

(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2010-52094

(P2010-52094A)

(43) 公開日 平成22年3月11日(2010.3.11)

(51) Int.Cl.  
**B 2 3 B 27/14 (2006.01)**F 1  
B 2 3 B 27/14テーマコード (参考)  
3 C 0 4 6

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2008-219742 (P2008-219742)  
(22) 出願日 平成20年8月28日 (2008.8.28)(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 國本 篤史  
鹿児島県薩摩川内市高城町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 CC00

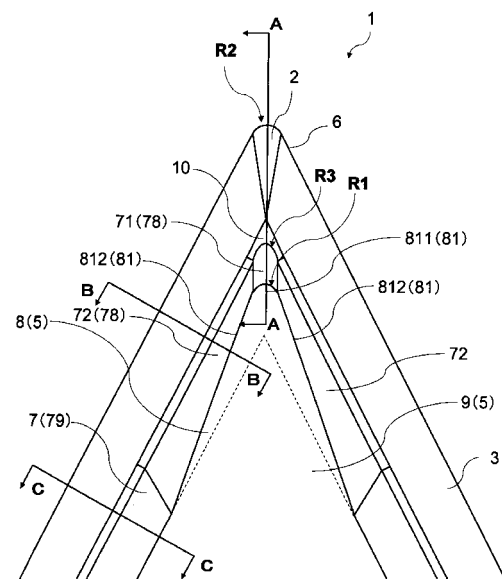
(54) 【発明の名称】 切削インサートおよび切削工具並びにそれを用いた切削方法

(57) 【要約】

【課題】 切削時に大きな負荷がかかるコーナー部近傍のすわりを安定させ、優れた加工精度を有し、切刃が欠損しにくい切削インサートを提供する。

【解決手段】 コーナー部を構成する2つの側面と、上面と、下面と、前記側面と前記上面との交差部のうち前記コーナー部に位置する部分に形成された切刃部と、を備えた切削インサートにおいて、前記側面よりも前記下面側に、前記下面に向かうにつれて内方に位置するよう傾斜した傾斜面を有しており、前記下面は、下面視で、前記下面の中央に位置する中央領域と、少なくとも一部の縁部が前記中央領域の縁部よりも前記上面の縁部により近接するよう前記コーナー部にむかって延びる張出領域とを有していることを特徴とする。

【選択図】 図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

コーナ一部を構成する 2 つの側面と、上面と、下面と、前記側面と前記上面との交差部のうち前記コーナ部に位置する部分に形成された切刃部と、を備えた切削インサートにおいて、

前記側面よりも前記下面側に、前記下面に向かうにつれて内方に位置するよう傾斜した傾斜面を有しており、

前記下面は、下面視で、前記下面の中央に位置する中央領域と、少なくとも一部の縁部が前記中央領域の縁部よりも前記上面の縁部により近接するよう前記コーナ部にむかって延びる張出領域とを有していることを特徴とする切削インサート。

10

**【請求項 2】**

前記張出領域に対応する前記傾斜面の前記下面に対する傾斜角度は、前記中央領域に対応する前記傾斜面の前記下面に対する傾斜角度よりも大きい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】**

前記張出領域に対応する前記傾斜面の前記下面に対する傾斜角度は、前記コーナ部に近づくにつれて大きくなることを特徴とする請求項 2 に記載の切削インサート。

**【請求項 4】**

前記張出領域に対応する前記傾斜面の前記下面に対する傾斜角度は、30 度～60 度であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の切削インサート。

20

**【請求項 5】**

前記張出領域の縁部は、前記コーナ部側に位置する円弧部分と、該円弧部分の両端側に位置する直線部分と、を有していることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の切削インサート。

**【請求項 6】**

前記張出領域に対応する前記傾斜面は、前記円弧部分に対応する第 1 傾斜面と、前記直線部分に各々対応して前記第 1 傾斜面の両側に各々位置する 2 つの第 2 傾斜面と、を有してなり、

前記第 1 傾斜面の前記下面に対する傾斜角度は、前記第 2 傾斜面の前記下面に対する傾斜角度よりも大きいことを特徴とする請求項 5 に記載の切削インサート。

30

**【請求項 7】**

前記張出領域の前記コーナ部側の縁部は、下面視で、円弧状であることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の切削インサート。

**【請求項 8】**

前記張出領域のコーナ部側の縁部の円弧の曲率半径  $R_1$  は、前記切刃部の曲率半径  $R_2$  以下であることを特徴とする請求項 7 に記載の切削インサート。

**【請求項 9】**

先端にインサートポケットを有したホルダと、前記インサートポケットに装着された請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の切削インサートと、を備えた切削工具。

**【請求項 10】**

40

被削材を切削する方法であって、

前記被削材を回転させ、請求項 9 に記載の切削工具の前記切刃を前記被削材に近接させる工程と、

前記切刃を前記被削材の表面に接触させて前記被削材を切削する工程と、

前記切刃を前記被削材から離間させる工程と、を備えた被削材の切削方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、切削インサートおよび切削工具並びにそれを用いた切削方法に関する。

**【背景技術】**

50

## 【0002】

金属等の被削材を加工する切削工具は、ホルダと該ホルダのインサートポケットに装着された切削インサートとを備えている。切削インサートは、コーナー部を構成する2つの側面と、上面と、下面と、上面と側面との交差部のうちコーナー部に位置する部分に形成された切刃と、を有している。

## 【0003】

切削インサートは、下面を着座面としてインサートポケットに当接させて、ホルダに装着される。そのため、切削加工時には、下面の縁部に大きな負荷がかかり、損傷しやすい。そこで、下面の縁部の損傷を抑制するため、特許文献1に記載されているように、下面の縁部の全周に渡って面取りを施した切削インサートが一般的に使用されている。

10

## 【0004】

このような切削インサートでは、下面の縁部の全周に渡って一様に面取りが施されている。そのため、着座面となる下面の領域が、全体として一様に縮小する。

## 【0005】

しかしながら、下面の縁部のうち、コーナー部近傍には、切削時に特に大きな負荷がかかるため、上記の切削インサートでは、下面の縁部のうちコーナー部近傍の安定性が悪くなるという問題があった。その結果、加工精度が低下したり、切削時にビビリが生じて切刃が欠損したりするといった問題があった。

【特許文献1】特開2002-210603号公報

## 【発明の開示】

20

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

本発明の課題は、切削時に大きな負荷がかかるコーナー部近傍のすわりを安定させ、優れた加工精度を有し、切刃が欠損しにくい切削インサートを提供することである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

本発明に係る切削インサートは、コーナー部を構成する2つの側面と、上面と、下面と、前記側面と前記上面との交差部のうち前記コーナー部に位置する部分に形成された切刃部と、を備えた切削インサートにおいて、前記側面よりも前記下面側に、前記下面に向かうにつれて内方に位置するよう傾斜した傾斜面を有しており、前記下面は、下面視で、前記下面の中央に位置する中央領域と、少なくとも一部の縁部が前記中央領域の縁部よりも前記上面の縁部により近接するよう前記コーナー部にむかって延びる張出領域とを有していることを特徴とする。

30

## 【0008】

さらに、本発明に係る切削工具は、先端にインサートポケットを有したホルダと、前記インサートポケットに装着された前述の切削インサートと、を備えている。

## 【0009】

また、本発明に係る被削材の切削方法は、被削材を切削する方法であって、前記被削材を回転させ、請求項9に記載の切削工具の前記切刃を前記被削材に近接させる工程と、前記切刃を前記被削材の表面に接触させて前記被削材を切削する工程と、前記切刃を前記被削材から離間させる工程と、を備えている。

40

## 【発明の効果】

## 【0010】

本発明に係る切削インサートおよび切削工具によれば、下面のコーナー部近傍におけるすわりの安定性を向上させることができ、切刃が欠損することを抑制するとともに、加工精度の向上が図れる。

## 【0011】

また、本発明に係る被削材の切削方法によれば、加工精度の高い切削加工が可能となり、仕上げ面精度の高い加工物を得ることができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

50

## 【0012】

## &lt;切削インサート&gt;

図1および図2を用いて、本発明に係る第1の実施形態における切削インサート1（以下、インサート1と略す。）について、詳細に説明する。

## 【0013】

図1は、本実施形態のインサート1の（a）上面図、（b）下面図、（c）側面図である。そして、図2は、インサート1の下面側斜視図である、さらに、図3は、図1（b）の要部拡大図であり、図4は、（a）図3のA-A断面図、（b）図3のB-B断面図、（c）図3のC-C断面図である。

## 【0014】

インサート1は、コーナー部2を構成する2つの側面3、3と、上面4と、下面5と、切刃部6と、を備えている。切刃部6は、側面3と上面4との交差部のうち、コーナー部2に対応する部分に形成されている。

## 【0015】

本実施形態においては、上面4および下面5は、略菱形形状である。したがって、上面4および下面5は、2つの鋭角角部と、2つの鈍角角部と、を有している。本実施形態においては、略菱形形状の鋭角角部が、切刃部6が形成されているコーナー部2となる。したがって、インサート1は、2つの鋭角角部に各々切刃部6が設けられている。すなわち、インサート1は、上面側において、いわゆる2コーナー使いのインサートである。

## 【0016】

図1（b）および（c）に示すように、側面3、3よりも下面5側に、下面5に向かうにつれて内方に位置するよう傾斜した傾斜面7を有している。

## 【0017】

本実施形態においては、傾斜面7の下面側には、下面5との間に凸状のつなぎ面が設けられている。一方、傾斜面7の上面側には、側面3の上面側部分との間に凹状のつなぎ面が設けられている。

## 【0018】

そして、下面5は、図1（b）に示すように、下面視で、下面5の中央に位置する中央領域9と、コーナー部2に向かって延びる張出領域8と、を有している。

## 【0019】

下面視で、張出領域8の少なくとも一部の縁部81は、中央領域9の縁部91よりも、上面4の縁部41に近接するよう、コーナー部2に向かって張り出している。

## 【0020】

このように、側面3の下面5側に傾斜面7を設け、且つ、下面5にはコーナー部2に向かって延びる張出領域8を設けることで、切削時に大きな負荷がかかるコーナー部2近傍のインサート1のすわりを安定させることができる。

## 【0021】

すなわち、下面5の縁部51の全周のうちコーナー部2の近傍に位置する部分が、インサート1のより外周側に位置することになる。そのため、下面5のコーナー部2近傍のすわりの安定性が増す。そのため、切削時にびびりが生じることを抑制でき、加工精度が向上するとともに、切刃部6の欠損を抑制することができる。その結果、工具寿命を長くすることができる。

## 【0022】

特に、コーナー部2の角度が小さい形状、いわゆる、D型、V型のインサートにおいては、下面の縁部51の全周に一樣に面取りを施した従来の形状をなすインサートに対して、工具寿命が著しく向上する。

## 【0023】

なお、本実施形態のように、張出領域8は、下面5のうち、下面5の縁部51が上面4の縁部41と略平行である中央領域9に対して、下面5の縁部51が上面4の縁部41に近接している領域である。すなわち、図3に示すように、下面5のうち、上面4の縁部に

10

20

30

40

50

略平行な中央領域 9 1 の縁部をコーナー部 2 側に延ばした仮想延直線（点線）より外側に位置する領域が、張出領域 9 となる。

【0024】

本実施形態においては、下面視で、中央領域 9 の縁部 9 1 と上面 4 の縁部 4 1 との距離  $d_9$  は、中央領域 9 の全周に渡って一定である。一方、下面視で、張出領域 8 の縁部 8 1 と上面 4 の縁部 4 1 との距離  $d_8$  は、コーナー部 2 に近づくにつれて徐々に小さくなっている。なお、上述したように、 $d_9 > d_8$  を満たす。

【0025】

ここでいう  $d_8$  は、図 1 (b) に示すように、下面視で、上面 4 の縁部 4 1 に対して略垂直な方向における、張出領域 8 の縁部 8 1 と上面 4 の縁部 4 1 との距離をいう。また、同様に、 $d_9$  は、下面視で、上面 4 の縁部 4 1 に対して略垂直な方向における、中央領域 9 の縁部 9 1 と上面 4 の縁部 4 1 との距離をいう。

【0026】

さらに、張出領域 8 に対応する傾斜面 7 8 の下面 5 に対する傾斜角度  $\theta_{78}$  は、中央領域 9 に対応する傾斜面 7 9 の下面 5 に対する傾斜角度  $\theta_{79}$  よりも大きい。このような構成により、張出領域 8 をコーナー部 2 側により近づけることができる。その結果、インサート 1 のコーナー部 2 側におけるすわりがさらに安定する。

【0027】

なお、ここでいう傾斜角度  $\theta_{78}$  は、傾斜面 7 8 を含み、上面 4 の縁部 4 1 に略垂直で且つ下面 5 に略垂直な断面における、傾斜面 7 8 の傾斜角度をいう（図 4 (a)、(b) 参照）。具体的には、傾斜角度  $\theta_{78}$ （後述の  $\alpha$ 、 $\beta$ ）は、前記断面において、下面 5 に対する傾斜面 7 8 の傾斜角度をいう。すなわち、図 4 (a) (b) に示すように、前記断面において、下面 5 をコーナー部 2 側に延ばした仮想延直線と傾斜面 7 8 とのなす角度が、傾斜角度  $\theta_{78}$  となる。傾斜角度  $\theta_{79}$  も、傾斜角度  $\theta_{78}$  と同様にして定義できる（図 4 (c) 参照）。

【0028】

さらに、本実施形態においては、張出領域 8 に対応する傾斜面 7 8 の傾斜角度は、コーナー部 2 に近づくにつれて大きくなる。このような構成により、張出領域 8 をコーナー部 2 側に張り出させて、すわりの安定性を向上させる効果が高まる。

【0029】

一方、本実施形態においては、上述したように、中央領域 9 の縁部 9 1 と上面 4 の縁部 4 1 との距離は、中央領域 9 の全周に渡って一定である。また、本実施形態においては、下面 4 と上面 5 は略平行であり、側面 3 の下端も、下面 4 と略平行である。したがって、中央領域 9 に対応する傾斜面 7 9 の傾斜角度  $\theta_{79}$  は、傾斜面 7 9 の全周に渡って一定である。

【0030】

またさらに、張出領域 8 に対する傾斜面 7 8 の傾斜角度  $\theta_{78}$  は、30度～60度であることが好ましい。これにより、金型成形でインサート 1 を加工する場合、加工が容易であるとともに、張出領域 8 によるすわりの安定性を向上させる効果を得ることができる。

【0031】

なお、傾斜面 7 の傾斜角度  $\theta$  ( $\theta_{78}$ 、 $\theta_{79}$ ) は、側面 3 よりも大きい。このような構成により、下面 5 の縁部にかかる応力の緩和が図れる。

【0032】

また、図 3 に示すように、張出領域 8 の縁部 8 1 は、コーナー部 2 側に位置する円弧部分 8 1 1 と、円弧部分の両端側に位置する直線部分 8 1 2 と、を有している。これにより、座面に加わる応力の集中を緩和することができる。また、インサート 1 の下面 5 側の形状が単純な形状となるため、金型形状が単純な形状となる。そのため、インサート 1 の加工コストの低減が図れる。

【0033】

さらに、張出領域 8 に対応する傾斜面 7 8 は、円弧部分 8 1 1 に対応する第 1 傾斜面 7

10

20

30

40

50

1と、直線部分812に対応する第2傾斜面72, 72と、を有している。そして、第1傾斜面71の下面5に対する傾斜角度を $\alpha$ とし、第2傾斜面72の下面5に対する傾斜角度を $\beta$ とする。このとき、 $\alpha > \beta$ であることが好ましい。これにより、張出領域をよりコーナー部まで突出させるとともに、該インサート1を金型成形する場合に使用する金型の強度を大きくすることができる。

#### 【0034】

傾斜角度 $\alpha$ は、図4(a)に示すように、コーナー部2の二等分線を含み、下面5に略垂直な断面における第1傾斜面71の傾斜角度である。また、傾斜角度 $\beta$ は、図4(b)に示すように、直線部分812に略垂直で且つ下面5に略垂直な断面における第2傾斜面72の傾斜角度である。より具体的には、前記 $\alpha$ 、 $\beta$ は、いずれも、上述した $\theta 78$ と同様に定義できる。

10

#### 【0035】

また、図3に示すように、張出領域8の縁部81のうちコーナー部2側の部分811は、下面視で、円弧状をなす。これにより、張出領域8のコーナー部2側にかかる応力の集中を緩和することができる。そのため、切削時に下面4のコーナー部2側が欠損することを抑制することができる。そのため、コーナー部2側のすわりの安定性をより向上させることができる。

#### 【0036】

加えて、張出領域8の縁部の811は、切刃部6で生成されカールされた切屑が衝突する場合がある。本実施形態のように、縁部811が、円弧状をなすことで、生成された切屑が衝突した場合にも、張出領域8が欠損することを抑制することができる。その結果からも、インサート1のコーナー部2側のすわりを安定化させることができる。

20

#### 【0037】

さらに、張出領域8のコーナー部2側と傾斜面7との間に、下面5に略平行な平坦面10が設けられている。そして、平坦面10と傾斜面7との交差部は、下面視で、円弧状である。これにより、張出領域8そのものの強度を向上させるとともに、コーナー部2側のすわりの安定性も向上させることができる。

#### 【0038】

そして、張出領域8のコーナー部2側の縁部81の円弧の曲率半径を $R1$ とする。また、切刃部6の曲率半径を $R2$ とする。

30

#### 【0039】

このとき、 $R1 \leq R2$ であることが好ましい。これにより、張出領域8をよりコーナー部2側に突出させることができる。すなわち、張出領域8を、切削時に大きな負荷がかかる部分により近接した位置に配置させることができる。これにより、コーナー部2側のすわりの安定性が更に向上する。その結果、切刃部6の欠損の抑制および加工精度の向上がより一層図れる。

#### 【0040】

なお、平坦面10と傾斜面7との交差部の円弧の曲率半径を $R3$ とする。このとき、 $R1 \geq R3$ であることが好ましい。これにより、傾斜面7の傾斜角度が大きくなり過ぎることなく、インサート1のより外周側に張出領域8を配置させることができる。そのため、すわりの安定性がより一層向上する。また、インサート1を金型成形で加工する場合、成形体を容易に金型から抜き出すことができる。

40

#### 【0041】

以上、本実施形態においては、張出領域8のコーナー部2側は、円弧状をなす形態を例示したがこれに限らない。例えば、曲線状をなすもの、角状をなすものであっても、コーナー部2に向かって延びる形状であれば良い。

#### 【0042】

本実施形態においては、図1(c)に示すように、傾斜面7の上端は、傾斜面7の全周に渡って、上面4の縁部41および下面5の縁部51に略平行である形態を例示したが、該形態に限らない。

50

## 【0043】

例えば、張出領域8に対応する傾斜面78の上面4側が、側面3と略同一面で構成された形態であっても良い。すなわち、傾斜面78は、上下に並んだ複数の面で構成された形態であっても良い。なお、この傾斜面78を構成する複数の面の傾斜角度は、いずれも傾斜面79よりも大きくなるよう形成される。このような構成をなす形態においては、側面3の強度をより大きくすることができるとともに、よりコーナー部2側に張出領域8を配置させることができる。そのため、コーナー部2側のインサート1のすわりの安定性が高まる。

## 【0044】

また、本実施形態においては、張出領域8は、コーナー部2に向かうにつれて幅が小さくなっている形態を例示したが、これに限らない。例えば、張出領域8は、幅が一定となる部分を有していても良い。

## 【0045】

## &lt;切削工具&gt;

次に、本発明に係る切削工具11の一実施例について、図5を用いて説明する。図5は、切削工具11の先端側の上面図である。

## 【0046】

切削工具11は、ホルダ12と、上述のインサート1と、を備えている。ホルダ12は、先端にインサートポケット13を有している。インサートポケット13は、ホルダ12の上面と一側面と先端面とに開口している。インサート1は、切刃部6がホルダ12の外周部から突出するようインサートポケット13に装着される。

## 【0047】

切削工具11は、上述したインサート1を装着してなるため、すわりの安定性が高く、切削時にびびりが生じることを抑制することができる。したがって、加工精度が高く、切刃部の欠損を抑制することができる。その結果、工具寿命が長くなる。

## 【0048】

## &lt;被削材の切削方法&gt;

最後に、本発明に係る被削材の切削方法の一実施例について、図6を用いて説明する。図6は、(a)～(c)は、本発明の一実施形態にかかる切削方法を示す工程図である。

## 【0049】

本実施形態に係る被削材の切削方法は、以下の(I)～(III)の工程を有している。

## 【0050】

(I) 被削材を回転させ、上述した本実施形態の切削工具11の切刃部6を被削材に近接させる工程

(II) 切刃部6を被削材の表面に接触させて被削材を切削する工程

(III) 切刃部6を被削材から離間させる工程

このような本実施形態の切削方法は、上述した優れた切屑排出性を有した切削工具11を用いて加工されるため、加工時のインサート1のすわり安定性が向上する。そのため、加工時にびびりが生じることを抑制できる。そのため、加工精度の向上および切刃部の欠損を抑制することができる。その結果、仕上げ面精度の高い切削加工を、長期に渡って安定して行うことができる。

## 【0051】

具体的には、まず、ホルダ12にインサート1を取り付ける。具体的には、インサート1の略中央部に形成された貫通穴15に固定ネジ16を挿通する。ついで、該固定ネジ16の先端側をインサートポケット13の取付座面に形成されたネジ穴に螺合する。そして、インサート1の切刃部6が一側方に向かうようにして、ホルダ12にインサート1を取り付ける(図5)。

## 【0052】

ホルダ12にインサート1を取り付けた後、図6(a)に示すように、被削材120を該被削材120の軸心121を中心に回転させ、切削工具11の切刃部6を被削材120

10

20

30

40

50

に近づける（図 6（a）中の矢印 A 方向）。なお、切刃部 6 と被削材 120 とは相対的に近づけばよく、例えば被削材 120 を切削工具 11 に近づけてもよい。

#### 【0053】

ついで、図 6（b）に示すように、切刃部 6 を被削材 120 に接触させて切削工具 11 を矢印 B 方向に移動させながら該被削材 120 を切削する。このとき、切削工具 11 に装着されたインサート 1 は、前記した通り、下面 5 のコーナー部 2 側に張出領域 8 を有している。したがって、インサート 1 のコーナー部 2 側におけるすわりの安定性が高い。したがって、切削加工時に、コーナー部 2 の上面 4 側に形成された切刃部 6 ががたつくことを抑制することができる。したがって、切刃部 6 が欠損するのを抑制することができる。

#### 【0054】

また、下面 5 のコーナー部 2 側の強度が向上するため、切刃部 6 で生成された切屑が、カール径が大きくなって、下面 5 側にカールされて下面 5 のコーナー部 2 側に当接するような場合に、下面 5 のコーナー部 2 側が欠損することも抑制することができる。

#### 【0055】

その結果、コーナー部 2 側のすわりの安定性および下面 5 のコーナー部 2 側の欠損の抑制によって、加工精度が早期に悪化することを抑制することができる。したがって、長期に渡って、加工精度の高い切削性能を発揮することができる。

#### 【0056】

前記カール径の大きい切り屑が生成する条件としては、例えば、径の大きな被削材を削る場合や靱性が高い被削材を削る場合等が挙げられる。

#### 【0057】

その後、図 6（c）に示すように、被削材 120 から切削工具 11 を矢印 C 方向に離間させる。なお、被削材 120 と切削工具 11 とは相対的に遠ざければよく、例えば被削材 120 を切削工具 11 から遠ざけてもよい。切削加工を継続する場合には、被削材 120 を回転させた状態を保持して、被削材 120 の異なる箇所にも切削工具 11 の切刃部 6 を接触させる工程を繰り返せばよい。

#### 【0058】

以上、本発明にかかるいくつかの実施形態について例示したが、本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない限り任意のものとすることができることは言うまでもない。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0059】

【図 1】本発明に係る一実施形態による切削インサート 1 の（a）上面図、（b）下面図、（c）側面図である。

【図 2】インサート 1 の下面側斜視図である。

【図 3】図 1（b）の要部拡大図である。

【図 4】（a）図 3 の A-A 断面図、（b）図 3 の B-B 断面図、（c）図 3 の C-C 断面図である。

【図 5】本発明に係る一実施形態による切削工具 1 の先端側の上面図である。

【図 6】（a）～（c）は、本発明の一実施形態にかかる切削方法を示す工程図である。

#### 【符号の説明】

#### 【0060】

- 1 切削インサート
- 2 コーナー部
- 3 側面
  - 31 縁部
- 4 上面
  - 41 縁部
- 5 下面
  - 51 縁部

10

20

30

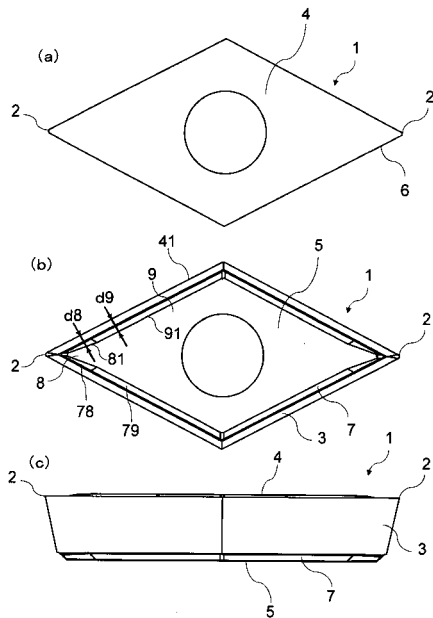
40

50

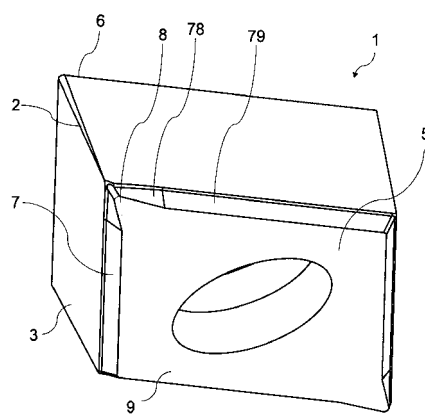
- 6 切刃部
- 7 傾斜面
  - 7 1 第 1 傾斜面
  - 7 2 第 2 傾斜面
- 8 張出領域
  - 8 1 縁部
    - 8 1 1 円弧部分
    - 8 1 2 直線部分
- 9 中央領域
- 9 1 縁部
- 1 0 平坦面

- $\theta$  下面 5 に対する傾斜面 7 の傾斜角度
- $\alpha$  下面 5 に対する第 1 傾斜面 7 1 の傾斜角度
- $\beta$  下面 5 に対する第 2 傾斜面 7 2 の傾斜角度

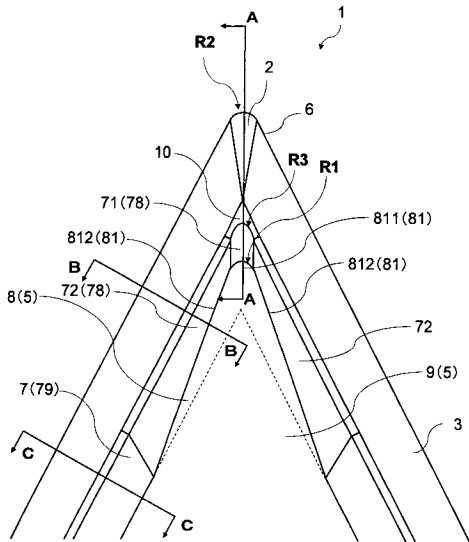
【図 1】



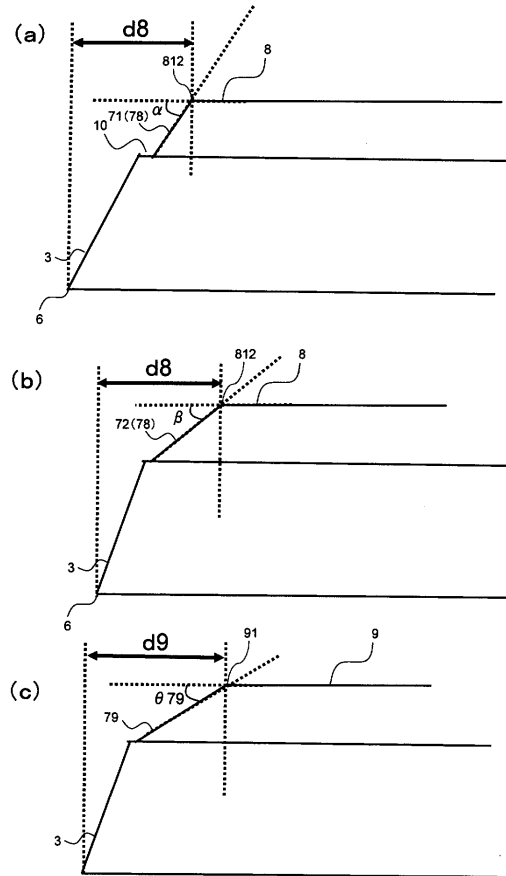
【図 2】



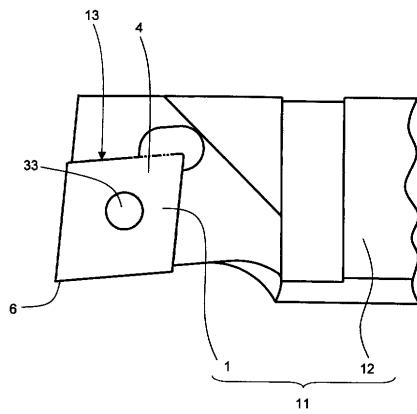
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

