

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B1)

(11)特許番号
特許第7094501号
(P7094501)

(45)発行日 令和4年7月4日(2022.7.4)

(24)登録日 令和4年6月24日(2022.6.24)

(51)国際特許分類		F I		
B 2 3 B	27/22	(2006.01)	B 2 3 B	27/22
B 2 3 B	27/14	(2006.01)	B 2 3 B	27/14
B 2 3 B	27/20	(2006.01)	B 2 3 B	27/20

請求項の数 8 (全11頁)

(21)出願番号	特願2021-193901(P2021-193901)	(73)特許権者	000221144 株式会社タンガロイ 福島県いわき市好間工業団地 1 1 - 1
(22)出願日	令和3年11月30日(2021.11.30)	(74)代理人	100079108 弁理士 稲葉 良幸
審査請求日	令和3年11月30日(2021.11.30)	(74)代理人	100109346 弁理士 大貫 敏史
早期審査対象出願		(74)代理人	100117189 弁理士 江口 昭彦
		(74)代理人	100134120 弁理士 内藤 和彦
		(72)発明者	佐々木 泰岳 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
		審査官	増山 慎也

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 切削工具

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

周側面と、

上面の一部を構成する平坦な頂面であって、前記上面は該頂面以外の部分が窪んでいる頂面と、

前記周側面と前記頂面が交差する稜線のうち、2つの直線状の稜線を接続するコーナー R の稜線に少なくとも形成された切れ刃と、

前記頂面との交差線が波状となって現れる前記コーナー R 側から放射中心である要部へ向かって共に窪みつつ傾斜する交互に配列された畝部と溝部を有する扇状のすくい部とを備える切削工具。

【請求項 2】

前記頂面との境界において前記溝部の幅は前記畝部の幅より広い請求項 1 に記載の切削工具。

【請求項 3】

前記畝部は、前記交差線として現れる前記頂面との境界から前記要部へ向かって幅が一定に設けられており、前記溝部は、前記交差線として現れる前記頂面との境界から前記要部へ向かって幅が漸減するように設けられている請求項 1 または 2 に記載の切削工具。

【請求項 4】

前記畝部の個数 L は、前記コーナー R の曲率半径を r (mm) とした場合に、

$$4r + 1 \leq L \leq 10r + 2$$

を満たす整数である請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の切削工具。

【請求項 5】

前記個数 L は、奇数である請求項 4 に記載の切削工具。

【請求項 6】

前記要部は、前記コーナー R の曲率中心と一致するように、または前記曲率中心に対して前記コーナー R とは反対側に位置するように設けられた請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の切削工具。

【請求項 7】

前記すくい部に連続するように設けられた傾斜面と、

前記 2 つの直線状の稜線の二等分線に沿って連なり、前記傾斜面から隆起するように設けられた隆起部と

10

を備える請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の切削工具。

【請求項 8】

前記すくい部は、ダイヤモンドを 80% 体積以上含む焼結体によって形成された請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の切削工具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、切削工具に関する。

【背景技術】

20

【0002】

ダイヤモンド等を素材とする超高压焼結体を切れ刃として採用した切削工具が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】国際公開第 2016/035490 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

30

超高压焼結体を切れ刃として採用する切削工具は、一般的に上面を研磨することにより切れ刃を形成するため、研磨面である平坦な頂面より高い隆起を設けることが難しく、切屑処理性に優れたチップブレーカを形成することが難しい。

【0005】

本発明は、このような問題を解決するためになされたものであり、平坦な頂面を有しながらも切屑処理性にすぐれた切削工具を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様における切削工具は、周側面と、平坦な頂面と、周側面と頂面が交差する稜線のうち、2 つの直線状の稜線を接続するコーナー R の稜線に少なくとも形成された切れ刃と、コーナー R 側を円弧として頂面から放射中心である要部へ向かって共に窪みつつ傾斜する交互に配列された畝部と溝部を有する扇状のすくい部とを備える。

40

【発明の効果】

【0007】

本発明により、平坦な頂面を有しながらも切屑処理性にすぐれた切削工具を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】本実施形態に係る切削インサートを装着した切削工具の全体斜視図である。

【図 2】切削インサートの全体斜視図である。

50

【図 3】切削インサートの部分拡大図である。

【図 4】刃先部材のコーナー R 付近を斜方から観察した部分拡大図である。

【図 5】刃先部材のコーナー R 付近を上方から観察した部分拡大図である。

【図 6】刃先部材の C - C 断面図である。

【図 7】刃先部材の D - D 断面図である。

【図 8】コーナー R の拡大略図である。

【図 9】他の実施例における切削インサートの部分拡大図である。

【図 10】他の実施例における刃先部材のコーナー R 付近を斜方から観察した部分拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

添付図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。なお、各図において、同一の符号を付したものは、同一又は同様の構成を有する。また、各図において、同一又は同様の構成を有する構造物が複数存在する場合には、煩雑となることを回避するため、一部に符号を付し、他に同一符号を付すことを省く場合がある。また、実施形態で説明する構成の全てが課題を解決するための手段として必須であるとは限らない。

【0010】

図 1 は、本実施形態に係る切削インサート 100 を装着した切削工具 200 の全体斜視図である。本実施形態における切削工具 200 は、旋盤用の切削工具である。本体部 210 は、切削インサート 100 が装着される装着座 220 を有する。なお、本実施形態においては、切削インサート 100 が本体部 210 に交換可能に装着されて全体が切削工具 200 として機能する場合を説明するが、切削インサート 100 がワークを切削するという機能的な観点からは、切削インサート 100 そのものを切削工具と捉えることもできる。また、交換式の切削インサートに限らず、以下に説明する切削インサート 100 に相当する刃先部材を本体部に固着する形式を採用する場合には、全体を切削工具とみなすこともできる。

【0011】

装着座 220 は、本体部 210 の先端付近に設けられた、切削インサート 100 の装着面である。装着座 220 には雌ねじ孔が設けられており、切削インサート 100 を装着すると、切削インサート 100 のほぼ中心に設けられた装着孔 191 とおおよそ同軸となる。切削インサート 100 は、装着孔 191 を介して雌ねじ孔と螺合する装着ねじ 310 により、装着座 220 に固定される。なお、図示する実施形態においては、工具寿命の延長を図るために、装着座 220 と切削インサート 100 の間に一定の厚みを有するシム 320 を挟み込んでいる。

【0012】

図 2 は、切削インサート 100 の全体斜視図である。切削インサート 100 は、全体形状としては上面および底面を略菱形とする柱状を成す。切削インサート 100 は、台金 190 と刃先部材 110 によって構成される。台金 190 は、略中央部に装着ねじ 310 を挿通させるための装着孔 191 が設けられている。台金 190 は、例えば鋼や超硬合金を素材とする。台金 190 のうち、上面の鋭角を成すコーナーの一つには段差部が設けられており、刃先部材 110 は、当該段差部にろう付け等により固着されている。

【0013】

図 3 は、切削インサート 100 の部分拡大図であり、具体的には図 2 に示す A 部の拡大図である。図示するように、本実施形態における刃先部材 110 は、焼結体 120 と基台 140 の二層構造になっている。焼結体 120 と基台 140 は、それぞれが全体として同じ大きさの略三角柱形状であり、上下に積層されている。焼結体 120 は、ダイヤモンドを 80% 体積以上含む。ダイヤモンドは強度および耐摩耗性に優れており、これを切れ刃に用いると切削インサート 100 の使用期間を延ばすことが期待できる。本実施形態においては、焼結体 120 は、ダイヤモンド粉末を焼結させたダイヤモンド焼結体を想定するが、気相合成法により合成された単結晶ダイヤモンドを用いて同様の形状を形成してもよい

10

20

30

40

50

。基台 140 は、例えば超硬合金を素材とする。本実施形態における刃先部材 110 は、焼結体 120 と基台 140 の二層構造を採用するが、例えば全体をダイヤモンド焼結体として形成してもよい。

【0014】

焼結体 120 は、略三角柱形状の上面の一部を構成する頂面 121 と側面を構成する周側面 122 を有する。頂面 121 は、研磨された平坦面であり、例えば表面粗さが $0.05 \mu\text{m}$ 以上 $0.2 \mu\text{m}$ 未満の範囲に収まるように調整されている。頂面 121 は、上面の三角形のうち、周縁部と隆起部 127 に連続する一部に形成されている。頂面 121 と周側面 122 が交差する稜線は、三角形の一辺を成す直線状の第 1 稜線 123 と、同じく三角形の他の一辺を成す直線状の第 2 稜線 124 と、第 1 稜線 123 と第 2 稜線 124 を接続する円弧状のコーナー R 125 を含む。本実施形態においてコーナー R 125 は切れ刃として機能する。なお、切れ刃は、第 1 稜線 123 および第 2 稜線 124 に連続して形成されてもよい。頂面 121 のうち切れ刃近傍の領域は、ランド面として機能する。

10

【0015】

焼結体 120 の上面は、上述の頂面 121 以外の部分が窪んでいる。当該窪みは、主に、第 1 すくい部 132 と、第 2 すくい部 126 と、プレーカ壁面 128 によって構成されている。第 1 すくい部 132 は、コーナー R 125 側を円弧として扇状に傾斜する。第 1 すくい部 132 の具体的な構成については後に詳述する。

【0016】

第 2 すくい部 126 は、第 1 すくい部 132 に連続するように設けられ、また、第 1 稜線 123、第 2 稜線 124 から離れて三角形の内側へ向かうほど頂面 121 からの深さが深くなるように設けられた傾斜面である。第 2 すくい部 126 は、第 1 すくい部 132 と共にすくい面として機能する。プレーカ壁面 128 は、第 2 すくい部 126 から隆起するように設けられた隆起部 127 の両側面として形成される。隆起部 127 は、第 1 稜線 123 と第 2 稜線をそれぞれ延長して交差する交差点を通り、そのなす角を二等分する二等分線に沿って連なっている。したがって、焼結体 120 の上面の窪みは、全体的に見れば、第 1 稜線 123 側の第 2 すくい部 126 とプレーカ壁面 128 に囲まれた第 1 凹部と、第 2 稜線 124 側の第 2 すくい部 126 とプレーカ壁面 128 に囲まれた第 2 凹部によって構成されていると言える。

20

【0017】

図 4 は、刃先部材 110 のコーナー R 125 付近を斜方から観察した部分拡大図であり、具体的には図 3 に示す B 部の拡大図である。第 1 すくい部 132 は、上述のようにコーナー R 125 側を円弧として扇状に傾斜しているが、頂面 121 から当該扇状の放射中心である要部 131 へ向かって、共に窪みつつ傾斜する交互に配列された畝部 133 と溝部 134 を有する。

30

【0018】

要部 131 は、車輪に例えればハブに相当する部分であり、畝部 133 は、スポークに相当する部分である。畝部 133 は、頂面 121 である上面方向へ向かって凸状に隆起するように形成された部分であり、溝部 134 は、上面とは反対方向へ向かって凸状に掘穿するように形成された部分である。本実施形態における第 1 すくい部 132 は、図示するように、5 つの畝部 133 と 4 つの溝部 134 を有する。畝部 133 は、それぞれ要部 131 まで連なっており、溝部 134 は、隣接する 2 つの畝部 133 の間に設けられている。

40

【0019】

それぞれの畝部 133 の稜線、およびそれぞれの溝部 134 の谷筋は、頂面 121 に対して $10^\circ \sim 30^\circ$ の範囲の傾斜となるように調整されている。したがって、第 1 すくい部 132 は、全体的には $10^\circ \sim 30^\circ$ のすくい角を有するすくい面として機能する。さらに、第 1 すくい部 132 に連続する傾斜面として第 2 すくい部 126 が設けられている。そして、第 2 すくい部 126 から隆起するように隆起部 127 が設けられている。ただし、頂面 121 は焼結体 120 の上面を研磨して形成されるので、隆起部 127 の稜線の高さは、頂面 121 の高さ以下となる。

50

【 0 0 2 0 】

このような形状を備える刃先部材 1 1 0、ひいては切削インサート 1 0 0 は、ワークから排出される切屑の処理性に優れる。具体的には、コーナー R 1 2 5 に形成された切れ刃で削り出された切屑は、畝部 1 3 3 と溝部 1 3 4 に沿って摺動する過程において、要部 1 3 1 へ向かうほど湾曲しつつ絞り込まれる。このように絞り込まれた切屑は、そのみでも折断しやすいが、さらに第 2 すくい部 1 2 6 を摺動して隆起部 1 2 7 で拘束され、カールをしながら周側面 1 2 2 またはワークに衝突することで、容易に折断する。もしくは、絞り込まれた切りくず自身の重みと自らの振れ回りにより、容易に折断する。すなわち、本実施形態に係る切削インサート 1 0 0 は、切れ刃より高い凸部が存在しなくても、切屑を捉える拘束力を確保し、拘束した切りくずをより効率的に折断することができる。

10

【 0 0 2 1 】

図 5 は、刃先部材 1 1 0 のコーナー R 1 2 5 付近を上方から観察した部分拡大図である。扇形状である第 1 すくい部 1 3 2 の要に位置する要部 1 3 1 は、図示するように、それぞれの畝部 1 3 3 の中心線が交差する交点である。本実施形態においては、要部 1 3 1 は、コーナー R 1 2 5 の曲率中心（図において二点鎖線で示す円の中心）と一致するように設定されている。このように、要部 1 3 1 は、コーナー R 1 2 5 の曲率中心と一致するように、または当該曲率中心に対してコーナー R 1 2 5 とは反対側（コーナー R 1 2 5 から遠い側）に位置するように設けると、切屑の折断性および排出性が向上することが確認された。

【 0 0 2 2 】

また、本実施形態においては、畝部 1 3 3 を 5 つ設けているが、畝部 1 3 3 の個数は、コーナー R 1 2 5 の曲率半径に応じて決定するとよい。具体的には、畝部の個数 L は、コーナー R の曲率半径を r (mm) とした場合に、 $4r + 1 \leq L \leq 10r + 2$ を満たす整数とすればよいことが確認できた。図示する例では曲率半径を 0.4 mm としているが、ワークの材質や切削目的等に応じて要請されるコーナー R の曲率半径 r は異なるので、それぞれの事情に応じて畝部の個数 L を決定すればよい。特に、畝部の個数 L を奇数とすれば、コーナー R の頂点に連なる中心線が畝部となり、溝部とする場合に比較して折断性が向上することが確認できた。すなわち、上記の関係式を満たす L のうちでも L を奇数とすることが好ましいと言える。

20

【 0 0 2 3 】

図 6 は、図 5 に示す刃先部材 1 1 0 の C - C 断面図である。図示するように、畝部 1 3 3 と溝部 1 3 4 が交互に配置され、両端に位置する頂面 1 2 1 に対して全体的に窪んでいる。なお、本実施形態においては、頂面 1 2 1 と周側面 1 2 2 のなす角は鋭角である。

30

【 0 0 2 4 】

図 7 は、図 5 に示す刃先部材 1 1 0 の D - D 断面図である。D - D は、上述の二等分線に沿う平面である。図示するように上面と断面の交線は、頂面 1 2 1 と中央の畝部 1 3 3 の境界から下降し始めて要部 1 3 1 へ到達し、さらに第 2 すくい部 1 2 6 として窪んで最下点へ至ると、その後隆起部 1 2 7 として隆起してコーナー R 1 2 5 とは反対側の頂面 1 2 1 へ到達する。

【 0 0 2 5 】

図 8 は、コーナー R 1 2 5 の拡大略図であり、具体的には図 5 に示す E 部の拡大図である。上述のように畝部 1 3 3 と溝部 1 3 4 は、頂面 1 2 1 から要部 1 3 1 へ向かって形成されているが、頂面 1 2 1 は研磨された平面であるので、頂面 1 2 1 と畝部 1 3 3 および溝部 1 3 4 との交差線 L は波状に現れる。

40

【 0 0 2 6 】

交差線 L は、畝部 1 3 3 に相当する部分でコーナー R 1 2 5 とは反対方向に凸状の曲線となり、溝部 1 3 4 に相当する部分でコーナー R 1 2 5 の方向に凸状の曲線となる。その接続点を変曲点 P_1 とする。隣接する 2 つの P_1 のうち、畝部 1 3 3 の曲線を挟む 2 つの P_1 （図の例では、中央の畝部 1 3 3 a の曲線を挟む 2 つの P_1 ）の距離である d_1 を頂面 1 2 1 との境界における畝部 1 3 3 の幅とする。また、隣接する 2 つの P_1 のうち、溝部 1 3

50

4の曲線を挟む2つの P_1 (図の例では、中央の畝部133aに隣接する溝部134aの曲線を挟む2つの P_1)の距離である d_2 を頂面121との境界における溝部134の幅とする。このとき、 $d_2 > d_1$ であることが好ましい。すなわち、頂面121との境界において溝部134の幅は畝部133の幅より広いことが好ましい。このような関係を満たす場合に、切屑を第1すくい部132へ円滑に導くことが確認された。なお、幅の定義はこれに限らず、畝部133に相当する部分でコーナーR125とは反対方向に凸状の曲線の部分と、溝部134に相当する部分でコーナーR125の方向に凸状の曲線の部分がそれぞれ区別できればよい。例えば、両曲線間に直線部分があってもそれぞれが区別できるのであれば構わない。

【0027】

また、畝部133は、コーナーR125の円弧から要部131へ向かって幅が一定に設けられている。具体的には、例えば、交差線Lにおいて、上述の畝部133の曲線を挟む2つの P_1 を結ぶ直線と、これに平行で畝部133の曲線の頂点 P_0 を通る直線の2直線に対して等距離の直線が、交差線Lと交わる2点をそれぞれ中間点 P_3 とする。この2つの中間点 P_3 を通りすくい面のすくい角に平行な平面で畝部133を切断したときの幅 d_3 を畝部133の幅と定める。この幅 d_3 は、要部131へ向かって一定である。例えば、 d_3 は0.01mm以上0.3mm以下が好ましい。畝部133の幅を一定にすると、溝部134は、コーナーR125の円弧から要部131へ向かって幅が漸減するように設けられることになる。このような、畝部133の幅と溝部134の幅の関係を満たす場合、切屑が要部131へ向かって円滑に絞り込まれることが確認された。なお上記においては、幅 d_3 を用いることにより畝部133の幅が一定であることを定義したが、幅の定義はこれに限らない。また、幅が多少揺らぐ場合であっても、畝部133の凸状の曲線が頂部の曲率半径を保ったまま要部131へ向かって延在する場合にも、同様の効果が得られることが確認された。頂部の曲率半径としては、平面視で0.01mm以上0.1mm以下が好ましい。

【0028】

次に、他の実施例として切削インサート100'について説明する。切削インサート100'は切削インサート100に対してすくい部の構成が異なる。他の要素の構成や機能は切削インサート100の対応する各要素の構成や機能と同様であるのでその説明を省略し、異なる構成や機能について説明する。

【0029】

図9は、他の実施例における切削インサート100'の部分拡大図である。切削インサート100'の刃先部材110'におけるコーナーR125'の曲率半径は、切削インサート100の刃先部材110におけるコーナーR125の曲率半径よりも大きい0.8mmを想定している。これに合わせて、台金190'のコーナーも曲線に形成されている。

【0030】

第1すくい部132'は、コーナーR125'側を円弧として扇状に傾斜する点は切削インサート100の第1すくい部132と同様であるが、コーナーR125'の大きさに合わせて、大きな扇状となっている。

【0031】

図10は、刃先部材110'のコーナーR125'付近を斜方から観察した部分拡大図であり、具体的には図9に示すF部の拡大図である。第1すくい部132'は、頂面121から当該扇状の放射中心である要部131'へ向かって、共に窪みつつ傾斜する交互に配列された畝部133'と溝部134'を有する。ただし、刃先部材110'においては、隆起部127'がコーナーR125'側へせり出しており、要部131'は、隆起部127'に覆われている。そこで、それぞれの畝部133'および溝部134'は、要部131'までは到達せず、頂面121'と要部131'の半分程度の長さには設けられている。

【0032】

このように構成された刃先部材110'を採用する切削インサート100'は、第1すくい部132で絞り込まれた切屑をいち早く隆起部127'に衝突させ、左右の第2すくい部1

10

20

30

40

50

26 周側面 122 またはワークに導くことができる。ワークの材質や切削目的等によってはこのような切屑処理が好ましい場合もあり、切削インサート 100' は、そのような場合に好適である。

【0033】

以上の本実施形態においては、切削インサート 100、100' が菱形柱状の場合を説明したが、全体形状はこれに限るものではない。また、切削インサートの本体部 210 への装着方法も、装着ねじ 310 を用いる場合に限らない。また、切削インサートに固着される刃先部材は一つに限らず、複数であっても構わない。一つの切削インサートが複数の刃先部材を備えれば、本体部 210 への装着の向きを変えることにより、一つの切削インサートを長期間利用することができる。

10

【符号の説明】

【0034】

100、100' ... 切削インサート、110、110' ... 刃先部材、120 ... 焼結体、121、121' ... ランド面、122 ... 周側面、123 ... 第1稜線、124 ... 第2稜線、125、125' ... コーナーR、126、126' ... 第2すくい部、127、127' ... 隆起部、128 ... プレーカ壁面、131、131' ... 要部、132、132' ... 第1すくい部、133、133'、... 畝部、134、134' ... 溝部、140 ... 基台、190、190' ... 台金、191 ... 装着孔、200 ... 切削工具、210 ... 本体部、220 ... 装着座、310 ... 装着ねじ、320 ... シム

20

30

40

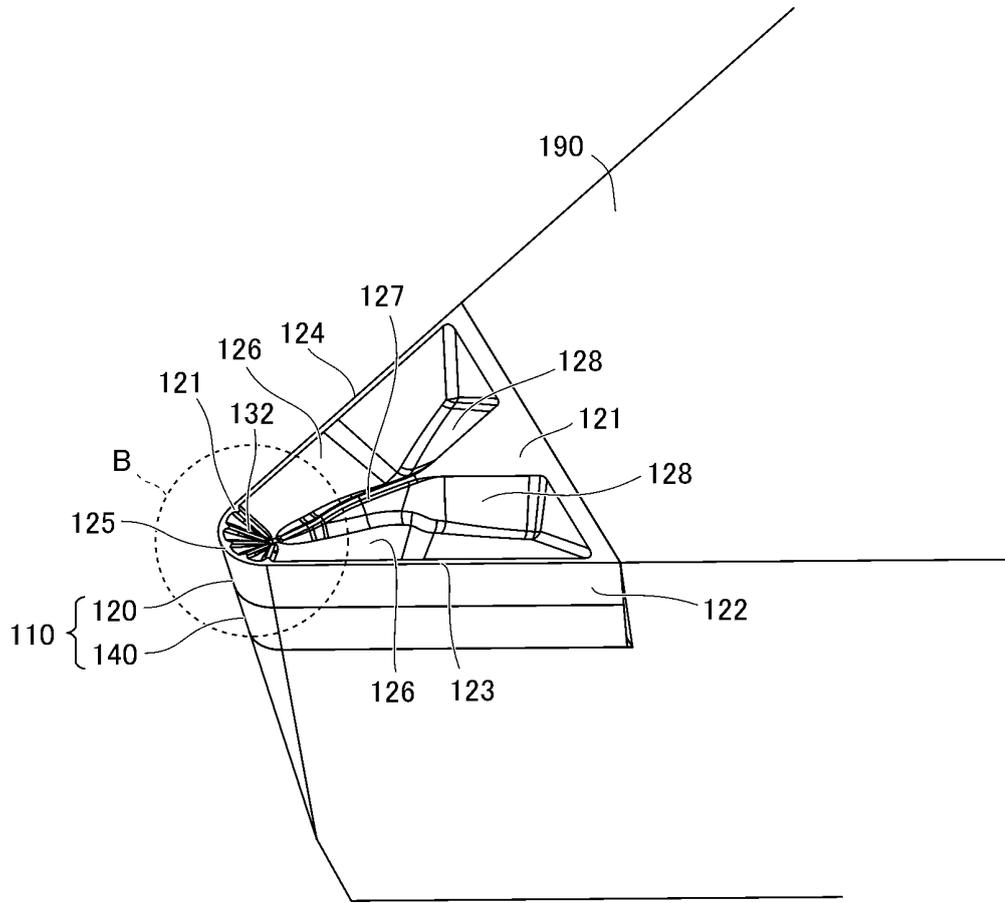
50

【要約】

【課題】平坦な頂面を有しながらも切屑処理性にすぐれた切削工具を提供する。

【解決手段】切削工具は、周側面と、平坦な頂面と、周側面と頂面が交差する稜線のうち、2つの直線状の稜線を接続するコーナーRの稜線に少なくとも形成された切れ刃と、コーナーR側を円弧として頂面から放射中心である要部へ向かって共に窪みつつ傾斜する交互に配列された畝部と溝部を有する扇状のすくい部とを備える。

【選択図】図3



A部拡大図

10

20

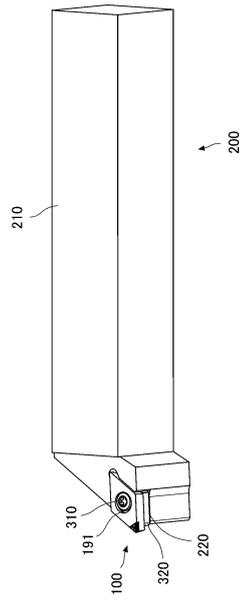
30

40

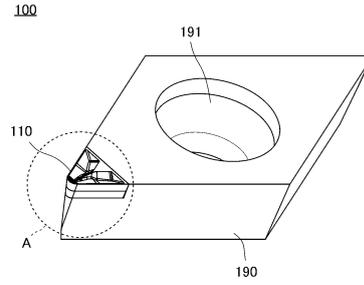
50

【図面】

【図 1】

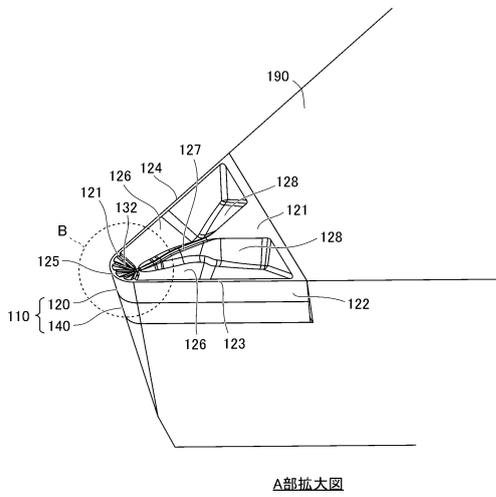


【図 2】

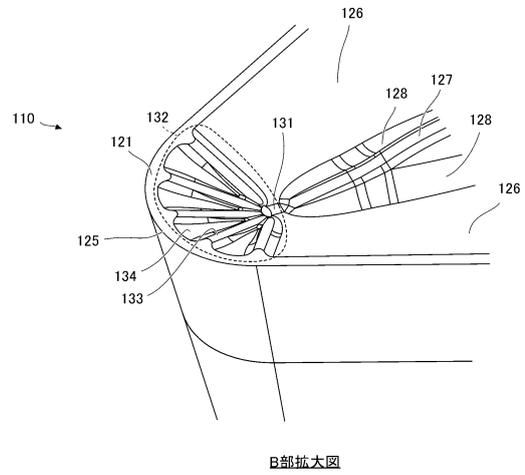


10

【図 3】



【図 4】



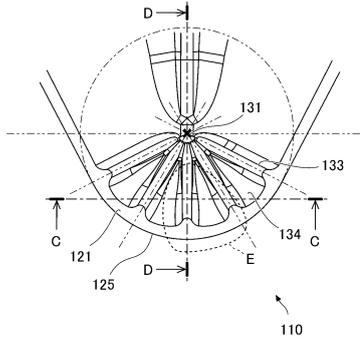
20

30

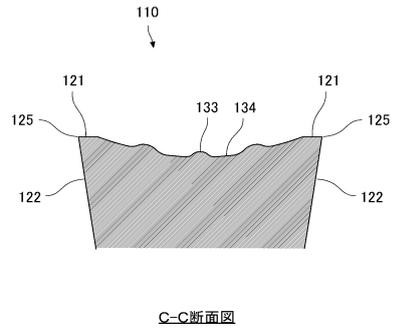
40

50

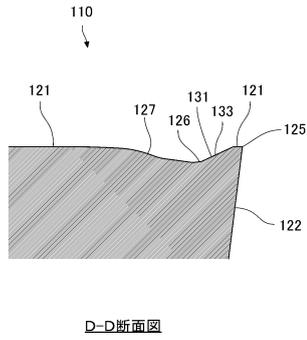
【图 5】



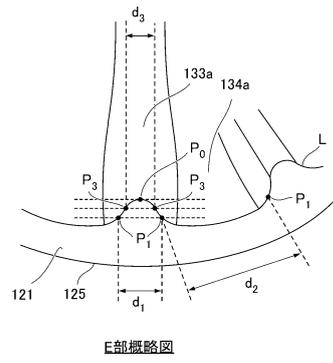
【图 6】



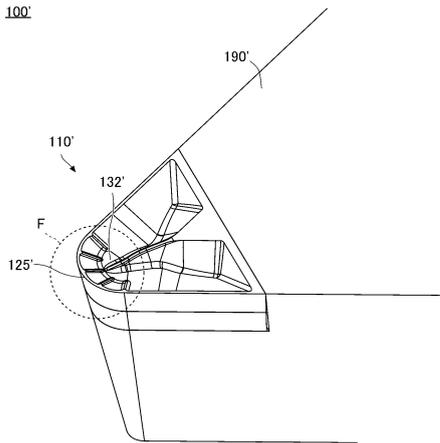
【图 7】



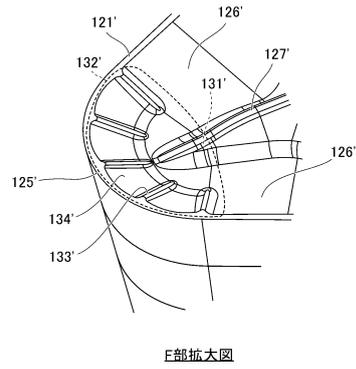
【图 8】



【图 9】



【图 10】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 独国特許出願公開第04136417 (DE, A1)
国際公開第2013/161558 (WO, A1)
特開2008-213122 (JP, A)
特開昭63-174803 (JP, A)
独国特許出願公開第19653921 (DE, A1)
国際公開第2003/015968 (WO, A1)
国際公開第2011/046045 (WO, A1)
国際公開第2010/150696 (WO, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B23B 27/22
B23B 27/14
B23B 27/20