(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2019-18288
(P2019-18288A)
(43)公開日　平成31年2月7日(2019.2.7)

| (51)Int.Cl. | F I | テーマコード（参考） |
|---|---|---|
| B23B 27/22 (2006.01) | B23B 27/22 | 3C046 |

審査請求 未請求　請求項の数 7　ＯＬ　（全 16 頁）

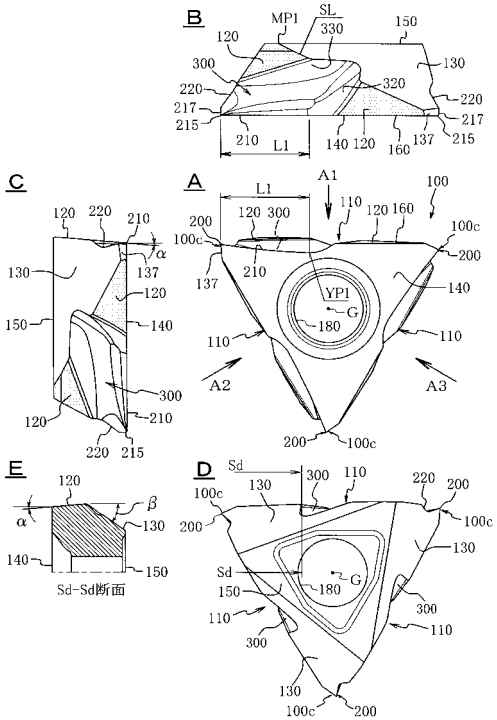
(21)出願番号　特願2017-139487 (P2017-139487)
(22)出願日　平成29年7月18日 (2017.7.18)

(71)出願人　000004547
日本特殊陶業株式会社
愛知県名古屋市瑞穂区高辻町１４番１８号
(74)代理人　100097434
弁理士　加藤　和久
(72)発明者　安藤　巨樹
名古屋市瑞穂区高辻町１４番１８号　日本特殊陶業株式会社内
(72)発明者　長谷川　拓哉
名古屋市瑞穂区高辻町１４番１８号　日本特殊陶業株式会社内
(72)発明者　藤元　隆志
名古屋市瑞穂区高辻町１４番１８号　日本特殊陶業株式会社内

Ｆターム(参考)　3C046 JJ13　JJ14

(54)【発明の名称】切削インサート

(57)【要約】
【課題】三角などの多角形のコーナに同形状で、その中心軸回りに回転対称性を有して切れ刃が設けられてなる切削インサートで、高切り込みで、大径から小径加工のテーパ加工を伴う外径旋削加工用で、縦置きでホルダに固定され、横切れ刃のすくい面にネガ状の横すくい角が付けられるもので、切り屑処理性を高める。
【解決手段】多角形面１４０とその外周面１１０との交差稜１６０に横切れ刃２１０があり、その切れ刃のすくい面１２０と、該横切れ刃２１０と別の切れ刃２００をなす前切れ刃２２０の逃げ面１３０とが外周面１１０にあるもので、逃げ面１３０に、当該横切れ刃２１０のネガ状の横すくい角αと逆のポジ状の傾斜角βを付け、すくい面１２０にブレーカ溝３００を先後に延びる形で形成し、その逃げ面１３０に切り込ませ、すくい面１２０を分断する形で形成した。切り屑をこのブレーカ溝３００の後端から後方に流れやすくした。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
略多角形板状をなし、その多角形の外周面にすくい面が存するよう形成された切れ刃が、多角形の複数のコーナに同形状で、多角形の中心軸回りに回転対称性を有して設けられてなる外径加工用の切削インサートであって、
その複数の各切れ刃は、横切れ刃が一方の多角形面と前記外周面との交差稜に沿い隣接する２つのコーナ相互間に形成され、前切れ刃がその各コーナにおいて該横切れ刃とノーズを介して鋭角をなして形成され、
前記隣接する２つのコーナ相互間の外周面は、当該切れ刃のすくい面と、隣接する別の切れ刃をなす前切れ刃の逃げ面を含むものとされ、当該切れ刃のすくい面は、当該切れ刃をなす前切れ刃と、その後方の隣接する別の切れ刃をなす前切れ刃との間において、該横切れ刃側が低位をなし、その反対側が高位をなすネガ状の横すくい角となる傾斜が付けられている一方、
隣接する別の切れ刃をなす前切れ刃の逃げ面は、前記横切れ刃側よりもその反対側が低位をなす、前記ネガ状の横すくい角をなす傾斜と逆のポジ状の傾斜が付けられており、
当該切れ刃のすくい面には、ブレーカ溝が、該横切れ刃に沿って該横切れ刃の先端から後方に向けて延び、かつ、前記ポジ状の傾斜が付けられている隣接する別の切れ刃をなす前切れ刃の逃げ面に切り込まれて該すくい面を先後に分断する形で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２】
前記ブレーカ溝は、前記すくい面を先後に分断する後端寄り位置において、前記横切れ刃に沿う側の該ブレーカ溝をなす側壁が、該横切れ刃と反対側に向かって延びるように形成されていることを特徴とする請求項１に記載の切削インサート。
【請求項３】
前記ブレーカ溝は、その溝底の最低部が前記横切れ刃の先端から後方に向かうにつれて該横切れ刃から離れるように形成されていることを特徴とする請求項１又は２のいずれか１項に記載の切削インサート。
【請求項４】
前記横切れ刃は、その先端から後方に向かう所定範囲が、すくい面に対し、該先端から後方に向かうにつれて低位をなすように形成されており、そして、前記逃げ面に切り込まれている該ブレーカ溝を形成する前記横切れ刃側を向く側壁と、前記逃げ面との交差稜における前端の位置が、前記所定範囲の後端又はその近傍と、該ブレーカ溝を挟んで対向する位置となるよう、該ブレーカ溝が前記逃げ面に切り込まれていることを特徴とする請求項１～３のいずれか１項に記載の切削インサート。
【請求項５】
前記ブレーカ溝は、その溝幅が、前記所定範囲の後端又はその近傍まで、該横切れ刃の先端から後方に向かうにつれて広くなり、該ブレーカ溝の後端寄り部位におけるその溝幅が、その後端に向かうにつれて狭くなるように形成されていることを特徴とする請求項４に記載の切削インサート。
【請求項６】
前記ブレーカ溝は、前記横切れ刃から溝底の最低部までの溝深さが、前記所定範囲の後端又はその近傍まで、該横切れ刃の先端から後方に向かうにつれて深くなるよう形成されており、そして、その溝深さが最深である該後端又は該近傍から後方に向かうにつれて、溝底の最低部が高位をなすように形成されていることを特徴とする請求項４又は５のいずれか１項に記載の切削インサート。
【請求項７】
多角形面の中央にクランプスクリューを通す穴が貫通して設けられていることを特徴とする請求項１～６のいずれか１項に記載の切削インサート。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】

【０００１】
本発明は、旋削で、金属材料からなる丸棒等の被削材の外径加工をするのに用いられる切削インサート（スローアウェイ方式（刃先交換方式）等の切れ刃チップ）に関し、特に、被削材の外周面を大径から小径にテーパ加工する外径加工や、外径が連続的に変化するような倣い加工を含む外径加工に適用可能な切削インサートで、多角形で板状をなし、ホルダに縦置きでクランプされる切削インサートに関する。
【背景技術】
【０００２】
多角形で板状をなし、ホルダに縦置きでクランプ（固定）され、上記したような外径加工に使用される切削インサート（以下、単にインサートともいう）で、例えば、それが三角形で板状をなすものは、三角の各コーナに、その外周面にすくい面が存するよう切れ刃を備えている。このようなインサートにおいて、切れ刃が、そのすくい面の一側（多角形面）に沿って、そのノーズ（先端）から後方に延びる横切れ刃（主切れ刃）と、横切れ刃の先端からそれと鋭角をなすよう、斜め後方に延びる前切れ刃（副切れ刃）を有するように形成されているインサート（突っ切り、溝入れ用ではなく、三角形板状で縦置きクランプされる外径加工用のインサート）に係る先行技術文献は「特許文献」としては存在しない（調査しても確認できない）が、切削インサートを含む切削工具等を製造、販売する出願人の商品としては自身発行のカタログに明記されているよう存在する（例えば、非特許文献１参照）。
【０００３】
このようなインサートにおいて各コーナに設けられた３つの切れ刃は、三角の中心軸回りに１２０度の回転対称性を有するよう形成されるのが普通であり、外径加工ではこれをホルダに縦置き状態でクランプして切削工具となる。そして、このような切削工具は、横切れ刃が、旋盤のスピンドルの軸と例えば略垂直となるようにして刃物台に配置、固定され、前切れ刃を被削材の外周面に対向させ、例えば、所定の切り込み（縦送り）を付与した状態の下で、これを相対的に横送りする（スピンドルの軸に沿う方向に動かす）ことで外径加工に供される。また、加工の進行による切れ刃（刃先）の寿命に対応して、別のコーナの同一形状の切れ刃に順次、刃先を交替してその加工に供される。
【０００４】
ところで、上記したような切削インサート（三角チップ）を縦置きでクランプするホルダのポケット（凹部）は、ホルダ（シャンク）のヘッドの側部（旋盤の主軸寄りの一側）に向けて開口され、かつ、上面（すくい面側）を開口するＶ字形の座面と、その奥の横向きの側壁とからなる形状を呈するのが普通である。図１０は、上記したような切削インサート（三角チップ）１０を、前記ホルダ４００のポケットに固定した状態を説明するもので、同図－Ａに示したように、上記切削インサート（三角チップ）１０は、このようなホルダ４００のポケットの側壁４１５に、三角チップの片側の多角形面（板面）１５０をあてがわせ、そのコーナを挟む２つの辺（外周面）を、Ｖ字形をなす座面４１３に着座させ、例えば、三角（多角形面）の中心に設けられたクランプ用の穴にクランプスクリュー（止めネジ）４５０を通し、ポケットの側壁４１５に設けられたネジ穴にこれをねじ込むことで、縦置き状態で固定される。このようなＶ字形の座面４１３への縦置きによる固定により、大きな切り込み量の外径加工で、切削抵抗（発生する主分力）が大きい高負荷加工となる場合でも、切削インサート１０の安定した固定が得られることになる。
【０００５】
また、このようなインサート１０を固定するＶ字形の座面４１３は、側壁４１５に垂直ではなく、座面４１３の奥の側壁４１５側が、上下、左右に広くなるよう、その垂直に対し傾斜（逆テーパ）が付けられることがある（図１０中の座面４１３の破線部参照）。そして、このようなポケットに固定される三角チップ１０は、その隣接するコーナ相互間の面（外周面のうち三角の辺に沿う面）に、座面４１３の傾斜（逆テーパ）に対応して、側壁に押し付けられる側の三角の面（多角形面）１５０が、それと反対側の横切れ刃が設けられている側の三角形の面（多角形面１４０）より微量大きく形成される。これにより、

コーナ相互間の面をなす、すくい面１２０は、各辺とも横切れ刃２１０側が低位をなし、その反対側が高位をなす、ネガ状の横すくい角となる傾斜（逆テーパ）が付けられる。このような座面４１３、及びすくい面１２０の傾斜に基づき、ポケットにクランプされるインサート１０に、高負荷加工におけるような切削時の横送り分力Ｆが大きく作用しても、それが側壁からズレや分離を生じることの防止が図られている。

【０００６】

一方、このような切削インサート１０による外径加工において、大きな切り込み（高負荷加工）で、外径加工をする場合には、発生する切り屑も、その切り込み量に対応して幅の広い切り屑となって排出される。このような幅の広い切り屑は、破断されにくく、カールするとしても比較的延びやすく、それが被削材の加工面に接触して傷を付け、面粗度低下を招く等の問題がある。よって、このような加工においても、切り屑の排出を如何に円滑に処理するかということが極めて重要である。この対策として、この種のインサートにも、切り屑の排出処理性（以下、切り屑処理性という）を高めるため、インサート１０のすくい面１２０にはブレーカ溝（チップブレーカ溝）３０が設けられるが、このようなブレーカ溝３０は、従来、インサートの製造過程で、砥石（円形の回転砥石）による研削で形成するというのが普通であり、そして、そのブレーカ溝３０は、すくい面１２０において陥没し、横切れ刃２１０に沿ってその刃先から所定の溝幅で後方に延び、その砥石による研削加工上、そのすくい面において切り上げられるように設けられていた。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【０００７】

【非特許文献１】日本特殊陶業株式会社発行、「２０１７－２０１８　切削工具総合カタログ（日本特殊陶業）」、２０１６年発行、「Ｈ／ＳＳ小物部品・前挽き」の欄（品番:ＴＦ３３００Ｒ，ＴＦ３３０５Ｒ，ＴＦ３３１５Ｒ，ＴＦ３３２０Ｒ）、ｐ．３９

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

しかし、上記したようなブレーカ溝３０が設けられている従来の切削インサート１０では、切り屑処理性が十分ではなく、切り屑が加工面に接触しがちであるといった課題があった。理由は次のようである。上記形状、構造のブレーカ溝３０では、横切れ刃２１０による切削で発生する切り屑は、そのブレーカ溝３０の底、及び横切れ刃２１０側と反対側のその溝の側壁に押し付けられて、すくい面１２０側から見たとき、その横切れ刃２１０と略垂直方向に排出されるが、その溝３０から出た後はすくい面１２０に乗り上げる形となる。一方、このすくい面１２０は、上記したように、横切れ刃２１０側と反対側に向かうほど高位をなすネガ状（上向き傾斜のある）の横すくい角となっている。このネガ状の横すくい角は、傾斜角度としてはさほど大きくはないとしても、切り屑が乗り上げるそのすくい面１２０は、切り屑の流れに関していえば、いわば障壁となる。これにより、切り屑が加工面から離れる方への流れを阻害することになる結果、切り屑処理性が十分ではなく、切り屑が加工面に接触しがちとなると考えられる。

【０００９】

このような課題の解決手段の１つとしては、そのすくい面１２０を、横切れ刃２１０側が高位をなし、その反対側が低位をなす、ポジ状の横すくい角となる傾斜が付くものとすればよいといえるが、そのようにすれば、クランプされたインサート１０に、切削時の横送り分力Ｆが大きく作用したときの固定力の低下を招く。それにより、高切り込みによる外径加工では、それが側壁からズレを生じたり、分離をする危険性が高まる。すなわち、上記した従来の切削インサートにおいては、その固定力を高めるために付けられている横切れ刃のネガ状の横すくい角をなくして、ポジ状の横すくい角を付けることにすれば、切り屑処理性は高められるが、インサートの固定力が低下するという二律背反の課題があった。

【００１０】

本発明は、こうした課題に鑑みてなされたもので、高切り込みで、大径から小径加工のテーパ加工を伴うような外径加工をするのに用いられ、縦置きでホルダに固定される切削インサートであって、高い固定力を要求されるため、その外周面であって横切れ刃のすくい面にネガ状の横すくい角（逆テーパ）が付けられる切削インサートでありながら、切り屑処理性にも優れた切削インサートを提供することをその目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１１】

請求項１に記載の本発明は、略多角形板状をなし、その多角形の外周面にすくい面が存するよう形成された切れ刃が、多角形の複数のコーナに同形状で、多角形の中心軸回りに回転対称性を有して設けられてなる外径加工用の切削インサートであって、

その複数の各切れ刃は、横切れ刃が一方の多角形面と前記外周面との交差稜に沿い隣接する２つのコーナ相互間に形成され、前切れ刃がその各コーナにおいて該横切れ刃とノーズを介して鋭角をなして形成され、

前記隣接する２つのコーナ相互間の外周面は、当該切れ刃のすくい面と、隣接する別の切れ刃をなす前切れ刃の逃げ面を含むものとされ、当該切れ刃のすくい面は、当該切れ刃をなす前切れ刃と、その後方の隣接する別の切れ刃をなす前切れ刃との間において、該横切れ刃側が低位をなし、その反対側が高位をなすネガ状の横すくい角となる傾斜が付けられている一方、

隣接する別の切れ刃をなす前切れ刃の逃げ面は、前記横切れ刃側よりもその反対側が低位をなす、前記ネガ状の横すくい角をなす傾斜と逆のポジ状の傾斜が付けられており、

当該切れ刃のすくい面には、ブレーカ溝が、該横切れ刃に沿って該横切れ刃の先端から後方に向けて延び、かつ、前記ポジ状の傾斜が付けられている隣接する別の切れ刃をなす前切れ刃の逃げ面に切り込まれて該すくい面を先後に分断する形で形成されていることを特徴とする。

【００１２】

請求項２に記載の本発明は、前記ブレーカ溝は、前記すくい面を先後に分断する後端寄り位置において、前記横切れ刃に沿う側の該ブレーカ溝をなす側壁が、該横切れ刃と反対側に向かって延びるように形成されていることを特徴とする請求項１に記載の切削インサートである。

請求項３に記載の本発明は、前記ブレーカ溝は、その溝底の最低部が前記横切れ刃の先端から後方に向かうにつれて該横切れ刃から離れるように形成されていることを特徴とする請求項１又は２のいずれか１項に記載の切削インサートである。

【００１３】

請求項４に記載の本発明は、前記横切れ刃は、その先端から後方に向かう所定範囲が、すくい面に対し、該先端から後方に向かうにつれて低位をなすように形成されており、そして、前記逃げ面に切り込まれている該ブレーカ溝を形成する前記横切れ刃側を向く側壁と、前記逃げ面との交差稜における前端の位置が、前記所定範囲の後端又はその近傍と、該ブレーカ溝を挟んで対向する位置となるよう、該ブレーカ溝が前記逃げ面に切り込まれていることを特徴とする請求項１～３のいずれか１項に記載の切削インサートである。

請求項５に記載の本発明は、前記ブレーカ溝は、その溝幅が、前記所定範囲の後端又はその近傍まで、該横切れ刃の先端から後方に向かうにつれて広くなり、該ブレーカ溝の後端寄り部位におけるその溝幅が、その後端に向かうにつれて狭くなるように形成されていることを特徴とする請求項４に記載の切削インサートである。

【００１４】

請求項６に記載の本発明は、前記ブレーカ溝は、前記横切れ刃から溝底の最低部までの溝深さが、前記所定範囲の後端又はその近傍まで、該横切れ刃の先端から後方に向かうにつれて深くなるよう形成されており、そして、その溝深さが最深である該後端又は該近傍から後方に向かうにつれて、溝底の最低部が高位をなすように形成されていることを特徴とする請求項４又は５のいずれか１項に記載の切削インサートである。

請求項７に記載の本発明は、多角形面の中央にクランプスクリューを通す穴が貫通して

設けられていることを特徴とする請求項１～６のいずれか１項に記載の切削インサートである。

【発明の効果】

【００１５】

請求項１に記載の本発明の切削インサートでは、外径加工を担う主切れ刃である横切れ刃の横すくい角がネガ状（逆テーパ）の傾斜を有するものであるから、その傾斜に対応するポケット（ホルダのポケット）に縦置きでクランプされて切削される場合の横送り分力に起因する固定力の低下の問題もない。その上に、上記形状、構成のブレーカ溝、すなわち、その後端においてすくい面と逆のポジ状の傾斜が付けられている逃げ面に切り込まれているブレーカ溝を有するため、発生する切り屑を、その溝の後端である切り込まれている部分を出口として後方に排出させることができる。よって、その分、切り屑処理性を高めることができる。すなわち、当該切れ刃のブレーカ溝は、当該切れ刃をなす前切れ刃の後方において隣接する別の切れ刃の前切れ刃の逃げ面（以下、前逃げ面ともいう）に切り込まれており、その切り込まれによって形成されているその溝の後端が、切り屑を後方へ排出させる出口（抜け道）を形成している。このため、従来の切削インサートのようにブレーカ溝があるとしても、このような切り込まれが無く、その後端がネガ状傾斜のすくい面において切り上げられているために切り屑がそれに乗り上げることで、その処理性が悪かったのと異なり、本発明の切削インサートでは、切り屑をその切り込みを出口ないし抜け道として横切れ刃から離れる方に円滑に排出させ得る。このように、本発明の切削インサートによれば、クランプにおける固定力の低下を招くこともなく、しかも、切り屑処理性が高められることから、切り屑が加工面（仕上げ面）に接触することの防止作用が得られ、加工面粗度の低下防止が図られる。

【００１６】

そして、請求項２に記載のように、前記ブレーカ溝が、該すくい面を先後に分断する同溝の後端寄り位置において、該横切れ刃に沿う側の該ブレーカ溝をなす側壁（溝壁）が、該横切れ刃と反対側に向かって延びるように形成されているものでは、その反対側向きの側壁がある分、切り屑をより積極的に、該横切れ刃と反対側に導くことができる。よって、切り屑が加工面に接触するのを一層低減できる。また、前記ブレーカ溝の溝底の最低部（横断面における最深部）は、前記横切れ刃の先端から後方に向かい、横切れ刃と平行に形成し、後端寄り部位において逃げ面に切り込まれるようにしてもよいが、請求項３に記載の本発明のように、前記横切れ刃の先端から後方に向かうにしたがい該横切れ刃から離れるように形成されているものがよい。このようにすれば、切り屑を該横切れ刃と反対側に、さらに一層、積極的に導くことができるためである。すなわち、切削において排出される切り屑は、溝底の最深部に沿って後方に流れようとするため、このように溝底の最深部が先後に連なるように形成することで、切り屑を加工中の被削材の外周面から、より離れる方に、方向性良く積極的にコントロールできるためである。なお、本発明において横切れ刃と鋭角をなす前切れ刃には、その横切れ刃と繋がるノーズ（コーナ）にワイパー刃（さらい刃）を設けてもよい。

【００１７】

本発明において、横切れ刃は、その先端（刃先）から後方に向けて同一高さとしてもよいが、 請求項４に記載の本発明のように、その先端から後方に向かう所定範囲（例えば、横切れ刃の有効刃部の長さ範囲）が、すくい面に対し、該先端から後方に向かうにしたがい低位をなすように形成されているものとすることで、切削抵抗を低減でき、切れ味の向上が図られる。そして、この場合には、前記逃げ面に切り込まれている該ブレーカ溝を形成する横切れ刃側を向く側壁と、前記逃げ面との交差稜における前端の位置が、前記所定範囲の後端又はその近傍と、該ブレーカ溝を挟んで対向する位置となるよう、該ブレーカ溝が前記逃げ面に切り込まれているのがよい。このようにすることで、ブレーカ溝における横切れ刃側を向く側壁の上端位置が、それと対向する反対側に位置する横切れ刃の上端位置よりも、該所定範囲において後方に向かうに従い高くなる。このこと自体は、切り屑が加工面から離れる方への流れを阻害することとなる一方で、切り屑のカール作用が高

められる。他方、この構成により、該横切れ刃側を向く側壁のうち、該所定範囲の後端又はその近傍に対応する位置より後方では、ブレーカ溝の前記逃げ面への切り込みがあることより、逆にその側壁の高さが急減するため、このカール作用が得られた切り屑をその切り込みに積極的に誘導することができるから、加工面から離れる方へ積極的に誘導できる。

【００１８】

また、請求項４に記載の本発明においては、請求項５に記載の本発明のように、前記ブレーカ溝は、その溝幅が、前記所定範囲の後端又はその近傍まで、該横切れ刃の先端から後方に向かうにつれて広くなり、ブレーカ溝の後端寄り部位ではその後端に向かうにつれて狭くなるように形成されているものとするのがよい。横切れ刃を主切れ刃とする外径加工では、縦送り（切り込み）量が大きくなるほど、切り屑はその幅が広くなり、破断しにくくなる。このため、請求項５に記載の本発明のように、ブレーカ溝の横断面における溝幅を後方に向かうしたがい漸増させることで、幅広となる切り屑の切り屑処理性を高めることができる。一方、上記所定範囲の後端（又はその近傍）までが、通常、該切削インサートの仕様上の最大切り込み量として設定されるから、それより後方のブレーカ溝の後端寄り部位では、切り屑の排出方向を規制ないし限定させる役割を担わせるのがよい。そのためには、ブレーカ溝の溝幅はその後端寄り部位において後端に向けて漸減させるのがよい。

【００１９】

また、幅の広い切り屑の処理性を一層高めるため、請求項４又は５に記載の本発明においては、請求項６に記載の本発明のように、前記ブレーカ溝は、前記横切れ刃から溝底の最低部までの溝深さが、前記所定範囲の後端又はその近傍まで、該横切れ刃の先端から後方に向かうにつれて深くなるよう形成されており、そして、その溝深さが最深である該後端又は該近傍から後方に向かうにつれて、溝底の最低部が高位をなすように形成されていることとするのがよい。

【００２０】

本発明の切削インサートが、請求項７に記載のような、穴付きのものとされる場合には、次のような特有の効果も得られる。本発明におけるような切削インサートは、穴付きチップとされ、ホルダのポケットへのクランプに際しては、クランプスクリューによるねじ止めとするのが、構造の単純化等より好ましい。一方、穴付きチップでは、コーナ相互間に位置するその穴の内周面の部分と、インサートの外周面との間の肉（肉厚）がコーナ寄り部位に比べると薄くなる。このため、焼結体からなるインサートのように成形体を焼結して製造されるものでは、その薄肉部に対応するインサートのコーナ相互間の外周面が微量であるが膨らむ傾向があり、それに起因する形状、寸法精度上の課題がある。というのは、その焼成前の成形体の製造では、その薄肉部が相対的に緻密となり、焼結後においては、その影響として外周面に向けてこの部位が相対的に膨らむことになる。結果、このような焼結体からなるインサートが、そのコーナ相互間の辺に沿う外周面を、ホルダのポケットの座面に押し付けられてクランプされる場合には、その辺に沿う外周面では、座面との間で微視的に見ると、１点接触となってぐらつきを発生させる状態になることがあり、クランプの安定上において好ましくない。

【００２１】

これに対し本願発明では、その薄肉部の外周面に位置するすくい面が、先後にブレーカ溝で分断されているため、前述したような膨らみの発生を防ぎ、そこでの座面との接触を２点接触とできるから、クランプにおける安定化が図られる。すなわち、本発明では、インサートの固定上において特筆されるべき大きな副次的効果が得られる。例えば、三角チップでは、Ｖ字形の座面に、三角の下向きの２辺を当接させて縦置きとされ、ポケットの側壁に押付けるようにして、その穴にスクリューを通し、側壁面に設けられたネジ穴にネジ込み、固定されるのは上述したとおりであるが、この場合、Ｖ字形の前後の座面に、当接させる三角の２辺の各辺（すくい面）は、それぞれ、上記ブレーカ溝がすくい面を先後に分断しているため、分断されているその先後における２点が座面に圧接され得るから、

その着座体勢において安定したクランプが得られる。
【図面の簡単な説明】
【００２２】
【図１】本発明の切削インサートを具体化した実施の形態例の説明図であって、Ａはその横切れ刃をその逃げ面側から見た図、Ｂはすくい面側から見たＡ１矢視図（Ａ２矢視、Ａ３矢視とも同じ図）、ＣはＡの左側面図（前逃げ面側から見た図）、ＤはＡの背面図、ＥはＤのＳｄ－Ｓｄ断面図。
【図２】図１の切削インサートの形状、構造を説明するもので、右図は図１のＣを右上から見た斜視図、左図は図１のＣを左上から見た斜視図。
【図３】Ａは図１－Ａの部分拡大図、Ｂは図１－Ｂの拡大図。
【図４】図３－Ａを左から見た図（左側面図）。
【図５】図３－Ａをその背面（他方の多角形面）側から見た図。
【図６】図３の各部の断面図（Ａ－Ａ断面図～Ｆ－Ｆ断面図）。
【図７】図３の各部の断面図（Ｇ－Ｇ断面図～Ｊ－Ｊ断面図）。
【図８】図１の切削インサートをホルダの先端のポケットに固定して切削工具としたときの説明図であって、インサートを横逃げ面側から見た上方斜視図。
【図９】図１の切削インサートをホルダの先端のポケットに固定して切削工具としたときの説明図であって、インサートを横逃げ面と反対側から見た上方斜視図。
【図１０】テーパ加工を伴う外径加工に用いられる縦置きの切削インサート（三角チップ）をホルダのポケットに固定した状態を説明するもので、Ａは、横逃げ面側から見た説明図、Ｂは、すくい面の上から見た説明図。
【発明を実施するための形態】
【００２３】
本発明の切削インサートを具体化した実施の形態例について、図１～図７に基づいて詳細に説明する。本例の切削インサート１００は、前挽きの外径加工に使用されるもので、正三角形の板をベースとして形成されており、その三角形の外周面（周囲のコーナ寄り部位）１１０にすくい面１２０が存するよう形成された切れ刃２００が、三角形の３つのコーナ１００ｃに、それぞれ同形状で三角形（多角形）の中心軸Ｇ回りに３回（１２０度）の回転対称性を有して設けられている（図１－Ａ等参照）。３つの切れ刃は、そのコーナ１００ｃにおいて、回転対称性を有し、同一の大きさ、形状、構造のものである。このため、以下、そのうちの一の切れ刃２００、及びこれを構成するすくい面１２０など、当該切れ刃２００のすくい面１２０を形成するところの、三角の外周面１１０である隣接する２つのコーナ１００ｃ相互間をなす外周面（三角の辺に沿う面）１１０の形状、構造を中心として説明する。
【００２４】
本例の切削インサート１００において、各切れ刃（３つとも）２００は、それを構成する横切れ刃（主切れ刃）２１０が一方の三角形面（多角形面）１４０とその外周面１１０である隣接する２つのコーナ１００ｃ相互間をなす三角の辺に沿う面１１０との交差稜（横切れ刃の形成部位）１６０に沿って形成されている（図１－Ａ，図３－Ａ等参照）。そして、前切れ刃（副切れ刃）２２０は、その三角の各コーナ１００ｃで、すくい面１２０を三角の外周面１１０に存するものとして形成されている。ただし、前切れ刃２２０は、これをすくい面１２０の上から見たとき、横切れ刃２１０と、ノーズ２１５を介して鋭角をなして形成されている（図１－Ｂ，図３－Ｂ等参照）。具体的には、すくい面１２０を上から見たとき（図１－Ｂ，図３－Ｂ等参照）、前切れ刃２２０は、ノーズ２１５を介して横切れ刃２１０の先端部位から斜め後方に、例えば、両刃の交角が６０度で延びるように形成されている。そして、横切れ刃２１０のうち、切削を受け持つその有効刃部の長さの範囲（所定範囲）Ｌ１は、前切れ刃２２０の先端（ノーズ２１５）から、前記交差稜１６０に沿って後方に向かい、三角の辺の中間寄り部位までとされている。なお、この横切れ刃（刃稜）２１０は、後述するブレーカ溝３００の形成により、その先端（ノーズ２１５）から後方に向かう前記所定範囲Ｌ１が、すくい面１２０に対し、該先端から後方に向

かうにしたがい低位をなすように形成され（図１－Ａ，図３－Ａ等参照）、その有効刃部の長さ範囲Ｌ１の後端において、円弧状に切り上げられている。横切れ刃２１０については、ブレーカ溝３００の説明においてあわせて詳述する。

【００２５】

一方、三角形の外周面１１０である隣接する２つのコーナ１００ｃ相互間をなす各面（三角の辺に沿う面）は、当該切れ刃２００のすくい面１２０を上から見たとき（図１－Ｂ，図３－Ｂ等参照）、そのすくい面１２０と、そのすくい面１２０における前切れ刃２２０（図１－Ｂ，図３－Ｂの左端の前切れ刃２２０）のあるコーナ１００ｃと反対側のコーナ１００ｃ側に位置する別の切れ刃２００における前切れ刃２２０の逃げ面（前逃げ側の面）１３０とを形成している。このうち、すくい面１２０は、当該切れ刃２００の前切れ刃２２０の後端（図１－Ｂ，図３－Ｂの左上端）よりも後方位置ＭＰ１と、横切れ刃２１０、及びその後方に連なる上記した交差稜（横切れ刃の形成部位）１６０の後端寄り部位（別の切れ刃２００のノーズ２１５近傍）と、を結ぶ、図１－Ｂ，図３－Ｂにおいて右下がり傾斜をなす直線（仮想直線）ＳＬを境界として、その境界よりも当該切れ刃２００のノーズ２１５（図１－Ｂ，図３－Ｂの左下）側に位置する平面（略平面）領域（後述するブレーカ溝３００を除く平面領域）である。ここで、すくい面１２０の後端が横切れ刃２１０の後端寄り部位（別の切れ刃２００のノーズ２１５近傍）であるというのは、本例では、ノーズ２１５に、微小幅のワイパー刃２１７を設けているため、当該横切れ刃２１０の後端寄り部位（図１－Ｂ，図３－Ｂの右端寄り部位）は、隣接する他方のコーナ１００ｃの別の切れ刃２００をなすワイパー刃２１７に対応する微小な前逃げ面１３７が存するためである。

【００２６】

そして、このようなすくい面（すくい面領域）１２０は、横切れ刃２１０及びそれに連なって後方に延びる交差稜１６０に沿い、当該前切れ刃２２０の後方において隣接する別の他方の切れ刃２００をなす前切れ刃２２０との間において、横切れ刃２１０側が低位をなし、その反対（他方の多角形面１５０）側が高位をなすよう形成されている。これにより、三角の辺に沿う面（外周面）をなす、すくい面１２０は、その横切れ刃２１０を含むその交差稜１６０の先後方向に沿い、ネガ状の横すくい角αが、例えば本例ではその先後方向に沿って一定で、水平に対して適度の傾斜（例えば５度）で付けられている（図６、図７等参照）。

【００２７】

一方、隣接する２つのコーナ１００ｃ相互間の外周面（三角の辺に沿う面）１１０のうち、当該切れ刃２００のすくい面１２０を除く、前記境界をなす直線ＳＬにおけるすくい面１２０側と反対側の領域である、別の切れ刃２００の前切れ刃２２０の逃げ面（逃げ面を形成する領域）１３０は、この別の切れ刃２００が切削を担う際において適度の逃げ角が得られるよう、１つの平面で、上記した直線ＳＬにおいて、すくい面１２０と交差するようカットしたものとして形成されている。そして、この逃げ面１３０には、すくい面１２０につけられたネガ状の横すくい角αをなす傾斜とは逆のポジ状の傾斜であり、横切れ刃２１０の先後方向に沿い、水平に対して所定角度で、例えば、３５度と比較的大きな角度で、本例ではその先後方向に沿って一定（同一）の角度βの傾斜が付けられている（図６、図７等参照）。すなわち、逃げ面１３０は、横切れ刃２１０側が、高位をなし、その反対（他方の多角形面１５０）側が低位をなすよう形成されている。なお、この角度βが大きいほど、後述するブレーカ溝３００がこの逃げ面１３０に切り込まれるとき、切り屑の排出のための出口ないし抜け道が大きく確保される。そして、当該切れ刃２００をなす前切れ刃２２０の逃げ面１３０は、図１－Ｃに図示されるところであり、前記した別の切れ刃２００の前切れ刃２２０の逃げ面１３０と、回転対称で同じ形状、構造をなすものである。

【００２８】

なお、横切れ刃２１０の先端（ノーズ２１５）に連なる前切れ刃２２０の先端には、上述したように微小幅のワイパー刃２１７が設けられているため、このワイパー刃２１７に

適度の前逃げ角が付くよう、各切れ刃２００のワイパー刃２１７の前逃げ面１３７はカット状に形成されている（図１－Ａ，図３－Ａ等参照）。これにより、本例では、隣接する２つのコーナ１００ｃ相互間の外周面（三角の辺に沿う面）１１０は、次に述べるブレーカ溝３００を除くと、実質的に、当該切れ刃２００のすくい面１２０をなすべき平面と、別の切れ刃２００の前切れ刃２２０の逃げ面１３０をなすべき平面とが交差してなる直線状の稜線（直線ＳＬ）を介し、２つの平面で形成されており、これが三角の各辺に沿う面において１２０度の回転対称性を有して形成されている。

【００２９】

さて、次に、本例の切削インサート１００における要部であり、すくい面１２０において陥没状に形成されているブレーカ溝３００について説明する。本例においてこのブレーカ溝３００は、横切れ刃２１０に沿って、先端が前切れ刃２２０の先端寄り部位を円弧状に欠いて後方に延びている。ただし、この溝３００は、横切れ刃２１０ないし交差稜１６０に垂直な横断面で、少なくとも底部が円弧状をなし、溝の両縁寄りの側壁（溝壁）が、後述するよう水平に対し３０度～５０度といった勾配の傾斜状をなすものとして形成されている。そして、その溝３００の後端ＫＰ１部位が、上記したネガ状の横すくい角αが付けられているすくい面１２０とは逆の、ポジ状の相対的に大きな傾斜角βをなす傾斜が付けられている隣接する別の切れ刃２００をなす前切れ刃２２０の逃げ面１３０に切り込まれており、それによって、すくい面１２０を先後に分断している（図３、図５等参照）。ただし、本例において、このブレーカ溝３００は、すくい面１２０を上から見たとき、すくい面１２０を先後に分断する後端ＫＰ１寄り位置において、横切れ刃２１０に沿う側のブレーカ溝３００をなす側壁３２０が、横切れ刃２１０と反対側に向かって直線状に延び、隣接する別の切れ刃２００をなす前切れ刃２２０の逃げ面１３０に切り込まれている。

【００３０】

一方、上記したように、この横切れ刃（刃稜）２１０は、このブレーカ溝３００の形成により、横切れ刃２１０の先端（ノーズ２１５）から後方に向かう所定範囲Ｌ１が、すくい面１２０に対し、先端から後方に向かうにつれて低位をなすように形成されている。そして、その所定範囲Ｌ１の後端が円弧状に切り上げられているが、図６、図７の各横断面で示したように、その横切れ刃（切れ刃稜）２１０は鋭利な刃先をなすものとされている。なお、図３－Ａ中の１点鎖線ＣＬは、ブレーカ溝３００の横断面における溝底３０５の最低部（最深部）を示したものであり、ブレーカ溝３００は、その最低部が同１点鎖線ＣＬで示したように、すくい面１２０を上から見たとき、横切れ刃２１０の先端（ノーズ２１５）から後方に向かうに従い、横切れ刃２１０から離れるように形成されている。

【００３１】

また、ブレーカ溝３００の側壁のうち、横切れ刃２１０側を向く側壁３３０は、すくい面１２０を上から見たとき（図１－Ｂ，図３－Ｂ参照）、前切れ刃２２０の中間部位から後方に向け、横切れ刃２１０と反対（他方の多角形面１５０）側に傾斜するような直線で延びている。そして、ブレーカ溝３００が逃げ面１３０に切り込まれることで、この側壁（側壁面）３３０とその逃げ面１３０との境界には、その両面が交差することによる交差稜１３５が形成され、後方に向けてブレーカ溝３００の後端ＫＰ１の底部に向けて連なるものとなっている。さらに、この交差稜１３５の前端の位置ＲＰ１、すなわち、ブレーカ溝３００により分断されたすくい面１２０のうち、前方にある部位（前方すくい面１２０）の後端の位置ＲＰ１が、横切れ刃２１０の先後方向において、その有効刃部の長さの範囲（所定範囲）Ｌ１の後端と同じか、その後端の近傍（後端付近）に対応する位置となるよう、ブレーカ溝３００が形成されている。

【００３２】

そして、このブレーカ溝３００は、その先端から後方に向けて、所定範囲Ｌ１まで、その溝幅Ｗｍが漸増する（次第に広くなる）ように形成されている。一方、隣接する別の切れ刃２００をなす前切れ刃２２０の逃げ面１３０に切り込まれている後端寄り部位においては、その後端ＫＰ１に向けて溝幅Ｗｍが漸減するように形成されている。なお、このブレーカ溝３００は、上述したように横断面において、その溝底３０５部分が円弧状をなし

、その両側をなす側壁は、水平に対し、横切れ刃２１０側が３０度程度の傾斜、そして、その反対（他方の多角形面１５０）側が４０度程度の傾斜をなすものとなっている。

【００３３】

また、本例において横切れ刃２１０は、上述したように、その先端から後方に向かう所定範囲（横切れ刃２１０の有効刃部の長さ範囲）Ｌ１が、すくい面１２０に対し、該先端から後方に向かうにつれて低位をなすように形成されているが、この刃の上端（切れ刃稜）と、ブレーカ溝３００の深さＤｍとの関係は次のようである。すなわち、ブレーカ溝３００は、その横断面における横切れ刃２１０から溝底３０５の最低部までの溝深さＤｍが、図６－Ａ～Ｆに示したように、所定範囲Ｌ１の後端ＹＰ１又はその近傍までは、横切れ刃２１０の先端から後方に向かうにしたがい深くなるよう形成されている。そして、その溝深さＤｍが最深である該後端ＹＰ１又は該近傍から後方に向かうにつれては、溝底３０５の最低部が高位をなすように形成されている（図７－Ｇ、Ｈ参照）。なお、本例のインサート１００は、多角形面である三角形面の中央（中心軸Ｇ）に、クランプスクリューを通す穴（円形穴）１８０が、片側のテーパ座１８５を介し、貫通して設けられている。

【００３４】

このように形成されている本例の切削インサート１００は、図８、図９に示したように、所定のホルダ４００のＶ字状のポケットの座面（チップ座）４１３に縦置きされ、所定のクランプスクリュー４５０のネジ締めでクランプされて切削工具をなし、前挽きで、大径から小径をなすテーパ加工を含む外径加工（旋削）に使用される。このようにクランプされるホルダ４００のポケットは、Ｖ字状の座面（チップ座）４１３を有し、その座面は、上記すくい面１２０に付与されているネガの横すくい角αに対応する傾斜角を有するものである。したがって、そのインサート１００に、切削時の横送り分力Ｆが大きく作用したとしても、そのインサート１００が、ポケットの側壁からズレを生じたり、分離をすることを、従来同様に防止できる。

【００３５】

しかも、横切れ刃２１０に所定の切り込み量で、横送りをして外径加工を行うときにおいては、すくい面１２０にネガの横すくい角αが付与されているものの、発生する切り屑Ｋを、ブレーカ溝３００の後端において後方へ切り込まれている部分を出口又は抜け道として、後方に排出させることができる（図８、図９参照）。すなわち、本例の切削インサート１００においては、その切れ刃２００のブレーカ溝３００は、当該切れ刃２００をなす前切れ刃２２０の後方において隣接する別の切れ刃２００の前切れ刃２２０の逃げ面１３０に切り込まれているため、その切り込まれている部分３５０を抜け道として切り屑Ｋを後方へ流すことができる。よって、ブレーカ溝３００があるとしても、その後方にこのような切り込まれが無く、すくい面１２０において切り上げられているため、ブレーカ溝３００の後端において、横すくい角がネガ状の傾斜を有するすくい面に沿って流れることになっていた従来の切削インサートによる外径加工によって排出される切り屑と異なり、本例の切削インサート１００による場合には、切り屑Ｋを横切れ刃２１０から離れる方に円滑に排出させ得ることができる。これにより、切り屑Ｋが被削材の加工面（仕上げ面）に接触することの防止作用が得られるため、加工面粗度の低下防止が図られる。このように本例のインサート１００によれば、インサート１００の固定力の低下を招くことなく、切り屑処理性も高めることができるという特有の効果が得られる。

【００３６】

とくに本例では、上述したように、ブレーカ溝３００が、すくい面１２０を先後に分断する後端寄り位置において、横切れ刃２１０に沿う側のブレーカ溝３００をなす側壁（溝壁）３２０が、該横切れ刃２１０と反対（他方の多角形面１５０）側に向かって延びるように形成されているため、切り屑Ｋをより積極的に、横切れ刃２１０と反対側に導くことができる。よって、切り屑が加工面に接触するのを一層低減できる。しかも、本例では、溝底３０５の最低部が、横切れ刃２１０の先端（ノーズ２１５）から後方に向かうにしたがい横切れ刃２１０から離れるように形成されているため、切り屑を横切れ刃２１０と反対側に一層、積極的に導くことができるため、より方向性良く、その排出方向をコントロ

ールできる。

【００３７】

そして、本例では、横切れ刃２１０（横切れ刃２１０の有効長さ範囲Ｌ１）が、すくい面１２０に対し、先端から後方に向かうにつれて低位をなすように形成されているため、切削抵抗を低減できる上に、そのようにしたことで、ブレーカ溝３００の横切れ刃２１０側を向く側壁（上端）３３０が、先端から後方に向かうに従い、所定範囲Ｌ１の後端の位置ＹＰ１又はその近傍まで、横切れ刃２１０の上端（切れ刃稜）より相対的に高くなっている。これにより、この所定範囲Ｌ１では、切り屑が加工面から離れる方への流れを阻害されるものの、上記交差稜３１５の前端の位置ＲＰ１より後方では、ブレーカ溝３００の逃げ面１３０への切り込みにより、逆にその側壁３３０の高さが急減することによる切り屑の出口を積極的に形成することになるため、切り屑をその切り込みに積極的に誘導する作用が得られる。

【００３８】

また本例では、ブレーカ溝３００は、その溝幅Ｗｍが、前記所定範囲Ｌ１の後端ＹＰ１又はその近傍まで、該横切れ刃２１０の先端から後方に向かうにつれて広くなり、その後端寄り部位において後端に向かうにつれて狭くなるように形成されているから、高切り込み量で幅が広くなる切り屑となっても、その切り屑処理性を高めることができる。一方、ブレーカ溝３００の後端寄り部位では溝幅Ｗｍを漸減させているため、切り屑の排出方向を規制ないし限定する作用が得られる。これにより、幅の広い切り屑となる外径加工においても、方向性よく切り屑の排出を行わせることができる。さらに本例では、ブレーカ溝３００を、横切れ刃２１０から溝底３０５の最低部までの溝深さＤｍが、所定範囲Ｌ１の後端ＹＰ１又はその近傍まで、横切れ刃２１０の先端から後方に向かうにつれて深くなるよう形成されており、そして、その最深部から後方に向かうにつれて溝底３０５の最低部が高位をなすように形成されていることから、幅の広い切り屑であっても、その処理性を一層高いものとすることができる。以上のように、本例インサート１００による場合には、その特有の構成に基づき、高切り込み量で、大径から小径加工のテーパ加工を伴うような外径加工をする場合でも、横分力に対し高い固定力が得られる上に、優れた切り屑処理性が得られる。

【００３９】

本発明は、上記した本例記載のものに限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において適宜に変更して具体化できる。すなわち、横切れ刃と、前切れ刃のなす鋭角の角度は、テーパ加工等におけるその角度に応じ、前切れ刃が加工面に干渉しないように適宜の角度に設定すればよい。また、隣接する２つのコーナ相互間の外周面は、当該切れ刃のすくい面と、隣接する別の切れ刃をなす前切れ刃の逃げ面とを含むものであるかぎり、それら各面が占める領域は、適宜の比率のものとして、或いは、その両面の境界も適宜のものに変更して具体化できるし、そのそれぞれ、ブレーカを形成する前の面は平面でなくともよい。

【００４０】

そして、すくい面に付与するネガ状の横すくい角となる傾斜の角度も、適宜のものとすることができる。また、隣接する別の切れ刃をなす前切れ刃の逃げ面は、前記横切れ刃側よりもその反対側縁が低位をなす、前記ネガ状の横すくい角をなす傾斜と逆のポジ状の傾斜の角度も適宜に設定すればよい。ただし、このポジ状の傾斜角度は大きくするほど、上述もしたように、ブレーカ溝の後端における切り屑の出口（抜け道）を大きく確保でき、切り屑の流出を容易とすることができる。そして、これらの角度は、横切れ刃に沿う先後方向において、それぞれ一定のものとした場合を例示したが、本発明では一定でなくともよい。また、ブレーカ溝の横断面、そして、その溝幅と深さとの関係は、加工条件に応じて、適宜のものに設定すればよい。

【００４１】

また、本発明に係る切削インサートは、多角形が略三角で、その３つのコーナに切れ刃が設けられているものが、インサートの製造コスト等、トータルメリット上、好ましいと

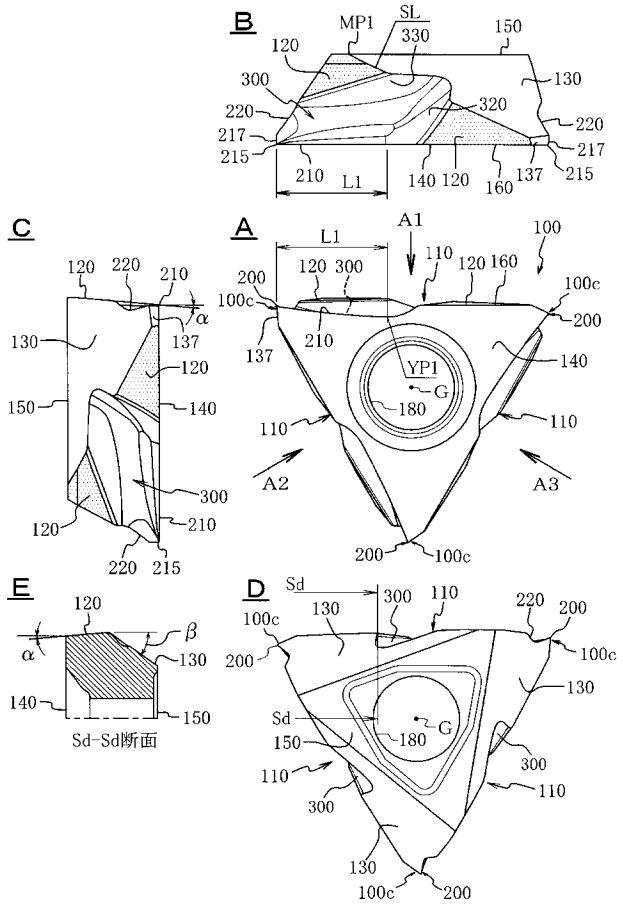
いえるが、これに限定されるものではない。すなわち、本発明に係る切削インサートは、三角形のものに限られず、他の多角形のものとしても具体化できるのは上記したとおりである。また、本発明に係る切削インサートは、前挽きの外径加工用のものにおいて具体化したが、後挽きの外径加工用のものにおいても適用できるし、穴付きチップに限定されるものでもないことは明らかである。またインサート自体の材料、材質は、超硬合金など、公知の各種の他の材料のものとして具体化できる。

【符号の説明】

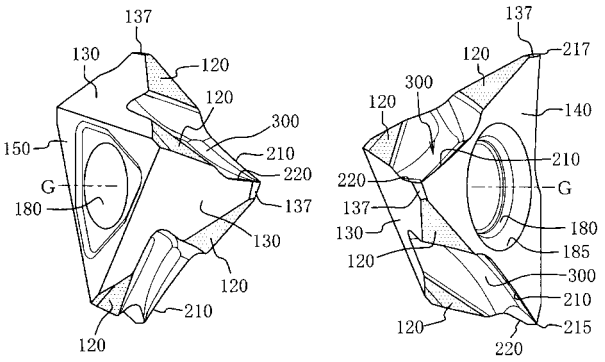
【００４２】

１００　切削インサート
１００ｃ　多角形のコーナ
１１０　外周面
１２０　すくい面
１３０　前切れ刃の逃げ面
１４０　一方の多角形面
１５０　他方の多角形面
１６０　一方の多角形面と外周面との交差稜
１８０　クランプスクリューを通す穴
２００　切れ刃
２１０　横切れ刃
２１５　ノーズ（横切れ刃の先端）
２２０　前切れ刃
３００　ブレーカ溝
３０５　ブレーカ溝の溝底
３１５　横切れ刃側を向く側壁と、逃げ面との交差稜における前端の位置
３２０　横切れ刃に沿う側の該ブレーカ溝をなす側壁
３３０　ブレーカ溝を形成する横切れ刃側を向く側壁
α　ネガ状の横すくい角
β　ポジ状の傾斜（角）
Ｇ　多角形の中心軸
ＣＬ　溝底の最低部が横切れ刃の先端から後方に向かうにつれて延びる状態をすくい面の上から見て示した線
Ｌ１　横切れ刃の先端から後方に向かう所定範囲
ＲＰ１　横切れ刃側を向く側壁と、逃げ面との交差稜における前端の位置
Ｗｍ　ブレーカ溝の溝幅
Ｄｍ　ブレーカ溝における横切れ刃から溝底の最低部までの溝深さ

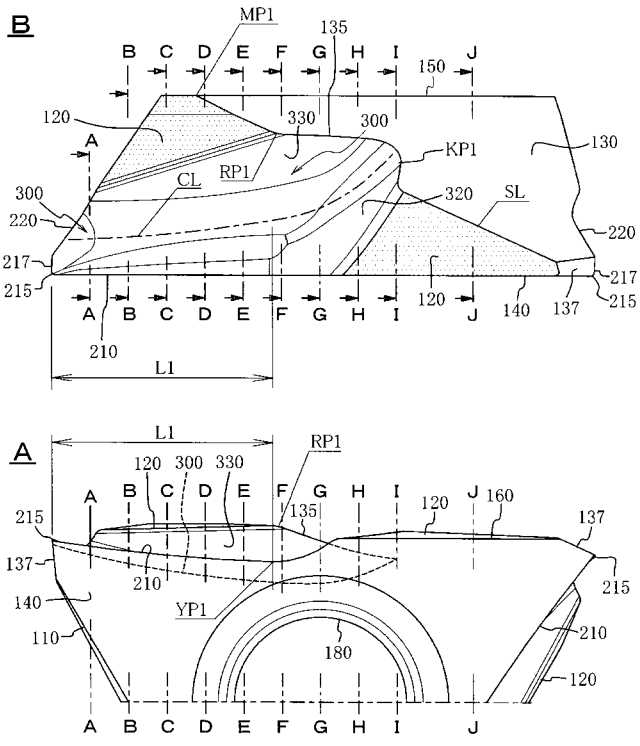
【図１】


B
MP1
SL
330
150
120
130
300
320
220
217
215
210
L1
140
120
160
137
C
A
L1
A1
100
120
300
110
120
160
200
100c
210
YP1
G
180
140
A2
A3
E
α
β
Sd-Sd断面
D
Sd

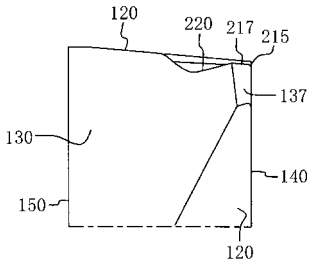
【図２】


137
130
120
300
210
220
150
G
180
185

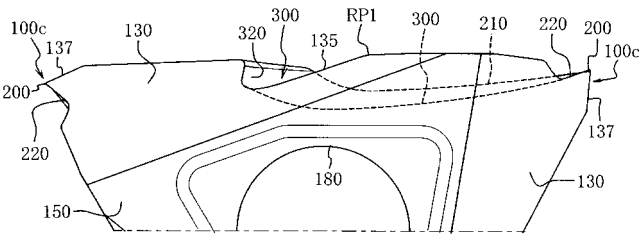
【図３】


B
MP1
135
330
300
KP1
RP1
CL
320
SL
210
L1
A
YP1
180

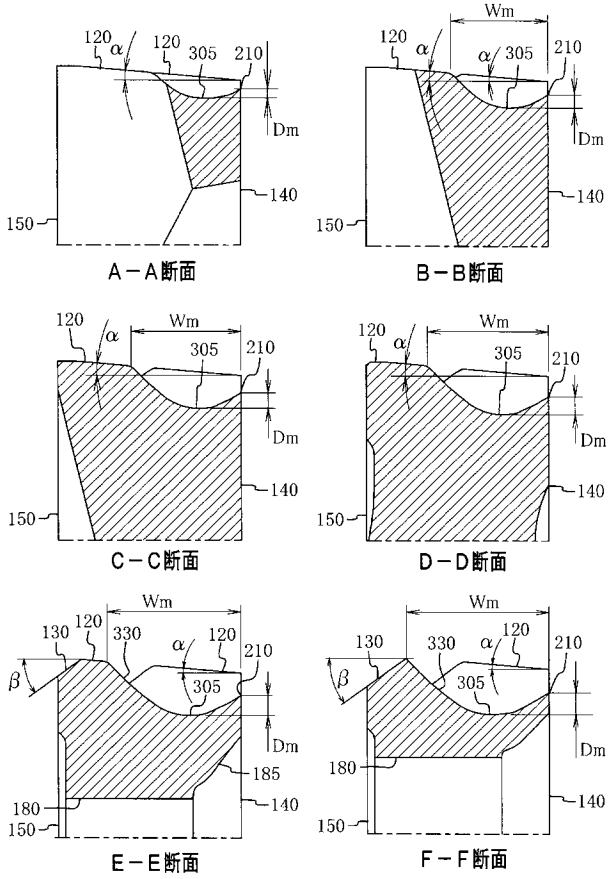
【図４】


120
220
217
215
137
130
140
150

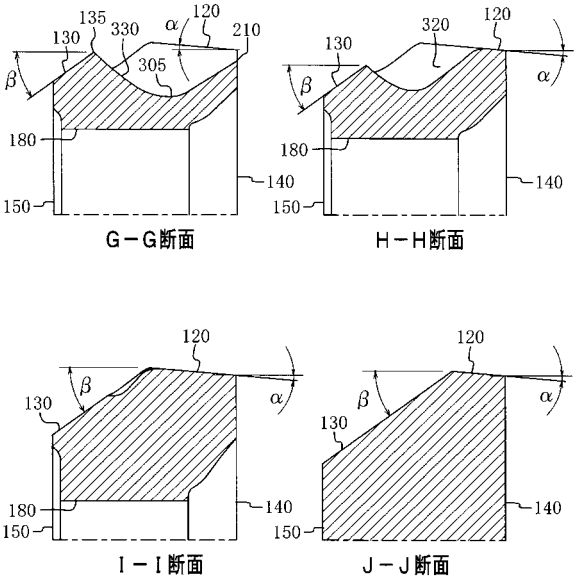
【図５】


100c
137
130
320
300
135
RP1
210
220
200
180
150

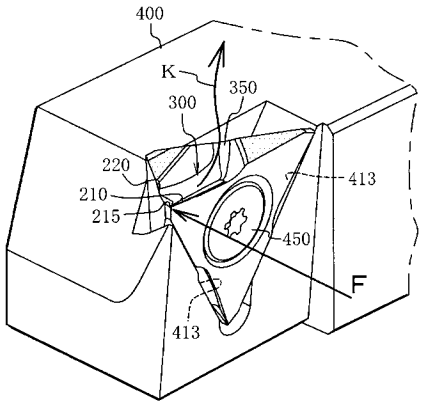
【図６】


A－A断面
B－B断面
C－C断面
D－D断面
E－E断面
F－F断面
120
α
305
210
Dm
140
150
Wm
130
330
β
180
185

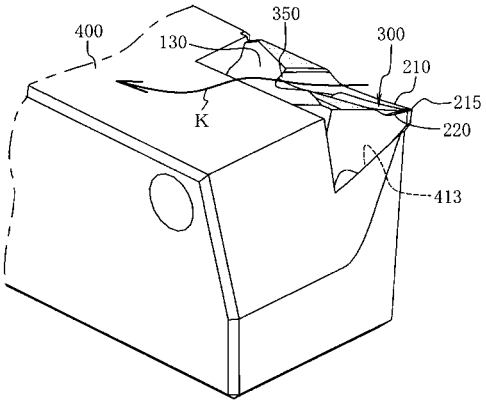
【図７】


G－G断面
H－H断面
I－I断面
J－J断面
120
α
β
130
135
330
305
210
320
180
140
150

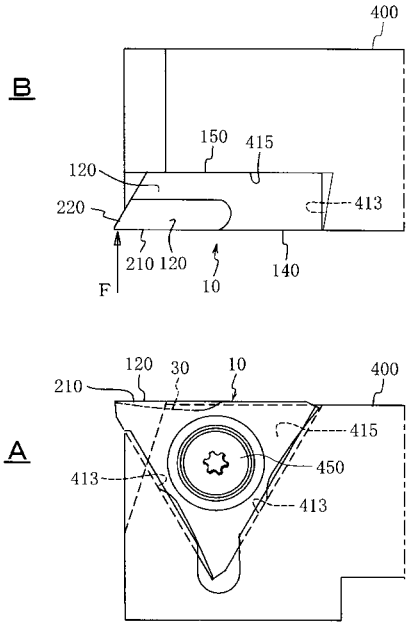
【図８】


400
K
350
300
220
210
215
413
450
F

【図９】


400
130
350
300
210
215
220
K
413

【図１０】


B
400
150
415
120
413
220
210
120
10
140
F
A
120
30
10
400
210
415
450
413
413