

(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2005-7531

(P2005-7531A)

(43) 公開日 平成17年1月13日(2005.1.13)

(51) Int.Cl.⁷

B 2 3 B 27/14

C 2 2 C 29/04

C 2 2 C 29/08

// C 2 3 C 14/06

F I

B 2 3 B 27/14

B 2 3 B 27/14

B 2 3 B 27/14

C 2 2 C 29/04

C 2 2 C 29/08

テーマコード (参考)

3 C 0 4 6

4 K 0 2 9

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-175171 (P2003-175171)

(22) 出願日 平成15年6月19日 (2003.6.19)

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地

(72) 発明者 加治屋 志朗

鹿児島県川内市高城町1810番地 京セラ株式会社鹿児島川内工場内

Fターム(参考) 3C046 CC02 CC05 FF03 FF05 FF19
 FF25 FF32 FF34 FF39 FF40
 FF52 FF53 FF57
 4K029 AA04 BA58 BA60 BB02 BC02
 BD05 CA03 DD06 EA01

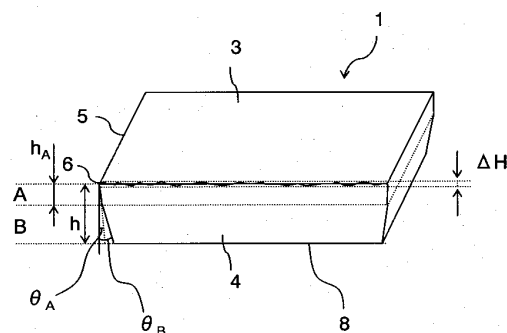
(54) 【発明の名称】 スローアウェイチップおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 切刃部のシャープさと切刃部の滑らかな表面状態とを両立した切れ味がよい切刃部を容易に作製しうるスローアウェイチップおよびその製造方法を提供する。

【解決手段】 略平板状を呈してすくい面をなす主面および逃げ面をなす側面との交差稜線部分に曲率半径 (R) 5 μ m以下のシャープエッジからなる切刃部を形成するとともに、前記逃げ面における前記切刃部から逃げ面の途中までの領域Aが表面粗さ (Ra) 0.10 μ m以下で、かつ前記逃げ面の途中から前記逃げ面他端までの領域Bにおける算術平均表面粗さ (Ra) が前記領域Aにおけるそれよりも粗い構成であることを特徴とするスローアウェイチップ1を作製する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

略平板状を呈してすくい面をなす主面および逃げ面をなす側面との交差稜線部分に曲率半径 (R) $5\text{ }\mu\text{m}$ 以下のシャープエッジからなる切刃部を形成するとともに、前記逃げ面における前記切刃部から逃げ面の途中までの領域 A が表面粗さ (Ra) $0.10\text{ }\mu\text{m}$ 以下で、かつ前記逃げ面の途中から前記逃げ面他端までの領域 B における算術平均表面粗さ (Ra) が前記領域 A におけるそれよりも粗いことを特徴とするスローアウェイチップ。

【請求項 2】

前記領域 A および前記領域 B において研磨加工が施されており、該研磨加工方向が前記交差稜線方向に対して平行であることを特徴とする請求項 1 記載のスローアウェイチップ。 10

【請求項 3】

前記逃げ面の A 領域におけるポジ角が $5\sim 20^\circ$ であり、かつ前記 B 領域のポジ角が前記 A 領域のポジ角よりも $0.1\sim 3^\circ$ 大きい角度からなることを特徴とする請求項 1 または 2 記載のスローアウェイチップ。

【請求項 4】

少なくとも前記切刃部表面に、物理蒸着法によって膜厚 $0.2\sim 2\text{ }\mu\text{m}$ の硬質被覆層が被覆されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか記載のスローアウェイチップ。

【請求項 5】

平均粒径 $0.9\text{ }\mu\text{m}$ 以下の炭化タングステン粒子または炭窒化チタン粒子を主体とする硬質粒子と、コバルトおよび／またはニッケルの結合金属 $10\sim 20$ 質量% とからなる超硬合金またはサーメットの母材からなることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか記載のスローアウェイチップ。 20

【請求項 6】

略平板状を呈してすくい面をなす主面および逃げ面をなす側面との交差稜線部分に切刃部を形成した焼結体を作製した後、該焼結体の側面表面を第 1 の研磨砥石で研磨加工した後、少なくとも前記側面の交差稜線近傍を前記第 1 の研磨砥石より細かい研磨砥石で研磨加工することを特徴とするスローアウェイチップの製造方法。

【請求項 7】

前記焼結体を焼成した後、前記すくい面を研磨することを特徴とする請求項 6 記載のスローアウェイチップの製造方法。 30

【請求項 8】

前記研磨加工した後、少なくとも前記切刃部表面に物理蒸着法によって膜厚 $0.2\sim 2\text{ }\mu\text{m}$ の硬質被覆層を被着形成することを特徴とする請求項 6 または 7 記載のスローアウェイチップの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、スローアウェイチップおよびその製造方法に関し、特に、切刃部がシャープエッジからなるスローアウェイチップおよびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、チップの切刃部をすくい面側または逃げ面側から研磨して所定の切刃部のシャープさ、表面粗さ等を制御することが行われており、例えば、特許文献 1 では、すくい面をハンドラップ等のラップ加工により 1.2 S 以下の平滑な表面に研磨した後に逃げ面全体を砥石にて研磨することによって、切刃部にシャープエッジを形成する方法が開示されている。

【0003】

また、特許文献 2 では、ダイヤモンドコーティングの表面粗さを小さくするために、チップを自公転するターンテーブルに載せて回転させながら上部から砥粒を付着させた研磨ブラシにて研磨することによって、切削に関与する切刃部分のみを滑らかな鏡面として、安 50

価で、切刃部の切れ味や切屑排出性に優れた長寿命のスローアウェイチップを作製できると記載されている。

【0004】

【特許文献1】

特開平4-304906号公報

【0005】

【特許文献2】

特開平3-190605号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

10

しかしながら、特許文献1に記載されるように、すくい面を加工した後に逃げ面全体を研磨加工する方法では、逃げ面を研磨する際の研磨量が多くて研磨に長時間を要したり砥石が頻繁に目詰まりしてドレッシング作業に時間を要する等、製造効率が悪いという問題があった。また、研磨効率を高めるために逃げ面を粗い砥石で研磨すると切刃部のシャープさが損なわれてしまい、チップの切れ味が悪くなるという問題があった。

【0007】

また、特許文献2のようにチップをターンテーブルに固定して研磨ブラシでチップのすくい面および逃げ面を研磨する方法では、切削に必要な切刃部近傍のみを滑らかにすることはできるものの、切刃部の曲率半径が必要以上に大きくなってしまい、結果として切刃部にシャープエッジを形成することができず、切れ味の改善には限界があった。

20

【0008】

本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、その目的は、切刃部のシャープさと切刃部の滑らかな表面状態とを両立した切れ味がよい切刃部を備えるスローアウェイチップおよびその製造方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、上記課題について検討した結果、逃げ面の研磨方法を改良して、曲率半径(R) $5\mu\text{m}$ 以下のシャープエッジからなる切刃部を形成するとともに、前記逃げ面における前記切刃部から逃げ面の途中までの領域Aが表面粗さ(Ra) $0.10\mu\text{m}$ 以下で、かつ前記逃げ面の途中から前記逃げ面他端までの領域Bにおける算術平均表面粗さ(Ra)が前記領域Aにおけるそれよりも粗い構成とすることにより、容易に切刃部にシャープエッジを形成でき、切れ味に優れるとともに被削材の仕上げ面を滑らかにできるスローアウェイチップを短時間に低コストで作製できることを知見した。

30

【0010】

すなわち、本発明のスローアウェイチップは、略平板状を呈してすくい面をなす主面および逃げ面をなす側面との交差稜線部分に曲率半径(R) $5\mu\text{m}$ 以下のシャープエッジからなる切刃部を形成するとともに、前記逃げ面における前記切刃部から逃げ面の途中までの領域Aが算術平均表面粗さ(Ra) $0.10\mu\text{m}$ 以下で、かつ前記逃げ面の途中から前記逃げ面他端までの領域Bにおける表面粗さ(Ra)が前記領域Aにおけるそれよりも粗いことを特徴とするものである。

40

【0011】

ここで、前記領域Aおよび前記領域Bにおいて研磨加工が施されており、該研磨方向が前記交差稜線方向に対して平行であることがシャープエッジを形成しやすい点および研磨加工の容易性の点で望ましい。

【0012】

また、前記逃げ面のA領域におけるポジ角が $5\sim 20^\circ$ であり、かつ前記B領域のポジ角が前記A領域のポジ角よりも $0.1\sim 3^\circ$ 大きい角度からなることが、切刃部の強度を維持するとともにホルダへのすわりを安定させ、かつ研磨加工の容易性の点で望ましい。

【0013】

さらに、少なくとも前記切刃部表面に、物理蒸着法によって膜厚 $0.2\sim 2\mu\text{m}$ の硬質被

50

覆層が被覆した場合においても、切刃部の曲率半径（ R ）を $5\text{ }\mu\text{m}$ 以下で、前記領域Aにおける表面粗さ（ R_a ） $0.10\text{ }\mu\text{m}$ 以下、かつ前記領域Bにおける算術平均表面粗さ（ R_a ）が前記領域Aにおけるそれよりも粗くなるように制御することによって切れ味および被削材の仕上げ面精度に優れたスローアウェイチップの優位性を維持することができるとともに、より長期間にわたって鋭い切れ味を保つことができ、かつ切刃部の耐摩耗性が向上する。なお、すくい面の表面粗さ（ R_a ）は $0.20\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることが、切刃のシャープさをより高めてチップの切れ味を高めるとともに、切屑排出をスムーズにすることができる点で望ましい。

【0014】

さらには、前記スローアウェイチップは平均粒径 $0.9\text{ }\mu\text{m}$ 以下の炭化タングステン粒子または炭窒化チタン粒子を主体とする硬質粒子と、コバルトおよび／またはニッケルの結合金属 $10\sim 20$ 質量%とからなる超硬合金またはサーメットの母材からなることが、切刃部のシャープさをより向上させることができるとともに、研磨加工性に優れた安価で長寿命なスローアウェイチップを作製することができる。

【0015】

また、本発明のスローアウェイチップの製造方法は、略平板状を呈してすくい面をなす主面および逃げ面をなす側面との交差稜線部分に切刃部を形成した焼結体を作製した後、少なくとも前記側面の交差稜線近傍を前記第1の研磨砥石より細かい研磨砥石で研磨加工することを特徴とするものである。

【0016】

ここで、前記研磨加工した後、少なくとも前記切刃部表面に物理蒸着法によって膜厚 $0.2\sim 2\text{ }\mu\text{m}$ の硬質被覆層を被着形成することが、より長期間にわたって鋭い切れ味を保つことができ、かつ切刃部の耐摩耗性が向上する点で望ましい。

【0017】

【発明の実施の形態】

本発明のスローアウェイチップ（以下、単にチップと略す。）について、その概略斜視図である図1を基に説明する。

【0018】

図1によれば、スローアウェイチップ（以下、単にチップと称す。）1は、略平板状を呈してすくい面3をなす主面および逃げ面4をなす側面との交差稜線5部分に切刃部6を形成してなる。

【0019】

本発明によれば、切刃部6が、曲率半径（ R ） $5\text{ }\mu\text{m}$ 以下のシャープエッジからなるとともに、逃げ面4における切刃部6から逃げ面4の途中までの領域Aが算術平均表面粗さ（ R_a ）（以下、単に表面粗さ（ R_a ）と略す。） $0.10\text{ }\mu\text{m}$ 以下で、かつ逃げ面4の途中から逃げ面4の他端8までの領域Bにおける表面粗さ（ R_a ）が前記領域Aにおけるそれよりも粗い構成とすることが大きな特徴であり、これによって、容易に切刃部6をシャープエッジとすることができるので、切れ味に優れるとともに被削材の仕上げ面を滑らかにできるチップ1を短時間に低コストで作製できる。

【0020】

すなわち、切刃部6の曲率半径（ R ）が $5\text{ }\mu\text{m}$ よりも大きくなると、切刃部の切れ味が悪くなり、工具寿命が短くなったり、特にOA機器の加工のような超精密切削加工を行う場合には被削材の面粗度が要求性能よりも悪くなってしまう。

【0021】

また、逃げ面4における切刃部6から逃げ面4の途中までの領域Aの表面粗さ（ R_a ）が $0.10\text{ }\mu\text{m}$ より悪くなると、交差稜線の凹凸（ ΔH ）が大きくなって切刃部6のシャープさが損なわれ、工具寿命の低下や被削材の面粗度の低下につながる。なお、領域Aの表面粗さ（ R_a ）の望ましい範囲は切刃部6のシャープさと加工性の点で $0.02\sim 0.08\text{ }\mu\text{m}$ である。

【0022】

10

20

30

40

50

さらに、逃げ面 4 の途中から逃げ面 4 の他端 8 までの領域 B の表面粗さ (Ra) が前記領域 A におけるそれと同じまたはそれよりも滑らかな状態であれば、研磨加工に要する時間が長くなるとともに研磨砥石の寿命が極端に悪化してしまう。なお、領域 B の表面粗さ (Ra) の望ましい範囲は、加工性およびホルダへの拘束力強化の点で $0.12\text{ }\mu\text{m}$ 以上、特に、 $0.15\sim 0.2\text{ }\mu\text{m}$ である。

【0023】

なお、本発明によれば、領域 A の高さ h_A は $0.5\sim 2\text{ mm}$ であること、または逃げ面全体の高さ h に対する領域 A の高さ h_A の比 h_A/h は $1/5\sim 1/2$ であることが切刃の安定した切れ味を確保するとともに製造の容易性の点で望ましい。

【0024】

ここで、領域 A および領域 B において研磨加工が施されており、この研磨方向が交差稜線方向に対して平行であることがシャープエッジを形成する点および研磨加工の容易性の点で望ましい。なお、前記研磨方向は領域 A および領域 B における研磨傷を観察することにより特定することができる。

【0025】

また、図 2 に示すように、逃げ面 4 の A 領域におけるポジ角 θ_A が $5\sim 20^\circ$ 、特に $5\sim 15^\circ$ であり、かつ B 領域のポジ角 θ_B が A 領域のポジ角 θ_A よりも $0.1\sim 3^\circ$ 、特に $0.5\sim 2^\circ$ 大きい角度からなることが、切刃部 6 の強度およびホルダへのすわり安定性を確保するとともに、研磨加工の容易性の点で望ましい。

【0026】

さらに、図 1 によれば、チップ 1 は、母材 10 の少なくとも切刃部 6 表面に、物理蒸着法によって膜厚 $0.2\sim 2\text{ }\mu\text{m}$ の硬質被覆層 11 が被覆した構成からなるが、この場合においても、切刃部 6 の曲率半径 (R) を $5\text{ }\mu\text{m}$ 以下で、領域 A における表面粗さ (Ra) $0.10\text{ }\mu\text{m}$ 以下、特に $0.02\sim 0.08\text{ }\mu\text{m}$ 、前記領域 B における表面粗さ (Ra) は前記領域 A におけるそれよりも粗くなる、特に $0.12\text{ }\mu\text{m}$ 以上となるように制御することによって、切れ味および被削材の仕上げ面精度に優れたチップの優位性を容易に安定して維持することができるとともに、より長期間にわたって鋭い切れ味を保つことができ、かつ切刃部 6 の耐摩耗性が向上する。なお、硬質被覆層 11 としては、 $(Ti_x, M_{1-x})(C_y N_{1-y})$ ただし、M は Ti 以外の周期律表 4a、5a および 6a 族金属、Al、Si のうちの 1 種以上、 $0.4\leq x\leq 1$ 、 $0\leq y\leq 1$ が好適に使用可能である。

【0027】

さらには、母材 10 としては、平均粒径 $0.9\text{ }\mu\text{m}$ 以下の炭化タングステン粒子または炭窒化チタン粒子を主体とする硬質粒子と、コバルトおよび／またはニッケルの結合金属 $10\sim 20$ 質量%とからなる超硬合金またはサーメットからなることが、切刃部 6 におけるシャープさをより向上させることができるとともに、研磨加工性に優れた安価で長寿命なチップ 1 を作製することができる点で望ましい。

【0028】

(製造方法)

上述した本発明のスローアウェイチップを製造する方法について説明する。

【0029】

まず、略平板状を呈する焼結体 (母材) を粉末冶金による原料粉末の混合、成形および焼成の手順にて作製する。

【0030】

具体的には、平均粒径が $3\text{ }\mu\text{m}$ 以下、特に $1\text{ }\mu\text{m}$ 以下の硬質粒子形成用原料粉末と、結合金属原料粉末に対して、炭素粉末や有機バインダを添加してボールミルやアトライタミルを用いて混合した後、プレス成形や冷間静水圧プレス成形により所定形状に成形する。そして、酸化性雰囲気または非酸化性雰囲気中、所定の温度にて焼成する。

【0031】

次に、得られた焼結体のすくい面となる主面を所望により研磨加工する。

【0032】

10

20

30

40

50

すくい面の研磨加工は両主面または片面でもよいが、両主面を研磨加工することがホルダに対するすわりを安定化するとともに切刃をシャープさをより高める点で望ましい。

【0033】

そして、焼結体の側面表面を粗さの異なる2種以上の研磨材を備えた外周砥石を用いて研磨加工する。この場合、図3に示すように、2種以上の複数のグレードの研磨材を、粗いグレードの研磨材から細かいグレードの研磨材の順にセットしておき、最初に焼結体側面の全面を粗いグレードの研磨材21にて研磨する。そして、焼結体を細かいグレードの研磨材22に移して、所望により傾けて研磨することによって領域Aのみを細かいグレードの砥石にて研磨することによって領域Aのみの表面粗さ(Ra)を0.10μm以下に制御する。

10

【0034】

次に、所望により、すくい面の切刃部6近傍に研磨ブレーカを形成してもよい。

【0035】

さらに、本発明によれば、前記研磨加工した後、少なくとも切刃部6表面に物理蒸着法によって膜厚0.2~2μmの硬質被覆層を被着形成することが、より長期間にわたって鋭い切れ味を保つことができ、かつ切刃部の耐摩耗性が向上する点で望ましく、この場合であっても、切刃部6の曲率半径(Ra)を5μm以下のシャープエッジとするとともに、前記逃げ面における前記切刃部から逃げ面の途中までの領域Aを表面粗さ(Ra)0.10μm以下に、かつ前記逃げ面の途中から前記逃げ面他端までの領域Bにおける表面粗さ(Ra)が前記領域Aにおけるそれよりも粗くなるように制御することによって、上述

20

【0036】

【実施例】

表1に示す平均粒径の硬質粒子を表1に示す結合金属にて結合した超硬合金からなるVTGT形状のチップ母材を作製し、チップのすくい面側に砥石を載置して表1に示す表面粗さに研磨した後、表1に示す2種以上の複数グレードの研磨材を順にセットした外周砥石を準備して、最初に焼結体側面全面を最も粗いグレードの砥石にて60秒間研磨した後、焼結体を傾けることによって交差稜から0.6mmの高さ(領域A)のみを表1に示す細かいグレードの砥石にて研磨して逃げ面の表面粗さを表1に示す値とした。そして、すくい面の外周稜線に沿って研磨ブレーカを形成した。

30

【0037】

次に、上記チップ母材に対してアークイオンプレーティング法により表1に示すコーティング層を成膜することによりチップを作製した。

【0038】

得られたチップについて、研磨加工に要した時間、切刃部の曲率半径および被削材の表面粗さを測定した。また、以下の条件での切削試験を行い、被削材の表面粗さ(Ra)が0.08μmを超えた時点を寿命としてワークの加工数を測定した。結果は表1に合わせて示した。

【0039】

切削条件

40

被削材 SUS430F
加工形態 Φ7mm 外径端面仕上げ切削
切削速度 $V = 160 \text{ m/min}$
切り込み 0.02 mm
送り 0.02 mm/rev
切削状態 湿式

【表1】

試料 No.	焼結体				外周砥石 (クレート)		外周研磨状態	コーティング層		切刃部 曲率半 径(μ m)	切刃部 凹凸最 大幅(μ m)	表面粗さ(Ra)		初期切削 面表面粗 さ(Ra)	加工数
	主硬質粒子 種類	主硬質粒子 径(μ m)	残 率wt%	種類	Co wt%	他添加物 種類		種類	厚 度(μ m)			領域A	領域B		
1	WC	0.4	残	Co	12	C ₃ C ₂ VC	0.6 0.3	研磨材1 研磨材2	1 0.2	2	2	0.05	0.15	0.02	3000
2	WC	0.7	残	Co	10	C ₃ C ₂ TaC	0.8 0.2	325 2000	1.5	2	2	0.04	0.16	0.015	2700
3	WC	1.5	残	Co	8	TiC NbC	1.5 3.1	270 1500	0.2 0.5	2	2	0.07	0.18	0.03	2500
4	TiCN	0.7	残	Co Ni	15 5	WC VC	14 2	325 1500	1.5 0.2	2	2	0.06	0.15	0.03	2800
* 5	WC	0.4	残	Co	10	C ₃ C ₂ VC	0.6 0.3	1000	-	2	2			-	2000
* 6	TiCN	0.7	残	Co Ni	5 5	WC MoC	8 2	500	1 0.2	10	10	0.11	0.05	0.05	

*印は本発明の範囲外の試料を示す。

10

20

30

40

50

【0040】

表1に示すとおり、粗い砥石1にて研磨加工した後、細かい砥石2にて研磨した試料No. 1～4ではいずれも良好な研磨加工ができるとともに優れた切削性能を発揮するものであった。

【0041】

これに対して、細かいグレードの砥石で初めから研磨した試料No. 5では、砥石の目詰まりが発生して加工不良が発生してしまい、また、粗いグレードの砥石で研磨加工した試料No. 6では、切刃部のシャープさが損なわれて切削性能の悪いものであった。

【0042】

【発明の効果】

以上詳述したとおり、本発明のスローアウェイチップによれば、逃げ面の研磨方法を改良して、曲率半径(R) 5 μ m以下のシャープエッジからなる切刃部を形成するとともに、前記逃げ面における前記切刃部から逃げ面の途中までの領域Aが表面粗さ(Ra) 0.10 μ m以下で、かつ前記逃げ面の途中から前記逃げ面他端までの領域Bにおける表面粗さ(Ra)が前記領域Aにおけるそれよりも粗い構成とすることにより、容易に切刃部にシャープエッジおよび切屑排出性に影響を与える切刃近傍のみの面粗度を向上させることができ、切れ味に優れるとともに被削材の仕上げ面を滑らかにできるスローアウェイチップを短時間に低コストで作製できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のスローアウェイチップの一例を示す概略斜視図である。

【図 2】 図 1 のスローアウェイチップの要部断面図である。

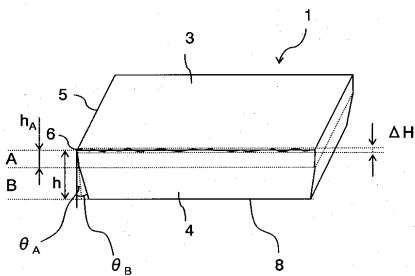
【図 3】 本発明の製造方法におけるスローアウェイチップの研磨工程の一実施態様を示す概略斜視図である。

【図 4】 図 3 の研磨工程において Z 方向から見た矢視図であり、(a) 粗いグレードの砥石での研磨工程、(b) 細かいグレードの砥石での研磨工程を示している。

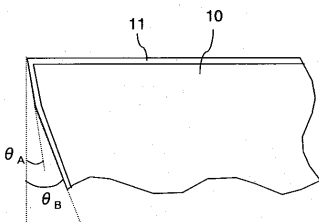
【符号の説明】

- 1 スローアウェイチップ（チップ）
- 3 すくい面（主面）
- 4 逃げ面（側面）
- 5 切刃稜線
- 6 切刃部
- 8 逃げ面のお端（着座面側）
- 10 母材
- 11 硬質被覆層
- 20 砥石
- 21 粗いグレードの研磨材（砥石）
- 22 細かいグレードの研磨材（砥石）
- A 逃げ面における切刃部から逃げ面の途中までの領域
- B 逃げ面における前記逃げ面の途中から逃げ面のお端までの領域
- h_A 領域 A の高さ
- h 逃げ面全体の高さ
- ΔH 交差稜線の凹凸
- θ_A 領域 A におけるポジ角
- θ_B 領域 B におけるポジ角

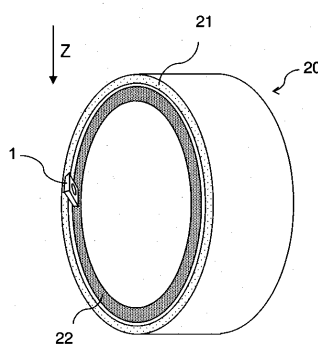
【図 1】



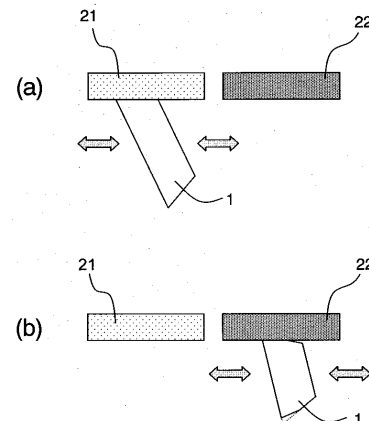
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

C 2 3 C 14/06

A