

(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
2015年3月19日(19.03.2015)



(10) 国際公開番号

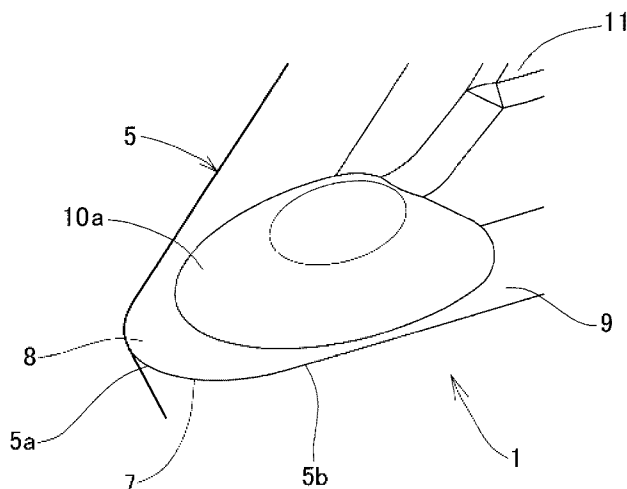
WO 2015/037447 A1

- (51) 国際特許分類:
B23B 27/22 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/072517
- (22) 国際出願日: 2014年8月28日(28.08.2014)
- (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 2013-189356 2013年9月12日(12.09.2013) JP
- (71) 出願人: 住友電工ハードメタル株式会社(SUMITOMO ELECTRIC HARDMETAL CORP.) [JP/JP]; 〒6640016 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 福山 奉章(FUKUYAMA, Tomoyuki); 〒0790304 北海道空知郡奈井江町字奈井江776番地 住友電工ハードメタル株式会社内 Hokkaido (JP).
- (74) 代理人: 二島 英明, 外(NISHIMA, Hideaki et al.); 〒5540024 大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社内 Osaka (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, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (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

(54) 発明の名称: 切削インサート

【図5】



(57) Abstract: Provided is a cutting insert equipped with a corner cutting edge of a nose R section, straight cutting edges respectively continuous with the two ends of the corner cutting edge, a rake face provided along the cutting edges and having a positive rake angle, and a breaker projection, wherein: the rake angle at the nose R section is gradually reduced going toward a terminus of the nose R section from a bisecting position thereof; a breaker width at the nose R section is set to 0.5 to 0.6 mm; and, on a bisector of the corner angle of the nose R section, a breaker wall of the breaker projection is positioned more to the corner cutting edge side than a position at which lines orthogonal to each portion of the corner cutting edge converge.

(57) 要約: ノーズR部のコーナ切れ刃と、そのコーナ切れ刃の両端にそれぞれ連なる直線切れ刃と、各切れ刃に沿って設けられる正のすくい角を有するすくい面と、ブレーカ突起を具備した切削インサートであって、前記ノーズR部

におけるすくい角を、このノーズR部の2等分位置からノーズR部の終端に向かって徐々に減少させ、さらに、ノーズR部におけるブレーカ幅を0.5mm~0.6mmに設定し、ノーズR部のコーナ角の2等分線上において前記ブレーカ突起のブレーカ壁を、前記コーナ切れ刃の各部に直交する線が1箇所に集合する位置よりもコーナ切れ刃側に位置させた切削インサート。

明 細 書

発明の名称： 切削インサート

技術分野

[0001] この発明は、仕上げ加工において優れた切屑処理性能を発揮する切削インサートに関する。

背景技術

[0002] 金属の仕上げ加工に利用される切削インサートは、切屑処理性能に優れていることが要求される。そのために、すくい面にチップブレーカを設けたものが利用されている。

[0003] そのチップブレーカとして、例えば、下記特許文献1は、ノーズR部のすくい面上に登り傾斜のブレーカ壁とノーズR部の両端近くに位置して稜からボス面（中央ランド部）に向かう帯状の小突起（リッジ）を組み合わせたものを設けている。

[0004] また、下記特許文献2は、ノーズR部のすくい面上に第1のチップブレーカ溝とコーナ角の2等分線方向に延びるブレーカ突起を設け、さらに、第1のチップブレーカ溝のすくい角を 0° ～ 30° の範囲に設定し、直線切れ刃（辺）に沿った第2のチップブレーカ溝のすくい角を第1のチップブレーカ溝のすくい角よりも小さな範囲で順次変化させている。

[0005] このほか、下記特許文献3のように、ノーズR部のすくい面上に高さが2段に変化したブレーカ壁を設けたものなども知られている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：実開平5－51508号公報

特許文献2：実開平2－53304号公報

特許文献3：特開2006－110666号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] 仕上げ加工は、切削条件が低切り込み、低送りとなることから生成される切屑が薄くなる。そこで、チップブレーカによって切屑を強制的にカールさせ、分断させる手法が採られている。
- [0008] ところが、一般的なチップブレーカによる切屑処理では、切屑がブレーカ壁に接触しても分断され難い。その傾向は、軟鋼や一般鋼のように折れ難い金属の加工では特に高まる。
- [0009] 前掲の特許文献 1 ～ 3 などに開示された従来の切削インサートは、切屑の分断を主にブレーカ突起（ブレーカ壁）に依存して行っている。ノーズ R 部はすくい角を一定させており、そのために、ノーズ R 部のすくい面からは生成された切屑に単純な形でカールする力が付与されるに過ぎない。
- [0010] 切屑はカールすることでブレーカ突起に衝突し易くなるが、切屑を単純にカールさせてブレーカ突起に衝突させるメカニズムでの切屑分断は、ブレーカ幅の設定値が大き過ぎるとブレーカ突起に対する切屑の衝突力が不足して切屑が折れ難くなる。
- [0011] 分断されずに排出される切屑は流出方向の制御が難しく、被削材の加工面を傷つける可能性が高い。
- [0012] また、ブレーカ幅の設定値が小さ過ぎると切屑詰まりが発生して加工の安定性が損なわれ、被削材の加工面の面性状なども悪化する。
- [0013] そこで、この発明は、すくい面に設けるチップブレーカの形状を工夫して仕上げ加工において優れた切屑処理性能が発揮されるようにすることを課題としている。

課題を解決するための手段

- [0014] 上記の課題を解決するため、この発明においては、ノーズ R 部のコーナ切れ刃と、そのコーナ切れ刃の両端にそれぞれ連なる直線切れ刃と、各切れ刃に沿って設けられるすくい面と、ブレーカ突起を具備し、前記ノーズ R 部おけるすくい角を、このノーズ R 部の 2 等分位置から前記コーナ切れ刃の終端部に向って徐々に減少させ、さらに、ノーズ R 部のブレーカ幅を 0.5 mm ～ 0.6 mm に設定し、ノーズ R 部のコーナ角の 2 等分線上において前記ブ

レーカ突起のブレーカ壁を、前記コーナ切れ刃の各部に直交する線が1箇所
に集合する位置よりもコーナ切れ刃側に位置させた切削インサートを提供す
る。

[0015] なお、ノーズR部の2等分位置とは、ノーズR部のコーナ角の2等分位置
を言う。また、コーナ切れ刃の終端部とは、コーナ切れ刃と直線切れ刃の境
界部を言う。

発明の効果

[0016] 上記のように構成したこの発明の切削インサートは、すくい角の変化のな
い切削インサートに比べて切屑処理性能が向上する。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]この発明の切削インサートの一例を示す平面図である。

[図2]図1のX-X線に沿った断面図である。

[図3]図1の切削インサートの斜視図である。

[図4]図1の切削インサートのノーズR部の拡大平面図である。

[図5]図1の切削インサートのノーズR部の拡大斜視図である。

[図6]図4のY-Y線に沿った断面図である。

[図7]図4のZ-Z線に沿った断面図である。

[図8]性能比較に用いた試料Vのチップブレーカ形状を示す平面図である。

[図9]実施例1の性能比較試験において試料I～Vによって生成された切屑を示
す図である。

[図10]試料IとVによる実施例2の切削試験で生成された切屑を示す図であ
る。

[図11]試料IとVによる実施例3の切削試験で生成された切屑を示す図であ
る。

[図12]試料IとVによる実施例4の切削試験で生成された切屑を示す図であ
る。

[図13]資料IとVによる実施例5の切削試験で生成された切屑を示す図であ
る。

[図14A]試料Ⅰによる実施例6の切削試験における加工面の面粗さの測定データを示す図である。

[図14B]試料Ⅴによる実施例6の切削試験における加工面の面粗さの測定データを示す図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、添付図面の図1～図7に基づいて、この発明の切削インサートの実施の形態を説明する。例示の切削インサート1は、三角形のインサートにこの発明を適用したものである。

[0019] 図示の切削インサート1は、上面2及び下面3と、上下面の各辺に沿った側面4と、上面2と側面4が交差した位置の稜線によって形成される切れ刃5を有する。また、上下面の中央部に貫通した取付け孔6を有する。取付け孔6は必須ではない。

[0020] 7は、隣り合う2側面間のコーナに作り出されたノーズR部である。切れ刃5は、上面2と逃げ面となる側面4が交わった位置の稜線によって形成されるものであって、ノーズR部のコーナ切れ刃5aと、そのコーナ切れ刃の両端にそれぞれ連なる直線切れ刃5bとからなる。

[0021] 上面2のコーナ切れ刃5aと直線切れ刃5bに沿った領域は、すくい面8となっている。そのすくい面8には、正のすくい角を付与しており、その正のすくい角の付与によって切れ刃に沿ったブレーカ溝9が作り出されている。

[0022] また、ノーズR部のすくい面上には、ブレーカ突起10が設けられている。図4に示すブレーカ突起10は、すくい面から見て半楕円をなす突起である。その楕円の長軸がノーズR部のコーナ角の2等分線上にあるように配置されている。

[0023] そのブレーカ突起10は、ブレーカ溝9の溝底から立ち上がるブレーカ壁10aを有している。ノーズR部のコーナ角の2等分線上においてブレーカ壁10aは、コーナ切れ刃5aのみを使用する加工において、そのコーナ切れ刃の各部から流出する切屑が集中する箇所（コーナ切れ刃5aの各部から

排出される切屑は、コーナ切れ刃 5 a の各部に直交する方向に流れ、図 4 においてコーナ切れ刃 5 a の各部に直交した線が交わる P 点に集中する) よりもコーナ切れ刃 5 a 側に配置されている。図 6 においてブレーカ壁 10 a はブレーカ溝 9 の溝底から立ち上がる直線部分である。

[0024] このほかに、コーナ切れ刃 5 a の図 6 に示した芯下り量 d が 0.20 mm にされている。この芯下がりの設定により、切屑がブレーカ突起 10 に衝突し易くなる。この芯下り量 d は、0.15 mm 以下では、低切り込み、低送り出の切屑分断性が悪く、また、0.25 mm 以上では切屑詰まりが発生し易くなるので下限を 0.15 mm、上限を 0.25 mm にするのがよい。

[0025] なお、図示のブレーカ突起 10 は、楕円球の表面の一部が除去されて頭頂部が平坦になっている。

[0026] すくい面 8 のすくい角は、ノーズ R 部 7 の 2 等分断面におけるすくい角 α_1 (図 6 参照) が 20° 、直線切れ刃 5 b のすくい角 α_2 (図 7 参照) が 10° にそれぞれ設定されている。

[0027] ノーズ R 部内のすくい角は、ノーズ R 部 7 の 2 等分位置からノーズ R 部 7 の終端 (コーナ切れ刃 5 a と直線切れ刃 5 b の境界点) に向って徐々に減少している。

[0028] ここで言う「徐々に減少」は、すくい角が階段状に変化した状態も含む。ノーズ R は、通常、0.2 mm ~ 1.2 mm 程度に設定される。その狭い領域の中では、すくい角が階段状に変化したすくい面と滑らかに変化したすくい面の形状は似たものになり、機能に大きな差が生じることは考え難い。

[0029] 例示の切削インサートについては、ノーズ R 部 7 内のすくい角は、ノーズ R 部の 2 等分位置で 20° 、ノーズ R 部の終端位置で 10° となっている。

[0030] ノーズ R 部 7 の 2 等分位置のすくい角 α_1 は $15^\circ \sim 25^\circ$ の範囲に設定するのがよく、図示の工具については、そのすくい角 α_1 が 20° となっている。また、ノーズ R 部 7 の終端と直線切れ刃部 5 b のすくい角 α_2 は $5^\circ \sim 15^\circ$ の範囲がよく、図示の工具についてはそのすくい角 α_2 が 10° になっている。

- [0031] すくい角 $\alpha 1$ と $\alpha 2$ の角度差は、 $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ が好ましい。
- [0032] ブレーカ突起10は、ブレーカ壁10aの傾斜角 β が $25^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 程度であるのが切屑に対して効果的なブレーキング歪を与えられて好ましい。図示の工具のそれは 45° に設定されている。
- [0033] また、図示の工具は、コーナ切れ刃5aのブレーカ幅W（コーナ切れ刃5aからブレーカ壁10aを延長した線とブレーカ突起10の頭頂面を延長した線が交差する位置までの幅。図6参照）が0.6mmに設定されている。
- [0034] 切込み $a_p=0.1\text{mm} \sim 0.8\text{mm}$ 、送り $f=0.03\text{mm}/\text{rev} \sim 0.20\text{mm}/\text{rev}$ の加工条件で使用すると、切屑詰まりの防止と良好な分断性能の両立を考えた場合、ノーズR部のブレーカ幅Wは、0.5mm $\sim$ 0.6mmが適当であった。
- [0035] このブレーカ幅Wは、0.5mm以下に設定することも行われているが、切削速度 $V_C=100\text{m}/\text{min}$ 以上、送り $f=0.05\text{mm}/\text{rev} \sim 0.20\text{mm}/\text{rev}$ と言った条件での切削では切屑詰まりが起こる。
- [0036] そこで、ブレーカ幅Wを0.5mm $\sim$ 0.6mmに設定することを検討したが、送り $f=0.10\text{mm}/\text{rev} \sim 0.20\text{mm}/\text{rev}$ と言った条件での加工ではブレーカ幅が広過ぎてブレーカ突起の機能が十分に発揮されない。
- [0037] その状況でも、ブレーカ溝に対する分断の依存度を高めることで切屑を良好に処理し得ることを見出してこの発明を完成させるに至った。
- [0038] なお、例示の切削インサートのチップブレーカは、ブレーカ溝9とブレーカ突起10を組み合わせで構成されている。ブレーカ突起10は、インサート中央側の頭頂部をブレーカ突起10よりも位置の高い中央ランド部11のコーナに向けて切り上がらせているが、頭頂部の全域が中央ランド部11と同一高さ位置におかれたものであってもよい。
- [0039] このように構成した実施形態の切削インサートは、ノーズR部7内においてすくい角を変化させたことによって、生成される切屑が正面視において凹形状に湾曲し、見かけ上の切屑厚みが大きくなる。

[0040] また、すくい角の変化により見かけ上の切屑厚みが増加した切屑に対して複雑な歪が加わり、その切屑がブレーカ壁に衝突することで折れ易くなって分断性能が向上し、切屑処理が良好になされる。

[0041] 切削インサートの従来品の中には、形状の工夫されたブレーカ突起に切屑を衝突させることでその切屑に見かけ上の厚みが大きくなるような複雑な歪を付与して分断性を高めたものがあるが、切屑詰まり防止の観点からブレーカ幅を上記値のように大きくしたものは、ブレーカ突起によって切屑に複雑な歪を付与するのは難しい。

[0042] この発明の切削インサートは、コーナR部のすくい角を変化させることで、見かけ上の切屑厚みを増加させ、切屑が折れ易くなる複雑な歪を付与することが可能になっている。

実施例

[0043] ー実施例 1ー

ノーズR部7の2等分位置のすくい角 $\alpha 1$ とノーズR部7の終端のすくい角 $\alpha 2$ の大きさと角度差が切屑処理性能に及ぼす影響を調べた。その評価試験に用いた切削インサート（いずれも材質：超硬合金）のすくい角の大きさと角度差を表1に示す。

[0044] [表1]

	試料Ⅰ	試料Ⅱ	試料Ⅲ	試料Ⅳ	試料Ⅴ
すくい角 $\alpha 1$	20°	25°	15°	20°	20°
すくい角 $\alpha 2$	10°	15°	5°	15°	20°
$\alpha 1$ と $\alpha 2$ の角度差	10°	10°	10°	5°	0°
ブレーカ幅	0.6mm	0.6mm	0.6mm	0.6mm	0.6mm
切屑の処理状況	良	良	良	良	不良

[0045] 表1の試料Ⅰ～Ⅳはこの発明の要件を満たす。試料Ⅴは市販されている仕上げ用切削インサートである。

[0046] 試料Ⅴのチップブレーカ形状を図8に示す。

[0047] これらの試料Ⅰ～Ⅴの切屑処理性能の評価は、被削材：S45Cの内径加工を実施して行った。加工孔の内径は $\phi 100\text{ mm}$ 、切削条件は、切削速度 $V_C = 200\text{ m/min}$ 、送り $f = 0.10\text{ mm/rev}$ 、切込み $a_p = 0$

、2 mmである。

[0048] この評価試験で生成された切屑を試料番号とともに図9に示す。この図9からわかるように、試料Ⅰ～Ⅳによる加工で生成された切屑はいずれも細かく分断されている。

[0049] これに対し、試料Ⅴによる加工で生成された切屑は、比較的長いものが見られる。

[0050] ー実施例2ー

前記試料Ⅰと試料Ⅴ（両者とも型番：TPMT110304、材質：サーメットT1500A）について送りと切込みを変えて切屑処理性能の比較試験を行った。

[0051] 試験条件は、被削材：S45C、 $\phi 100$ mmの内径加工である。切削速度 $VC = 200$ m/minとした。

[0052] この試験で生成された切屑を図10に示す。この図10から、試料Ⅰは、特に送り $f = 0.05$ mm/rev ~ 0.10 mm/rev、切込み $ap = 0.1$ mm ~ 0.2 mmの組み合わせにおいて試料Ⅴに比べて切屑処理性に勝ることがわかる。

[0053] ー実施例3ー

前記試料Ⅰと試料Ⅴ（両者とも型番：TPMT110308、材質：サーメットT1500A）について送りと切込みを変えて切屑処理性能の比較試験を行った。

[0054] 被削材：S45C、 $\phi 30$ mmの外径加工である。切削速度 $VC = 200$ m/minとした。

[0055] この試験で生成された切屑を図11に示す。この図11から、試料Ⅰは、送り $f = 0.08$ mm/rev ~ 0.12 mm/rev、切込み $ap = 0.2$ mm ~ 0.3 mmの組み合わせにおいて試料Ⅴに比べて切屑処理性に勝ることがわかる。

[0056] ー実施例4ー

前記試料Ⅰと試料Ⅴ（両者とも型番：DCMT11T304、材質：サー

メット T1500A) について送りと切込みを変えて切屑処理性能の比較試験を行った。

[0057] 被削材：S45C、 $\phi 30\text{ mm}$ の外径加工である。切削速度 $VC = 200\text{ m/min}$ とした。

[0058] この試験で生成された切屑を図12に示す。この図12から、試料Iは、送り $f = 0.08\text{ mm/rev} \sim 0.12\text{ mm/rev}$ 、切込み $ap = 0.2\text{ mm} \sim 0.3\text{ mm}$ の組み合わせにおいて試料Vに比べて切屑処理性に勝ることがわかる。

[0059] ー実施例5ー

前記試料Iと試料V（両者とも型番：CPMT090304、材質：サーメット T1500A）について送りと切込みを変えて切屑処理性能の比較試験を行った。

[0060] 被削材：S45C、 $\phi 30\text{ mm}$ の外径加工である。切削速度 $VC = 200\text{ m/min}$ とした。

[0061] この試験で生成された切屑を図12に示す。この図12から、試料Iは、送り $f = 0.08\text{ mm/rev} \sim 0.12\text{ mm/rev}$ 、切込み $ap = 0.2\text{ mm} \sim 0.3\text{ mm}$ の組み合わせにおいて試料Vに比べて切屑処理性に勝ることがわかる。

[0062] ー実施例6ー

前記試料Iと同一仕様の試料I₋₁と前記試料V同一仕様の試料V₋₁（両者とも型番：TPMT110304、材質：サーメット T1500A）を用いて下記の条件で切削加工を行い、加工面の面粗さを調べた。

[0063] ー切削条件ー

被削材：SCM415、外径 $\phi 80\text{ mm}$ の棒材。外径加工。切削速度 $VC = 100\text{ m/min}$ 、送り $f = 0.10\text{ mm/rev}$ 、切込み $ap = 0.2\text{ mm}$ 。

[0064] この試験で得られた加工面の面粗さの測定データを図14A、図14Bに示す。この測定データから判るように、試料I₋₁は、試料V₋₁に比べて加工

面の面粗さに優れる。

これは、切屑の処理が試料 V_{-1} よりも良好になされて加工状態が安定したからにほかならない。

[0065] 試料 I_{-1} は、試料 V_{-1} による加工面よりも光沢に優れ、目視検査でも加工面の面粗さに優れることがわかる。

[0066] なお、この発明の適用対象は、三角形の切削インサートに限定されない。他の形状、特に鋭角コーナのノーズR部を有する菱形や平行四辺形の切削インサートなどに適用しても発明の効果が発揮される。

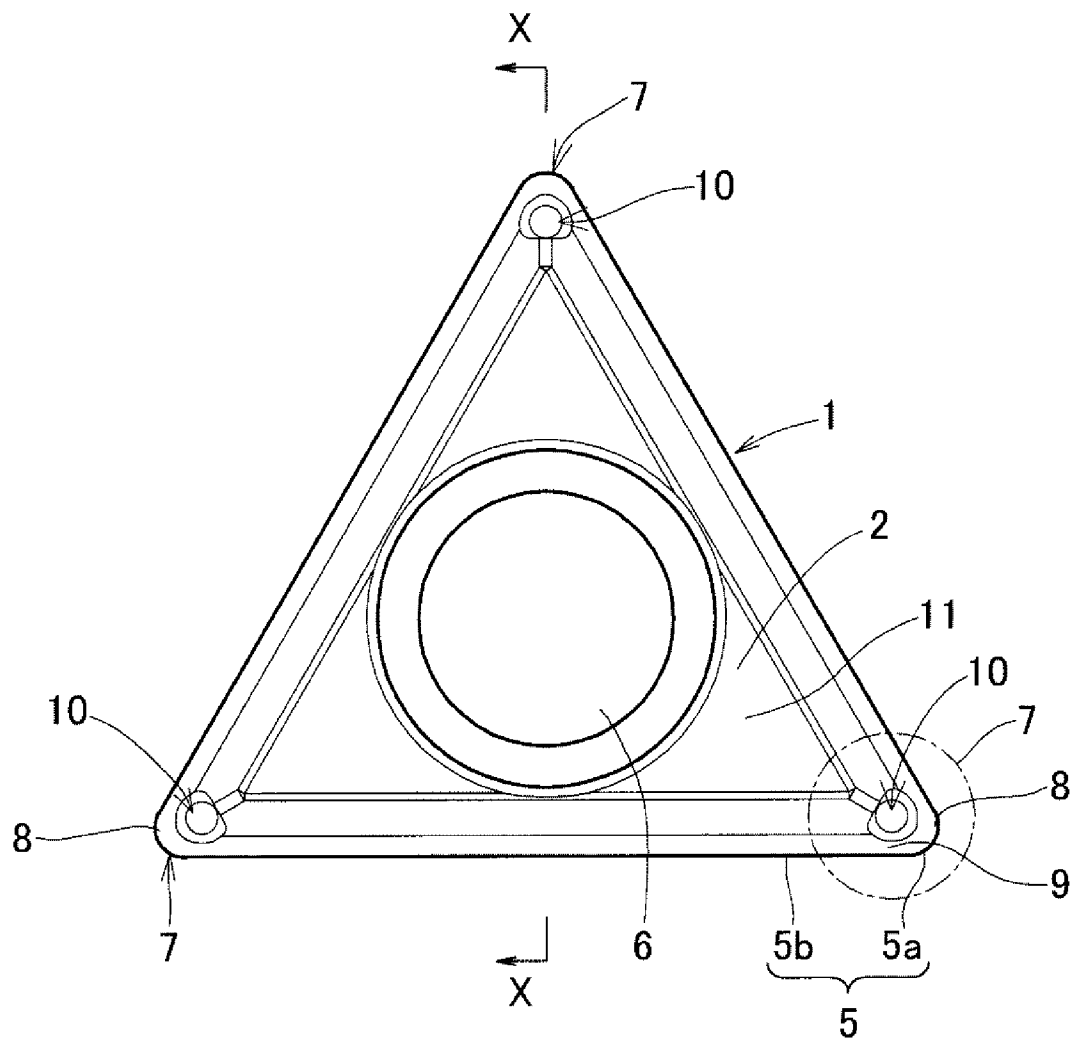
符号の説明

[0067]	1	切削インサート
	2	上面
	3	下面
	4	側面
	5	切れ刃
	5 a	コーナ切れ刃
	5 b	直線切れ刃
	6	取付け孔
	7	ノーズR部
	8	すくい面
	9	ブレーカ溝
	10	ブレーカ突起
	10 a	ブレーカ壁
	11	中央ランド部
	$\alpha 1$	ノーズR部の2等分断面におけるすくい角
	$\alpha 2$	直線切れ刃部のすくい角
	P	切屑が集中する箇所
	$I \sim V, I_{-1}, V_{-1}$ 試料	

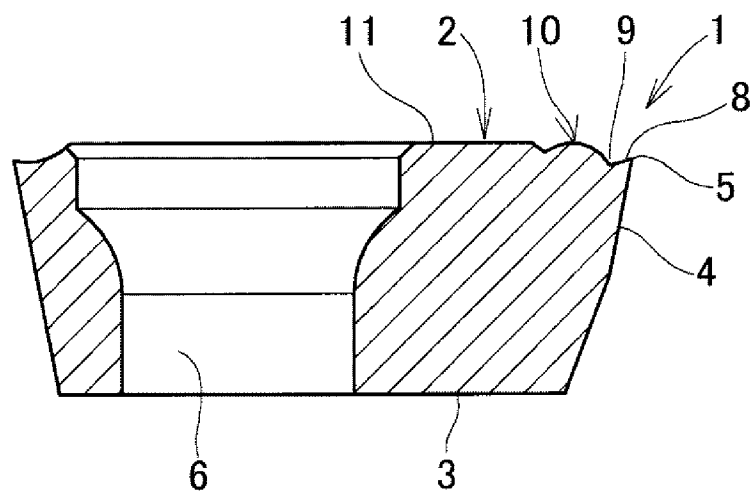
請求の範囲

- [請求項1] ノーズR部のコーナ切れ刃と、そのコーナ切れ刃の両端にそれぞれ連なる直線切れ刃と、各切れ刃に沿って設けられる正のすくい角を有するすくい面と、ブレーカ突起を具備した切削インサートであって、前記ノーズR部におけるすくい角を、このノーズR部の2等分位置からノーズR部の終端に向って徐々に減少させ、さらに、ノーズR部におけるブレーカ幅を0.5mm～0.6mmに設定し、ノーズR部のコーナ角の2等分線上において前記ブレーカ突起のブレーカ壁を、前記コーナ切れ刃の各部に直交する線が1箇所集合する位置よりもコーナ切れ刃側に位置させた切削インサート。
- [請求項2] 前記ノーズR部の2等分位置のすくい角を 15° ～ 25° の範囲に、前記コーナ切れ刃の終端のすくい角を 5° ～ 15° の範囲にそれぞれ設定し、さらに、前記ノーズR部の2等分位置のすくい角と前記コーナ切れ刃の終端のすくい角の角度差を 5° ～ 10° に設定した請求項1に記載の切削インサート。
- [請求項3] 前記ブレーカ壁の傾斜角を 25° ～ 50° に設定した請求項1又は請求項2に記載の切削インサート。
- [請求項4] 前記コーナ切れ刃を芯下がりの切れ刃にした請求項1～請求項3のいずれか1つに記載の切削インサート。

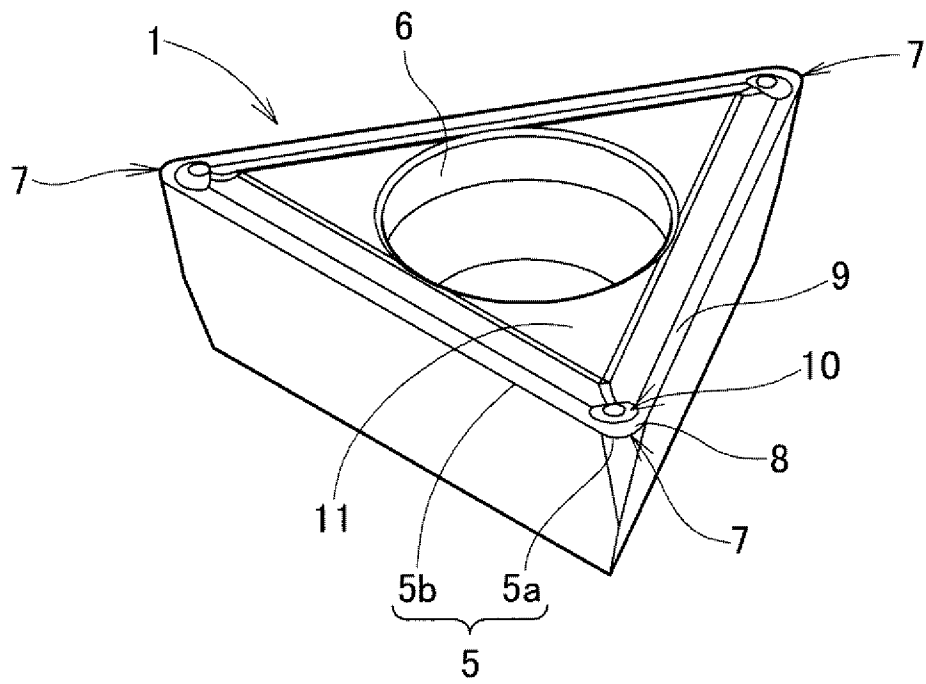
[図1]



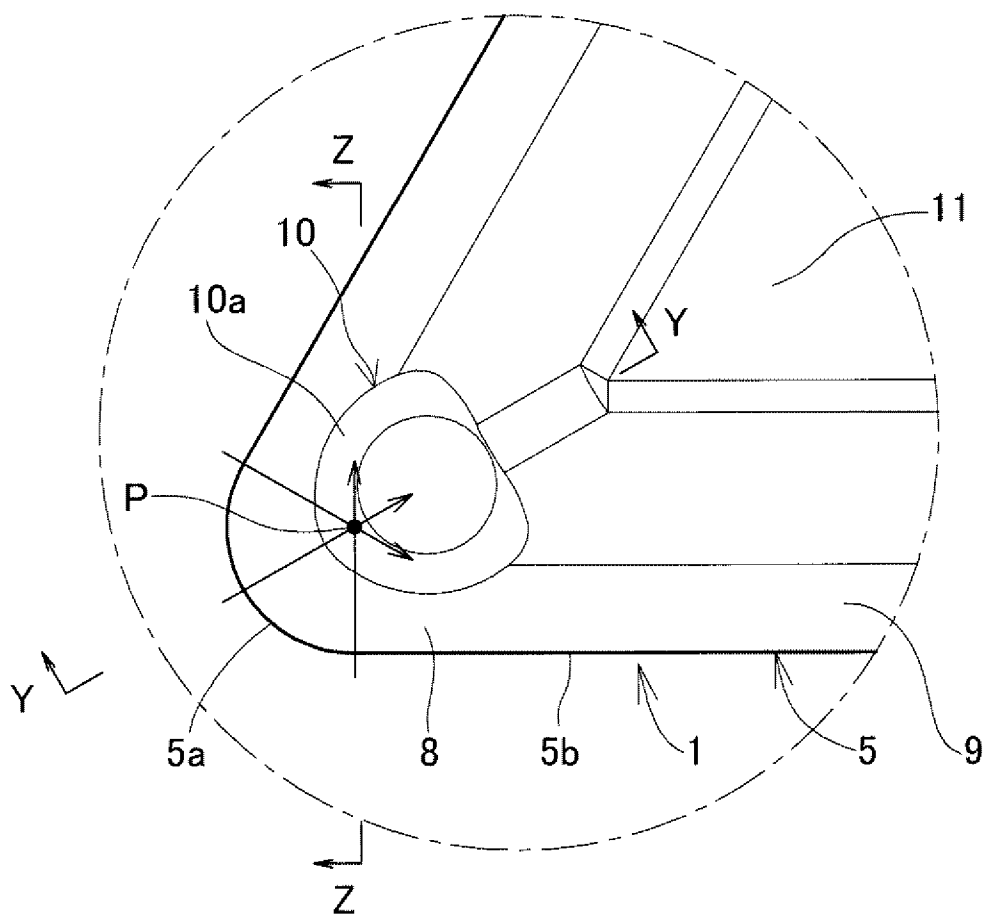
[図2]



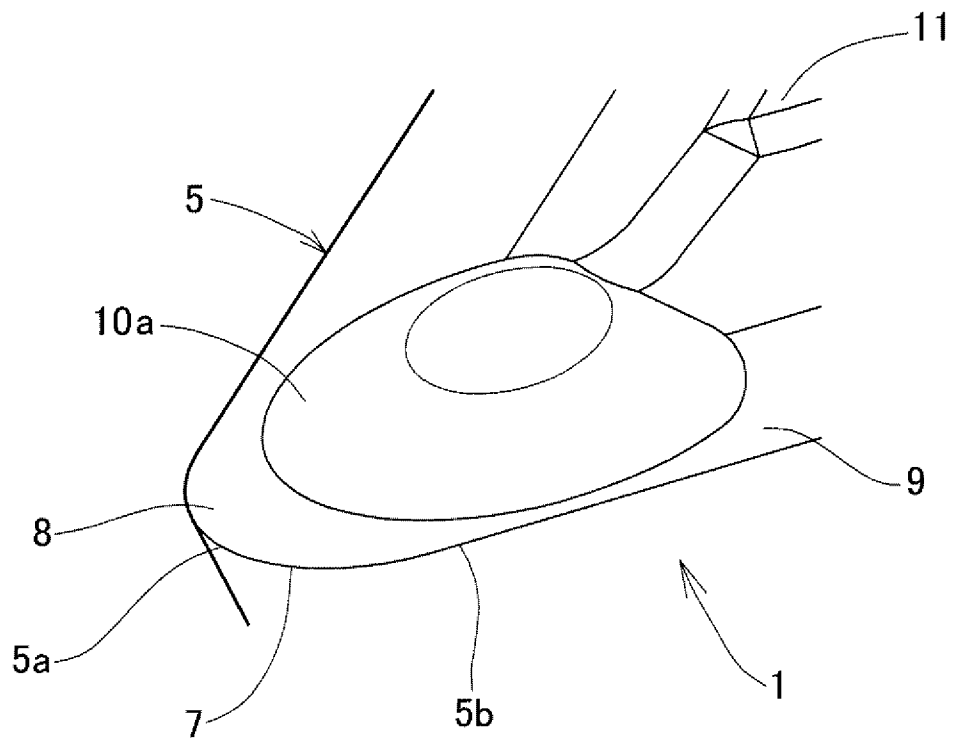
[図3]



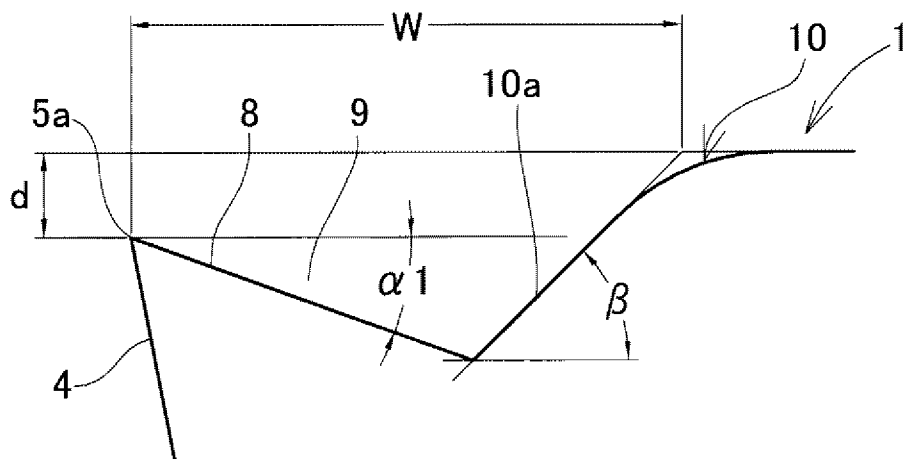
[図4]



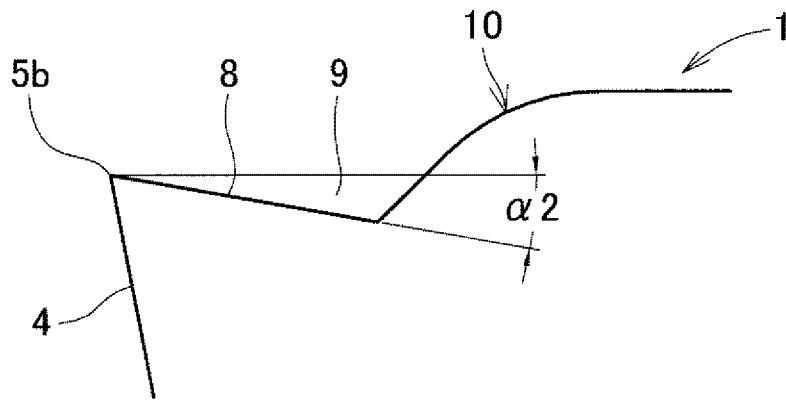
[図5]



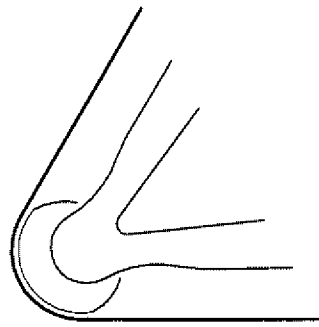
[図6]



[図7]

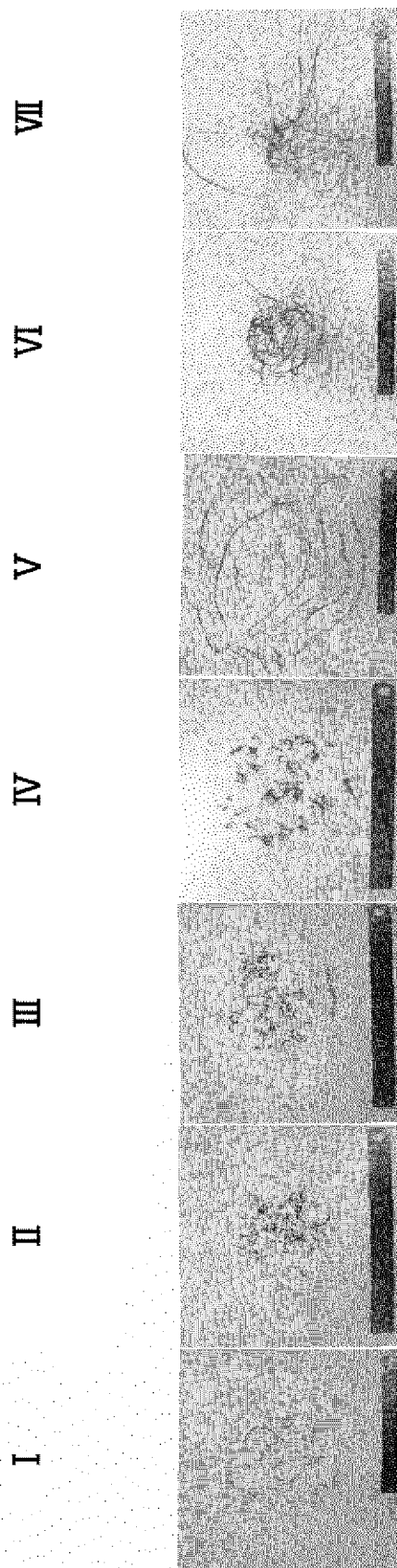


[図8]



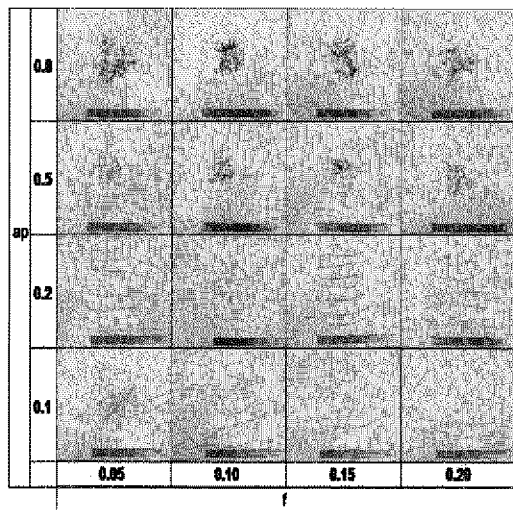
[図9]

VC=200mm/min
f=0.10mm/rev
ap=0.2mm

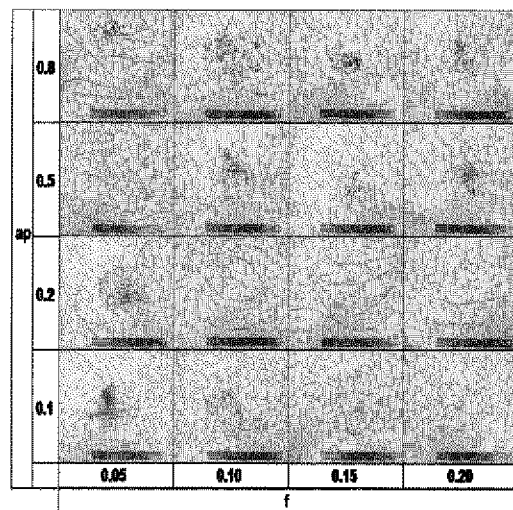


[図10]

試料 I

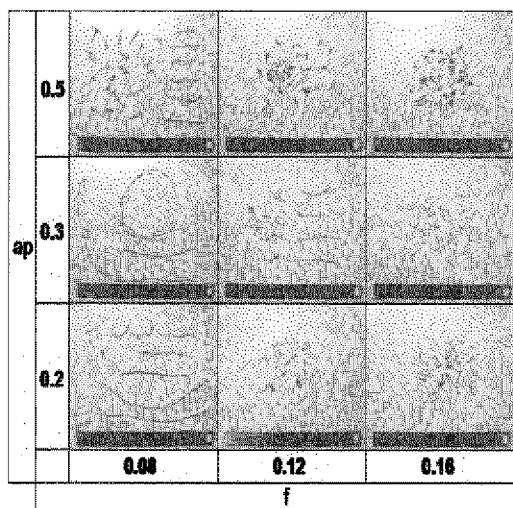


試料 V

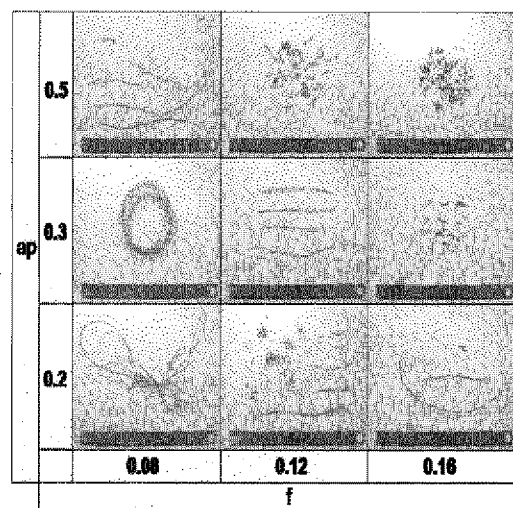


[図11]

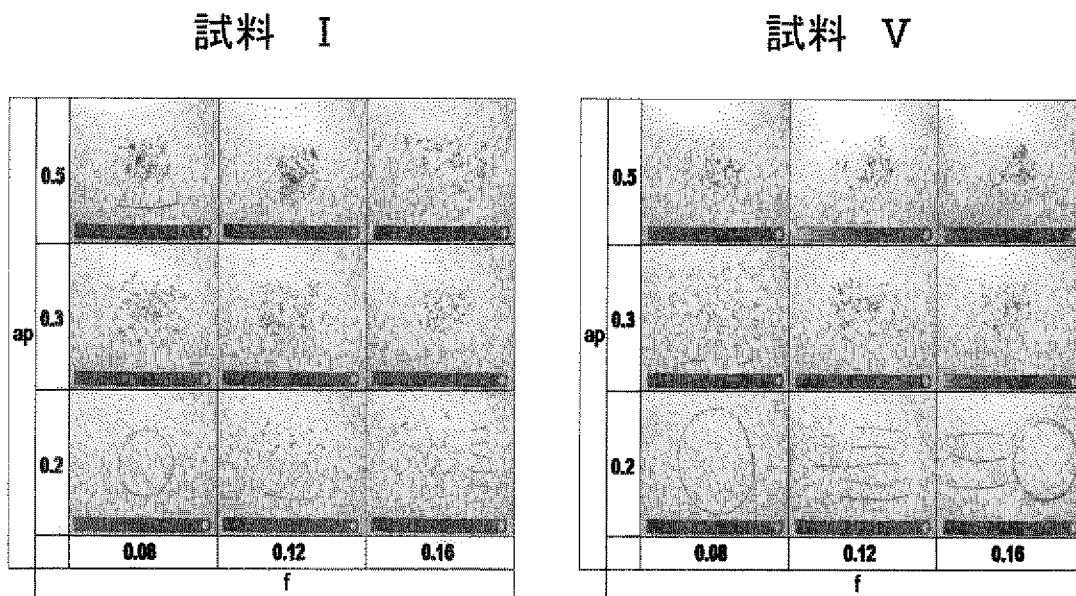
試料 I



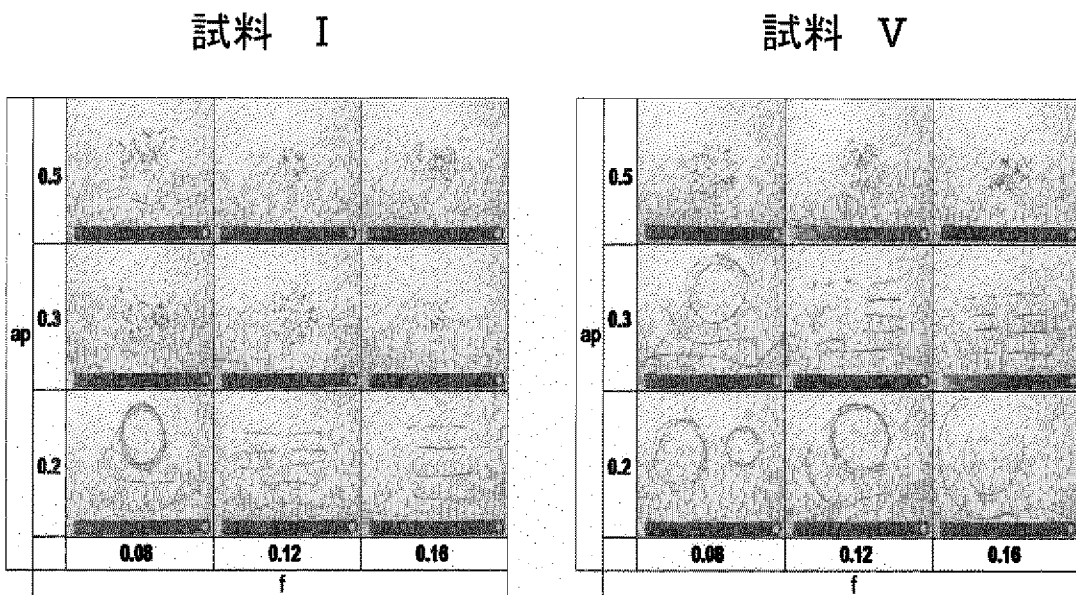
試料 V



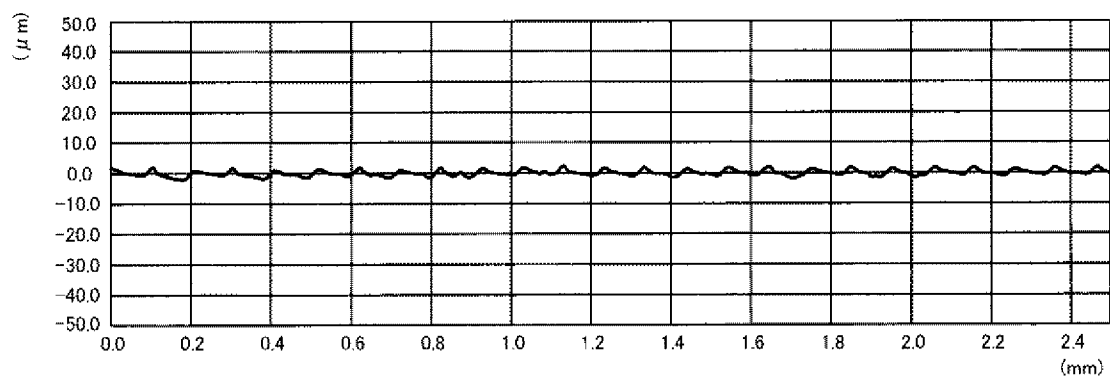
[図12]



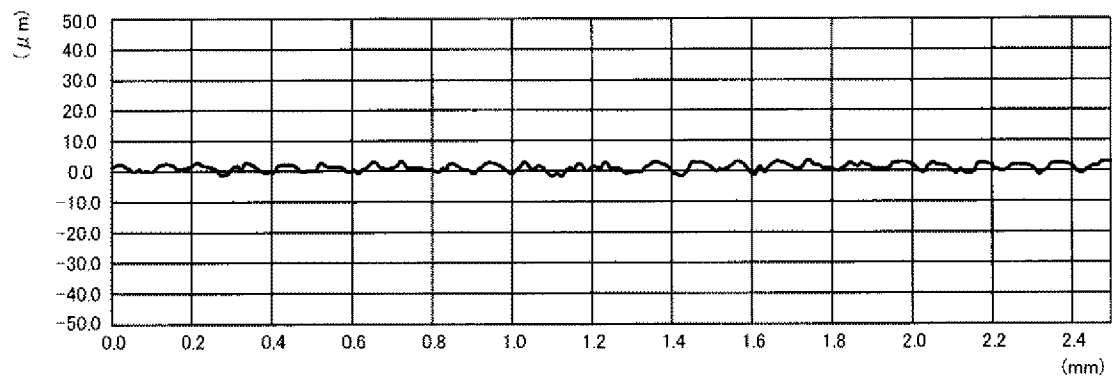
[図13]



[図14A]



[図14B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/072517

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23B27/22(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)

B23B27/22

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	1996-2014
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	JP 2000-107911 A (Mitsubishi Materials Corp.), 18 April 2000 (18.04.2000), paragraphs [0006] to [0007], [0014] to [0016]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-2, 4
Y	JP 2013-67004 A (Sandvik Intellectual Property AB.), 18 April 2013 (18.04.2013), paragraphs [0035] to [0036]; fig. 5 to 6, 9, 12 to 13 & US 2013/0251468 A1 & EP 2572816 A1 & CN 103008697 A & KR 10-2013-0032841 A	1, 3

☒ 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
11 September, 2014 (11.09.14)

Date of mailing of the international search report
22 September, 2014 (22.09.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/072517

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 2008-837 A (Tungaloy Corp.), 10 January 2008 (10.01.2008), paragraph [0014]; fig. 2 (Family: none)	1-4
Y	JP 10-217008 A (Kyocera Corp.), 18 August 1998 (18.08.1998), paragraphs [0016], [0021] (Family: none)	2
A	EP 1852200 A2 (CERATIZIT AUSTRIA GmbH), 07 November 2007 (07.11.2007), fig. 2 (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B23B27/22 (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（I P C））

Int.Cl. B23B27/22

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	1971-2014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	JP 2000-107911 A（三菱マテリアル株式会社）2000.04.18, 段落【0006】-【0007】，【0014】-【0016】，図1-6 （ファミリーなし）	1-2, 4
Y	JP 2013-67004 A（サンドビック インテレクトチュアル プロパティ ー アクティエボラーク）2013.04.18, 段落【0035】-【0036】，図5-6, 9, 12-13 & US 2013/0251468 A1 & EP 2572816 A1 & CN 103008697 A & KR 10-2013-0032841 A	1, 3

☒ 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

11.09.2014

国際調査報告の発送日

22.09.2014

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

山本 忠博

3 C

9 5 3 1

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	JP 2008-837 A (株式会社タンガロイ) 2008.01.10, 段落【0014】, 図2 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 10-217008 A (京セラ株式会社) 1998.08.18, 段落【0016】, 【0021】 (ファミリーなし)	2
A	EP 1852200 A2 (CERATIZIT AUSTRIA GESELLSCHAFT m. b. H.) 2007.11.07, Fig.2 (ファミリーなし)	1-4