、主切れ刃の切り込み角を小さくすることが有効である。しかし、その結果、切削加工時に、逃げ面と被削材とが

接触しやすくなると、それらの間での摩擦熱が発生しやすくなり、切れ刃の温度が上昇しやすい。よって、高送り加工に用いられる切削工具においては、切れ刃の熱疲労により、切れ刃の寿命が短くなりやすい。

[0005] また、高送り加工用切削工具では、上で述べたように、切込み角を小さくすることが有効であるが、それでも切削時に切れ刃に意図しない大きな負荷がかかることがある。このような大きな負荷は、やはり切れ刃の寿命を短くする。

[0006] 本発明は切削加工時の切れ刃の温度上昇を抑制すると共に、切れ刃の強度を高めることに向けられている。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の第1態様によれば、互いに対向する上面と下面と、該上面と該下面との間に延在する周側面とを備えるポジティブタイプの切削インサートであって、上面と周側面との交差稜線部に設けられた少なくとも1つの切れ刃であって、インサート厚さ方向に対して交差する方向に突出する突出切れ刃を備える切れ刃と、切れ刃に隣接して形成された周側面のうちの逃げ面部であって、上面につながる上部逃げ面と、該上部逃げ面から離れていて下面につながる下部逃げ面とを備え、上部逃げ面は下部逃げ面を延長するように定められる延長面よりも外方に延在する、逃げ面部と、前記切れ刃に隣接して前記上面に形成されたすくい面部であって、該すくい面部は、切れ刃側から順に配置された第1すくい面と第2すくい面とを有し、前記突出切れ刃の内側において、インサート厚さ方向に直交する方向に延びる平面に対する第2すくい面の傾斜角度は、該平面に対する第1すくい面の傾斜角度よりも小さい、すくい面部とを備える、切削インサートが提供される。

[0008] 本発明の第1態様の切削インサートは、逃げ面部において下部逃げ面に比べて外方向に突出している上部逃げ面を有しているため、切れ刃の背面に大きな冷却用の空間を確保することができる。その空間に空気やクーラントが入り込み、それらが切れ刃を逃げ面側から冷却するため、切れ刃をより効率よく冷却することができる。また、切れ刃の背面に空間が形成されることで

切削インサートとクーラント等との接触面積も増える。これらによって、加工に伴う切れ刃の温度上昇が抑制される。一方、切れ刃に隣接するすくい面部は、第1すくい面と第2すくい面とを有し、突出切れ刃の内側において、第2すくい面の傾斜角度は、第1すくい面の傾斜角度よりも小さい。したがって、突出切れ刃およびその周囲の強度をより適切に改善することができる。このように、本発明の第1態様の切削インサートによれば、切削加工時の切れ刃の温度上昇抑制と切れ刃の強度向上を適切に達成できるので、切れ刃およびその周囲に欠損等が生じることを抑制できる。

[0009] 好ましくは、切削インサートを上面に対向する側からみたとき、切れ刃の突出切れ刃は、鈍角を有する。

[0010] 上面と周側面との交差稜線部には、2つの切れ刃が設けられることができる。この場合、2つの切れ刃は上面および下面の各々に開口する貫通孔の中心軸に対して180°回転対称な位置にあるとよい。

[0011] 上面に対向する側から切削インサートをみたとき、上面は略多角形状であって、該上面は第1コーナおよび第2コーナを交互に有するとよい。切れ刃は、2つの隣り合う第1コーナおよび第2コーナとの間に延在し、切れ刃は、突出切れ刃と上面の第1コーナとの間に延在する第1切れ刃を備えるとよい。この場合、上部逃げ面は、第1切れ刃に隣接する部分のインサート厚さ方向の幅よりも、突出切れ刃に隣接する部分のインサート厚さ方向の幅が大きいように、形成されているとよい。

[0012] 第1切れ刃は、上面の第1コーナから突出切れ刃に向かって下面側に傾斜する傾斜切れ刃であるとよい。この場合、切削インサートの第2すくい面は、インサート厚さ方向に直交する方向に延びる平面に対するその傾斜角が第1すくい面の平面に対する傾斜角よりも大きい第1領域と、該第2すくい面の該傾斜角が第1すくい面の傾斜角よりも小さい第2領域とを備え、傾斜切れ刃の内側に第1領域が位置し、突出切れ刃の内側に第2領域が位置するとよい。

[0013] 本発明の第2態様は、さらに、工具ボデーを備え、該工具ボデーのインサ

ート取付座に、上述の第１態様の切削インサートが着脱自在に取り付けられる、刃先交換式切削工具を提供する。

図面の簡単な説明

[0014] [図1A]図１ Aは本発明に係る一実施形態の切削インサートの斜視図である。

[図1B]図１ Bは図１ Aの切削インサートの別の斜視図である。

[図2]図２は図１ Aの切削インサートの平面図である。

[図3]図３は図１ Aの切削インサートの短側面部側から見た側面図である。

[図4]図４は図１ Aの切削インサートの長側面部側から見た側面図である。

[図5]図５は図１ Aの切削インサートの底面図である。

[図6]図６は図２のVⅠ－VⅠ線に沿った切削インサートの断面図である。

[図7]図７は図２のVⅠⅠ－VⅠⅠ線に沿った切削インサートの断面図である。

[図8]図８は短切れ刃の特定の第１部位を示すための説明図である。

[図9]図９は短切れ刃の特定の第２部位を示すための説明図である。

[図10]図１ 0は切れ刃における位置と第２すくい面のすくい角との関係を示すグラフである。

[図11A]図１ 1 Aは図１ の切削インサートが着脱自在に取り付けられた、本発明の一実施形態に係る切削工具の斜視図である。

[図11B]図１ 1 Bは図１ 1 Aの切削工具の別の斜視図である。

[図12]図１ 2は図１ 1 Aの円XⅠⅠで囲った部分の拡大図である。

[図13]図１ 3は、図６の断面図に相当する図である。

[図14]図１ 4は、図１ Aの切削インサートの変形例を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0015] 本発明の一実施形態に係る切削インサート１ 0を、図１ A－５を用いて以下に説明する。図１ Aおよび図１ Bは切削インサート１ 0の斜視図である。

図２は切削インサート１ 0の平面図である。図３は短側面部側から見た切削インサート１ 0の側面図である。図４は長側面部側から見た切削インサート

10の側面図である。図5は切削インサート10の底面図である。

[0016] 切削インサート10は、2つの対向する端面20、30と、これらの間に延在する周側面40とを備えている。ここでは、2つの対向する端面のうちの一方の端面20を上面と称し、そのうちの他方の端面30を下面と称する。

[0017] 切削インサート10の上面20は、その上面視（図2）において、略平行四辺形の外形を有していて、第1辺部である長辺部20aと、第2辺部であり第1辺部よりも短い短辺部20bとを2つずつ有する。なお、図2において長辺部20aは概ね一直線状に延在し、短辺部20bは外に凸の緩やかな湾曲形状を有する。これに対応するように、周側面40は4つの側面部分40a、40bを有する。4つの側面部分は、各々が長辺部20aに関する2つの長側面部40aと、各々が短辺部20bに関する2つの短側面部40bとである。周側面40は、上面20から下面（底面）30に向かって緩やかに傾斜し、実質的に上面20と鋭角をなすと共に下面30と鈍角をなす。したがって、本実施形態の切削インサート10は、いわゆるポジティブタイプの切削インサートである。この切削インサート10は、上面20と周側面40との交差稜線部に切れ刃を有し、上面20がすくい面、側面40が逃げ面として機能するように、構成されている。

[0018] 切削インサート10には、上面20の略中央および下面30の略中央に開口するように、切削インサート10を貫通する取付穴50が形成されている。取付穴50には、切削インサート10が切削工具に装着される際、切削インサートを固定するためのねじが挿通される。切削インサート10は取付穴50の中心軸A周りに180°回転対称な形状をしている。つまり、切削インサート10は2つの切れ刃を有する。以下の説明では切削インサート10全体ではなく、図2の切削インサートの下半分に描かれている部分を中心に説明する。なお、図2の切削インサートの下半分には、1つの短側面部40bが完全に含まれる。切削インサート10のその上半分は下半分に回転対称であるので、その説明を省略する。

[0019] 切れ刃 22 は、上面 20 と、周側面 40 の短側面部 40b との交差稜線部に形成される。ここでは、切れ刃 22 は、短側面部 40b の縁部の全体に亘って延在し、その両端部のコーナにまで延在する。切れ刃 22 は、3つの部分 22a ~ 22c を備えて構成されていて、これらについては後で詳述する。図 2 において、切れ刃 22 に接続する図面右下側のコーナ 24 を便宜的に「第 1 コーナ」と称し、図面左下側のコーナ 25 を「第 2 コーナ」と称する。

[0020] ここで、取付穴 50 の中心軸 A を含み、切削インサートの長手方向に（図 2 において 2 つの短辺部 20b をつなぐ方向に）伸びる中間面 B を定める。中間面 B は、切削インサート 10 を二等分するように定められる。加えて、中間面 B は、図 2 において概ね一直線状に延在する上面 20 の長辺部 20a に略平行に規定される。したがって、中間面 B は、上面の短辺部 20b を 2 つの部分、すなわち第 1 コーナ 24 側の第 1 縁部分と第 2 コーナ 25 側の第 2 縁部分とに分ける。

[0021] 切れ刃 22 は、第 1 縁部分に実質的に延在する部分 22a と、第 2 縁部分の一部に沿って延在する部分 22b と、これらの間に位置する部分 22c との 3 つの部分を備える。

[0022] まず、切れ刃 22 のうち、第 1 縁部分に実質的に延在する部分 22a について説明する。部分 22a は、図 3 に示すように、切削インサート 10 を短側面部 40b 側からみた側面視において、長辺部と短辺部との交差部である第 1 コーナ 24 から下面 30 に向かって傾斜する。そこで、以下の説明では、この部分 22a を便宜的に傾斜切れ刃（第 1 切れ刃）22a と称する。高送り加工を含む切削時、傾斜切れ刃 22a は、特に被削材に対して作用することができるように設計されていて、所謂主切れ刃として機能するように形成されている。

[0023] 図 3 の側面視において、傾斜切れ刃 22a の傾斜角度 α は 10° 以上 15° 以下であることが好ましい。傾斜角度 α は、取付穴 50 の中心軸 A に直交するように定められる平面 S1 に対して定められるとよい。

[0024] 次に、切れ刃 22 のうち、第 2 縁部分の一部、特に第 2 コーナ 25 側の部分に沿って延在する部分 22 b について説明する。部分 22 b は、図 3 において、取付穴 50 の中心軸 A に直交するように定められる面上に沿って実質的に延在する。一方、図 2 に示されるように、この第 2 縁部分は、略円弧状に湾曲する。そこで、以下の説明では、切れ刃 22 の部分 22 b を湾曲切れ刃（第 2 切れ刃）と称する。高送り加工を含む切削時、湾曲切れ刃 22 b は、所謂副切れ刃として機能するように形成されている。

[0025] さらに、切れ刃 22 のうち、傾斜切れ刃 22 a と湾曲切れ刃 22 b との間の部分 22 c について説明する。この部分 22 c は、図 2 において、短辺部 20 b のうち、外方に最も突出する湾曲部に沿って形成されている。この湾曲部は、図 2 において、コーナ形状を有し、第 1 コーナ 24 および第 2 コーナ 25 の各々に比べて大きな内角を有し、鈍角である。そこで、以下では、この部分 22 c を、コーナ切れ刃（突出切れ刃） 22 c と称する。なお、コーナ切れ刃 22 c は、切れ刃 22 のうちで、外方に向かって最も突出する部分つまり最突出部である。コーナ切れ刃 22 c は、第 2 縁部分のうち、第 1 コーナ 24 寄りに位置し、中間面 B に隣接するように位置付けられている。以下の説明から明らかなように、このコーナ切れ刃 22 c が切削時に最初に被削材に当接するように切削インサート 10 は工具ボデーに取り付けられ、所謂切削コーナとして機能するように形成されている。なお、コーナ切れ刃 22 c は、湾曲切れ刃 22 b と滑らかに連続し、図 2 においては湾曲切れ刃 22 b と一緒になって 1 つの湾曲形状を成す。コーナ切れ刃 22 c は、傾斜切れ刃 22 a へ滑らかに連続する。

[0026] このように、切れ刃 22 は、主切れ刃としての傾斜切れ刃 22 a と、副切れ刃としての湾曲切れ刃 22 b と、これらに接続するコーナ切れ刃 22 c とを備える。なお、副切れ刃としての部分は、より短くされることが可能である。

[0027] 図 3 および図 4 に示すように、切れ刃 22 に接続する短側面部 40 b は、隣接する切れ刃 22 が作用切れ刃であるとき、逃げ面として機能する。した

がって、短側面部40bを逃げ面部と称し得る。短側面部40bは、3つの部分より構成されていて、下面に直接接続する下部側面部41と、上面の切れ刃22に直接接続する上部側面部42と、これらをつなぐ中間側面部43とから実質的に構成される。

[0028] 下部側面部41は、下面30に直接接続し、上面20に向かって外方向に傾斜する部分であり、以下では下部逃げ面と称する。上部側面部42は、図4から明らかなように、下部側面部41より外方に突出する。ここで下部逃げ面41を延長するように延長面（図4の面S2）を定義するとき、上部側面部42は、延長面S2よりも切削インサート10の外側にずれた、つまり突き出た位置にあり、以下では上部突出逃げ面と称される。中間側面部43は、上部突出逃げ面42と下部逃げ面41とをつなぐように延在するので、以下ではつなぎ面と称する。

[0029] 上述したように、上部突出逃げ面42は、下部逃げ面41の延長面S2よりも外方向に突出し、中心軸Aから離れている。つなぎ面43は、上部突出逃げ面42と下部逃げ面41との両者の水平方向（中心軸Aに直交する面上での方向）の位置ギャップを埋めるように延在する。逆に言えば、上部突出逃げ面42の延長面と下部逃げ面41との間には、（水平方向距離である）距離 t だけギャップがある（図4参照）。つまり、上部突出逃げ面42は下部逃げ面41と直接接続しているわけではなく、つなぎ面43を介して下部逃げ面41とつながる。上部突出逃げ面42と下部逃げ面41の間には段差（すなわち、つなぎ面によって構成される部分）が形成されている。この点で、切削インサート1の逃げ面は、従来からあるような、単に逃げ角が異なる二つの面が直接つながって構成された逃げ面と相違する。なお、つなぎ面43は、上部突出逃げ面42および下部逃げ面41に比べて、中心軸Aに対して大きく傾いている。

[0030] また、図3に示すように、上部突出逃げ面42のインサート厚さ方向の幅 $W1$ （中心軸Aに平行な方向における上部突出逃げ面41の長さ）は切れ刃22に沿って一定ではない。幅 $W1$ は、中間面Bよりも第1コーナ部24側

の第1領域では、第2コーナ25側に向けて第1コーナ24から離れるにしたがい徐々に大きくなる。図3に示されている線49は上部突出逃げ面42とつなぎ面43との境界線であり、ここでは理解を容易にするように特に示している。この上部突出逃げ面42とつなぎ面43との境界線49は、第1領域において、水平方向に（つまり中心軸Aに直交する方向に）延びるのではなく、上部突出逃げ面41のインサート厚さ方向（中心軸Aに平行な方向）の幅の増加に対応するように、傾斜する。すなわち、図3において、境界線49は、第1コーナ24側から傾斜切れ刃22aと湾曲切れ刃22bとの交差部、すなわち、コーナ切れ刃22cのほぼ真下辺りまで斜面切れ刃22aの傾斜角度よりも大きい傾斜角度で傾斜する。コーナ切れ刃22cのほぼ真下辺りから、中間面Bよりも第2コーナ部25側の第2領域では、境界線49は、ほぼ水平方向に延びる。したがって、上部突出逃げ面42は、コーナ切れ刃22c付近から第2コーナ25までの範囲で、その幅をほぼ維持するように延在する。

[0031] また、図5に示すように、下面30側から見た場合の上部突出逃げ面42の水平方向の幅は一定ではない。この水平方向の幅の一例を図5に符号W2で示す。上部突出逃げ面42の水平方向の幅は、第1コーナ24から傾斜切れ刃22aの途中までの範囲では、比較的小さいが、傾斜切れ刃22aの途中から、コーナ切れ刃22c付近に向けて増大し、コーナ切れ刃22c付近で最大になり、さらに第2コーナ25側に向けて徐々に減少する。

[0032] 上面視したときにおける切れ刃22に対して直角な断面（中心軸Aに平行な断面）を観察すると、切れ刃22のどの位置の断面であっても、上部突出逃げ面42の逃げ角は同一になっている。つまり、上部突出逃げ面42の逃げ角は切れ刃22のどの位置でも一定になっている。なお、この逃げ角は、上面視で観察した切れ刃上の点を通る接線に垂直な断面で定められるとよい。下部逃げ面41の逃げ角も同様に切れ刃22の任意の位置で略同一になっており、その大きさは上部突出逃げ面42の逃げ角と略等しい。したがって、上部突出逃げ面42と、下部逃げ面41の間には、外方向に向かって上

部突出逃げ面42が突出している分だけギャップがある。

[0033] 一方、切れ刃22に接続する上面20の部分は、隣接する切れ刃22が作用切れ刃であるとき、すくい面として機能し、すくい面部20cと称し得る。すくい面部20cは、2つの傾斜角の異なる部分（第1上面部28および第2上面部29）を備える。以下では、この2つの部分を、切れ刃22側から順に、第1すくい面28、第2すくい面29と称する。さらに、第2すくい面29に隣接して、下面30に平行な中央平坦面60が設けられている。中央平坦面60は取付穴50の周囲を囲むように形成される。

[0034] 図2に示されるように、第2すくい面29に比べて、第1すくい面28は、切れ刃に沿って水平方向幅が大きく変化しない。第1すくい面28および第2すくい面29は、概して、コーナ切れ刃22cの内側部分で最もその水平方向幅が最大になるように形成されている。特に、これは、第2すくい面29に関して顕著である。

[0035] ここで、第2すくい面29と中央平坦面60との境界部に着目する。図2に示すように、上面視で第2すくい面29と中央平坦面60との境界線Nを観察するとき、この境界線Nは、途中に切削インサート10の中心側に向かって（取付穴50に向かって）突出するように湾曲する湾曲部分N1を有する。湾曲部分N1は、実質的に中間面Bの両側にわたって広がる。なお、境界線Nとは、第2すくい面29と中央平坦面60との交差稜線部及び、これら二つの面同士が、これら二つの面の面積と比較して極小さい面積の湾曲面をさらに介してつながる際に、それら三つの面を巨視的に見たときに観察できる線をいう。

[0036] 図2の上面視において、切れ刃22の最も外側に膨らんだ箇所（コーナ切れ刃22c）を通り、且つ上面20の長辺部20aに略平行な線N2が、境界線Nの湾曲部分N1の最も内側に突出した箇所（湾曲部分のほぼ中央部）Mを通過する。このことについて具体的に説明する。

[0037] 図6は、図2の線N2上の、V1-V1線に沿った切削インサート10の断面図である。図7は、図2において線N2に平行であり、境界線Nの湾曲

部分N1の外側（第1コーナ24側）に位置する箇所を通る図2のV1-V1線に沿った切削インサート10の断面図である。図2から明らかなように、図6における、第1すくい面28と第2すくい面29との接続部P1から第2すくい面29と中央平坦面60との接続部Q1までの水平距離（中心軸Aに直交するように定められる面上での距離）L1は、図7における、第1すくい面28と第2すくい面29との接続部P2から第2すくい面29と中央平坦面60との接続部Q2までの水平距離L2と異なる。このように、第1すくい面28と第2すくい面29との接続部から第2すくい面29と中央平坦面60との接続部までの水平距離は、切れ刃に沿って一定ではなく、図6の断面位置で最も長い。図2から明らかなように、水平距離Lは、第1コーナ24側からコーナ切れ刃22c側に向かうにしたがい、徐々に長くなり、コーナ切れ刃22cの内側で最大になる。その後、水平距離Lは、第2コーナ25側に向かうにしたがい再び徐々に短くなる。これらから分かるように、切れ刃22のコーナ切れ刃22cに対応するすくい面は、内方向にもっとも広がるように延在し、コーナ切れ刃22c付近は、すくい面の水平方向幅が切れ刃22の他の部分よりも増している。

[0038] 図6、図7に示すように、上面視したときの上面20の長辺部20aに平行な断面で、第2すくい面29を観察するとき、第2すくい面29のすくい角は一定ではなく、場所によって変化している。具体的には、中間面Bより第1コーナ24側の所定の範囲X（図8）では、図7に示すように第2すくい面29のすくい角 γ は第1すくい面28のすくい角 β よりも大きい。さらに、範囲Xにおいて、第2すくい面29のすくい角 γ の大きさが極大となる箇所が存在する。一方、範囲Xの隣にある、コーナ切れ刃22cの内側の所定の範囲Y（図9）では、図6に示すように、第2すくい面29のすくい角 γ は第1すくい面28のすくい角 β よりも小さい。さらに、範囲Yにおける、コーナ切れ刃22cの内側位置ですくい角 γ の大きさは極小となる。

[0039] この切れ刃22における各位置とその位置の内側におけるすくい角との関係を、図10に模式的に示す。図10において、横軸は切れ刃22における

位置を表している。なお、横軸の右端は切れ刃 2 2 と第 1 コーナ 2 4 との接続部であり、左端は切れ刃 2 2 と第 2 コーナ 2 5 との接続部である。グラフにおける縦軸は第 2 すくい面 2 9 のすくい角 γ の大きさを示し、横軸に平行な破線は第 1 すくい面 2 8 のすくい角 β の大きさを示す。なお、このグラフは切れ刃における各位置とすくい角 γ との傾向を模式的に示したものであり、必ずしもこの実施形態の形状と厳密に一致しているわけではない。

[0040] 図 10 に示すように、切れ刃 2 2 のうち、コーナ切れ刃 2 2 c から離れた範囲 X では、第 2 すくい面 2 9 のすくい角が第 1 すくい面 2 8 のすくい角よりも大きい。これにより、第 2 すくい面 2 9 の水平方向幅が短くなるので、中央平坦面 6 0 は範囲 X に延伸するように広がる。一方、コーナ切れ刃 2 2 c 付近の範囲 Y では、第 2 すくい面 2 9 のすくい角は第 1 すくい面 2 8 のすくい角よりも小さい。したがって、範囲 Y では第 2 すくい面 2 9 はより内側に広がり、その水平方向幅は大きくなる。

[0041] このように、切削インサート 10 では、コーナ切れ刃 2 2 c 周囲の第 2 すくい面 2 9 が幅広となり、かつ上部逃げ面 4 2 も幅広となっている。したがって、切れ刃 2 2 のコーナ切れ刃 2 2 c は、切削時に、特に高送り加工時に大きな負荷がかかる部分であるが、その強度は十分高められる。

[0042] 一方、コーナ切れ刃 2 2 c から離れた傾斜切れ刃 2 2 a の部分では、第 2 すくい面 2 9 が相対的に大きなすくい角を有するので、切れ刃周囲の厚みが薄くなる。第 1 コーナ 2 4 近傍は、後述するように、もともと工具一回転当たりの加工距離が相対的に長くなる部位であるので、その温度が上昇しやすい。したがって、傾斜切れ刃 2 2 a の部分では、切れ刃周囲の厚みを薄くして熱をたまりにくくし、温度上昇を抑制することができる。

[0043] このような構成を備える切削インサート 10 は、回転切削工具であるフライス 70 の工具ボデー 71 に取り付けられる。工具ボデー 71 には 3 つのインサート取付座 72 が設けられている。各インサート取付座 72 には、切削インサート 10 がねじ 73 で着脱自在に取り付けられる。

[0044] 切削インサート 10 は、工具ボデー 70 の回転軸線 70 A に、切削インサ

ート10の上記中間面Bが略平行になるように取り付けられる。切削インサート10が工具ボデーに取り付けられたとき、上面20がフライス70の回転方向K前方を向くように配置される。さらに、図11Aおよび図11Bから明らかなように、正のすくい角および正の逃げ角を有するように、切削インサート10は工具ボデーに配置される。このようなフライス70は、回転軸線70A周りに回転させられて、被削材（不図示）に対して進められる。

[0045] 次に、切削インサート10およびフライス70の効果について説明する。図12に示すように、逃げ面となる短側面部40bのうち上部突出逃げ面42が下部逃げ面41に対して外方向に突出して形成されることで、切削インサート10を工具ボデー71に取り付けたとき、切れ刃22の工具回転方向Kの直ぐ後方に大きな空間74が形成される。この空間74が形成されることで、クーラントを使用したときに、放出されたクーラントがこの空間に入り、切れ刃をすくい面側と逃げ面側との二方向から冷却することができる。つまり、上部突出逃げ面42が外方向に突出し、つなぎ面43を有することにより、上部突出逃げ面42と下部逃げ面41とが直接ではなく間接的に接続される。したがって、切れ刃22は、冷却用空間74との距離が短くなり、切れ刃の近くに大量のクーラントが供給される。そのため、切削インサート10の切れ刃22の冷却効率は従来のポジティブタイプの切削インサートよりも相対的に高い。加えて、逃げ面側には、すくい面側と異なり、切りくずが溜まりにくいいため、クーラントの効果を切りくずによって遮られることがない。これらは、冷却効率を高めることにおおいに適している。なお、クーラントを用いない加工に切削インサート10が用いられたとしても、上記の空間74が形成されることで加工中に効果的な空冷が行われ、加工による切れ刃の温度上昇が抑制される。

[0046] 一方で、上部突出逃げ面42が形成されて下面30側に空間74が形成されることで、従来のポジティブタイプの切れ刃と異なり、切れ刃22の真下には切れ刃22を支える部位が無くなっている。このことにより切れ刃22の強度は従来のものに比べて低下傾向にある。これに対して、本発明者らは

、実験的に、切れ刃の強度と、切れ刃と第2すくい面29の切削インサート10の中心側の端部（図6、図7の点Q1、Q2に相当）とを結んだ線と逃げ面とがなす角度 θ （図13参照）との間に相関関係があることを見出した。切削インサート10では、この相関関係を切れ刃22の強度向上に利用している。具体的には、切削インサート10においては、上述した範囲Yの内側にある第2すくい面29のすくい角が、第1すくい面28のすくい角よりも小さく形成され、上述したように、コーナ切れ刃22c付近の内側部分のインサートの厚さの向上が図られている。加えて、これにより、コーナ切れ刃22cの内側部分の第2すくい面29の水平方向幅は、他の部分に比べて広がっている。このように、第2すくい面29を設定することで、切れ刃22のうちの特にコーナ切れ刃22cに関して、第2すくい面の幅を増すと共にその傾斜角度を相対的に緩やかにすることができ、切れ刃と第2すくい面29の中心側端部とを結んだ線の傾斜（軸Aに直交な面に対する傾斜）を緩やかにでき、角度 θ を大きくできる。その結果、切れ刃22は、特にコーナ切れ刃22cおよびその周囲は、加工時の負荷に十分耐えるだけの強度を備えることが可能になる。

[0047] 以上説明したように、切削インサート10には、高送り加工に問題となる切れ刃の温度上昇と切れ刃の強度に対する工夫が施されている。すなわち、上部突出逃げ面42を外方向に突出させることにより、背面にクーラントを供給できる空間を確保し、切れ刃22部分を効率よく冷却させることができる。加えて、切れ刃22における最も負荷のかかるコーナ切れ刃22cの部分に対応するすくい面の幅を広くすることにより、強度の確保を図っている。これらにより、切削インサート10は安定した高能率加工を実現できる。なおこの実施形態においては、境界線Nは、第1コーナ24から離れるにつれて水平距離Lが徐々に長くなるという形状を有している。しかしながら、この形状は必須の形状ではなく、あくまで上面視したときに、境界線Nが湾曲部分を適当な位置に有しているということが切れ刃の強化において重要になっている。そのため、ある程度の位置まで水平距離Lが一定であって、そ

の後徐々に水平距離 L が長くなり、コーナ切れ刃つまり最突出部において水平距離 L が最大になるような境界線 N を有する別の実施形態も可能である。また、水平距離 L が最大になる部分がある程度の範囲をもつ別の実施形態、すなわち、上面視するときにおいて、切れ刃 22 の最も外側に膨らんだ箇所周辺と、境界線 N の対応部分とが略同じ形状を有する実施形態も本発明は含むことができる。

[0048] 切削インサート 10 が工具ボデーに取り付けられた際に、外周コーナとなる第 1 コーナ 24 に近い位置の切れ刃部分ほど、工具一回転当たりの加工距離が長くなるので、その分切れ刃温度が上昇しやすい。そこで、第 1 コーナ 24 近傍の上部突出逃げ面 42 の幅を短くして冷却のための空間を拡げると共に、第 2 すくい面の傾斜角度を急にすることにより切り屑とすくい面との接触面積を減らし、冷却効率を高めるようにしている。一方、第 1 コーナ 24 から離れたその他の切れ刃部分、特に、コーナ切れ刃 $22c$ およびその周囲は、温度上昇よりも切削時の負荷に対する強度が重要とされるので、強度を確保するために上部突出逃げ面 42 の幅を厚くしている。

[0049] 上記実施形態では、上面視したとき、交差稜線 N の湾曲した部分の中心部 M と最突出部であるコーナ切れ刃 $22c$ とが線 $N2$ において一直線上に配置された。しかし、切れ刃 22 の強度を増すという効果を発揮する上で、両者を必ずしも一直線上に位置させる必要はない。この二つはある範囲内でずれていてもかまわない。例えば、図 14 に示すように、コーナ切れ刃 $22c$ の接線に直角な線 $N3$ （上記線 $N2$ を含む）を定めたとき、境界線 N の湾曲した部分の中心部 M は、次の範囲内に入っているとよい。図 14 において切削インサート 10 の 2 つの長辺部 $20a$ 間の幅 $W3$ を定め、その幅の 15% （ $0.15 \times W3$ ）だけ第 1 コーナ 24 側にずらした、線 $N3$ に平行な線 $N4$ が示されている。同様に、その幅の 15% だけ第 2 コーナ 25 側にずらした、線 $N3$ に平行な線 $N5$ が示されている。この線 $N4$ と線 $N5$ の間に、境界線 N の中心部 M が位置するとよい。ただし、上記実施形態の切削インサート 10 のようにコーナ切れ刃 $22c$ と中心部 M とが線 $N2$ 上にあると、最も切

れ刃 2 2 に対する強化の度合が大きくなる。

[0050] また、上記実施形態では第 2 すくい面 2 9 のすくい角が場所によって変化しているが、一定の大きさであっても本願発明の「切れ刃の温度上昇抑制と切れ刃の強化」という効果は失われない。切れ刃の温度上昇抑制と切れ刃の強化との点から、第 2 すくい面は第 1 すくい面との相関関係から設計されるとよい。

[0051] なお、上記実施形態では二つのすくい面を備えていたが、すくい面の数は三つ以上でも構わない。すくい面が三つ以上の場合は最も切削インサートの中央側に位置するすくい面と中央平坦面との境界線に湾曲部が形成される。

請求の範囲

[請求項1] 互いに対向する上面（20）と下面（30）と、該上面（20）と該下面（30）との間に延在する周側面（40）とを備えるポジティブタイプの切削インサートであって、

前記上面（20）と前記周側面（40）との交差稜線部に設けられた少なくとも1つの切れ刃（22）であって、インサート厚さ方向に対して交差する方向に突出する突出切れ刃（22c）を備える切れ刃（22）と、

前記切れ刃に隣接して形成された前記周側面のうちの逃げ面部（40b）であって、前記上面（20）につながる上部逃げ面（42）と、該上部逃げ面から離れていて前記下面につながる下部逃げ面（41）とを備え、前記上部逃げ面（42）は前記下部逃げ面（41）を延長するように定められる延長面（S2）よりも外方に延在する、逃げ面部（40b）と、

前記切れ刃（22）に隣接して前記上面（20）に形成されたすくい面部（20c）であって、該すくい面部は、前記切れ刃側から順に配置された第1すくい面（28）と第2すくい面（29）とを有し、前記突出切れ刃の内側において、インサート厚さ方向に直交する方向に延びる平面に対する前記第2すくい面の傾斜角度は、該平面に対する前記第1すくい面の傾斜角度よりも小さい、すくい面部（20c）と

を備える、切削インサート（10）。

[請求項2] 前記切削インサートを前記上面に対向する側からみたとき、前記切れ刃の前記突出切れ刃（22c）は、鈍角を有する、請求項1に記載の切削インサート（10）。

[請求項3] 前記上面（20）と前記周側面（40）との前記交差稜線部には、2つの切れ刃（22）が設けられ、

該2つの切れ刃（22）は、前記上面および前記下面の各々に開口

する貫通孔（５０）の中心軸（Ａ）に対して１８０°回転対称な位置にある

請求項１または２のいずれか１項に記載の切削インサート。

[請求項４]

前記上面に対向する側から前記切削インサートをみたとき、前記上面（２０）は略多角形状であって、該上面（２０）は第１コーナ（２４）および第２コーナ（２５）を有し、

前記切れ刃（２２）は、２つの隣り合う前記第１コーナ（２４）および前記第２コーナ（２５）との間に延在し、

前記切れ刃（２２）は、前記突出切れ刃（２２ｃ）と前記上面の前記第１コーナ（２４）との間に延在する第１切れ刃（２２ａ）を備え、

前記上部逃げ面（４２）は、前記第１切れ刃（２２ａ）に隣接する部分のインサート厚さ方向の幅よりも、前記突出切れ刃（２２ｃ）に隣接する部分のインサート厚さ方向の幅が大きいうように、形成されている

請求項１－３のいずれか１項に記載の切削インサート。

[請求項５]

前記第１切れ刃（２２ａ）は、前記上面（２０）の第１コーナ（２４）から前記突出切れ刃（２２ｃ）に向かって下面（３０）側に傾斜する傾斜切れ刃であり、

前記切削インサートの前記第２すくい面（２９）は、前記インサート厚さ方向に直交する方向に延びる平面に対するその傾斜角が前記第１すくい面（２８）の前記平面に対する傾斜角よりも大きい第１領域（Ｘ）と、該第２すくい面の該傾斜角が前記第１すくい面（２９）の前記傾斜角よりも小さい第２領域（Ｙ）とを備え、

前記傾斜切れ刃（２２ａ）の内側に前記第１領域（Ｘ）が位置し、

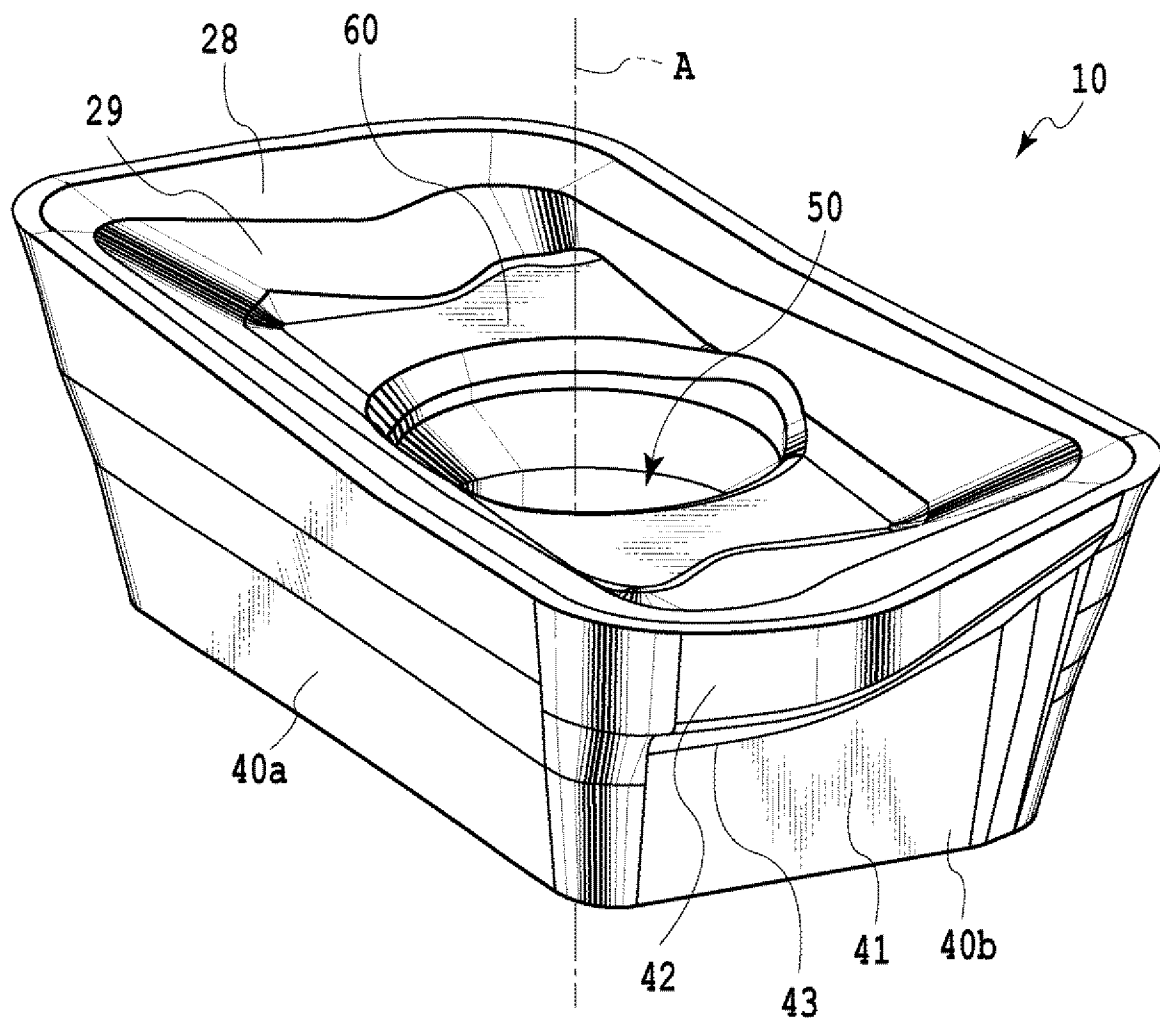
前記突出切れ刃（２２ｃ）の内側に前記第２領域（Ｙ）が位置する請求項４に記載の切削インサート。

[請求項６]

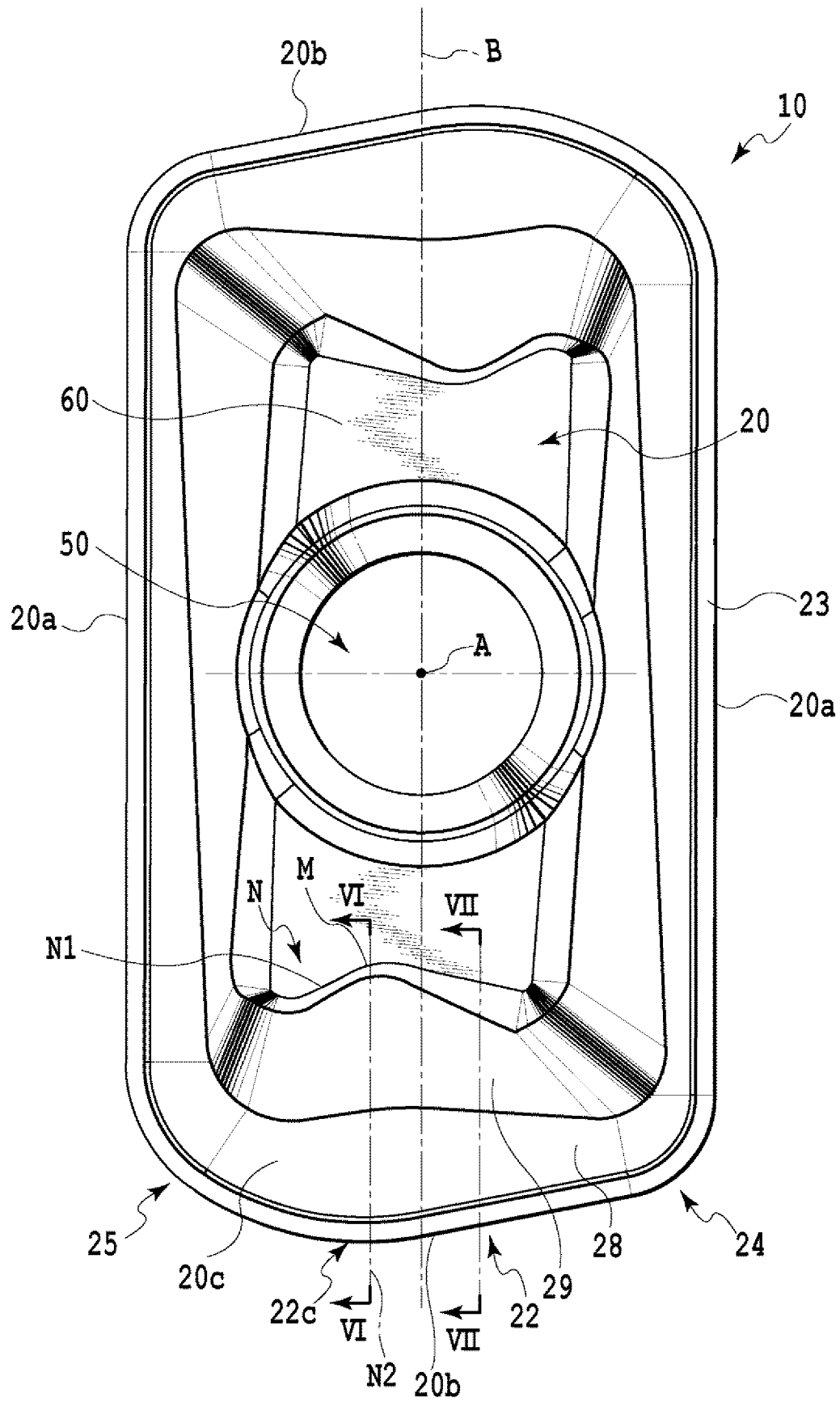
工具ボデー（７１）を備え、該工具ボデーのインサート取付座（７

2) に、請求項 1－5 のいずれか 1 項に記載の切削インサート（10）が着脱自在に取り付けられる、
刃先交換式切削工具。

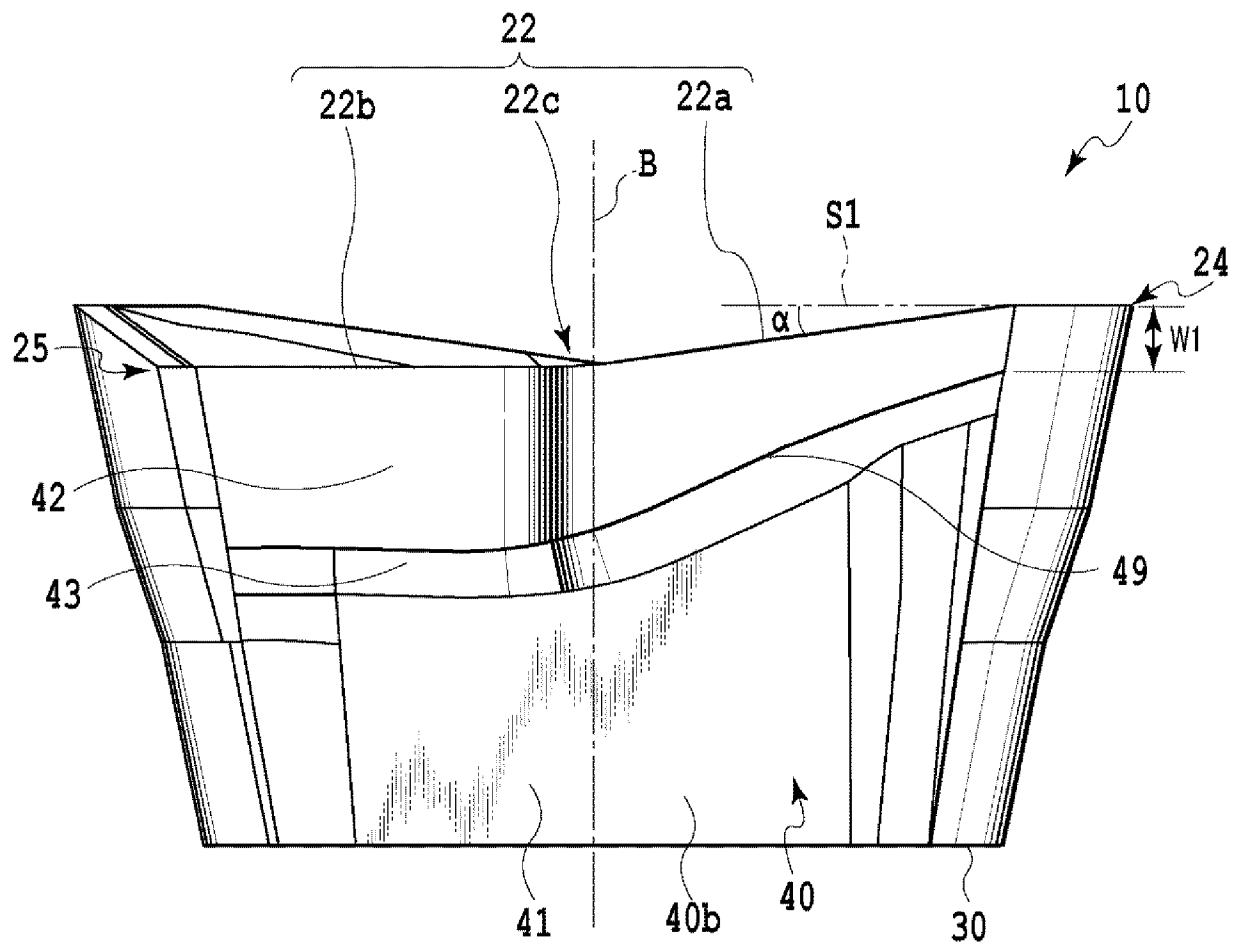
[図1B]



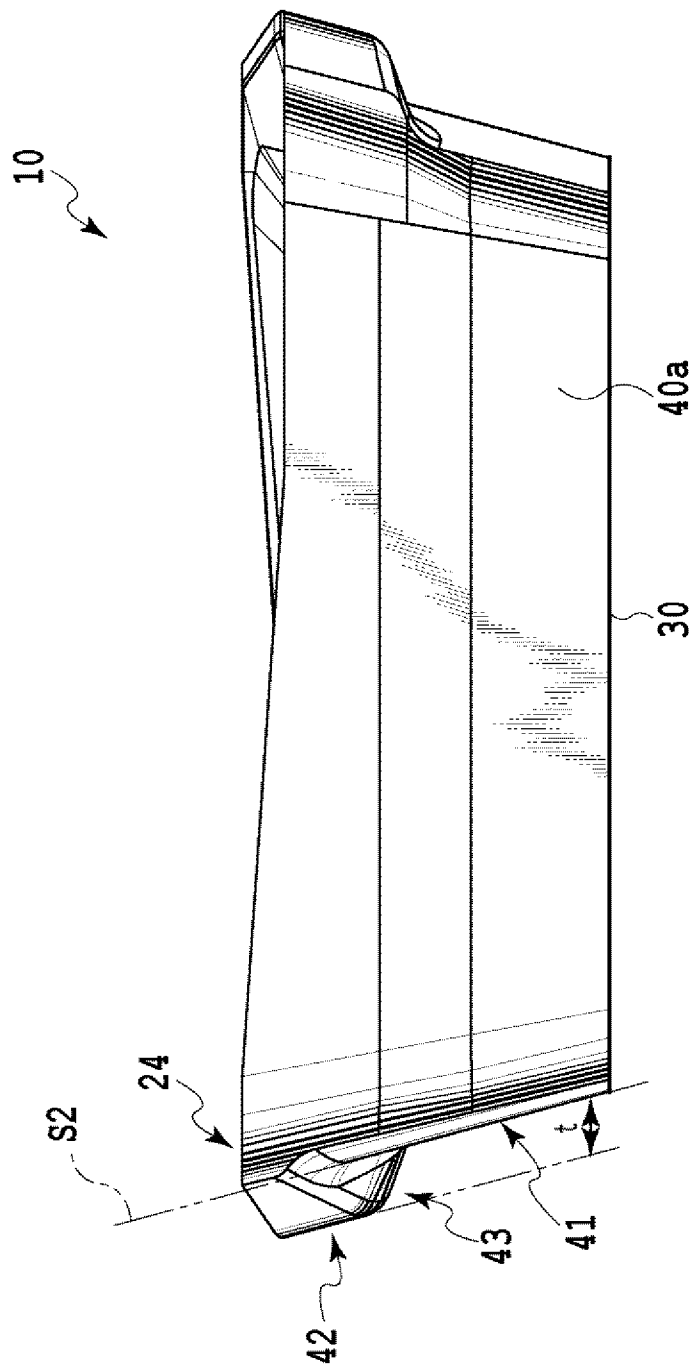
[図2]



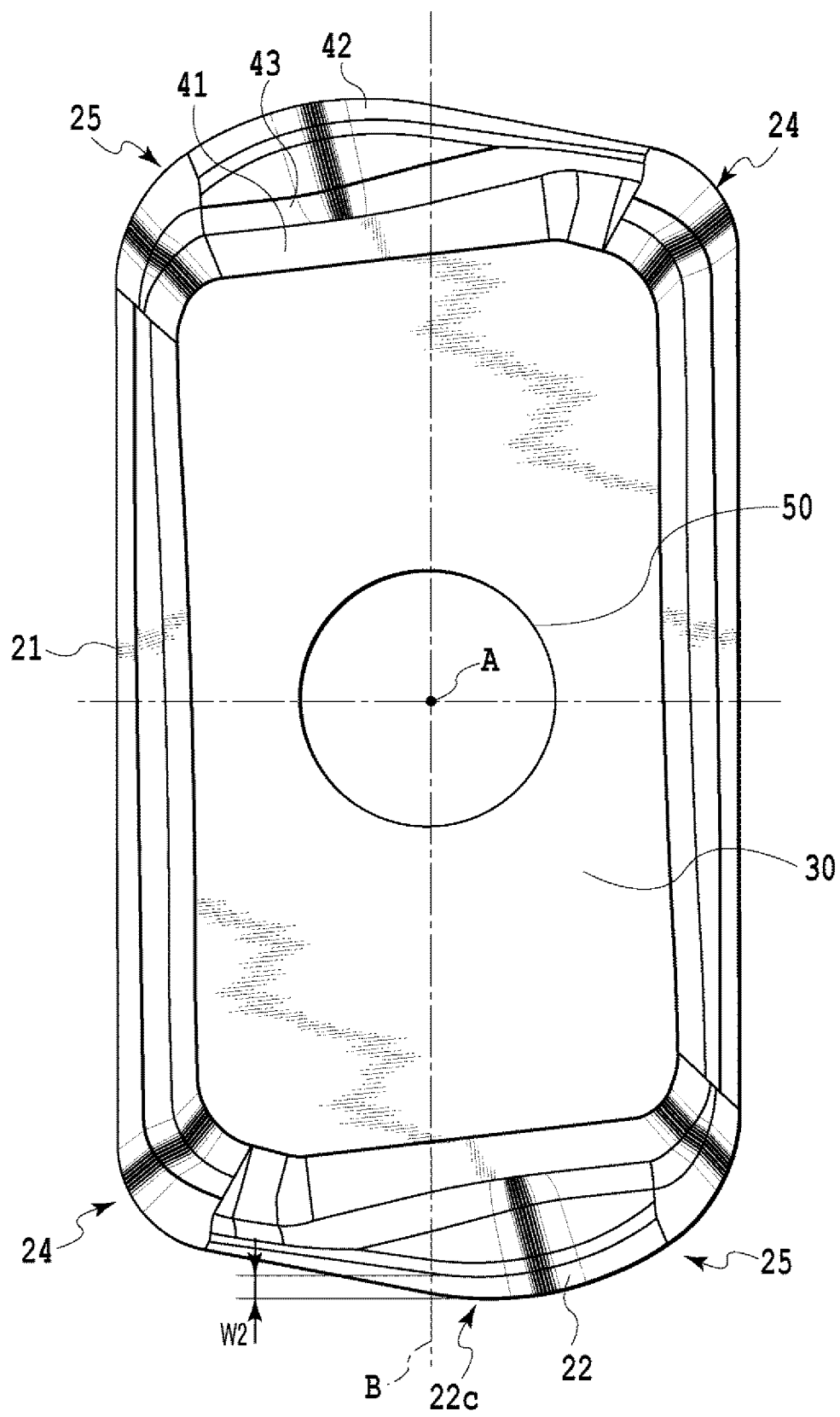
[図3]



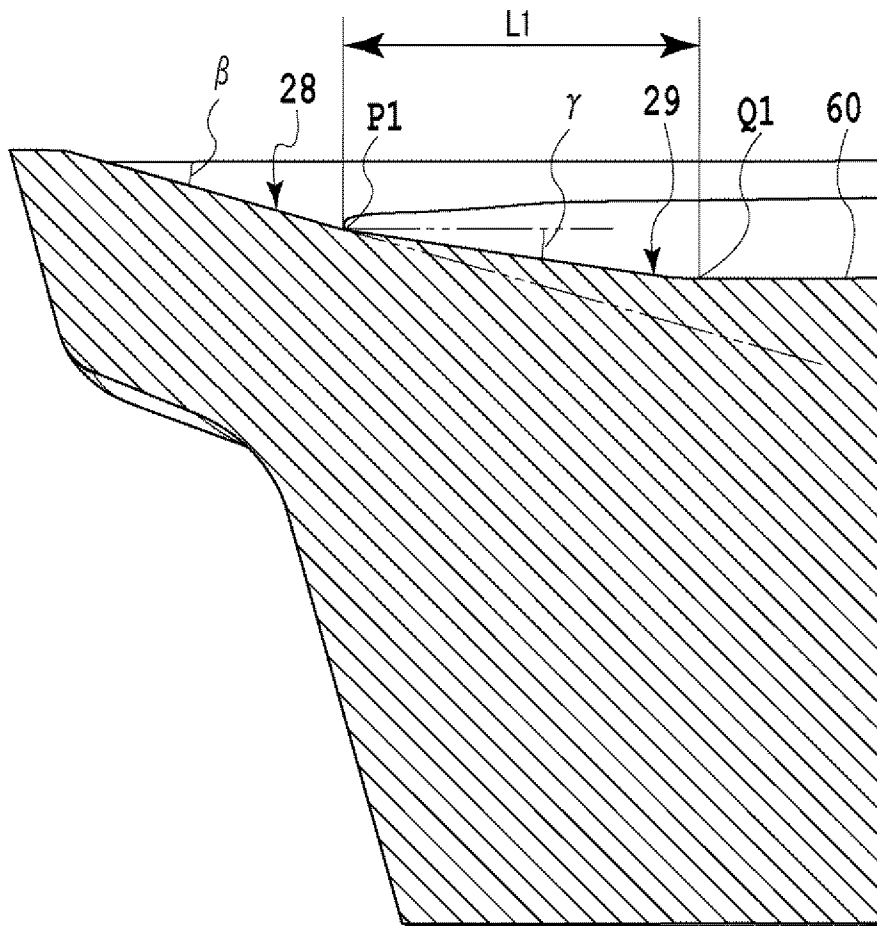
[図4]



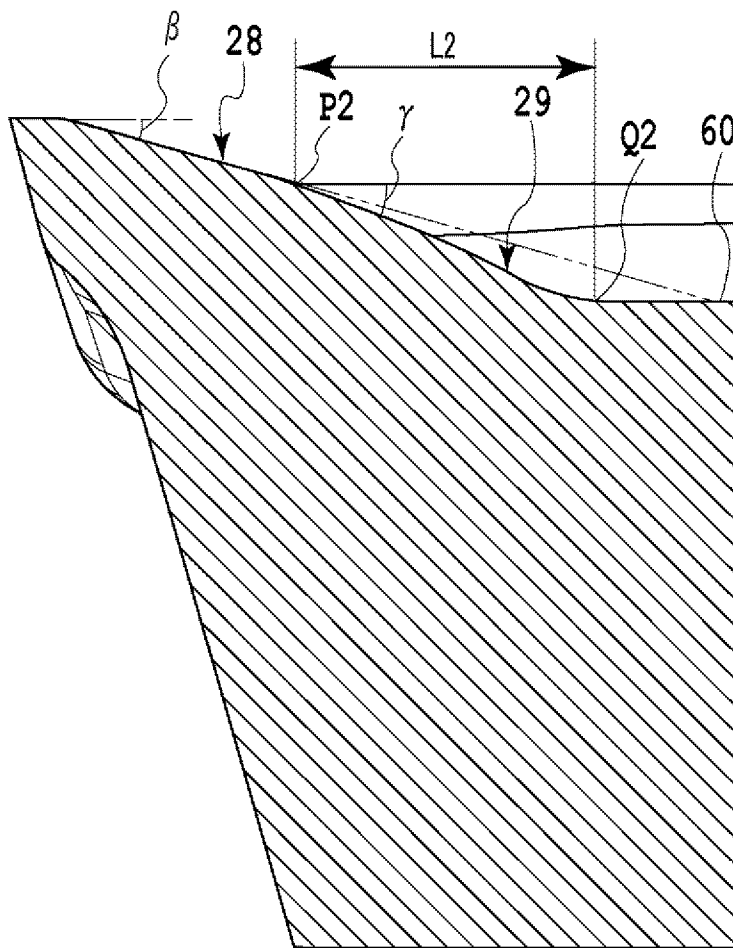
[図5]



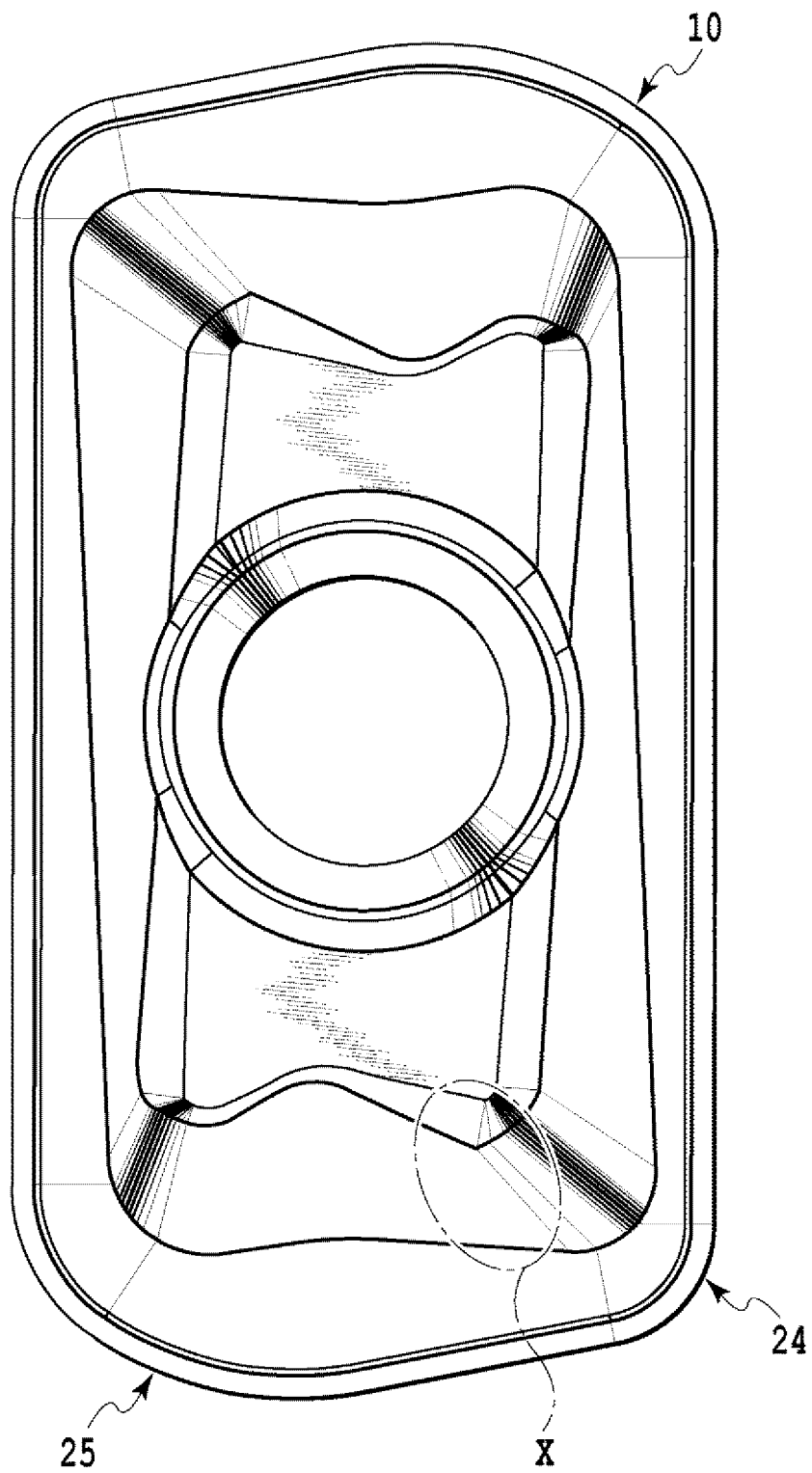
[図6]



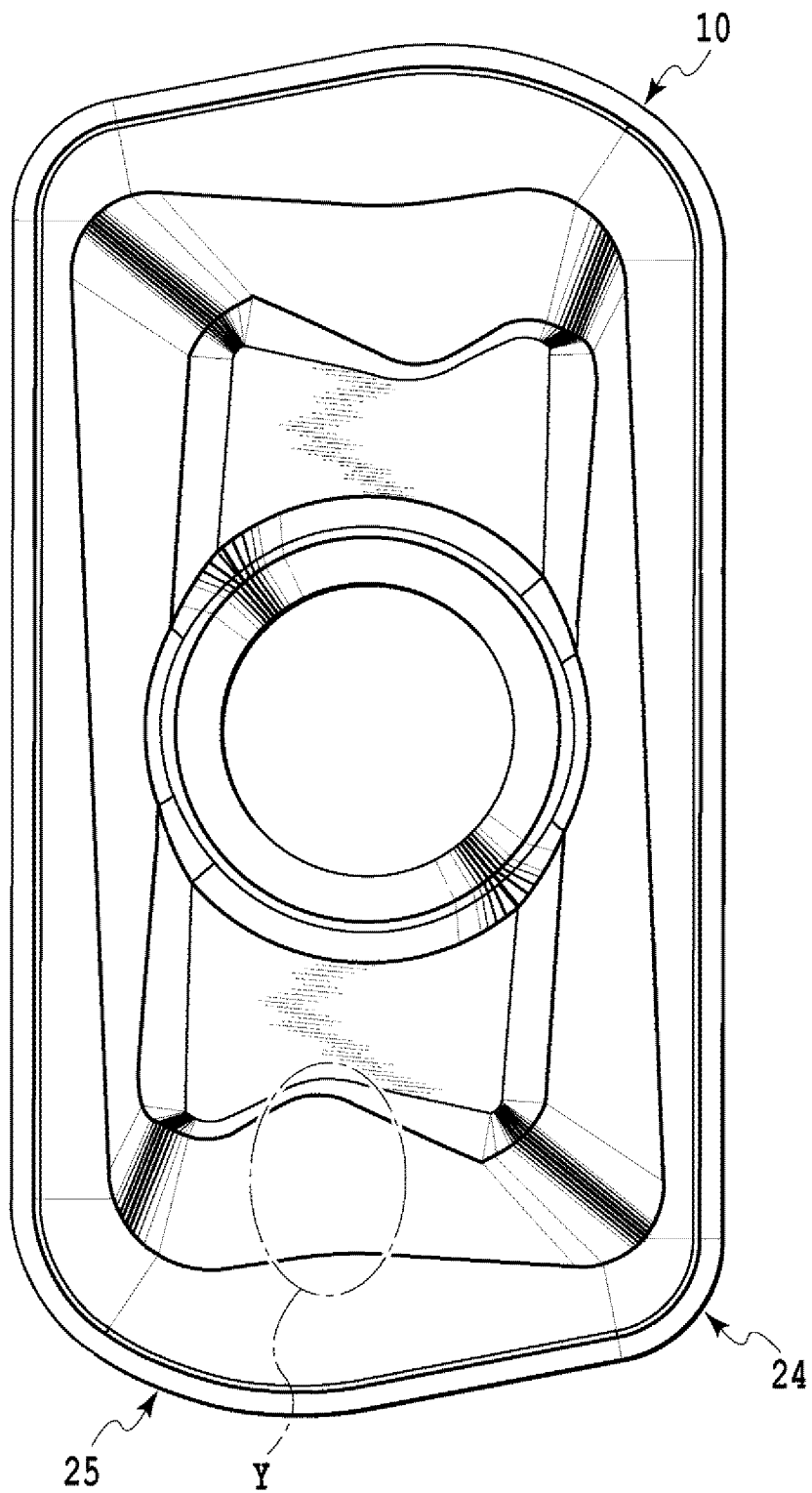
[図7]



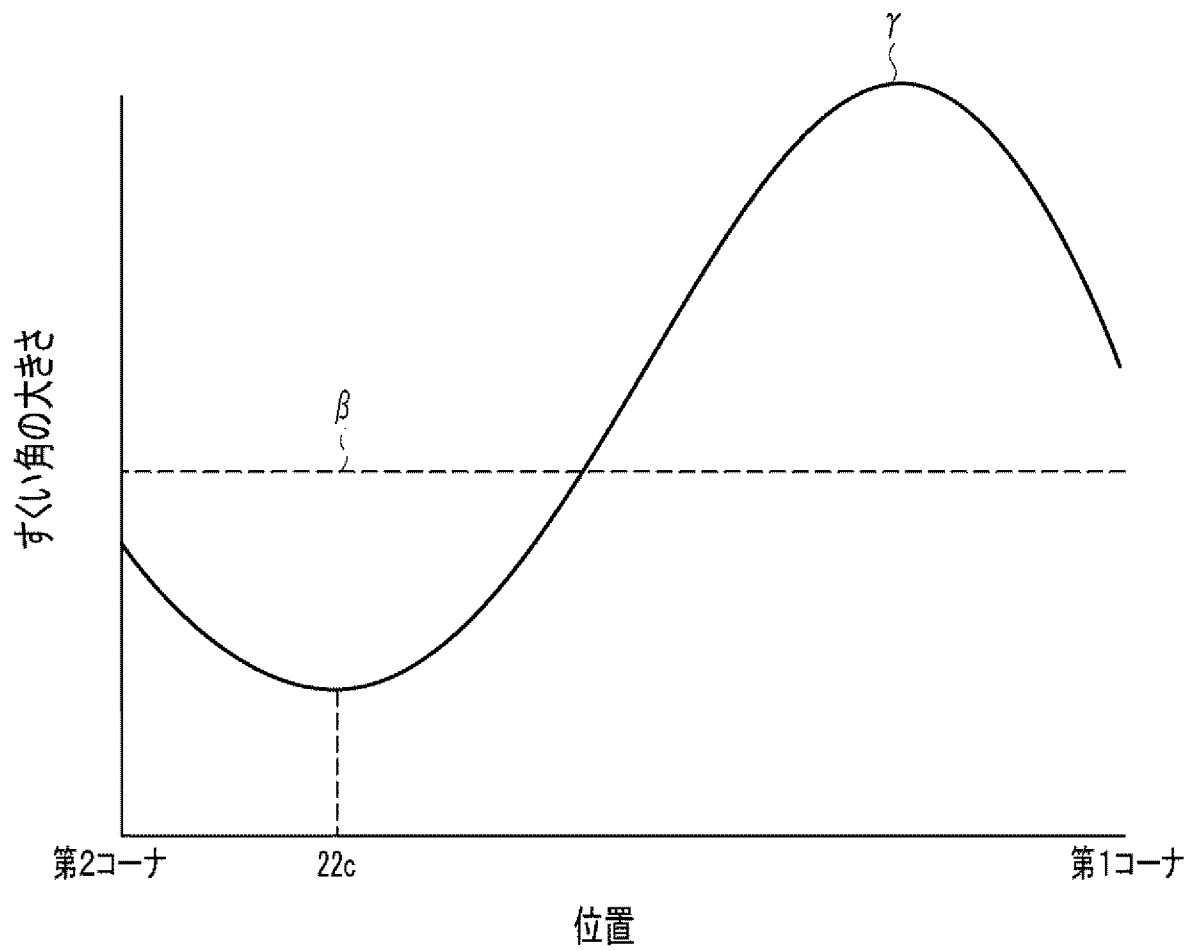
[図8]



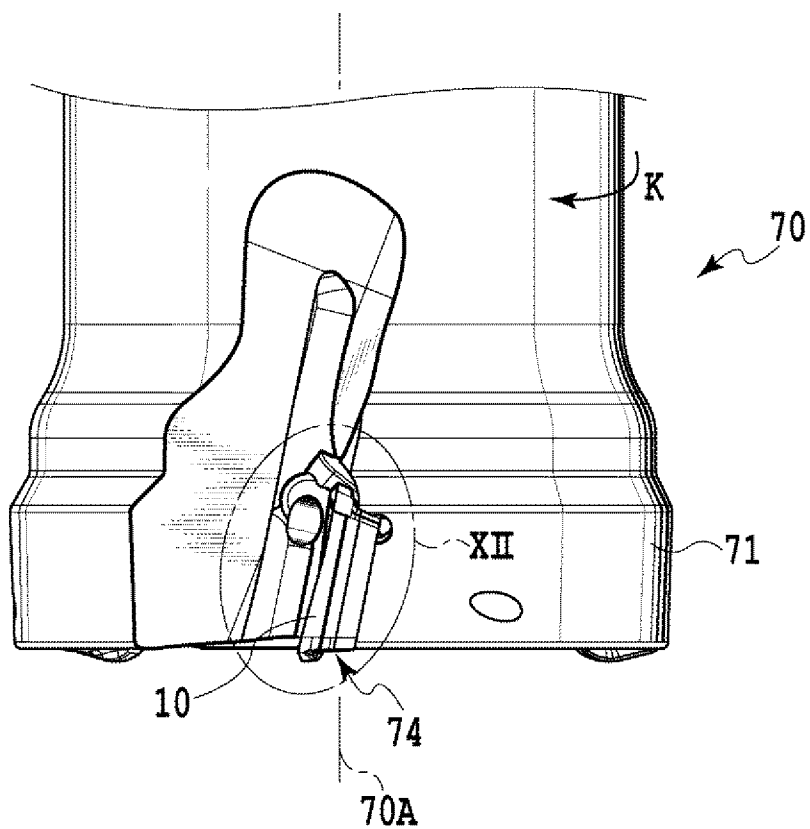
[図9]



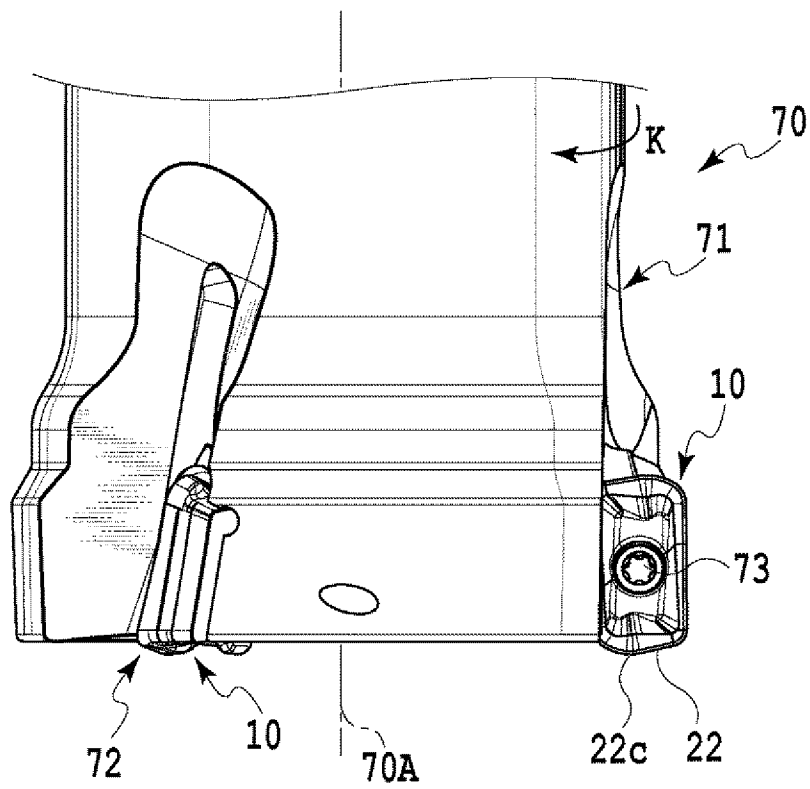
[図10]



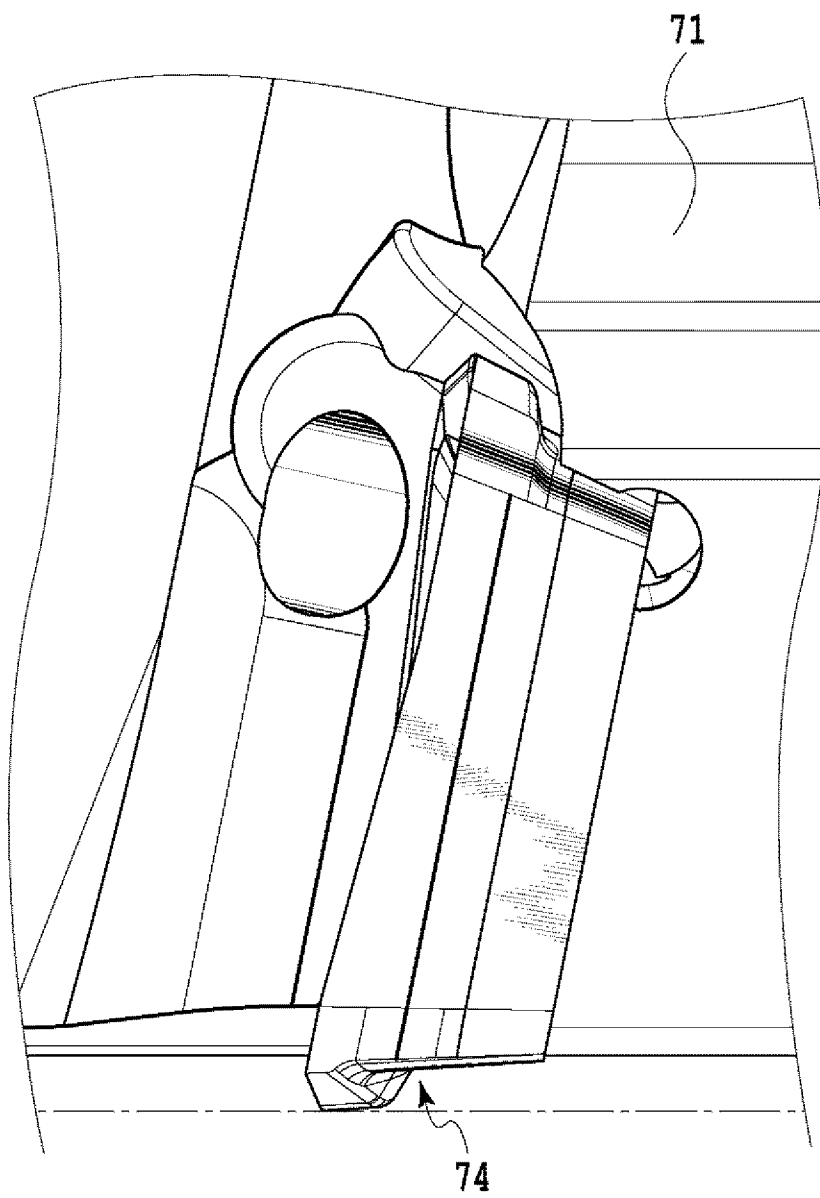
[図11A]



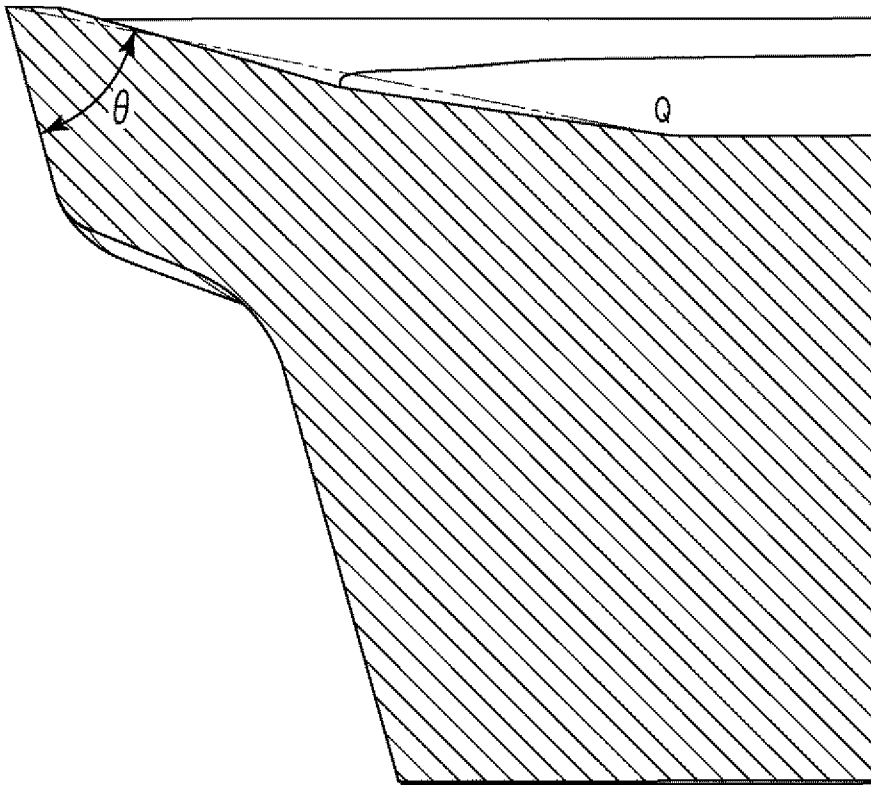
[図11B]



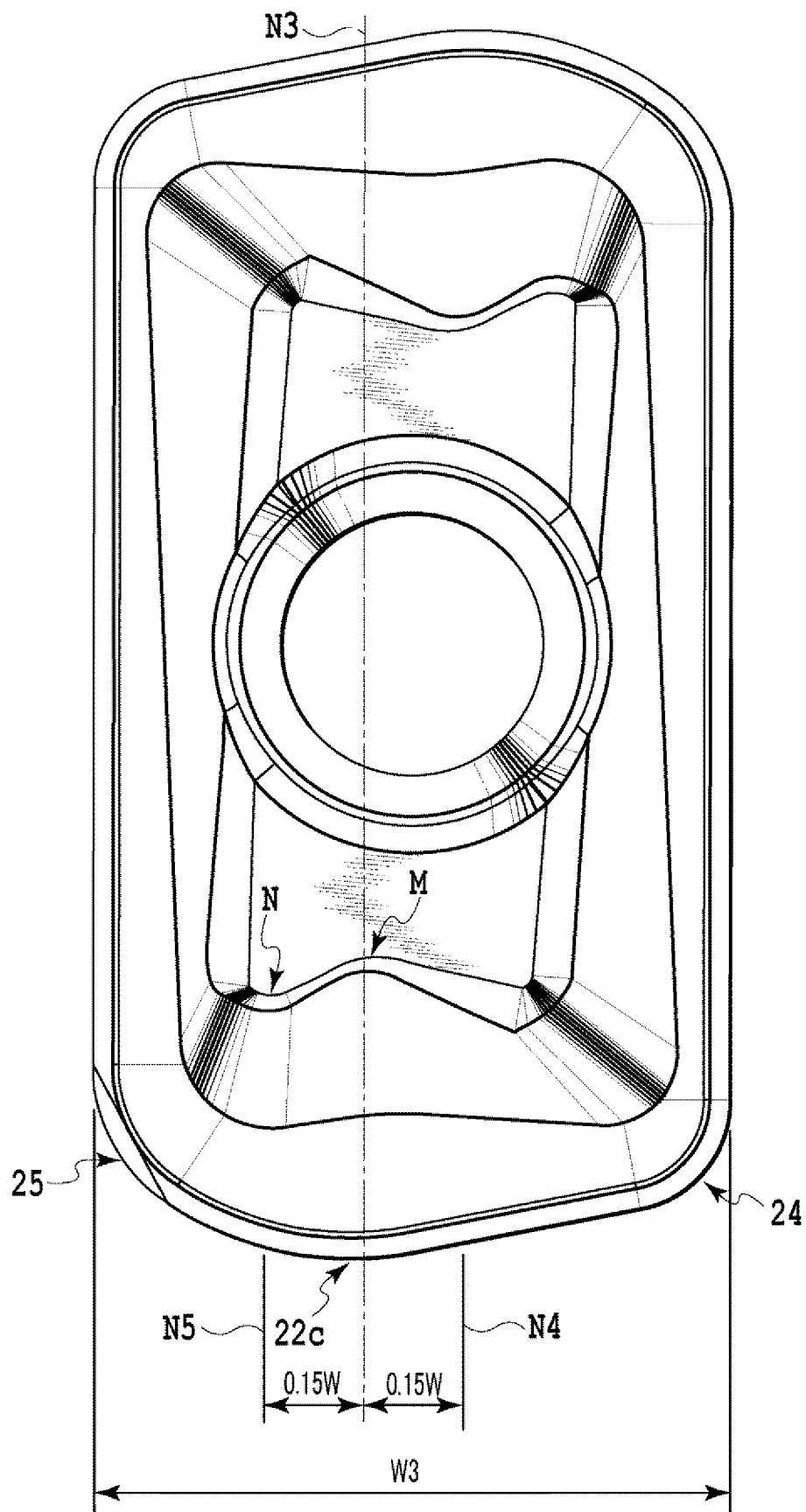
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/064864

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23C5/20(2006.01)i, B23B27/14(2006.01)i, B23C5/06(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, B23B27/14, B23C5/06

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
Y A	JP 4-294917 A (Sandvik AB.), 19 October 1992 (19.10.1992), paragraphs [0007] to [0013]; fig. 1 to 4 & US 5199827 A & EP 0489702 A2	1-4, 6 5
Y A	JP 2010-105134 A (Sumitomo Electric Hardmetal Corp.), 13 May 2010 (13.05.2010), paragraph [0020]; fig. 3, 5 (Family: none)	1-4, 6 5
Y A	JP 2007-144625 A (Mitsubishi Materials Corp.), 14 June 2007 (14.06.2007), paragraph [0048]; fig. 3, 4 (Family: none)	1-4, 6 5

☒ 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
18 August, 2014 (18.08.14)

Date of mailing of the international search report
26 August, 2014 (26.08.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/064864

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2010/150907 A1 (Kyocera Corp.), 29 December 2010 (29.12.2010), paragraphs [0072] to [0076]; fig. 13 & JP 5346373 B & US 2012/0070240 A1 & EP 2446992 A1 & CN 102427904 A	2-4, 6 5
Y A	JP 2003-275917 A (Hitachi Tool Engineering Ltd.), 30 September 2003 (30.09.2003), paragraphs [0008] to [0009]; fig. 4 to 8 & US 2003/0002929 A1 & EP 1260298 A1	2-4, 6 5
A	US 3975809 A (KENNAMETAL INC.), 24 August 1976 (24.08.1976), column 2, line 64 to column 3, line 10; fig. 4, 7 to 9 & GB 1503859 A & DE 2626335 A1	1-6

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, B23B27/14(2006.01)i, B23C5/06(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, B23B27/14, B23C5/06

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	1971-2014年
日本国実用新案登録公報	1996-2014年
日本国登録実用新案公報	1994-2014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
Y A	JP 4-294917 A (サンドビック アクティエボラグ) 1992.10.19, 段落【0007】～【0013】、第1図～第4図 & US 5199827 A & EP 0489702 A2	1-4、6 5
Y A	JP 2010-105134 A (住友電工ハードメタル株式会社) 2010.05.13, 段落【0020】、第3図、第5図 (ファミリーなし)	1-4、6 5
Y A	JP 2007-144625 A (三菱マテリアル株式会社) 2007.06.14, 段落【0048】、第3図、第4図 (ファミリーなし)	1-4、6 5

☒ 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

18.08.2014

国際調査報告の発送日

26.08.2014

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

大川 登志男

3C

3737

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
Y A	WO 2010/150907 A1 (京セラ株式会社) 2010. 12. 29, 段落【0072】～【0076】、第13図 & JP 5346373 B & US 2012/0070240 A1 & EP 2446992 A1 & CN 102427904 A	2-4、6 5
Y A	JP 2003-275917 A (日立ツール株式会社) 2003. 09. 30, 段落【0008】～【0009】、第4図～第8図 & US 2003/0002929 A1 & EP 1260298 A1	2-4、6 5
A	US 3975809 A (KENNAMETAL INC.) 1976. 08. 24, 第2欄第64行～第3欄10行、第4図、第7図～第9図 & GB 1503859 A & DE 2626335 A1	1-6