

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B1)

(11)特許番号  
特許第7563667号  
(P7563667)

(45)発行日 令和6年10月8日(2024.10.8)

(24)登録日 令和6年9月30日(2024.9.30)

(51)国際特許分類

B 2 3 B 27/14 (2006.01)  
B 2 3 B 27/20 (2006.01)

F I

B 2 3 B 27/14  
B 2 3 B 27/14  
B 2 3 B 27/20C  
B

請求項の数 11 (全30頁)

(21)出願番号 特願2024-506910(P2024-506910)  
(86)(22)出願日 令和5年5月31日(2023.5.31)  
(86)国際出願番号 PCT/JP2023/020257  
審査請求日 令和6年2月5日(2024.2.5)  
早期審査対象出願(73)特許権者 503212652  
住友電工ハードメタル株式会社  
兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号  
(74)代理人 110001195  
弁理士法人深見特許事務所  
(72)発明者 諸口 浩也  
兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住  
友電工ハードメタル株式会社内  
(72)発明者 吉村 綾  
兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住  
友電工ハードメタル株式会社内  
(72)発明者 松田 裕介  
兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住  
友電工ハードメタル株式会社内  
(72)発明者 久木野 暁

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 切削インサートおよび加工方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

切削に関与する表面がcBN基焼結体、ダイヤモンド基焼結体、セラミックス、サーメット又は超硬合金から構成され、

すくい面と、逃げ面と、前記すくい面と前記逃げ面との稜線で構成される切れ刃とを含む切削インサートであって、

前記切れ刃は、

隅加工用の第1切れ刃部と、

低切込み引き加工用の第2切れ刃部と、

高切込み引き加工用の第3切れ刃部と、

仕上げ面加工用の第4切れ刃部と、

前記第1切れ刃部と前記第4切れ刃部とを繋ぐ第1接続切れ刃部と、

前記第2切れ刃部と前記第4切れ刃部とを繋ぐ第2接続切れ刃部と、

前記第2切れ刃部と前記第3切れ刃部とを繋ぐ第3接続切れ刃部と、を有し、

前記第4切れ刃部は、前記第1切れ刃部と前記第2切れ刃部との間に配置され、

前記第2切れ刃部は、前記第4切れ刃部と前記第3切れ刃部との間に配置され、

前記第1切れ刃部、前記第2切れ刃部および前記第4切れ刃部の各々は、湾曲形状を有し、

前記第1切れ刃部の曲率半径は、0.1mm以上2.4mm以下であり、

前記第2切れ刃部の曲率半径は、3mm以上であり、

10

20

前記第 4 切れ刃部の曲率半径は、3 mm 以上であり、

前記第 3 切れ刃部は、直線形状を有し、

前記第 1 接続切れ刃部、前記第 2 接続切れ刃部および前記第 3 接続切れ刃部の各々は、湾曲形状を有しており、

前記第 2 切れ刃部の曲率半径は、前記第 4 切れ刃部の曲率半径よりも小さい、切削インサート。

【請求項 2】

前記第 1 接続切れ刃部、前記第 2 接続切れ刃部および前記第 3 接続切れ刃部の各々の曲率半径は、0.2 mm 以上である、請求項 1 に記載の切削インサート。

【請求項 3】

前記第 1 切れ刃部、前記第 2 切れ刃部、前記第 3 切れ刃部および前記第 4 切れ刃部の各々の逃げ角は、3°以上 20°以下である、請求項 1 または請求項 2 に記載の切削インサート。

【請求項 4】

前記逃げ面は、ホルダに拘束される拘束面を有し、

前記第 2 切れ刃部の頂角を第 1 角度とし、

前記拘束面と前記すくい面との稜線の頂角を第 2 角度とすると、

前記第 2 角度は、前記第 1 角度よりも小さく、

前記第 2 角度は、30°以上 80°以下である、請求項 1 または請求項 2 に記載の切削インサート。

【請求項 5】

前記逃げ面は、ホルダに拘束される拘束面を有し、

前記第 2 切れ刃部の頂角を第 1 角度とし、

前記拘束面と前記すくい面との稜線の頂角を第 2 角度とすると、

前記第 2 角度は、前記第 1 角度よりも小さく、

前記第 1 角度は、35°以上 85°以下である、請求項 1 または請求項 2 に記載の切削インサート。

【請求項 6】

前記拘束面の逃げ角は、0°である、請求項 4 に記載の切削インサート。

【請求項 7】

請求項 1 または請求項 2 に記載の切削インサートを用いた加工方法であって、

前記第 2 切れ刃部を用いて被削材を加工する引き加工において、前記第 2 切れ刃部の横すくい角は、-20°以上 20°以下である、加工方法。

【請求項 8】

前記第 3 切れ刃部を用いて被削材を加工する引き加工において、前記第 3 切れ刃部の横すくい角は、-20°以上 20°以下である、請求項 7 に記載の加工方法。

【請求項 9】

前記第 2 切れ刃部は、回転軸に対して垂直な方向において最も被削材に近い位置から 0.15 mm 以下の範囲にあり、

前記第 2 切れ刃部を用いて被削材を加工する引き加工において、前記第 2 切れ刃部の横切れ刃角は、70°以上 89°以下である、請求項 7 に記載の加工方法。

【請求項 10】

前記第 3 切れ刃部は、回転軸に対して垂直な方向において最も被削材に近い位置から 0.05 mm 以上 0.5 mm 以下の範囲にあり、

前記第 3 切れ刃部の横切れ刃角は、60°以上 85°以下である、請求項 7 に記載の加工方法。

【請求項 11】

前記第 2 切れ刃部の横切れ刃角の最小値は、前記第 3 切れ刃部の横切れ刃角と同じである、請求項 7 に記載の加工方法。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

## 【技術分野】

## 【0001】

本開示は、切削インサートおよび加工方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

国際公開第2019/087496号(特許文献1)には、すくい面と、逃げ面と、すくい面と逃げ面との間に配置されるチャンファ―とを有する切削インサートが開示されている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【文献】国際公開第2019/087496号

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

例えば焼入鋼の高効率加工を行う場合、切削抵抗が高くなるため、切れ刃の欠損が発生しやすくなる。そのため、切削インサートの工具寿命を向上することが困難であった。

## 【0005】

本開示の目的は、工具寿命を向上可能な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】

## 【0006】

本開示に係る切削インサートは、切削に關与する表面がcBN基焼結体、ダイヤモンド基焼結体、セラミックス、サーメット又は超硬合金から構成され、すくい面と、逃げ面と、すくい面と逃げ面との稜線で構成される切れ刃とを含む。切れ刃は、隅加工用の第1切れ刃部と、低切込み引き加工用の第2切れ刃部と、高切込み引き加工用の第3切れ刃部と、仕上げ面加工用の第4切れ刃部と、第1切れ刃部と第4切れ刃部とを繋ぐ第1接続切れ刃部と、第2切れ刃部と第4切れ刃部とを繋ぐ第2接続切れ刃部と、第2切れ刃部と第3切れ刃部とを繋ぐ第3接続切れ刃部と、を有している。第4切れ刃部は、第1切れ刃部と第2切れ刃部との間に配置されている。第2切れ刃部は、第4切れ刃部と第3切れ刃部との間に配置されている。第1切れ刃部、第2切れ刃部および第4切れ刃部の各々は、湾曲形状を有している。第1切れ刃部の曲率半径は、0.1mm以上2.4mm以下である。第2切れ刃部の曲率半径は、3mm以上である。第4切れ刃部の曲率半径は、3mm以上である。第3切れ刃部は、直線形状を有している。第1接続切れ刃部、第2接続切れ刃部および第3接続切れ刃部の各々は、湾曲形状を有している。

## 【発明の効果】

## 【0007】

本開示によれば、工具寿命を向上可能な切削インサートを提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0008】

【図1】図1は、第1実施形態に係る切削インサートの構成を示す斜視模式図である。

【図2】図2は、第1実施形態に係る切削工具の構成を示す平面模式図である。

【図3】図3は、図1の領域IIIの拡大模式図である。

【図4】図4は、図2のIV-IV線に沿った断面模式図である。

【図5】図5は、第2実施形態に係る切削インサートの構成を示す斜視模式図である。

【図6】図6は、第2実施形態に係る切削インサートの構成を示す平面模式図である。

【図7】図7は、図6のVII-VII線に沿った断面模式図である。

【図8】図8は、図6のVIII-VIII線に沿った断面模式図である。

【図9】図9は、図6のIX-IX線に沿った断面模式図である。

【図10】図10は、図6のX-X線に沿った断面模式図である。

【図11】図11は、図6のXI-XI線に沿った断面模式図である。

10

20

30

40

50

【図 1 2】図 1 2 は、本実施形態に係る第 1 加工方法を示す模式図である。

【図 1 3】図 1 3 は、加工状態を示す拡大模式図である。

【図 1 4】図 1 4 は、切込み量と切れ刃の横切れ刃角との関係を示す模式図である。

【図 1 5】図 1 5 は、切れ刃の横すくい角を示す側面模式図である。

【図 1 6】図 1 6 は、本実施形態に係る第 2 加工方法を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

[本開示の実施形態の説明]

最初に本開示の実施態様（本実施形態とも称する）を列記して説明する。

【0010】

(1) 本開示に係る切削インサート 100 は、切削に關与する表面が c B N 基焼結体、ダイヤモンド基焼結体、セラミックス、サーメット又は超硬合金から構成され、すくい面 50 と、逃げ面 70 と、すくい面 50 と逃げ面 70 との稜線 20 で構成される切れ刃 10 とを含む。切れ刃 10 は、隅加工用の第 1 切れ刃部 1 と、低切込み引き加工用の第 2 切れ刃部 2 と、高切込み引き加工用の第 3 切れ刃部 3 と、仕上げ面加工用の第 4 切れ刃部 4 と、第 1 切れ刃部 1 と第 4 切れ刃部 4 とを繋ぐ第 1 接続切れ刃部 11 と、第 2 切れ刃部 2 と第 4 切れ刃部 4 とを繋ぐ第 2 接続切れ刃部 12 と、第 2 切れ刃部 2 と第 3 切れ刃部 3 とを繋ぐ第 3 接続切れ刃部 13 と、を有している。第 4 切れ刃部 4 は、第 1 切れ刃部 1 と第 2 切れ刃部 2 との間に配置されている。第 2 切れ刃部 2 は、第 4 切れ刃部 4 と第 3 切れ刃部 3 との間に配置されている。第 1 切れ刃部 1、第 2 切れ刃部 2 および第 4 切れ刃部 4 の各々は、湾曲形状を有している。第 1 切れ刃部 1 の曲率半径は、0.1 mm 以上 2.4 mm 以下である。第 2 切れ刃部 2 の曲率半径は、3 mm 以上である。第 4 切れ刃部 4 の曲率半径は、3 mm 以上である。第 3 切れ刃部 3 は、直線形状を有している。第 1 接続切れ刃部 11、第 2 接続切れ刃部 12 および第 3 接続切れ刃部 13 の各々は、湾曲形状を有している。

【0011】

(2) 上記(1)に係る切削インサート 100 によれば、第 1 接続切れ刃部 11、第 2 接続切れ刃部 12 および第 3 接続切れ刃部 13 の各々の曲率半径は、0.2 mm 以上であってもよい。

【0012】

(3) 上記(1)または(2)に係る切削インサート 100 によれば、第 1 切れ刃部 1、第 2 切れ刃部 2、第 3 切れ刃部 3 および第 4 切れ刃部 4 の各々の逃げ角は、3°以上 20°以下であってもよい。

【0013】

(4) 上記(1)から(3)のいずれかに係る切削インサート 100 によれば、逃げ面 70 は、ホルダに拘束される拘束面 71 を有していてもよい。第 2 切れ刃部 2 の頂角を第 1 角度 8 とし、拘束面 71 とすくい面 50 との稜線の頂角を第 2 角度 9 とすると、第 2 角度 9 は、第 1 角度 8 よりも小さくてもよい。第 2 角度 9 は、30°以上 80°以下であってもよい。

【0014】

(5) 上記(1)から(3)のいずれかに係る切削インサート 100 によれば、逃げ面 70 は、ホルダに拘束される拘束面 71 を有していてもよい。第 2 切れ刃部 2 の頂角を第 1 角度 8 とし、拘束面 71 とすくい面 50 との稜線の頂角を第 2 角度 9 とすると、第 2 角度 9 は、第 1 角度 8 よりも小さくてもよい。第 1 角度 8 は、35°以上 85°以下であってもよい。

【0015】

(6) 上記(4)または(5)に係る切削インサート 100 によれば、拘束面 71 の逃げ角は、0°であってもよい。

【0016】

(7) 本開示の一態様に係る加工方法は、上記(1)から(6)のいずれかに記載の切

10

20

30

40

50

削インサートを用いた加工方法であって、第2切れ刃部2を用いて被削材を加工する引き加工において、第2切れ刃部2の横すくい角は、 $-20^\circ$ 以上 $20^\circ$ 以下であってもよい。

【0017】

(8)上記(7)に係る加工方法によれば、第3切れ刃部3を用いて被削材を加工する引き加工において、第3切れ刃部3の横すくい角は、 $-20^\circ$ 以上 $20^\circ$ 以下であってもよい。

【0018】

(9)上記(7)または(8)に係る加工方法によれば、第2切れ刃部2は、回転軸に対して垂直な方向において最も被削材に近い位置から $0.15\text{mm}$ 以下の範囲にあってもよい。第2切れ刃部2を用いて被削材を加工する引き加工において、第2切れ刃部2の横切れ刃角は、 $70^\circ$ 以上 $89^\circ$ 以下であってもよい。

10

【0019】

(10)上記(7)または(8)に係る加工方法によれば、第3切れ刃部3は、回転軸に対して垂直な方向において最も被削材に近い位置から $0.05\text{mm}$ 以上 $0.5\text{mm}$ 以下の範囲にあってもよい。第3切れ刃部3の横切れ刃角は、 $60^\circ$ 以上 $85^\circ$ 以下であってもよい。

【0020】

(11)上記(7)から(10)のいずれかに係る加工方法によれば、第2切れ刃部2の横切れ刃角の最小値は、第3切れ刃部3の横切れ刃角と同じであってもよい。

【0021】

本開示の実施形態に係る切削インサートの具体例を、以下に図面を参照しつつ説明する。以下の図面において同一または相当する部分には同一の参照番号を付し、その説明は繰返さない。

20

【0022】

(第1実施形態)

図1は、第1実施形態に係る切削インサートの構成を示す斜視模式図である。図1に示されるように、第1実施形態に係る切削インサート100は、刃部材6と、台金7とを有している。刃部材6は、台金7に取り付けられている。刃部材6は、切削に参与する。台金7の平面視形状は、特に限定されないが、例えば菱形である。台金7の鋭角コーナ部に、刃部材6が接合されている。台金7は、例えば、超硬合金またはサーメット等から構成されている。本実施形態に係る切削インサート100は、台金7の鋭角コーナ部に刃部材6が接合されて形成されているが、切削インサート100全体を刃部材6で形成してもよい。

30

【0023】

本開示は、菱形以外の多角形の切削インサート100にも適用される。刃先形状は共通しているので、菱形の切削インサート100のみを例示する。台金7の鋭角コーナ部には、上面の一部を部分的に落ち込ませた座繰り部8が形成されている。刃部材6は、座繰り部8において鑢付け等の接合手段により台金7に接合されている。

【0024】

刃部材6は、cBN基焼結体、ダイヤモンド基焼結体、セラミックス、サーメット又は超硬合金から構成される。cBN基焼結体は、cBN(立方晶型窒化硼素)を体積比で10%以上99.9%以下含む焼結体である。ダイヤモンド基焼結体は、ダイヤモンドを体積比で10%以上99.9%以下含む焼結体である。セラミックスは特に限定されないが、例えば、アルミナ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )、窒化けい素( $\text{Si}_3\text{N}_4$ )、炭化チタン( $\text{TiC}$ )のセラミックスを好適に用いることができる。サーメットは特に限定されないが、例えば、窒化物系サーメット、炭化物系サーメットを好適に用いることができる。

40

【0025】

本実施形態に係る切削インサート100は、すくい面50と、逃げ面70と、切れ刃10と、底面60とを有している。切れ刃10は、すくい面50と逃げ面70との稜線20で構成される。稜線20は、2つの切れ刃10と、2つの第1稜線部21と、2つの第2

50

稜線部 2 2 とを有している。切れ刃 1 0 は、稜線 2 0 の一部である。逃げ面 7 0 は、第 1 逃げ面部 3 0 と、第 2 逃げ面部 4 0 と、拘束面 7 1 とを有している。第 1 逃げ面部 3 0 は、切れ刃 1 0 に連なっている。第 2 逃げ面部 4 0 は、第 1 逃げ面部 3 0 および底面 6 0 の各々に連なっている。

【 0 0 2 6 】

切れ刃 1 0 は、隅加工用の第 1 切れ刃部 1 と、低切込み引き加工用の第 2 切れ刃部 2 と、高切込み引き加工用の第 3 切れ刃部 3 と、仕上げ面加工用の第 4 切れ刃部 4 と、を有している。第 4 切れ刃部 4 は、第 1 切れ刃部 1 と第 2 切れ刃部 2 との間に配置されている。第 2 切れ刃部 2 は、第 4 切れ刃部 4 と第 3 切れ刃部 3 との間に配置されている。

【 0 0 2 7 】

図 2 は、第 1 実施形態に係る切削工具の構成を示す平面模式図である。図 2 に示される平面模式図は、すくい面 5 0 に対して垂直な直線に沿って見た状態を示している。

【 0 0 2 8 】

図 2 に示されるように、第 1 切れ刃部 1 は、湾曲形状を有している。第 1 切れ刃部 1 は、外側に凸となるように湾曲している。第 1 切れ刃部 1 は、コーナ切れ刃部である。第 1 切れ刃部 1 の曲率半径は、0.1 mm 以上 2.4 mm 以下である。第 1 切れ刃部 1 の曲率半径は、特に限定されないが、0.2 mm 以上 2.2 mm 以下であってもよいし、0.4 mm 以上 2.0 mm 以下であってもよいし、0.6 mm 以上 1.8 mm 以下であってもよい。

【 0 0 2 9 】

第 4 切れ刃部 4 は、湾曲形状を有している。第 4 切れ刃部 4 の曲率半径は、3 mm 以上である。第 4 切れ刃部 4 の曲率半径は、特に限定されないが、5 mm 以上であってもよいし、10 mm 以上であってもよいし、20 mm 以上であってもよいし、40 mm 以上であってもよい。第 4 切れ刃部 4 の曲率半径は、80 mm 以下であってもよいし、70 mm 以下であってもよいし、60 mm 以下であってもよい。

【 0 0 3 0 】

第 2 切れ刃部 2 は、湾曲形状を有している。第 2 切れ刃部 2 の曲率半径は、3 mm 以上である。第 2 切れ刃部 2 の曲率半径は、特に限定されないが、5 mm 以上であってもよいし、10 mm 以上であってもよいし、20 mm 以上であってもよいし、40 mm 以上であってもよい。第 2 切れ刃部 2 の曲率半径は、80 mm 以下であってもよいし、70 mm 以下であってもよいし、60 mm 以下であってもよい。第 2 切れ刃部 2 の曲率半径は、第 4 切れ刃部 4 の曲率半径と異なってもよいし、同じであってもよい。

【 0 0 3 1 】

第 3 切れ刃部 3 は、直線形状を有している。第 3 切れ刃部 3 の長さは、第 2 切れ刃部 2 の長さよりも長くてもよい。第 2 切れ刃部 2 の長さとは、曲線状の第 2 切れ刃部 2 を直線状にして測定した長さである。第 3 切れ刃部 3 の長さは、例えば 0.5 mm 以上 5.0 mm 以下である。

【 0 0 3 2 】

図 2 に示されるように、すくい面 5 0 は、第 1 すくい面部 5 1 と、第 2 すくい面部 5 2 とを有している。第 1 すくい面部 5 1 は、刃部材 6 により構成されている。第 2 すくい面部 5 2 は、台金 7 により構成されている。第 2 すくい面部 5 2 には、貫通孔 5 が形成されている。

【 0 0 3 3 】

本実施形態に係る切削インサートは、2 つの切れ刃 1 0 を有している。すくい面 5 0 に対して垂直な直線に沿って見て、貫通孔 5 は、2 つの切れ刃 1 0 の間に位置している。2 つの切れ刃 1 0 の各々は、1 つの第 1 切れ刃部 1 と、2 つの第 2 切れ刃部 2 と、2 つの第 3 切れ刃部 3 と、2 つの第 4 切れ刃部 4 とを有している。第 1 切れ刃部 1 は、2 つの第 4 切れ刃部 4 の間に位置している。

【 0 0 3 4 】

すくい面 5 0 に対して垂直な直線に沿って見て、2 つの切れ刃 1 0 の各々は、2 つの第

10

20

30

40

50

1 切れ刃部 1 を通る直線（切削インサートの対角線）に対して線対称の形状を有していてもよい。2 つの切れ刃 1 0 の各々は、貫通孔 5 を通る軸線に対して 2 回対称の形状を有していてもよい。

【 0 0 3 5 】

図 2 に示されるように、第 1 稜線部 2 1 および第 2 稜線部 2 2 は、台金 7 により構成されている。切れ刃 1 0 は、刃部材 6 により構成されている。2 つの第 1 稜線部 2 1 は、互いに対向している。同様に、2 つの第 2 稜線部 2 2 は、互いに対向している。すくい面 5 0 に対して垂直な直線に沿って見て、2 つの第 1 稜線部 2 1 の各々と、2 つの第 2 稜線部 2 2 の各々は、直線形状を有している。

【 0 0 3 6 】

2 つの第 3 切れ刃部 3 のうち、第 1 の第 3 切れ刃部 3 は第 1 稜線部 2 1 に連なり、第 2 の第 3 切れ刃部 3 は第 2 稜線部 2 2 に連なってもよい。第 1 稜線部 2 1 の長さは、第 1 稜線部 2 1 に連なる第 3 切れ刃部 3 の長さよりも長くてもよい。第 2 稜線部 2 2 の長さは、第 2 稜線部 2 2 に連なる第 3 切れ刃部 3 の長さよりも長くてもよい。

【 0 0 3 7 】

図 2 に示されるように、第 2 切れ刃部 2 の頂角は、第 1 角度  $\theta_8$  とする。具体的には、すくい面 5 0 に対して垂直な直線に沿って見て、第 1 角度  $\theta_8$  は、2 つの第 2 切れ刃部 2 の各々の両端を通る直線により形成される角度である。逃げ面 7 0 は、ホルダに拘束される拘束面 7 1 を有している（図 1 参照）。拘束面 7 1 の逃げ角は、例えば  $0^\circ$  である。拘束面 7 1 の逃げ角は、すくい面 5 0 に垂直な平面に対する拘束面 7 1 の角度である。拘束面 7 1 とすくい面 5 0 との稜線の頂角は、第 2 角度  $\theta_9$  とする。具体的には、すくい面 5 0 に対して垂直な直線に沿って見て、第 2 角度  $\theta_9$  は、第 1 稜線部 2 1 と第 2 稜線部 2 2 とにより形成される角度である。

【 0 0 3 8 】

第 1 角度  $\theta_8$  は、例えば  $70^\circ$  である。第 1 角度  $\theta_8$  は、 $35^\circ$  以上  $85^\circ$  以下であってもよいし、 $45^\circ$  以上  $80^\circ$  以下であってもよいし、 $55^\circ$  以上  $75^\circ$  以下であってもよい。第 2 角度  $\theta_9$  は、第 1 角度  $\theta_8$  よりも小さい。第 2 角度  $\theta_9$  は、例えば  $55^\circ$  である。第 2 角度  $\theta_9$  は、 $30^\circ$  以上  $80^\circ$  以下であってもよいし、 $35^\circ$  以上  $70^\circ$  以下であってもよいし、 $40^\circ$  以上  $60^\circ$  以下であってもよい。

【 0 0 3 9 】

第 1 稜線部 2 1 と第 3 切れ刃部 3 との接点において、第 3 切れ刃部 3 は第 1 稜線部 2 1 に対して傾斜していてもよい。同様に、第 2 稜線部 2 2 と第 3 切れ刃部 3 との接点において、第 3 切れ刃部 3 は第 2 稜線部 2 2 に対して傾斜していてもよい。第 3 切れ刃部 3 の頂角は、第 1 角度  $\theta_8$  よりも小さくてもよい。第 3 切れ刃部 3 の頂角は、第 2 角度  $\theta_9$  よりも大きくてもよい。第 3 切れ刃部 3 の頂角とは、すくい面 5 0 に対して垂直な直線に沿って見て、2 つの第 3 切れ刃部 3 により形成される角度である。

【 0 0 4 0 】

図 3 は、図 1 の領域 I I I の拡大模式図である。図 3 に示されるように、切れ刃 1 0 は、第 1 接続切れ刃部 1 1 と、第 2 接続切れ刃部 1 2 と、第 3 接続切れ刃部 1 3 と、を有している。第 1 接続切れ刃部 1 1 は、第 1 切れ刃部 1 と第 4 切れ刃部 4 とを繋いでいる。第 1 接続切れ刃部 1 1 は、第 1 切れ刃部 1 と第 4 切れ刃部 4 との間に位置している。第 2 接続切れ刃部 1 2 は、第 2 切れ刃部 2 と第 4 切れ刃部 4 とを繋いでいる。第 2 接続切れ刃部 1 2 は、第 2 切れ刃部 2 と第 4 切れ刃部 4 との間に位置している。第 3 接続切れ刃部 1 3 は、第 2 切れ刃部 2 と第 3 切れ刃部 3 とを繋いでいる。第 3 接続切れ刃部 1 3 は、第 2 切れ刃部 2 と第 3 切れ刃部 3 との間に位置している。

【 0 0 4 1 】

すくい面 5 0 に対して垂直な直線に沿って見て、第 1 接続切れ刃部 1 1、第 2 接続切れ刃部 1 2 および第 3 接続切れ刃部 1 3 の各々は、湾曲形状を有している。第 1 接続切れ刃部 1 1、第 2 接続切れ刃部 1 2 および第 3 接続切れ刃部 1 3 の各々は、外側に凸となるように湾曲している。第 3 接続切れ刃部 1 3 の曲率半径は、第 1 接続切れ刃部 1 1 および第

10

20

30

40

50

2 接続切れ刃部 1 2 の各々の曲率半径よりも大きくてもよい。

【 0 0 4 2 】

第 1 接続切れ刃部 1 1、第 2 接続切れ刃部 1 2 および第 3 接続切れ刃部 1 3 の各々の曲率半径は、例えば 0.2 mm 以上であってもよい。第 1 接続切れ刃部 1 1、第 2 接続切れ刃部 1 2 および第 3 接続切れ刃部 1 3 の各々の曲率半径は、例えば 0.3 mm 以上であってもよいし、0.5 mm 以上であってもよい。第 1 接続切れ刃部 1 1、第 2 接続切れ刃部 1 2 および第 3 接続切れ刃部 1 3 の各々の曲率半径は、3 mm 未満であってもよいし、2 mm 未満であってもよい。

【 0 0 4 3 】

第 1 接続切れ刃部 1 1 と、隣接する第 1 切れ刃部 1 および第 4 切れ刃部 4 の各々とは、曲率半径が違っていてもよい。第 2 接続切れ刃部 1 2 と、隣接する第 2 切れ刃部 2 および第 4 切れ刃部 4 の各々とは、曲率半径が違っていてもよい。第 3 接続切れ刃部 1 3 と、隣接する第 2 切れ刃部 2 および第 3 切れ刃部 3 の各々とは、曲率半径が違っていてもよい。

10

【 0 0 4 4 】

図 3 に示されるように、第 1 逃げ面部 3 0 は、第 1 逃げ面領域 3 1 と、第 2 逃げ面領域 3 2 と、第 3 逃げ面領域 3 3 と、第 4 逃げ面領域 3 4 と、第 5 逃げ面領域 3 5 と、第 6 逃げ面領域 3 6 と、第 7 逃げ面領域 3 7 とを有している。第 1 逃げ面領域 3 1 は、第 1 切れ刃部 1 に連なっている。第 2 逃げ面領域 3 2 は、第 2 切れ刃部 2 に連なっている。第 3 逃げ面領域 3 3 は、第 3 切れ刃部 3 に連なっている。第 4 逃げ面領域 3 4 は、第 4 切れ刃部 4 に連なっている。

20

【 0 0 4 5 】

第 5 逃げ面領域 3 5 は、第 1 接続切れ刃部 1 1 に繋がっている。第 6 逃げ面領域 3 6 は、第 2 接続切れ刃部 1 2 に連なっている。第 7 逃げ面領域 3 7 は、第 3 接続切れ刃部 1 3 に連なっている。第 1 逃げ面領域 3 1 と、第 2 逃げ面領域 3 2 と、第 3 逃げ面領域 3 3 と、第 4 逃げ面領域 3 4 と、第 5 逃げ面領域 3 5 と、第 6 逃げ面領域 3 6 と、第 7 逃げ面領域 3 7 とは、刃部材 6 により構成されている。

【 0 0 4 6 】

第 2 逃げ面部 4 0 は、第 1 側面領域 4 1 と、第 2 側面領域 4 2 と、第 3 側面領域 4 3 と、第 4 側面領域 4 4 と、第 5 側面領域 4 5 と、第 6 側面領域 4 6 と、第 7 側面領域 4 7 とを有している。第 1 側面領域 4 1 は、第 1 逃げ面領域 3 1 および底面 6 0 の各々に連なっている。第 2 側面領域 4 2 は、第 2 逃げ面領域 3 2 および底面 6 0 の各々に連なっている。第 3 側面領域 4 3 は、第 3 逃げ面領域 3 3 および底面 6 0 の各々に連なっている。第 4 側面領域 4 4 は、第 4 逃げ面領域 3 4 および底面 6 0 の各々に連なっている。

30

【 0 0 4 7 】

第 5 側面領域 4 5 は、第 5 逃げ面領域 3 5 および底面 6 0 の各々に連なっている。第 6 側面領域 4 6 は、第 6 逃げ面領域 3 6 および底面 6 0 の各々に連なっている。第 7 側面領域 4 7 は、第 7 逃げ面領域 3 7 および底面 6 0 の各々に連なっている。第 1 側面領域 4 1 と、第 2 側面領域 4 2 と、第 3 側面領域 4 3 と、第 4 側面領域 4 4 と、第 5 側面領域 4 5 と、第 6 側面領域 4 6 と、第 7 側面領域 4 7 とは、台金 7 により構成されている。

【 0 0 4 8 】

図 4 は、図 2 の I V - I V 線に沿った断面模式図である。図 4 に示される断面は、2 つの第 1 切れ刃部 1 の各々の中点を通っている。2 つの第 1 切れ刃部 1 の各々の中点を通る直線は、切削インサート 1 0 0 の対角線である。図 4 に示されるように、貫通孔 5 は、台金 7 を貫通している。貫通孔 5 は、すくい面 5 0 および底面 6 0 の各々に開口している。逃げ面 7 0 は、すくい面 5 0 に対して垂直に傾斜していてもよい。具体的には、第 1 逃げ面部 3 0 および第 2 逃げ面部 4 0 の各々は、すくい面 5 0 に対して垂直に傾斜していてもよい。

40

【 0 0 4 9 】

( 第 2 実施形態 )

次に、第 2 実施形態に係る切削インサート 1 0 0 の構成について説明する。第 2 実施形

50

態に係る切削インサート100は、主に、第1逃げ面部30の逃げ角が3°以上20°以下である構成において、第1実施形態に係る切削インサート100と異なっており、その他の構成については、第1実施形態に係る切削インサート100と実質的に同じである。以下、第1実施形態に係る切削インサート100と異なる構成を中心に説明する。

【0050】

図5は、第2実施形態に係る切削インサートの構成を示す斜視模式図である。図5に示されるように、逃げ面70は、ホルダ拘束面71と、第1逃げ面部30と、第2逃げ面部40とを有している。第2逃げ面部40は、ホルダ拘束面71に連なっている。第1逃げ面部30は、すくい面50に垂直な平面に対して内側に傾斜している。第2逃げ面部40は、ホルダ拘束面71に対して傾斜している。第2逃げ面部40は、台金により構成されている。第2逃げ面部40は、第1逃げ面部30および底面60の各々に連なっている。

10

【0051】

図6は、第2実施形態に係る切削インサートの構成を示す平面模式図である。図7は、図6のV I I - V I I線に沿った断面模式図である。図7に示される断面は、2つの第1切れ刃部1の各々の中点を通っている。

【0052】

図7に示されるように、第1切れ刃部1の逃げ角(第1逃げ角 1)は、すくい面50に垂直な平面に対する第1逃げ面領域31の傾斜角である。第1逃げ角 1は、例えば3°以上20°以下であってもよいし、5°以上18°以下であってもよいし、7°以上15°以下であってもよい。

20

【0053】

図8は、図6のV I I I - V I I I線に沿った断面模式図である。図8に示される断面は、2つの第4切れ刃部4の各々と交差し、かつ切削インサートの対角線と垂直である。図8に示されるように、第4逃げ面領域34は、すくい面50に垂直な平面に対して内側に傾斜している。第4切れ刃部4の逃げ角(第4逃げ角 4)は、すくい面50に垂直な平面に対する第4逃げ面領域34の傾斜角である。第4逃げ角 4は、例えば3°以上20°以下であってもよいし、5°以上18°以下であってもよいし、7°以上15°以下であってもよい。

【0054】

図9は、図6のI X - I X線に沿った断面模式図である。図9に示される断面は、2つの第2切れ刃部2の各々と交差し、かつ切削インサートの対角線と垂直である。図9に示されるように、第2逃げ面領域32は、すくい面50に垂直な平面に対して内側に傾斜している。第2切れ刃部2の逃げ角(第2逃げ角 2)は、すくい面50に垂直な平面に対する第2逃げ面領域32の傾斜角である。第2逃げ角 2は、例えば3°以上20°以下であってもよいし、5°以上18°以下であってもよいし、7°以上15°以下であってもよい。

30

【0055】

図10は、図6のX - X線に沿った断面模式図である。図10に示される断面は、2つの第3切れ刃部3の各々と交差し、かつ切削インサートの対角線と垂直である。図10に示されるように、第3逃げ面領域33は、すくい面50に垂直な平面に対して内側に傾斜している。第3切れ刃部3の逃げ角(第3逃げ角 3)は、すくい面50に垂直な平面に対する第3逃げ面領域33の傾斜角である。第3逃げ角 3は、例えば3°以上20°以下であってもよいし、5°以上18°以下であってもよいし、7°以上15°以下であってもよい。

40

【0056】

図11は、図6のX I - X I線に沿った断面模式図である。図11に示される断面は、第1稜線部21および第2稜線部22の各々と交差し、かつ切削インサートの対角線と垂直である。図11に示されるように、ホルダ拘束面71は、すくい面50に垂直である。ホルダ拘束面71の逃げ角は、すくい面50に垂直な平面に対するホルダ拘束面71の傾斜角である。ホルダ拘束面71の逃げ角は、例えば0°である。

50

## 【 0 0 5 7 】

次に、本実施形態に係る加工方法について説明する。本実施形態に係る加工方法においては、本実施形態に係る切削インサート 1 0 0 を用いて被削材が加工される。

## 【 0 0 5 8 】

図 1 2 は、本実施形態に係る第 1 加工方法を示す模式図である。図 1 2 に示されるように、切削インサート 1 0 0 は、押さえ部材 1 6 0 を用いてホルダ 1 5 0 に取り付けられる。押さえ部材 1 6 0 は、本体部 1 6 2 と、挿入部 1 6 1 とを有している。挿入部 1 6 1 は、切削インサート 1 0 0 の貫通孔 5 に挿入される。本体部 1 6 2 には、取付穴 1 6 3 が形成されている。取付穴 1 6 3 には、締結ネジ 1 7 0 が挿入される。これにより、押さえ部材 1 6 0 は、ホルダ 1 5 0 に固定される。押さえ部材 1 6 0 は、切削インサート 1 0 0 をホルダ 1 5 0 に引き寄せることにより、切削インサート 1 0 0 はホルダ 1 5 0 に固定される。

10

## 【 0 0 5 9 】

本実施形態に係る切削インサート 1 0 0 は、外径引き加工が可能である。被削材 2 0 0 は、外周面 2 0 1 を有している。引き加工は、切削インサート 1 0 0 を第 1 送り方向 A に移動させながら行う加工である。第 1 送り方向 A は、切削インサート 1 0 0 からホルダ 1 5 0 に向かう方向である。引き加工においては、切れ刃 1 0 を用いて被削材 2 0 0 が加工される。第 1 送り方向 A は、被削材 2 0 0 の回転軸 X に平行である。被削材 2 0 0 は、回転軸 X の周りを回転方向 R に回転する。

## 【 0 0 6 0 】

図 1 3 は、加工状態を示す拡大模式図である。図 1 3 に示される拡大模式図は、すくい面 5 0 に対して垂直な直線に沿って見た状態を示している。切れ刃 1 0 は、被削材 2 0 0 に対して切込み量  $a_p$  で切込んでいる。

20

## 【 0 0 6 1 】

図 1 3 に示されるように、引き加工において第 2 切れ刃部 2 の横切れ刃角は、第 5 角度  $\theta_5$  である。第 5 角度  $\theta_5$  は、被削材 2 0 0 の外周面 2 0 1 と切れ刃 1 0 との接点における切れ刃 1 0 の接線と、被削材 2 0 0 の回転軸 X に対して垂直な直線とがなす角度である。

## 【 0 0 6 2 】

図 1 4 は、切込み量と切れ刃の横切れ刃角との関係を示す模式図である。図 1 4 に示されるように、被削材 2 0 0 に対する切込み量が変化するにつれて、第 2 切れ刃部 2 の横切れ刃角は変化する。具体的には、被削材 2 0 0 に対する切込み量が大きくなるにつれて、第 2 切れ刃部 2 の横切れ刃角は、単調に小さくなる。

30

## 【 0 0 6 3 】

第 2 切れ刃部 2 を用いて被削材 2 0 0 を加工する引き加工において、第 2 切れ刃部 2 の横切れ刃角は、 $90^\circ$  未満である。第 2 切れ刃部 2 を用いて被削材 2 0 0 を加工する引き加工において、第 2 切れ刃部 2 の横切れ刃角は、 $70^\circ$  以上  $89^\circ$  以下であってもよいし、 $73^\circ$  以上  $86^\circ$  以下であってもよい。

## 【 0 0 6 4 】

第 2 切れ刃部 2 は、低切込み引き加工において用いられる。具体的には、第 2 切れ刃部 2 の切込み量は、例えば  $0.15\text{ mm}$  以下である。第 2 切れ刃部 2 の切込み量は、例えば  $0.1\text{ mm}$  以下であってもよいし、 $0.05\text{ mm}$  以下であってもよい。別の観点から言えば、第 2 切れ刃部 2 は、回転軸に対して垂直な方向において最も被削材 2 0 0 に近い位置から  $0.15\text{ mm}$  以下の範囲にあってもよい。

40

## 【 0 0 6 5 】

図 1 4 に示されるように、被削材 2 0 0 に対する切込み量が変化した場合において、第 3 切れ刃部 3 の横切れ刃角は変化しない。具体的には、被削材 2 0 0 に対する切込み量が大きくなった場合において、第 3 切れ刃部 3 の横切れ刃角は、一定である。たとえば切込み量が  $0.05\text{ mm}$  以上  $0.5\text{ mm}$  以下の範囲において、第 3 切れ刃部 3 の横切れ刃角は、一定であってもよい。

## 【 0 0 6 6 】

50

第3切れ刃部3の横切れ刃角は、例えば $60^\circ$ 以上 $85^\circ$ 以下である。第3切れ刃部3の横切れ刃角は、例えば $63^\circ$ 以上 $82^\circ$ 以下であってもよいし、 $65^\circ$ 以上 $80^\circ$ 以下であってもよい。図14に示されるように、第2切れ刃部2の横切れ刃角の最小値は、第3切れ刃部3の横切れ刃角と同じである。

【0067】

第3切れ刃部3は、高切込み引き加工において用いられる。具体的には、第3切れ刃部3の切込み量は、例えば $0.05\text{ mm}$ 以上である。第3切れ刃部3の切込み量は、例えば $0.1\text{ mm}$ 以上であってもよいし、 $0.15\text{ mm}$ 超であってもよい。第3切れ刃部3の切込み量は、 $0.5\text{ mm}$ 以下であってもよい。別の観点から言えば、第3切れ刃部3は、回転軸に対して垂直な方向において最も被削材200に近い位置から $0.05\text{ mm}$ 以上 $0.5\text{ mm}$ 以下の範囲にあってもよい。

10

【0068】

図15は、切れ刃の横すくい角を示す側面模式図である。図15に示される側面模式図は、被削材200の回転軸Xに対して垂直な直線に沿って見た状態を示している。

【0069】

第2切れ刃部2を用いて被削材200を加工する引き加工において、切削インサート100は、被削材200の回転軸Xに平行な方向に沿って第1送り方向Aに送られる。

【0070】

図15に示されるように、被削材200の回転軸Xに対して垂直な方向に見て、第2切れ刃部2の横すくい角は、被削材200の回転軸Xに平行な直線C1に対する第2切れ刃部2の傾斜角である。第2切れ刃部2の横すくい角は、第6角度 $\theta_6$ である。第6角度 $\theta_6$ は、例えば $-20^\circ$ 以上 $20^\circ$ 以下であってもよい。第6角度 $\theta_6$ は、 $-15^\circ$ 以上 $15^\circ$ 以下であってもよいし、 $-10^\circ$ 以上 $10^\circ$ 以下であってもよい。

20

【0071】

第3切れ刃部3を用いて被削材200を加工する引き加工において、切削インサート100は、被削材200の回転軸Xに平行な方向に沿って第1送り方向Aに送られる。

【0072】

図15に示されるように、被削材200の回転軸Xに対して垂直な方向に見て、第3切れ刃部3の横すくい角は、被削材200の回転軸Xに平行な直線C2に対する第3切れ刃部3の傾斜角である。第3切れ刃部3の横すくい角は、第7角度 $\theta_7$ である。第7角度 $\theta_7$ は、例えば $-20^\circ$ 以上 $20^\circ$ 以下であってもよい。第7角度 $\theta_7$ は、 $-15^\circ$ 以上 $15^\circ$ 以下であってもよいし、 $-10^\circ$ 以上 $10^\circ$ 以下であってもよい。

30

【0073】

なお、切削加工時において、切れ刃10がすくい面50よりも先に進む場合は、横すくい角は正の角度である。反対に、切削加工時において、切れ刃10がすくい面50よりも遅れる場合は、横すくい角は負の角度である。

【0074】

図16は、本実施形態に係る第2加工方法を示す模式図である。図16に示されるように、本実施形態に係る第2加工方法においては、端面加工および外径加工が実施されてもよい。被削材200は、外周面201と、端面202とを有している。外周面201は、被削材200の回転軸Xと平行である。端面202は、被削材200の回転軸Xと垂直である。押し加工および隅加工は、切削インサート100を第2送り方向B1に移動させながら行う加工である。押し加工および隅加工においては、第1切れ刃部1を用いて被削材200が加工される。引き加工は、切削インサート100を第3送り方向B2に移動させながら行う加工である。

40

【0075】

低切込み引き加工においては、第2切れ刃部2を用いて被削材200が加工される。高切込み引き加工においては、第3切れ刃部3を用いて被削材200が加工される。第2送り方向B1は、被削材200の回転軸Xに垂直である。第3送り方向B2は、被削材200の回転軸Xに平行である。

50

## 【 0 0 7 6 】

次に、本実施形態に係る切削インサート 1 0 0 および加工方法の作用効果について説明する。

## 【 0 0 7 7 】

本実施形態に係る切削インサート 1 0 0 は、低切込み引き加工用の第 2 切れ刃部 2 と、高切込み引き加工用の第 3 切れ刃部 3 とを有している。第 2 切れ刃部 2 の曲率半径は、3 mm 以上である。第 3 切れ刃部 3 は、直線形状を有している。

## 【 0 0 7 8 】

切込み量が大きくなると、切れ刃 1 0 に対する負荷が大きくなる。低切込み引き加工においては、切込み量が大きくなるにつれて第 2 切れ刃部 2 の横切れ刃角が小さくなる。負荷が大きくなるにつれて横切れ刃角を小さくすることで、切れ刃 1 0 が欠けることを抑制することができる。一方、横切れ刃角が過度に小さくなると、切削加工の安定性が低下する。

10

## 【 0 0 7 9 】

本実施形態に係る切削インサート 1 0 0 によれば、高切込み引き加工用の第 3 切れ刃部 3 は、直線形状を有している。そのため、高切込み引き加工においては、切込み量によらず横切れ刃角を一定に維持することができる。そのため、高切込み引き加工において、切削加工の安定性が低下することを抑制できる。従って、低切込み引き加工および高切込み引き加工の双方において、切削インサート 1 0 0 を長寿命化することができる。

## 【 0 0 8 0 】

さらに本実施形態に係る切削インサート 1 0 0 は、仕上げ面加工用の第 4 切れ刃部 4 を有しているため、仕上げ面粗度を大幅に改善することができる。従って、高能率加工においても、安定的に良好な面粗度が得られる。なお、高能率加工とは、単位時間あたりに除去できる被削材 2 0 0 の体積が、例えば  $10 \text{ cm}^3 / \text{分}$  以上である加工のことである。

20

## 【 0 0 8 1 】

本実施形態に係る切削インサート 1 0 0 によれば、第 1 切れ刃部 1、第 2 切れ刃部 2、第 3 切れ刃部 3 および第 4 切れ刃部 4 の各々の逃げ角は、 $3^\circ$  以上  $20^\circ$  以下であってもよい。第 1 切れ刃部 1、第 2 切れ刃部 2、第 3 切れ刃部 3 および第 4 切れ刃部 4 の各々の逃げ角を正の角度とすることにより、背分力方向の切削抵抗を低減することができる。従って、安定的に寸法精度を高めることができる。

30

## 【 0 0 8 2 】

本実施形態に係る切削インサート 1 0 0 によれば、逃げ面 7 0 は、ホルダに拘束される拘束面 7 1 を有していてもよい。第 2 切れ刃部 2 の頂角を第 1 角度  $\theta_8$  とし、拘束面 7 1 とすくい面 5 0 との稜線の頂角を第 2 角度  $\theta_9$  とすると、第 2 角度  $\theta_9$  は、第 1 角度  $\theta_8$  よりも小さくてもよい。これにより、第 2 切れ刃部 2 の横切れ刃角を大きくしつつ、ホルダによる切削インサートの拘束力を高く維持することができる。

## 【 0 0 8 3 】

本実施形態に係る切削インサート 1 0 0 によれば、拘束面 7 1 の逃げ角は、 $0^\circ$  であってもよい。これにより、ホルダによる切削インサートの拘束力をさらに高く維持することができる。

40

## 【 0 0 8 4 】

本実施形態に係る切削インサートを用いた加工方法によれば、第 2 切れ刃部 2 を用いて被削材 2 0 0 を加工する引き加工において、第 2 切れ刃部 2 の横すくい角は、 $-20^\circ$  以上  $20^\circ$  以下であってもよい。これにより、第 2 切れ刃部 2 への負荷を低減することができる。結果として、第 2 切れ刃部 2 の欠損を抑制することができる。従って、切削インサート 1 0 0 をさらに高寿命化することができる。

## 【 0 0 8 5 】

本実施形態に係る切削インサートを用いた加工方法によれば、第 3 切れ刃部 3 を用いて被削材 2 0 0 を加工する引き加工において、第 3 切れ刃部 3 の横すくい角は、 $-20^\circ$  以上  $20^\circ$  以下であってもよい。これにより、第 3 切れ刃部 3 への負荷を低減することがで

50

きる。結果として、第3切れ刃部3の欠損を抑制することができる。従って、切削インサート100をさらに高寿命化することができる。

【0086】

本実施形態に係る切削インサートを用いた加工方法によれば、第2切れ刃部2は、回転軸に対して垂直な方向において最も被削材200に近い位置から0.15mm以下の範囲にあってもよい。第2切れ刃部2を用いて被削材200を加工する引き加工において、第2切れ刃部2の横切れ刃角は、70°以上89°以下であってもよい。これにより、第2切れ刃部2への負荷を低減することができる。結果として、第2切れ刃部2の欠損を抑制することができる。従って、低切込み引き加工において、切削インサート100をさらに長寿命化することができる。

10

【0087】

本実施形態に係る切削インサートを用いた加工方法によれば、第3切れ刃部3は、回転軸に対して垂直な方向において最も被削材200に近い位置から0.05mm以上0.5mm以下の範囲にあってもよい。第3切れ刃部3の横切れ刃角は、60°以上85°以下であってもよい。これにより、第3切れ刃部3への負荷を低減することができる。結果として、第3切れ刃部3の欠損を抑制することができる。従って、高切込み引き加工において、切削インサート100をさらに長寿命化することができる。

【実施例】

【0088】

本実施形態を実施例によりさらに具体的に説明する。ただし、これらの実施例により本実施形態が限定されるものではない。

20

<実施例1：低切込み加工条件>

表1および表2に記載の形状を有する切削インサート100（試料SA1からSA35およびSB1からSB9）を試作し、下記の条件にて切削評価を行った。試料SA1からSA35およびSB1からSB9の切削インサート100は、刃部材6と、台金7とを有している（図1参照）。試料SA1からSA35およびSB1からSB9の切削インサート100において、刃部材6の材料は、cBN基焼結体とした。

【0089】

表1および表2において、第1切れ刃、第2切れ刃、第3切れ刃、第4切れ刃、第1接続部、第2接続部および第3接続部は、それぞれ、第1切れ刃部1、第2切れ刃部2、第3切れ刃部3、第4切れ刃部4、第1接続切れ刃部11、第2接続切れ刃部12および第3接続切れ刃部13に対応する。表1および表2において、第1切れ刃、第2切れ刃、第4切れ刃、第1接続部、第2接続部および第3接続部の各々の欄に記載されている数値は、当該部分の曲率半径を示している。

30

【0090】

40

50

【 表 1 】

項目	第1切れ刃	第1接続部	第4切れ刃	第2接続部	第2切れ刃	第3接続部	第3切れ刃	第1-4切れ刃の逃げ角	拘束面の頂角	拘束面の逃げ角
単位	mm	mm	mm	mm	mm	mm	-	°	°	°
SA1	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	55	0
SA2	0.1	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	55	0
SA3	2.4	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	55	0
SA4	0.8	0.8	20	0.8	3	0.8	直線	0	55	0
SA5	0.8	0.8	20	0.8	13	0.8	直線	0	55	0
SA6	0.8	0.8	20	0.8	20	0.8	直線	0	55	0
SA7	0.8	0.8	3	0.8	7	0.8	直線	0	55	0
SA8	0.8	0.8	13	0.8	7	0.8	直線	0	55	0
SA9	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	55	0
SA10	0.8	0.2	20	0.2	7	0.8	直線	0	55	0
SA11	0.8	0.19	20	0.19	7	0.19	直線	0	55	0
SA12	0.8	0.8	20	20	7	0.8	直線	0	55	0
SA13	0.8	0.8	20	0.8	7	7	直線	0	55	0
SA14	0.8	0.8	20	20	7	7	直線	0	55	0
SA15	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	2	55	0
SA16	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	3	55	0
SA17	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	20	55	0
SA18	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	21	55	0
SA19	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	30	0
SA20	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	29	0
SA21	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	80	0
SA22	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	81	0
SA23	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	55	5
SA24	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	55	7
SA25	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	55	11

【 0 0 9 1 】

10

20

30

40

50

【 表 2 】

項目	第1切れ刃	第1接続部	第4切れ刃	第2接続部	第2切れ刃	第3接続部	第3切れ刃	第1-4切れ刃の逃げ角	拘束面の頂角	拘束面の逃げ角
単位	mm	mm	mm	mm	mm	mm	-	°	°	
SA26	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	55	0
SA27	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	55	0
SA28	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	55	0
SA29	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	55	0
SA30	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	55	0
SA31	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	55	0
SA32	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	55	0
SA33	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	55	0
SA34	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	55	0
SA35	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	55	0
SB1	0.09	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	55	0
SB2	2.5	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	55	0
SB3	0.8	0.8	20	0.8	2.9	0.8	直線	0	55	0
SB4	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	R30	0	55	0
SB5	0.8	直線	20	0.8	7	0.8	直線	0	55	0
SB6	0.8	0.8	20	直線	7	0.8	直線	0	55	0
SB7	0.8	0.8	20	0.8	7	直線	直線	0	55	0
SB8	0.8	0.2	20	0.2	直線	-	-	0	80	0
SB9	0.8	0.2	20	0.2	3	-	-	0	80	0

10

20

30

40

【 0 0 9 2 】

試料 S A 1 から試料 S A 3 5 の切削インサート 1 0 0 は、実施例である。試料 S A 1 から試料 S A 3 5 の切削インサート 1 0 0 において、第 1 切れ刃部 1 の曲率半径は、0 . 1 mm 以上 2 . 4 mm 以下とした。第 4 切れ刃部 4 は、曲率半径が 3 mm 以上の湾曲形状とした。第 2 切れ刃部 2 は、曲率半径が 3 mm 以上の湾曲形状とした。第 3 切れ刃部 3 は、直線形状とした。第 1 接続切れ刃部 1 1、第 2 接続切れ刃部 1 2 および第 3 接続切れ刃部 1 3 の各々は、湾曲形状とした。

【 0 0 9 3 】

試料 S B 1 から試料 S B 9 の切削インサート 1 0 0 は、比較例である。試料 S B 1 の切

50

削インサート100において、第1切れ刃部1の曲率半径は、0.09mmとした。試料SB2の切削インサート100において、第1切れ刃部1の曲率半径は、2.5mmとした。試料SB3の切削インサート100において、第2切れ刃部2の曲率半径は、2.9mmとした。試料SB4の切削インサート100において、第3切れ刃部3は、曲率半径が30mmの湾曲形状とした。

【0094】

試料SB5の切削インサート100において、第1接続切れ刃部11は、直線形状とした。試料SB6の切削インサート100において、第2接続切れ刃部12は、直線形状とした。試料SB7の切削インサート100において、第3接続切れ刃部13は、直線形状とした。試料SB8の切削インサート100において、第2切れ刃部2は、直線形状とし、かつ第3接続切れ刃部13および第3切れ刃部3は形成されなかった。試料SB9の切削インサート100において、第3接続切れ刃部13および第3切れ刃部3は形成されなかった。

10

【0095】

切削インサート100をホルダ150に装着した状態で、下記の被削材200を下記の切削条件で加工した。切削インサート100の切れ刃10が欠損した時の切削時間（工具寿命）を評価した。

（切削ジオメトリ）

切れ刃傾き角 = -5°

（被削材）

高硬度鋼SCM415（HRC60）、直径 = 85mm、長さ = 200mm

（切削条件）

切削速度：V = 250m/分、送り量：f = 0.5mm/回転、切込み量：ap = 0.05mm、湿式

（加工形態）

外径加工（引き加工）

結果を表3および表4にまとめて示す。表3および表4に示されるように、切れ刃10の横すくい角は、-21°以上21°以下とした。第2切れ刃部2の横切れ刃角は、69°以上89°以下とした。試料SA35の切削インサート100のみにおいて、第3切れ刃部3の横切れ刃角は、80°とした。

30

【0096】

40

50

【 兼 3 】

項目	横すくい角 °	第2切れ刃の 横切れ刃角 °	第2切れ刃 の位置 mm	第3切れ刃の 横切れ刃角 °	第3切れ刃 の位置 mm	工具寿命 km
単位						
SA1	-5	83	0.15	-	0.5	8.3
SA2	-5	83	0.15	-	0.5	5.4
SA3	-5	83	0.15	-	0.5	5.5
SA4	-5	80	0.15	-	0.5	5.2
SA5	-5	85	0.15	-	0.5	8.5
SA6	-5	86	0.15	-	0.5	8.8
SA7	-5	83	0.15	-	0.5	5.4
SA8	-5	83	0.15	-	0.5	8.6
SA9	-5	83	0.15	-	0.5	8.2
SA10	-5	83	0.15	-	0.5	6
SA11	-5	83	0.15	-	0.5	5.5
SA12	-5	83	0.15	-	0.5	7.3
SA13	-5	83	0.15	-	0.5	5.2
SA14	-5	83	0.15	-	0.5	8.8
SA15	-5	83	0.15	-	0.5	6.3
SA16	-5	83	0.15	-	0.5	6.1
SA17	-5	83	0.15	-	0.5	6
SA18	-5	83	0.15	-	0.5	5.5
SA19	-5	83	0.15	-	0.5	6.5
SA20	-5	83	0.15	-	0.5	6.2
SA21	-5	83	0.15	-	0.5	6
SA22	-5	83	0.15	-	0.5	5.1
SA23	-5	83	0.15	-	0.5	6
SA24	-5	83	0.15	-	0.5	5.8
SA25	-5	83	0.15	-	0.5	5.7

【 0 0 9 7 】

10

20

30

40

50

【表 4】

項目	横すくい角 °	第2切れ刃の 横切れ刃角 °	第2切れ刃 の位置 mm	第3切れ刃の 横切れ刃角 °	第3切れ刃 の位置 mm	工具寿命 km
単位						
SA26	-20	83	0.15	-	0.5	6.2
SA27	-21	83	0.15	-	0.5	5.8
SA28	20	83	0.15	-	0.5	6
SA29	21	83	0.15	-	0.5	5.7
SA30	-5	89	0.15	-	0.5	7.9
SA31	-5	70	0.15	-	0.5	6.4
SA32	-5	69	0.15	-	0.5	5.8
SA33	-5	83	0.1	-	0.5	6.5
SA34	-5	83	0.05	-	0.5	6.2
SA35	-5	-	0.04	80	0.05	7.9
SB1	-5	83	0.15	-	0.5	4.9
SB2	-5	83	0.15	-	0.5	4.3
SB3	-5	83	0.15	-	0.5	4.4
SB4	-5	83	0.15	-	0.5	4.2
SB5	-5	83	0.15	-	0.5	4.3
SB6	-5	83	0.15	-	0.5	4.5
SB7	-5	83	0.15	-	0.5	4.8
SB8	-5	85	-	-	-	4.5
SB9	-5	85	-	-	-	8.1

10

20

30

## 【0098】

表3および表4に示されるように、試料SB1から試料SB7の切削インサート100と比較して、試料SA1から試料SA35の切削インサート100は、長い工具寿命を有することが確認された。

40

## 【0099】

試料SA1から試料SA3の切削インサート100に示されるように、第1切れ刃部1の曲率半径が0.1mm以上2.4mm以下の場合において、切削インサート100は長い工具寿命を有することが確認された。

## 【0100】

試料SA4から試料SA6の切削インサート100に示されるように、第2切れ刃部2の曲率半径が3mm以上20mm以下の場合において、切削インサート100は長い工具寿命を有することが確認された。

## 【0101】

50

試料 S A 7 から試料 S A 9 の切削インサート 1 0 0 に示されるように、第 4 切れ刃部 4 の曲率半径が 3 mm 以上 2 0 mm 以下の場合において、切削インサート 1 0 0 は長い工具寿命を有することが確認された。

【 0 1 0 2 】

試料 S A 1 5 から試料 S A 1 8 の切削インサート 1 0 0 に示されるように、第 1 切れ刃部 1、第 2 切れ刃部 2、第 3 切れ刃部 3 および第 4 切れ刃部 4 の各々の逃げ角が 2 0 ° 以下の場合において、切削インサート 1 0 0 は長い工具寿命を有することが確認された。

【 0 1 0 3 】

試料 S A 1 9 から試料 S A 2 2 の切削インサート 1 0 0 に示されるように、ホルダ拘束面 7 1 の頂角が 3 0 ° 以上 8 0 ° 以下の場合において、切削インサート 1 0 0 は長い工具寿命を有することが確認された。

10

【 0 1 0 4 】

試料 S A 2 3 から試料 S A 2 5 の切削インサート 1 0 0 に示されるように、ホルダ拘束面 7 1 の逃げ角が 1 1 ° 以下の場合において、切削インサート 1 0 0 は長い工具寿命を有することが確認された。

【 0 1 0 5 】

試料 S A 2 6 から試料 S A 2 9 の切削インサート 1 0 0 に示されるように、切れ刃 1 0 の横すくい角が - 2 0 ° 以上 2 0 ° 以下の場合において、切削インサート 1 0 0 は長い工具寿命を有することが確認された。

【 0 1 0 6 】

20

試料 S A 3 0 から試料 S A 3 2 の切削インサート 1 0 0 に示されるように、第 2 切れ刃部 2 の横切れ刃角が 7 0 ° 以上 8 9 ° 以下の場合において、切削インサート 1 0 0 は長い工具寿命を有することが確認された。

< 実施例 2 : 高切込み加工条件 >

表 5 および表 6 に記載の形状を有する切削インサート 1 0 0 ( 試料 S C 1 から S C 3 6 および S D 1 から S D 9 ) を試作し、下記の条件にて切削評価を行った。試料 S C 1 から S C 3 6 および S D 1 から S D 9 の切削インサート 1 0 0 は、刃部材 6 と、台金 7 とを有している ( 図 1 参照 ) 。試料 S C 1 から S C 3 6 および S D 1 から S D 9 の切削インサート 1 0 0 において、刃部材 6 の材料は、c B N 基焼結体とした。

【 0 1 0 7 】

30

表 5 および表 6 において、第 1 切れ刃、第 2 切れ刃、第 3 切れ刃、第 4 切れ刃、第 1 接続部、第 2 接続部および第 3 接続部は、それぞれ、第 1 切れ刃部 1、第 2 切れ刃部 2、第 3 切れ刃部 3、第 4 切れ刃部 4、第 1 接続切れ刃部 1 1、第 2 接続切れ刃部 1 2 および第 3 接続切れ刃部 1 3 に対応する。表 5 および表 6 において、第 1 切れ刃、第 2 切れ刃、第 4 切れ刃、第 1 接続部、第 2 接続部および第 3 接続部の各々の欄に記載されている数値は、当該部分の曲率半径を示している。

【 0 1 0 8 】

40

50

【 表 5 】

項目	第1切れ刃	第1接続部	第4切れ刃	第2接続部	第2切れ刃	第3接続部	第3切れ刃	第1-4切れ刃の逃げ角	拘束面の頂角	拘束面の逃げ角
単位	mm	mm	mm	mm	mm	mm	-	°	°	
SC1	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	55	0
SC2	0.1	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	55	0
SC3	2.4	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	55	0
SC4	0.8	0.8	20	0.8	3	0.8	直線	0	55	0
SC5	0.8	0.8	20	0.8	13	0.8	直線	0	55	0
SC6	0.8	0.8	20	0.8	20	0.8	直線	0	55	0
SC7	0.8	0.8	3	0.8	7	0.8	直線	0	55	0
SC8	0.8	0.8	13	0.8	7	0.8	直線	0	55	0
SC9	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	55	0
SC10	0.8	0.2	20	0.2	7	0.8	直線	0	55	0
SC11	0.8	0.19	20	0.19	7	0.19	直線	0	55	0
SC12	0.8	0.8	20	20	7	0.8	直線	0	55	0
SC13	0.8	0.8	20	0.8	7	7	直線	0	55	0
SC14	0.8	0.8	20	20	7	7	直線	0	55	0
SC15	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	2	55	0
SC16	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	3	55	0
SC17	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	20	55	0
SC18	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	21	55	0
SC19	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	30	0
SC20	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	29	0
SC21	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	80	0
SC22	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	81	0
SC23	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	5	55	5
SC24	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	7	55	7
SC25	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	11	55	11

【 0 1 0 9 】

10

20

30

40

50

【 表 6 】

項目	第1切れ刃	第1接続部	第4切れ刃	第2接続部	第2切れ刃	第3接続部	第3切れ刃	第1-4切れ刃の逃げ角	拘束面の頂角	拘束面の逃げ角
単位	mm	mm	mm	mm	mm	mm	-	°	°	
SC26	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	55	0
SC27	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	55	0
SC28	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	55	0
SC29	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	55	0
SC30	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	55	0
SC31	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	55	0
SC32	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	55	0
SC33	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	55	0
SC34	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	55	0
SC35	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	55	0
SC36	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	55	0
SD1	0.09	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	55	0
SD2	2.5	0.8	20	0.8	7	0.8	直線	0	55	0
SD3	0.8	0.8	20	0.8	2.9	0.8	直線	0	55	0
SD4	0.8	0.8	20	0.8	7	0.8	R30	0	55	0
SD5	0.8	直線	20	0.8	7	0.8	直線	0	55	0
SD6	0.8	0.8	20	直線	7	0.8	直線	0	55	0
SD7	0.8	0.8	20	0.8	7	直線	直線	0	55	0
SD8	0.8	0.2	20	0.2	直線	-	-	0	80	0
SD9	0.8	0.2	20	0.2	3	-	-	0	80	0

10

20

30

40

【 0 1 1 0 】

試料SC1から試料SC36の切削インサート100は、実施例である。試料SC1から試料SC36の切削インサート100において、第1切れ刃部1の曲率半径は、0.1mm以上2.4mm以下とした。第4切れ刃部4は、曲率半径が3mm以上の湾曲形状とした。第2切れ刃部2は、曲率半径が3mm以上の湾曲形状とした。第3切れ刃部3は、直線形状とした。第1接続切れ刃部11、第2接続切れ刃部12および第3接続切れ刃部13の各々は、湾曲形状とした。

【 0 1 1 1 】

試料SD1から試料SD9の切削インサート100は、比較例である。試料SD1の切

50

削インサート100において、第1切れ刃部1の曲率半径は、0.09mmとした。試料SD2の切削インサート100において、第1切れ刃部1の曲率半径は、2.5mmとした。試料SD3の切削インサート100において、第2切れ刃部2の曲率半径は、2.9mmとした。試料SD4の切削インサート100において、第3切れ刃部3は、曲率半径が30mmの湾曲形状とした。

【0112】

試料SD5の切削インサート100において、第1接続切れ刃部11は、直線形状とした。試料SD6の切削インサート100において、第2接続切れ刃部12は、直線形状とした。試料SD7の切削インサート100において、第3接続切れ刃部13は、直線形状とした。試料SD8の切削インサート100において、第2切れ刃部2は、直線形状とし、かつ第3接続切れ刃部13および第3切れ刃部3は形成されなかった。試料SD9の切削インサート100において、第3接続切れ刃部13および第3切れ刃部3は形成されなかった。

10

【0113】

切削インサート100をホルダ150に装着した状態で、下記の被削材200を下記の切削条件で加工した。切削インサート100の切れ刃10が欠損した時の切削時間（工具寿命）を評価した。

（切削ジオメトリ）

切れ刃傾き角 = -5°

（被削材）

高硬度鋼SCM415（HRC60）、直径 = 85mm、長さ = 200mm

（切削条件）

切削速度：V = 250m/分、送り量：f = 0.5mm/回転、切込み量：ap = 0.5mm、湿式

（加工形態）

外径加工（引き加工）

結果を表7および表8にまとめて示す。表7および表8に示されるように、切れ刃10の横すくい角は、-21°以上21°以下とした。第3切れ刃部3の横切れ刃角は、59°以上86°以下とした。試料SD8およびSD9の切削インサート100のみにおいて、第2切れ刃部2の横切れ刃角は、85°とした。

30

【0114】

40

50

【 規 7 】

項目	横すくい角 °	第2切れ刃の 横切れ刃角 °	第2切れ刃 の位置 mm	第3切れ刃の 横切れ刃角 °	第3切れ刃 の位置 mm	工具寿命 km
単位						
SC1	-5	-	0.15	80	0.5	5.8
SC2	-5	-	0.15	80	0.5	2.6
SC3	-5	-	0.15	80	0.5	3.5
SC4	-5	-	0.15	70	0.5	5.5
SC5	-5	-	0.15	80	0.5	5.7
SC6	-5	-	0.15	80	0.5	5.8
SC7	-5	-	0.15	80	0.5	5.4
SC8	-5	-	0.15	80	0.5	6
SC9	-5	-	0.15	80	0.5	6.1
SC10	-5	-	0.15	80	0.5	3.4
SC11	-5	-	0.15	80	0.5	3
SC12	-5	-	0.15	80	0.5	4.5
SC13	-5	-	0.15	80	0.5	3.5
SC14	-5	-	0.15	80	0.5	6.4
SC15	-5	-	0.15	80	0.5	3.8
SC16	-5	-	0.15	80	0.5	4.2
SC17	-5	-	0.15	80	0.5	3.4
SC18	-5	-	0.15	80	0.5	3.1
SC19	-5	-	0.15	80	0.5	4.2
SC20	-5	-	0.15	80	0.5	3.2
SC21	-5	-	0.15	80	0.5	3.5
SC22	-5	-	0.15	80	0.5	5.7
SC23	-5	-	0.15	80	0.5	3.2
SC24	-5	-	0.15	80	0.5	3.1
SC25	-5	-	0.15	80	0.5	3

【 0 1 1 5 】

10

20

30

40

50

## 【 表 8 】

項目	横すくい角 °	第2切れ刃の 横切れ刃角 °	第2切れ刃 の位置 mm	第3切れ刃の 横切れ刃角 °	第3切れ刃 の位置 mm	工具寿命 km
単位						
SC26	-20	-	0.15	80	0.5	3.9
SC27	-21	-	0.15	80	0.5	3.4
SC28	20	-	0.15	80	0.5	3.6
SC29	21	-	0.15	80	0.5	3.1
SC30	-5	-	0.1	80	0.5	3.7
SC31	-5	-	0.05	80	0.5	3.4
SC32	-5	-	0.15	60	0.5	5.9
SC33	-5	-	0.15	59	0.5	5.7
SC34	-5	-	0.15	80	0.5	6.2
SC35	-5	-	0.15	86	0.5	6.1
SC36	-5	-	0.04	80	0.05	5.3
SD1	-5	-	0.15	80	0.5	2.4
SD2	-5	-	0.15	80	0.5	1.9
SD3	-5	-	0.15	80	0.5	2.2
SD4	-5	-	0.15	80	0.5	1.6
SD5	-5	-	0.15	80	0.5	1.8
SD6	-5	-	0.15	80	0.5	2.2
SD7	-5	-	0.15	80	0.5	2.3
SD8	-5	85	-	-	-	4.8
SD9	-5	85	-	-	-	2.5

10

20

30

## 【 0 1 1 6 】

表7および表8に示されるように、試料SD1から試料SD7の切削インサート100と比較して、試料SC1から試料SC36の切削インサート100は、長い工具寿命を有することが確認された。

40

## 【 0 1 1 7 】

試料SC1から試料SC3の切削インサート100に示されるように、第1切れ刃部1の曲率半径が0.1mm以上2.4mm以下の場合において、切削インサート100は長い工具寿命を有することが確認された。

## 【 0 1 1 8 】

試料SC4から試料SC6の切削インサート100に示されるように、第2切れ刃部2の曲率半径が3mm以上20mm以下の場合において、切削インサート100は長い工具寿命を有することが確認された。

## 【 0 1 1 9 】

50

試料 S C 7 から試料 S C 9 の切削インサート 1 0 0 に示されるように、第 4 切れ刃部 4 の曲率半径が 3 mm 以上 2 0 mm 以下の場合において、切削インサート 1 0 0 は長い工具寿命を有することが確認された。

【 0 1 2 0 】

試料 S C 1 5 から試料 S C 1 8 の切削インサート 1 0 0 に示されるように、第 1 切れ刃部 1、第 2 切れ刃部 2、第 3 切れ刃部 3 および第 4 切れ刃部 4 の各々の逃げ角が 2 0 ° 以下の場合において、切削インサート 1 0 0 は長い工具寿命を有することが確認された。

【 0 1 2 1 】

試料 S C 1 9 から試料 S C 2 2 の切削インサート 1 0 0 に示されるように、ホルダ拘束面 7 1 の頂角が 3 0 ° 以上 8 0 ° 以下の場合において、切削インサート 1 0 0 は長い工具寿命を有することが確認された。

10

【 0 1 2 2 】

試料 S C 2 3 から試料 S C 2 5 の切削インサート 1 0 0 に示されるように、ホルダ拘束面 7 1 の逃げ角が 1 1 ° 以下の場合において、切削インサート 1 0 0 は長い工具寿命を有することが確認された。

【 0 1 2 3 】

試料 S C 2 6 から試料 S C 2 9 の切削インサート 1 0 0 に示されるように、切れ刃 1 0 の横すくい角が - 2 0 ° 以上 2 0 ° 以下の場合において、切削インサート 1 0 0 は長い工具寿命を有することが確認された。

【 0 1 2 4 】

試料 S C 3 2 から試料 S C 3 5 の切削インサート 1 0 0 に示されるように、第 3 切れ刃部 3 の横切れ刃角が 6 0 ° 以上 8 6 ° 以下の場合において、切削インサート 1 0 0 は長い工具寿命を有することが確認された。

20

【 0 1 2 5 】

なお、試料 S B 8 および試料 S D 8 の切削インサート 1 0 0 は、高切込み加工条件において長い工具寿命を有するけれども、低切込み加工条件において長い工具寿命を有しなかった。試料 S B 9 および試料 S D 9 の切削インサート 1 0 0 は、低切込み加工条件において長い工具寿命を有するけれども、高切込み加工条件において長い工具寿命を有しなかった。

【 0 1 2 6 】

以上の結果より、第 1 切れ刃部 1 の曲率半径を 0 . 1 mm 以上 2 . 4 mm 以下とし、第 4 切れ刃部 4 を曲率半径 3 mm 以上の湾曲形状とし、第 2 切れ刃部 2 を曲率半径が 3 mm 以上の湾曲形状とし、第 3 切れ刃部 3 を直線形状とすることにより、低切込み加工条件および高切込み加工条件の双方において、長い工具寿命を有することが実証された。

30

【 0 1 2 7 】

今回開示された実施の形態および実施例はすべての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した実施の形態ではなく請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味、および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【 符号の説明 】

40

【 0 1 2 8 】

1 第 1 切れ刃部、2 第 2 切れ刃部、3 第 3 切れ刃部、4 第 4 切れ刃部、5 貫通孔、6 刃部材、7 台金、8 座繰り部、1 0 切れ刃、1 1 第 1 接続切れ刃部、1 2 第 2 接続切れ刃部、1 3 第 3 接続切れ刃部、2 0 稜線、2 1 第 1 稜線部、2 2 第 2 稜線部、3 0 第 1 逃げ面部、3 1 第 1 逃げ面領域、3 2 第 2 逃げ面領域、3 3 第 3 逃げ面領域、3 4 第 4 逃げ面領域、3 5 第 5 逃げ面領域、3 6 第 6 逃げ面領域、3 7 第 7 逃げ面領域、4 0 第 2 逃げ面部、4 1 第 1 側面領域、4 2 第 2 側面領域、4 3 第 3 側面領域、4 4 第 4 側面領域、4 5 第 5 側面領域、4 6 第 6 側面領域、4 7 第 7 側面領域、5 0 すくい面、5 1 第 1 すくい面部、5 2 第 2 すくい面部、6 0 底面、7 0 逃げ面、7 1 ホルダ拘束面（拘束面）、1 0 0 切削インサート、1 5 0 ホル

50

ダ、160 押さえ部材、161 挿入部、162 本体部、163 取付穴、170 締結ネジ、200 被削材、201 外周面、202 端面、A

第1送り方向、B1 第2送り方向、B2 第3送り方向、C1, C2 直線、R 回転方向、X 回転軸、ap 切込み量。

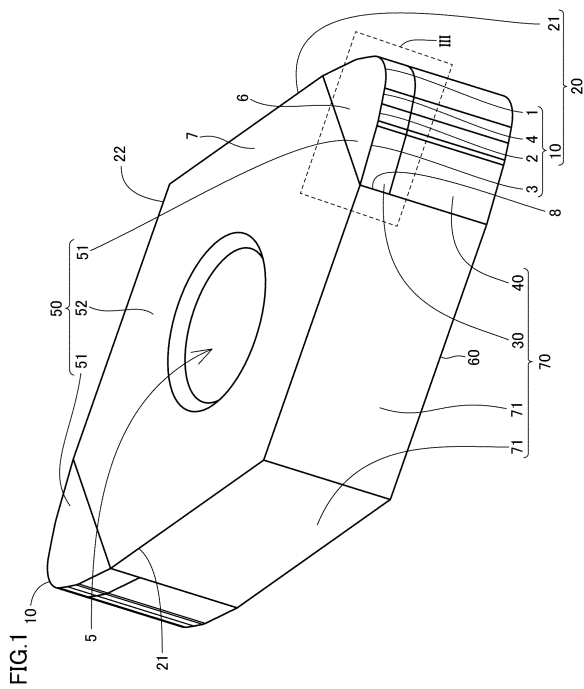
【要約】

切削インサートは、すくい面(50)と、逃げ面(70)と、すくい面と逃げ面との稜(20)線で構成される切れ刃(10)とを含む。切れ刃は、隔加工用の第1切れ刃部(1)と、低切込み引き加工用の第2切れ刃部(2)と、高切込み引き加工用の第3切れ刃部(3)と、仕上げ面加工用の第4切れ刃部(4)と、第1接続切れ刃部と、第2接続切れ刃部と、第3接続切れ刃部と、を有している。第4切れ刃部は、第1切れ刃部と第2切れ刃部との間に配置されている。第2切れ刃部は、第4切れ刃部と第3切れ刃部との間に配置されている。第1切れ刃部、第2切れ刃部および第4切れ刃部の各々は、湾曲形状を有している。第1切れ刃部の曲率半径は、0.1mm以上2.4mm以下である。第2切れ刃部の曲率半径は、3mm以上である。第4切れ刃部の曲率半径は、3mm以上である。第3切れ刃部は、直線形状を有している。

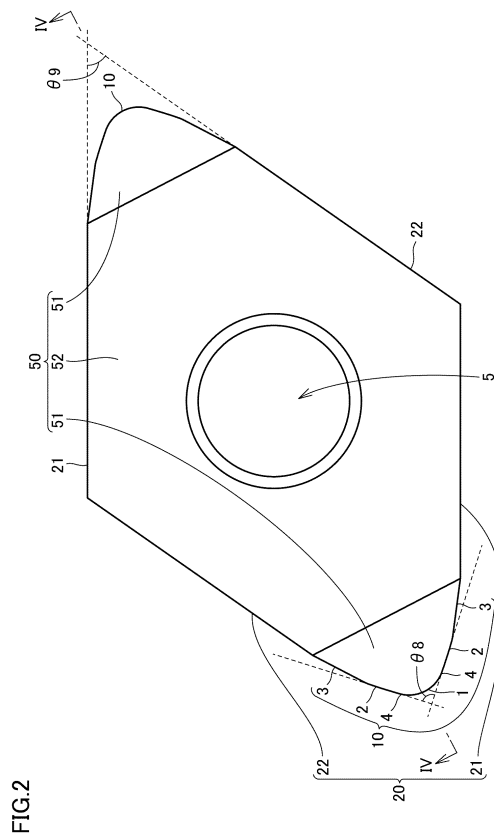
10

【図面】

【図1】



【図2】



20

30

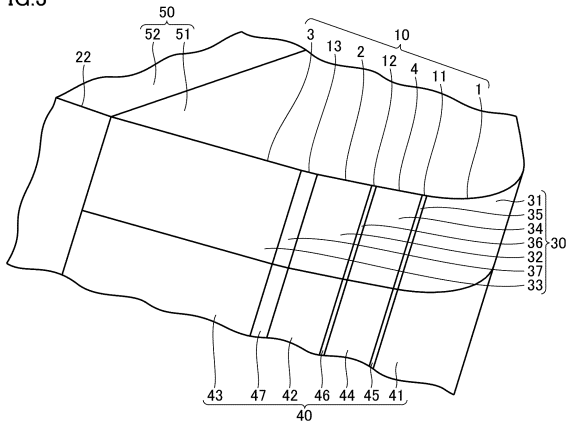
FIG.2

40

50

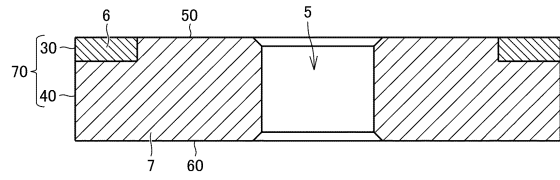
【図3】

FIG.3



【図4】

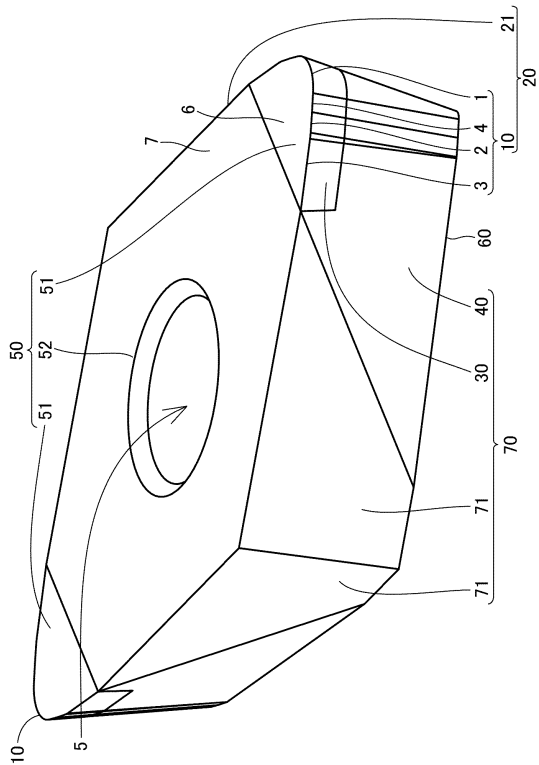
FIG.4



10

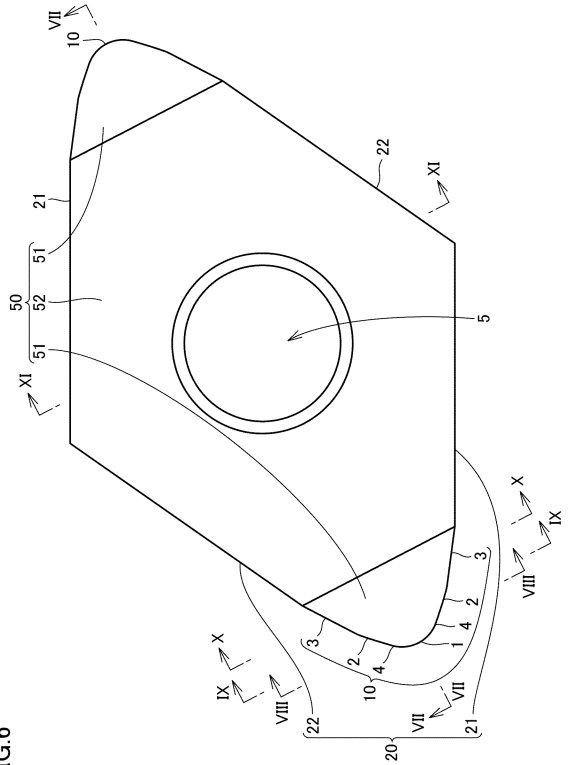
【図5】

FIG.5



【図6】

FIG.6



20

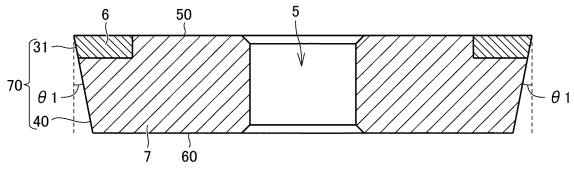
30

40

50

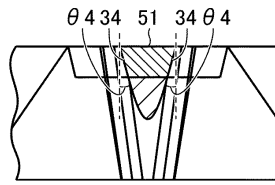
【 図 7 】

FIG.7



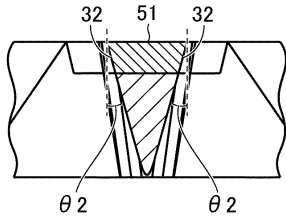
【 図 8 】

FIG.8



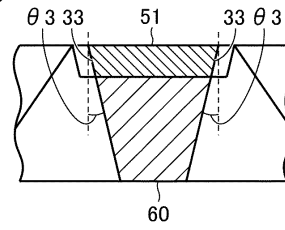
【 図 9 】

FIG.9



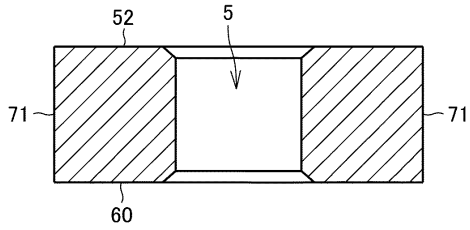
【 図 1 0 】

FIG.10



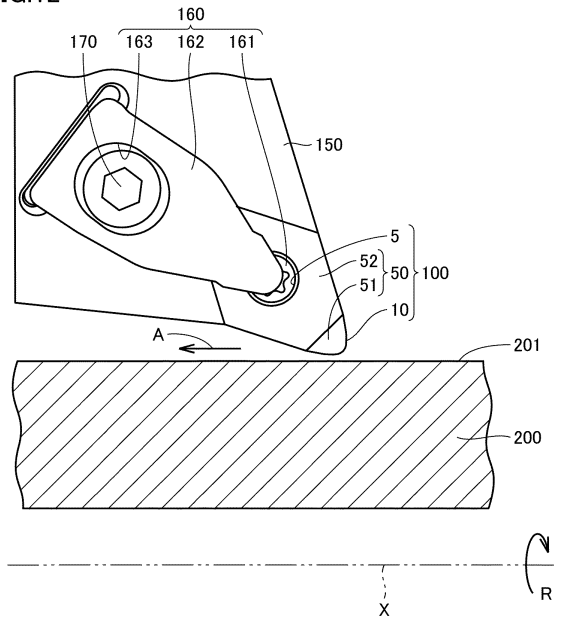
【 図 1 1 】

FIG.11



【 図 1 2 】

FIG.12



10

20

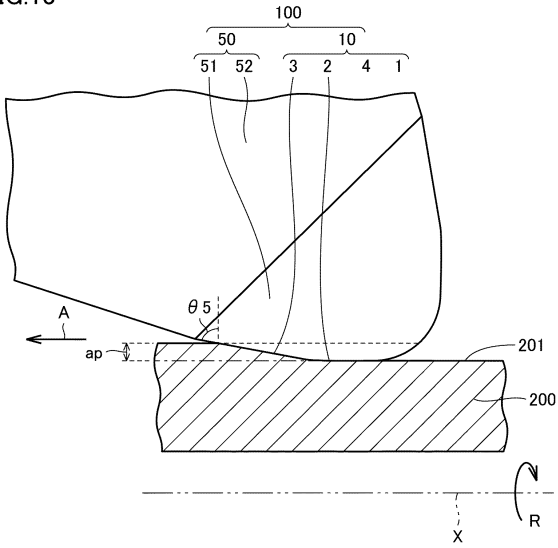
30

40

50

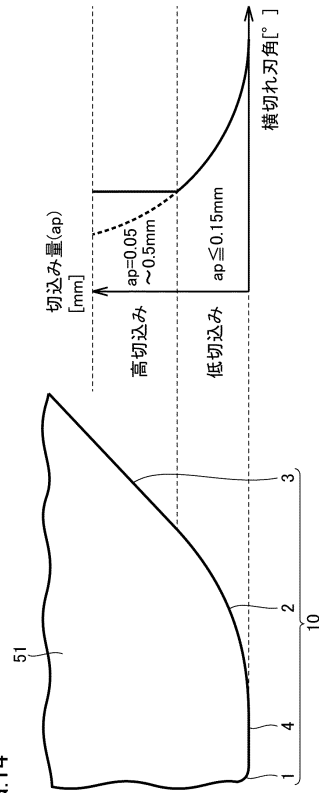
【 図 1 3 】

FIG.13



【 図 1 4 】

FIG.14

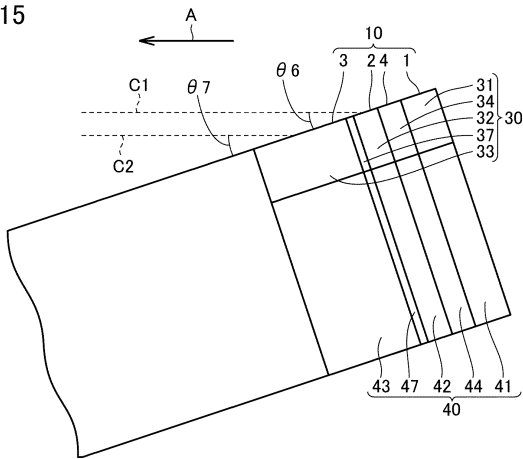


10

20

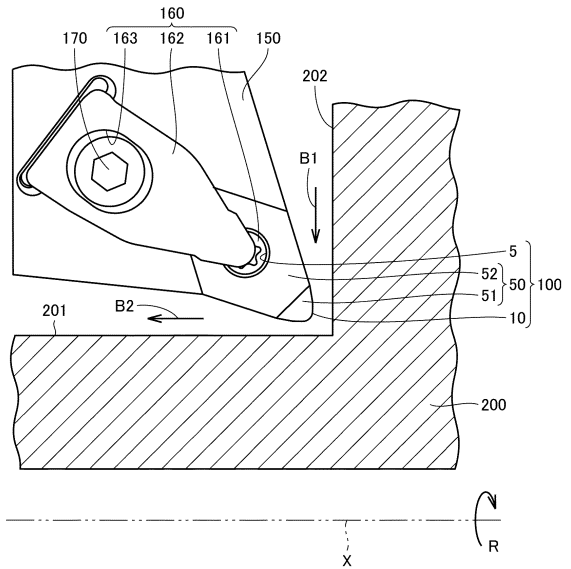
【 図 1 5 】

FIG.15



【 図 1 6 】

FIG.16



30

40

50

## フロントページの続き

兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住友電工ハードメタル株式会社内

審査官 中田 善邦

- (56)参考文献 特開2004-237438(JP,A)  
国際公開第2016/190351(WO,A1)  
特表2018-534159(JP,A)  
国際公開第2017/090770(WO,A1)  
国際公開第2019/087496(WO,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
B23B 27/14  
B23B 27/20