

(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5月1日(01.05.2014)



(10) 国際公開番号

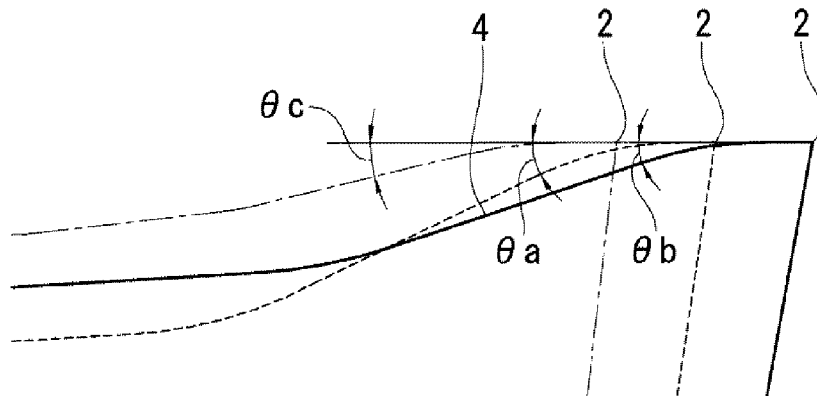
WO 2014/065046 A1

- (51) 国際特許分類: **B23B 27/04** (2006.01) **B23B 27/22** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/075088
- (22) 国際出願日: 2013年9月18日(18.09.2013)
- (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 2012-236470 2012年10月26日(26.10.2012) JP
- (71) 出願人: 住友電気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: 島本 陽介(SHIMAMOTO, Yosuke); 〒6640016 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住友電気ハードメタル株式会社内 Hyogo (JP). 福山 奉章(FUKUYAMA, Tomoyuki); 〒6640016 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住友電気ハードメタル株式会社内 Hyogo (JP). 上田 正信(UEDA, Masanobu); 〒6640016 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住友電気ハードメタル株式会社内 Hyogo (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, 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, 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).

[続葉有]

(54) Title: CUTTING-OFF PROCESSING TOOL

(54) 発明の名称: 突っ切り加工用工具



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to configure a cutting-off processing tool, which is equipped with a cutting edge having an end cutting edge angle, so that the outflow of swarf is controlled in the tool axis direction to reduce concerns about damage of the machined surface by the swarf. The shape of the upper surface (3) of the cutting-off processing tool, the cutting edge (2) of which has an end cutting edge angle, has left-right asymmetry with respect to the center in the width direction and is configured so that $(\theta b) > (\theta c)$ is satisfied when the rake angle of the rake face near a first corner, which is located at the foremost edge of the tool, is (θb) and the rake angle of the rake face near the second corner is (θc) .

(57) 要約: 前切れ刃角の付された切れ刃を備える突っ切り加工用工具を対象にして、加工面の切屑による傷つきの懸念を減少させるために、切屑の流出が工具軸方向にコントロールされるようにすることを目的とする。切れ刃2に前切れ刃角の付された突っ切り加工用工具の上面3の形状を幅方向中心基準で左右非対称となし、工具の最先端に位置する第1コーナ側のすくい面のすくい角を θb 、第2コーナ側のすくい面のすくい角を θc としたとき、 $\theta b > \theta c$ が成立するようにした。

WO 2014/065046 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：突っ切り加工用工具

技術分野

[0001] 本発明は、突っ切り加工に利用する工具、より詳しくは、前切れ刃角の付された切れ刃を備えていながら切屑の流出が工具軸方向にコントロールされるようにした突っ切り加工用工具に関する。

背景技術

[0002] 突っ切り加工用工具として、例えば、下記特許文献1に開示されたものがある。

その特許文献1に記載された突っ切り加工用工具は、切れ刃に前切れ刃角の付与された勝手付の切削インサートであって、前切れ刃角の影響によって切削インサートに加わる切削反力の偏りを、切れ刃を傾けることによって補正するようにしている。

[0003] なお、前切れ刃角の付与された突っ切り加工用工具は、前切れ刃角 0° の工具を用いてなされる突っ切り加工で問題となるワークのいわゆるへそ残り対策として有効な工具であることが知られている。

[0004] 前切れ刃角 0° の工具を用いてなされる突っ切り加工では、ワークの一部がまだ切り残されている状態のときにワークがちぎれるように分断されて切り落とされる側の加工面の中心にへそ（未加工の凸部）が残り易い。これに対し、前切れ刃角の付与された突っ切り加工用工具は、最先端のコーナによる切削を後退した側のコーナによる切削に先行させることでワークが分断される前にへそとして残る箇所を切断することができ、へそ残りを小さくすることができる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第2768939号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] 前切れ刃角の付与された突っ切り加工用工具は、上述したようにワークのへそ残り対策として有効なものであるが、切れ刃が工具軸方向と垂直な線に対して傾斜しているため、切屑がワークの加工済みの面に向けて流出する難点がある。
- [0007] 突っ切り加工や溝入れ加工で加工時に生成される切屑は、通常、切れ刃に対して垂直な方向に流出する。そのため、前切れ刃角の付与された突っ切り加工用工具による加工では、切屑が切れ刃の最先端側コーナによって加工され、そのコーナ側の面に向かって流出し、加工済みの面（ワークの一部が切り落とされる前の溝面）を傷付ける問題が発生しやすい。
- [0008] 本発明は、前切れ刃角の付された切れ刃を備える突っ切り加工用工具を対象にして、加工面の切屑による傷つきの懸念を減少させるために、切屑の流出が工具軸方向にコントロールされるようにすることを課題としている。なお、以降の記載では、工具軸方向のうち、工具軸方向に沿って切れ刃を被削材に近づかせる方向（突っ切り方向）を工具軸前方向、工具軸方向に沿って切れ刃を被削材から遠ざかる方向（反突っ切り方向）を工具軸後方向とする。

課題を解決するための手段

- [0009] 上記の課題を解決するため、本発明においては、切れ刃に前切れ刃角の付された突っ切り加工用工具を以下の通りに構成した。即ち、上面の形状が幅方向中心基準で左右非対称をなし、工具の最先端に位置する第1コーナ側のすくい面のすくい角を θb 、第1コーナよりも工具軸後方向の位置にある第2コーナ側のすくい面のすくい角を θc としたとき、 $\theta b > \theta c$ が成立するものにした。なお、ここで言うすくい角は、工具軸と平行な線に沿った断面におけるすくい角 0° のすくい面からの角度である（以下も同様）。
- [0010] かかる突っ切り加工用工具は、第1コーナ側にある第1ブレーカ突起の幅を $FL1$ 、第2コーナ側にある第2ブレーカ突起の幅を $FL2$ としたとき、 $FL1 < FL2$ が併せて成立するものにするによりよい効果を期待できて好

ましい。

[0011] また、前記第1コーナ側のすくい角 θb と第2コーナ側のすくい角 θc について 2° 以上の角度差をつけると角度差による矯正効果が明確に現われて好ましい。

[0012] このほか、上面の形状を、工具の幅方向中央部におけるすくい面のすくい角 θa を、前記第1コーナ側のすくい角 θb 及び第2コーナ側のすくい角 θc よりも大きく設定することが好ましい。さらに、すくい面の工具軸後方向にブレーカ突起を配置した形状にするのも好ましい。

発明の効果

[0013] 本発明の突っ切り加工用工具は、上面形状を幅方向中心基準で左右非対称にすることで第1コーナ側と第2コーナ側における切屑の流出速度に差を生じさせ、その流出速度の差を利用して切屑の流出方向を矯正する。

[0014] 切屑の流出速度は、すくい角が大きい側、或いは、先端両側のブレーカ突起の幅が狭い側で速くなる。すくい角が大きい側や先端両側のブレーカ突起の幅が狭い側は、すくい角が小さい側やブレーカ突起の幅が広い側に比べて切屑の擦過抵抗が小さく抑えられるからである。

[0015] これにより、切れ刃の第1コーナ側に向おうとする切屑の流れが矯正され、切屑が工具の軸方向を指向するようになる。そのために、加工済みの面に向って切屑が流出することが抑制される。

[0016] また、工具軸方向に向って流れる切屑は、すくい面の後方にブレーカ突起を配置することでそのブレーカ突起を利用して良好にカールさせて分断することができる。その分断処理によって切屑が長く伸び出すことが抑制され、切屑の排出が安定する。そのために、生成された切屑が加工済みの面に突き当たることが減少し、加工済みの面が切屑によって傷つけられる不具合が減少する。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の突っ切り加工用工具の一例を示す平面図

[図2]図1の突っ切り加工用工具の側面図

[図3]図1の突っ切り加工用工具の正面図

[図4]図1の突っ切り加工用工具の要部の拡大正面断面図

[図5]図1の突っ切り加工用工具の先端側の上面の詳細を示す斜視図

[図6]図5の線A（点線）に沿った断面と、線B（実線）に沿った断面と、線C（一点鎖線）に沿った断面を重ねた図

[図7]図1の突っ切り加工用工具の先端の拡大平面図

[図8]図7のD-D線に沿った断面図

[図9]図7のE-E線に沿った断面図

[図10]図7のF-F線に沿った断面図

発明を実施するための形態

[0018] 以下、図1～図10に基づいて、本発明の突っ切り加工用工具の実施の形態を説明する。例示の突っ切り加工用工具1は、ホルダ（図示せず）に着脱自在に装着して使用する刃先交換式切削インサートとして構成されたものである。その工具1の軸方向両端には、切れ刃2が設けられている。その工具1の軸方向両端の切れ刃2と、切削に関与する部分の上面3の形状はほぼ同一であるので、以下の説明は一端側の構成についてのみ行う。

[0019] 上面3には、すくい面4と各々が傾斜角 30° のブレード面を有する第1～第3のブレード突起5～7が設けられている。

[0020] 図示の突っ切り加工用工具1は、特許文献1が開示しているようなホルダ、即ち、工具の上面3のV溝8（図1、図3、図4、図7参照）とV字嵌合する上顎と、工具の下面のV溝9（図3参照）とV字嵌合する下顎を有し、その上顎と下顎間に突っ切り加工用工具1を挿入してボルト等により上顎部から圧力をかけて保持するタイプのホルダに装着して使用される。

[0021] この突っ切り加工用工具1の切れ刃2には図1、図7に示した前切れ刃角 κ が付されており、その切れ刃2の一端の第1コーナc1が工具の最先端に位置し、他端の第2コーナc2は、第1コーナc1から工具軸後方向の位置にある。

[0022] 切れ刃2は、各部の高さ位置が同じになっている。その切れ刃に沿って上

面3にすくい面4が設けられ、さらに、第1コーナc1側と第2コーナc2側の各側面に沿って上面3に第1ブレーカ突起5と第2ブレーカ突起6がそれぞれ設けられ、なおかつ、すくい面4の工具軸後方向に小突起と斜面を組み合わせた第3ブレーカ突起7が設けられている。

[0023] すくい面4は、第1ブレーカ突起5と第2ブレーカ突起6間にある部分が切れ刃2の位置から下方に落ち込んでいる。例示の工具については、図8に示すように、その落ち込み量dの最大部が第2コーナc2側に偏っている。

[0024] また、すくい面4の切れ刃2の位置から落ち込んだ領域のすくい角は、第1コーナ側のすくい角 θb 、第2コーナ側のすくい角 θc （図6、図10参照）に関し、 $\theta b > \theta c$ が成立する値に設定されている。

[0025] 第1コーナc1側のすくい角 θb 、切れ刃中央部のすくい角 θa 、第2コーナc2側のすくい角 θc は、 $\theta a > \theta b > \theta c$ の関係にある。これらのすくい角は、以下の範囲が好ましい。

$$20^\circ \leq \theta a \leq 40^\circ$$

$$12^\circ \leq \theta b \leq 24^\circ$$

$$6^\circ \leq \theta c \leq 18^\circ$$

[0026] 第1コーナc1側のすくい角 θb と第2コーナc2側のすくい角 θc の値は、刃幅方向に変動し得るが、すくい角 θb は、第1コーナc1側の切れ刃端部から、また、すくい角 θc は、第2コーナc2側の切れ刃2の端部からそれぞれ刃幅Wの25%の位置における値で規定するのが望ましい。

[0027] すくい角 θb と θc を切れ刃の端部、すなわちコーナ部の近くで規定すると、切りくず流出方向を強く矯正したい場合に θb と θc の差異が大となるよう θb を大きくすることにより、元々欠損が生じやすいコーナ近傍のすくい角を大きく設定することとなる。このため、刃先欠損の懸念が増大する。また規定箇所が刃幅の中央に寄り過ぎると、 θb と θc の差異を大きくしても切屑の流れに対するすくい角の影響が小さくなるので、切り屑流出方向を矯正する効果が出にくい。このため、切れ刃2の端部から刃幅W（図1参照）の25%の位置で規定するのが望ましい。

[0028] なお、例示の工具は、図1、図7に示した前切れ刃角 κ を 5° 、図6に示したすくい角 θ_a を 30° 、 θ_b を 18° 、 θ_c を 12° に設定したが、 θ_b 、 θ_c の値は、前切れ刃角 κ の大きさや、第1、第2ブレーカ突起5、6の有無、大きさなどによってその適正值が変動する。前切れ刃角 κ は、ワークのへそ残り量の低減効果を考えると $5^\circ \sim 15^\circ$ 程度が好ましい。また、両側部（第1、第2ブレーカ突起5、6と切れ刃2との間）におけるすくい面4のすくい角は共に 0° に設定したが、この角度も 0° に限定されない。

[0029] 第1ブレーカ突起5と第2ブレーカ突起6は、図8に示した幅（すくい角 0° のすくい面（ランド）と連なった先端部の幅）FL1とFL2を、 $FL1 < FL2$ に設定している。

[0030] このブレーカ幅の違いにより、第2コーナc2側では第1コーナc1側に比べて切屑の流出抵抗が大きくなる。これによっても流出する切屑の両側部に速度差が生じ（第2コーナc2側で流出速度が遅くなる）、その速度差がすくい角の違いによって生じる流出速度差と合算されて切屑流出方向の矯正効果がより高められる。

[0031] なお、図8における第1ブレーカ突起5の幅FL1、第2ブレーカ突起6の幅FL2、第1ブレーカ突起5側の斜面4aの幅W1、第2ブレーカ突起6側の斜面4bの幅W3、斜面4aと4b間のすくい面の幅W2、斜面4aの傾斜角 α_1 、斜面4bの傾斜角 α_3 、斜面4aと4b間のすくい面4の傾斜角 α_2 は、以下の範囲が好ましい。なお、Wは刃幅であって、 $W = FL1 + FL2 + W1 + W2 + W3$ の関係式が成り立つ。傾斜角 α_1 、 α_2 、 α_3 は切れ刃2と平行な線を基準にした角度である。

[0032] $0 \leq FL1 \leq 0.1W$
 $0 \leq FL2 \leq 0.2W$
 $0.1W \leq W1 \leq 0.2W$
 $0 \leq W2 \leq 0.5W$
 $0.15W \leq W3 \leq 0.35W$
 $12^\circ \leq \alpha_1 \leq 24^\circ$

$$0^{\circ} \leq \alpha_2 \leq 6^{\circ}$$

$$10^{\circ} \leq \alpha_3 \leq 20^{\circ}$$

[0033] 第3ブレード突起7は、すくい面4の工具軸後方向に配置されている。切れ刃2からその第3ブレード突起7の傾斜角 30° の斜面の上端までの距離L（図9参照）は、例示の工具では1.8mmに設定したが、これは一例に過ぎない。

[0034] なお、以上の説明は、第1コーナc1が切込み方向に見て右にある右勝手の工具を例に挙げて行ったが、説明を省略した左勝手の工具も基本構成は右勝手と同じである。

実施例

[0035] 刃幅 $W=2\text{mm}$ 、前切れ刃角 $\kappa=5^{\circ}$ 、すくい角 $\theta_a=30^{\circ}$ 、 $\theta_b=18^{\circ}$ 、 $\theta_c=12^{\circ}$ 、第1ブレード突起の先端幅 $FL_1=0.12\text{mm}$ 、第2ブレード突起の先端幅 $FL_2=0.24\text{mm}$ 、切れ刃から第3ブレード突起の斜面の上端までの距離 $L=1.8\text{mm}$ の仕様の突っ切り加工用工具を試作して以下の条件で被削材の突っ切り加工を行った。

切削条件：切削速度 $V_c=100\text{m}/\text{min}$ 、送り $f=0.10\text{mm}/\text{rev}$

被削材：SCM415

[0036] この試験の結果、送り $f=0.10\text{mm}/\text{rev}$ では切屑が工具軸方向に流れてブレード突起により良好にカール分断された。

[0037] また、送り f を $0.20\text{mm}/\text{rev}$ に代えての突っ切り加工でも切屑の流出方向が工具軸方向に矯正され、本願発明の構成が有効であることが確認された。

[0038] 本発明の工具は、すくい面のすくい角のみを左右（第1コーナ側と第2コーナ側）で異ならせる構造と、第1ブレード突起と第2ブレード突起の幅のみを異ならせる構造を併用したものにすると、切屑の左右の流出速度により大きな差を生じさせることができる。

[0039] なお、以上の説明は、交換可能な切削インサートを例に挙げて説明したが

、本発明は、切れ刃を有するチップを本体に固着した工具や切れ刃を本体に一体に形成する工具にも適用できる。また、その用途は、加工される溝の溝底が傾斜していることが許容される場合には、溝入れ加工にも利用でき、突っ切り加工に限定されない。本発明の範囲は、請求の範囲の記載によって示され、さらに請求の範囲の記載と均等の意味および範囲内でのすべての変更を含むものである。

符号の説明

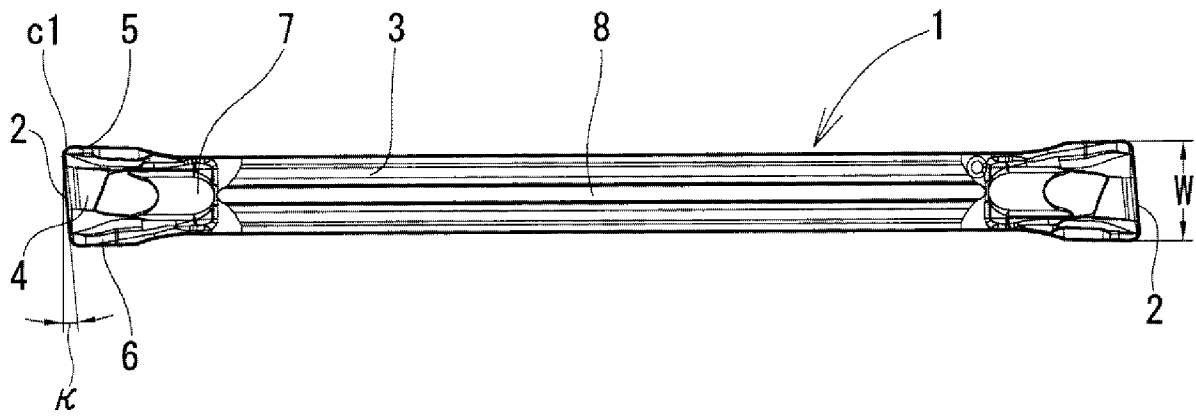
[0040]	1	突っ切り加工用工具
	2	切れ刃
	3	上面
	4	すくい面
	4 a、4 b	斜面
	5	第1 ブレーカ突起
	6	第2 ブレーカ突起
	7	第3 ブレーカ突起
	8, 9	V溝
	c 1	第1 コーナ
	c 2	第2 コーナ
	κ	前切れ刃角
	θa	切れ刃中央部のすくい角
	θb	第1 コーナ側のすくい角
	θc	第2 コーナ側のすくい角
	F L 1	第1 ブレーカ突起の幅
	F L 2	第2 ブレーカ突起の幅
	W 1	第1 ブレーカ突起側の斜面4 aの幅
	W 2	斜面4 aと4 b間のすくい面の幅
	W 3	第2 ブレーカ突起側の斜面4 bの幅
	L	切れ刃から第3 ブレーカ突起の斜面上端までの距離

$\alpha 1$	斜面 4 a の傾斜角
$\alpha 2$	すくい面 4 の傾斜角
$\alpha 3$	斜面 4 b の傾斜角
d	すくい面の切れ刃位置からの落ち込み量

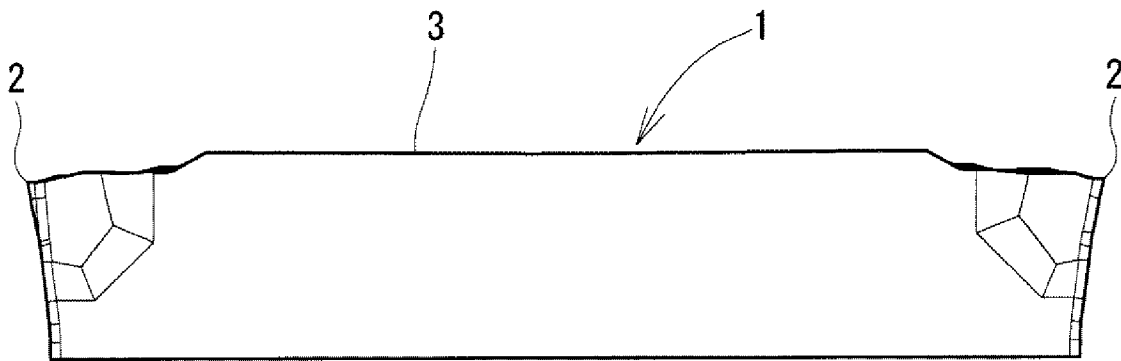
請求の範囲

- [請求項1] 切れ刃に前切れ刃角の付された突っ切り加工用工具であって、上面の形状が幅方向中心基準で左右非対称をなし、工具の最先端に位置する第1コーナ側のすくい面のすくい角を θb 、第1コーナよりも工具軸後方向の位置にある第2コーナ側のすくい面のすくい角を θc としたとき、 $\theta b > \theta c$ が成立する突っ切り加工用工具。
- [請求項2] 前記工具の最先端に位置する第1コーナ側の側面に沿って上面に設ける第1ブレーカ突起の幅を $FL1$ 、第1コーナよりも工具軸後方向の位置にある第2コーナ側の側面に沿って上面に設ける第2ブレーカ突起の幅を $FL2$ としたとき、 $FL1 < FL2$ が成立する請求項1に記載の突っ切り加工用工具。
- [請求項3] 前記すくい面の工具軸後方向にブレーカ突起を配置した請求項1又は2に記載の突っ切り加工用工具。

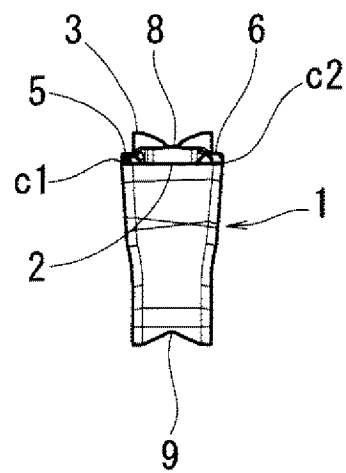
[図1]



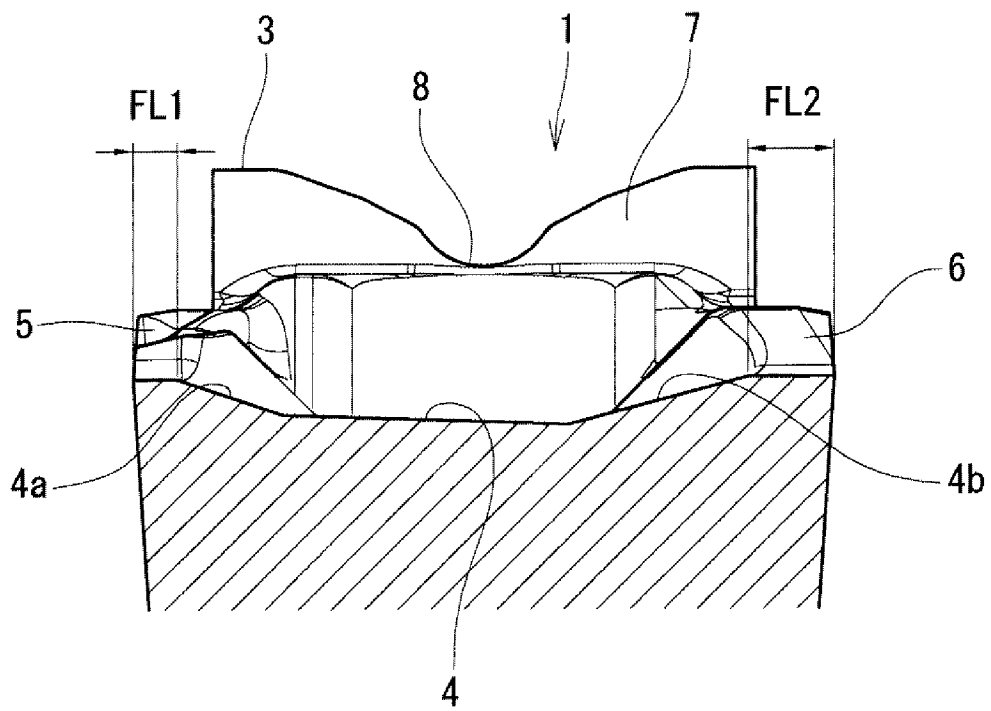
[図2]



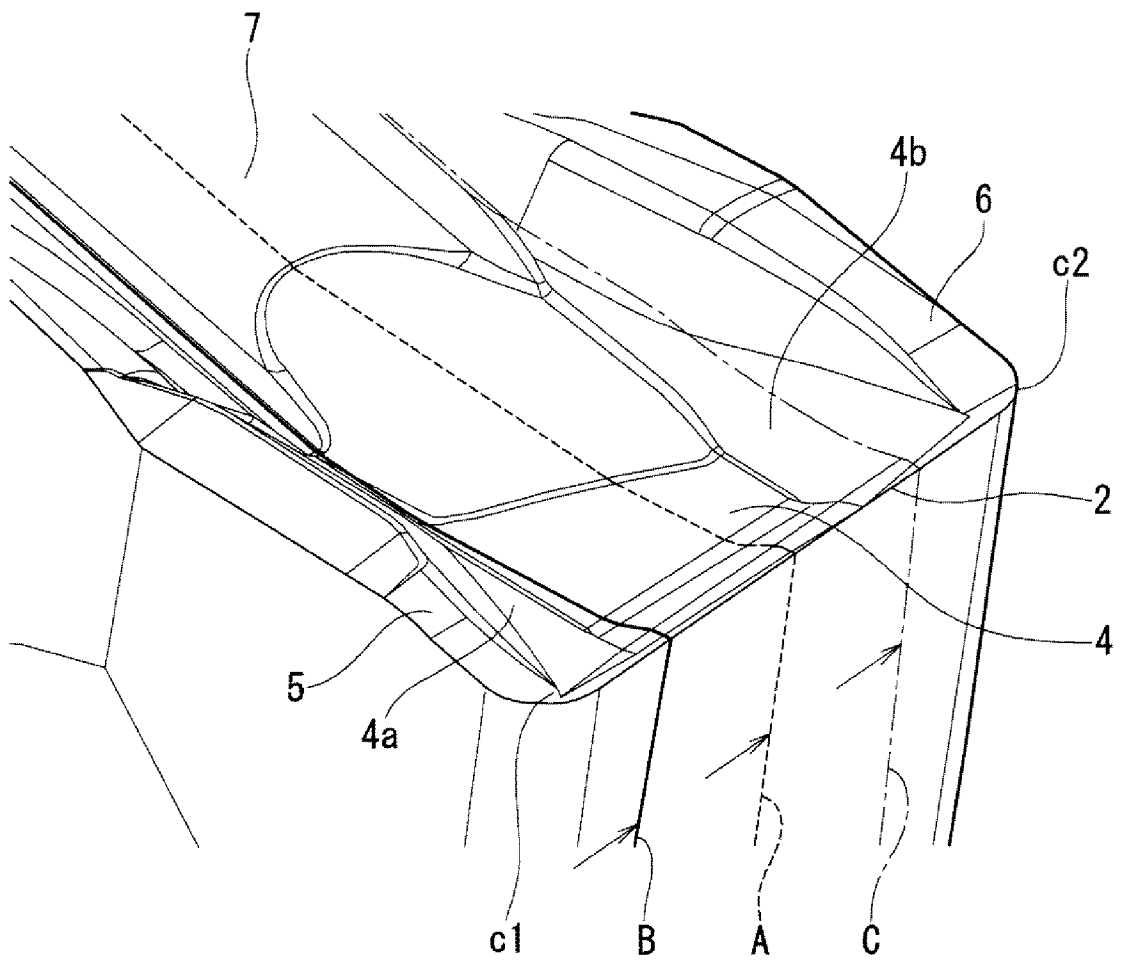
[図3]



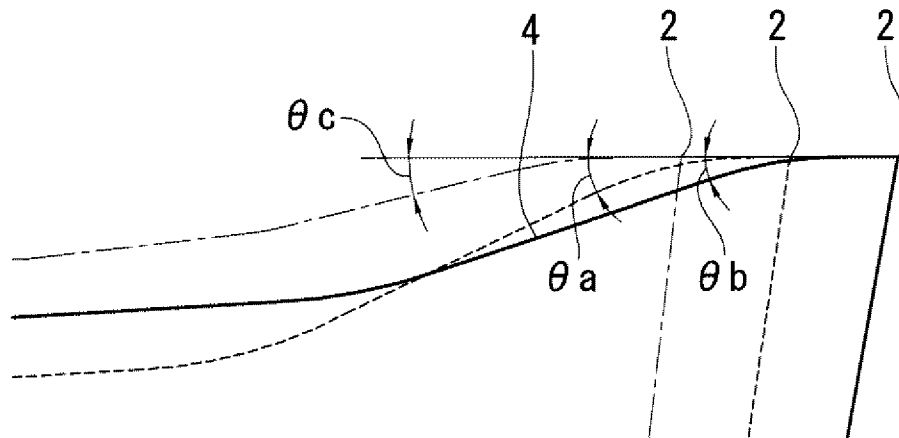
[図4]



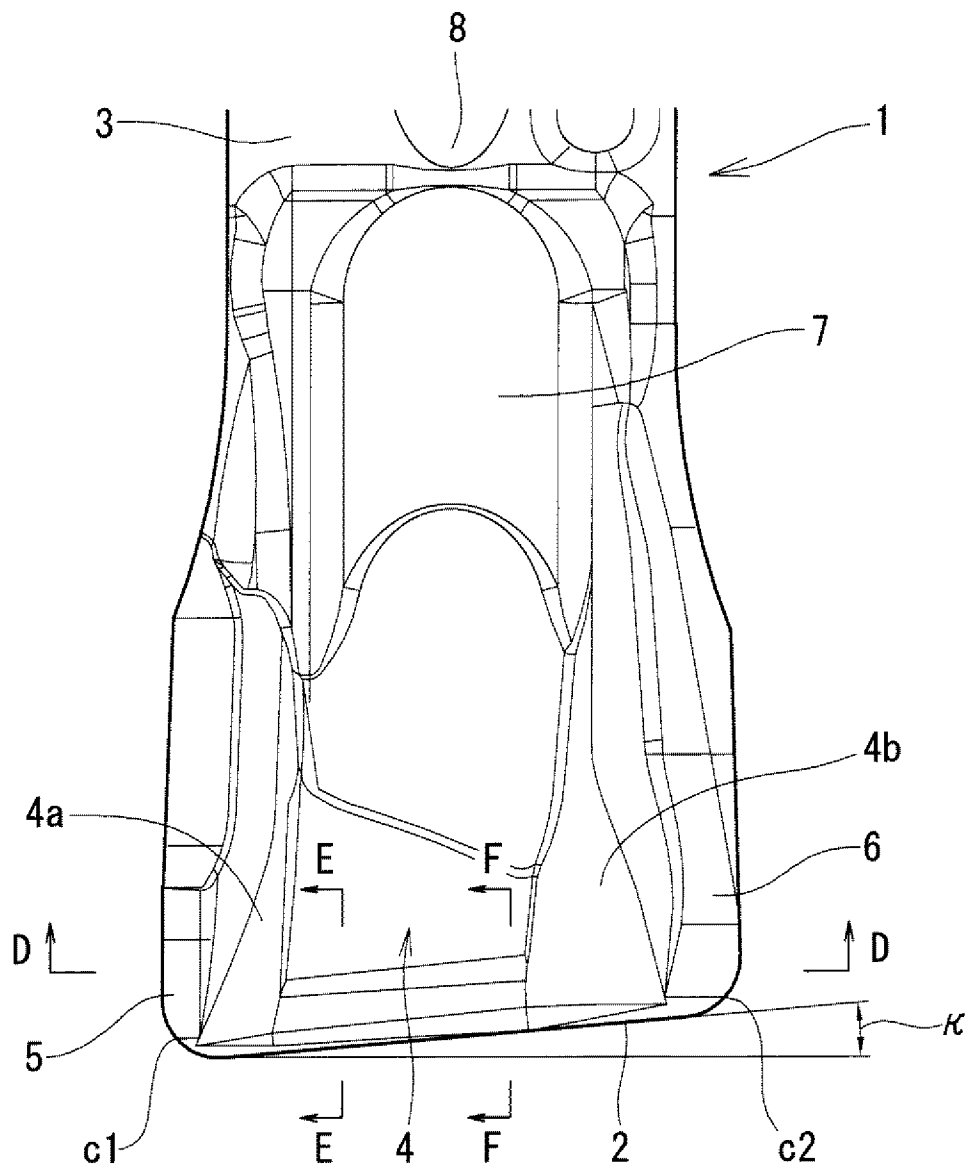
[図5]



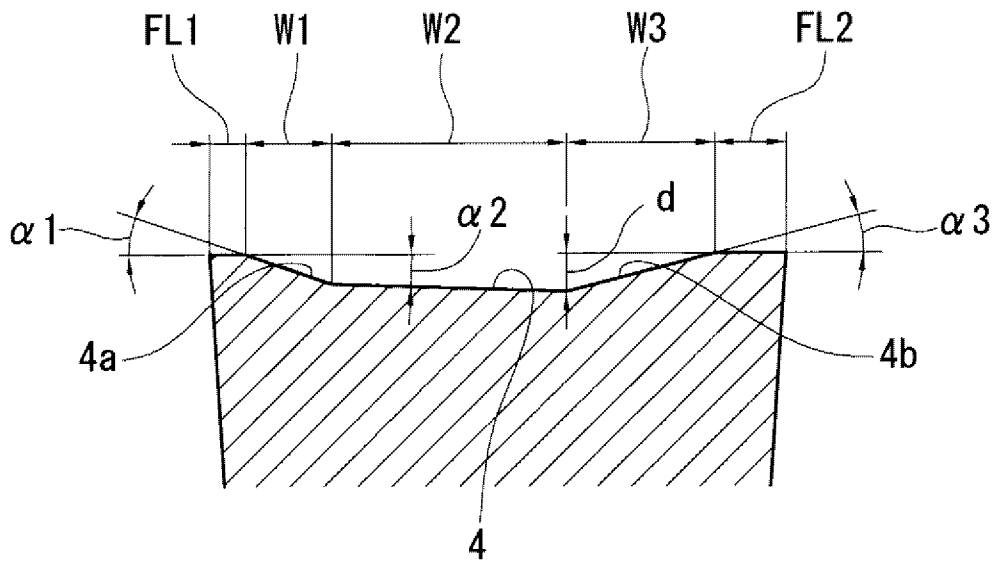
[図6]



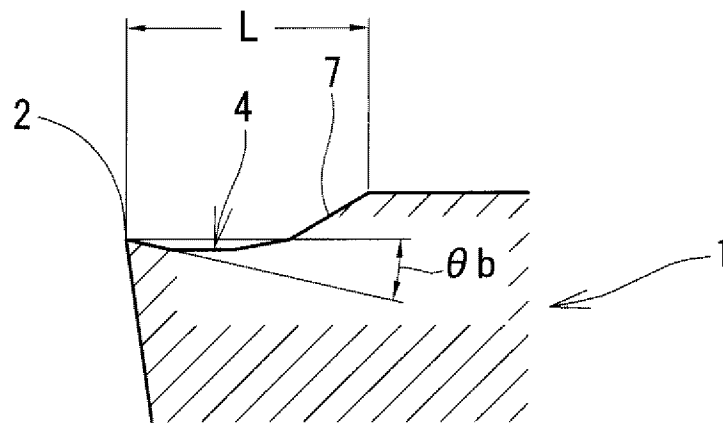
[図7]



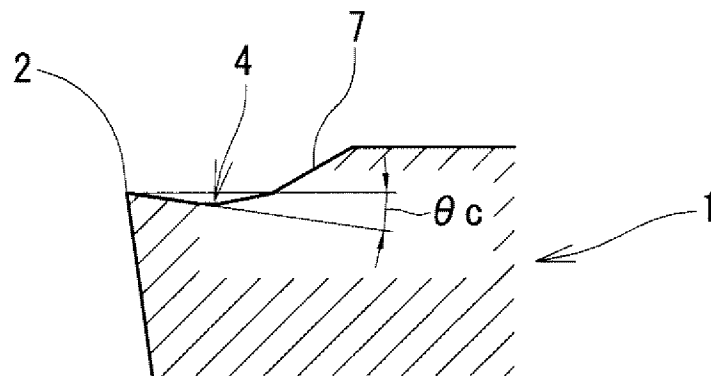
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/075088

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23B27/04(2006.01)i, 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)

B23B27/04, 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	1996-2013
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	JP 1-121109 A (Seco Tools AB.), 12 May 1989 (12.05.1989), page 2, lower left column, lines 5 to 9; fig. 2, 7 to 12 & US 4778311 A & EP 245225 A2	1-3
A	JP 2006-231458 A (Kyocera Corp.), 07 September 2006 (07.09.2006), paragraph [0013]; fig. 1(a), (b), (d) (Family: none)	1-3
A	JP 2005-103655 A (Kyocera Corp.), 21 April 2005 (21.04.2005), claims 1, 3; fig. 3(a) to 4(b) (Family: none)	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
02 October, 2013 (02.10.13)Date of mailing of the international search report
15 October, 2013 (15.10.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/075088

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2008/117822 A1 (Kyocera Corp.), 02 October 2008 (02.10.2008), paragraphs [0081] to [0082]; fig. 10 to 11(b) & US 2010/0061815 A1 & CN 101646519 A	1-3
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 29457/1993 (Laid-open No. 602/1995) (Mitsubishi Materials Corp.), 06 January 1995 (06.01.1995), paragraph [0009]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B23B27/04(2006.01)i, 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 (IPC)) Int.Cl. B23B27/04, 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 1971-2013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	JP 1-121109 A (セコ ツールズ アクテイエボラーク) 1989.05.12, 2 頁左下欄 5-9 行, 第 2, 7-12 図 & US 4778311 A & EP 245225 A2	1-3
A	JP 2006-231458 A (京セラ株式会社) 2006.09.07, 段落【0013】, 図 1(a), (b), (d) (ファミリーなし)	1-3
A	JP 2005-103655 A (京セラ株式会社) 2005.04.21, 【請求項 1】, 【請求項 3】, 図 3(a)-図 4(b) (ファミリーなし)	1-3
<input checked="" type="checkbox"/> C 欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 02.10.2013	国際調査報告の発送日 15.10.2013	
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) 山本 忠博 電話番号 03-3581-1101 内線 3324	3C 9531

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	WO 2008/117822 A1 (京セラ株式会社) 2008. 10. 02, 段落 [0081] - [0082] , 図 10-11 (b) & US 2010/0061815 A1 & CN 101646519 A	1-3
A	日本国実用新案登録出願 5-29457 号(日本国実用新案登録出願公開 7-602号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (三菱マテリアル株式会社) 1995. 01. 06, 段落【0009】 , 図 1-2 (ファミリーなし)	1-3