

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5483872号
(P5483872)

(45) 発行日 平成26年5月7日 (2014.5.7)

(24) 登録日 平成26年2月28日 (2014.2.28)

(51) Int.Cl.

F 1

B 2 3 C 5/20 (2006.01)

B 2 3 C 5/20

B 2 3 C 5/06 (2006.01)

B 2 3 C 5/06

A

請求項の数 10 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2008-330308 (P2008-330308)
 (22) 出願日 平成20年12月25日 (2008.12.25)
 (65) 公開番号 特開2010-149234 (P2010-149234A)
 (43) 公開日 平成22年7月8日 (2010.7.8)
 審査請求日 平成23年8月18日 (2011.8.18)

(73) 特許権者 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 古賀 健一郎
 滋賀県東近江市蛇溝町1166番地の6
 京セラ株式会社滋賀八日市工場内

審査官 五十嵐 康弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 切削インサートおよび切削工具ならびにそれらを用いた切削方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上面視で略多角形をなし、上面と側面との交差稜線部および下面と側面との交差稜線部に切刃を有する本体部を備え、

前記側面に、前記上面から前記下面に達する複数の溝部が形成される切削インサートであって、

前記切刃は、前記溝部によって分割された切刃部からなる直線状の主切刃と、該主切刃に連続して形成される丸みを帯びたコーナー切刃と、該コーナー切刃に連続して形成され、前記本体部の角部に位置する直線状の副切刃と、からなり、

前記溝部は、上面視において、前記溝部が形成された側面の対角線の交点を通り、かつ前記側面に垂直な線を軸に反転させる場合に、前記切刃部と重なるように配置され、

前記主切刃と前記副切刃とで凸部を形成するように、前記主切刃および前記副切刃が鉛直方向に垂直な面に対してそれぞれ傾斜している、切削インサート。

【請求項 2】

前記溝部は、上面視において、前記溝部が形成された側面の対角線の交点を通り、かつ前記側面に垂直な線を軸に反転させる場合に、投影される溝部に対して交互に配置されている、請求項 1 に記載の切削インサート。

【請求項 3】

前記溝部は、鉛直方向に延びる前記本体部の中心線に関して回転対称となるように各側面に配置される、請求項 1 または 2 に記載の切削インサート。

10

20

【請求項 4】

前記溝部が、各側面に同数配置されている、請求項 1 から 3 のいずれかの項に記載の切削インサート。

【請求項 5】

側面視において、前記主切刃と、前記副切刃とのなす角が、 $100 \sim 170^\circ$ である、請求項 1 から 4 のいずれかの項に記載の切削インサート。

【請求項 6】

前記上面と前記下面との色が異なる、請求項 1 から 5 のいずれかの項に記載の切削インサート。

【請求項 7】

前記溝部の幅は、端部が最も小さくなるように形成される、請求項 1 から 6 のいずれかの項に記載の切削インサート。

【請求項 8】

前記溝部の幅は、前記端部と比較して中央が最も大きくなるように形成される、請求項 7 に記載の切削インサート。

【請求項 9】

請求項 1 から 8 のいずれかの項に記載の切削インサートと、前記該切削インサートが複数装着されるホルダとを備える、切削工具。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の切削工具を回転させる工程と、
被削材の表面に前記切削工具の切刃を接触させて前記被削材を切削する工程と、
前記被削材から前記切削工具を離間させる工程と、
を包含する、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ならびにそれらを用いた切削方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

金属材料などのワークの切削加工においては、円柱状をなす工具本体の外周に複数の溝が備えられ、これらの溝内に多数の切刃（切削インサート）を装着した切削工具が用いられる。

【0003】

特に近年では、切削時の切削抵抗が大きな重切削加工に使用される切削インサートとして、主切刃が溝部によって分断された分割主切刃を有する切削インサートが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。このような切削インサートは、溝部によって排出される切りくずが小さく分断されるため、切削時の切削抵抗を低減し、加工中におけるびり振動を低減することができる。

【0004】

他方、分割主切刃を有する切削インサートは、溝部では切削が行われないため、ワークに削り残しが生じる。そのため、このような切削インサートを用いた切削工具の場合、回転軌跡上に装着される他の切削インサートで削り残しを削り取る必要がある。例えば、特許文献 1 では、削り残しを低減する目的で、溝部の数および配置の異なる 2 種の切削インサートを、ホルダの同一円周上に形成された複数の座部に交互に装着することが開示されている。

【特許文献 1】国際公開第 08 / 123375 号パンフレット**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、特許文献 1 のように、1 つの切削工具に 2 種の切削インサートを用いる

10

20

30

40

50

場合、装着やその管理に注意を要する。また、切削工具に装着される切削インサートにおいては、さらなる強度（耐久性）の向上が要求されている。

【 0 0 0 6 】

本発明の目的は、切削時の切削抵抗を低減し、加工中におけるびり振動を低減するとともに、切削工具の装着に必要な切削インサート種を少なくして、製造および管理を簡略化することが可能な切削インサートを提供することにある。本発明の目的はまた、上記切削インサートを装着した耐久性に優れた切削工具、およびそれを用いた切削方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明の切削インサートは、上面視で略多角形をなし、上面と側面との交差稜線部および下面と側面との交差稜線部に切刃を有する本体部を備え、前記側面に、前記上面から前記下面に達する複数の溝部が形成される切削インサートであって、前記切刃は、前記溝部によって分割された切刃部からなる直線状の主切刃と、該主切刃に連続して形成される丸みを帯びたコーナー切刃と、該コーナー切刃に連続して形成され、前記本体部の角部に位置する直線状の副切刃と、からなり、前記溝部は、上面視において、前記溝部が形成された側面の対角線の交点を通り、かつ前記側面に垂直な線を軸に反転させる場合に、前記切刃部と重なるように配置され、前記主切刃と前記副切刃とで凸部を形成するように、前記主切刃および前記副切刃が鉛直方向に垂直な面に対してそれぞれ傾斜している。

【 0 0 0 8 】

ある実施態様においては、前記溝部は、上面視において、前記溝部が形成された側面の対角線の交点を通り、かつ前記側面に垂直な線を軸に反転させる場合に、投影される溝部に対して交互に配置されている。

【 0 0 0 9 】

ある実施態様においては、前記溝部は、鉛直方向に延びる前記本体部の中心線に関して回転対称となるように各側面に配置される。

【 0 0 1 0 】

ある実施態様においては、前記溝部が、各側面に同数配置されている。

【 0 0 1 2 】

ある実施態様においては、側面視において、前記主切刃と、前記副切刃とのなす角が、 $100 \sim 170^\circ$ である。

【 0 0 1 3 】

ある実施態様においては、前記上面と前記下面との色が異なる。

【 0 0 1 4 】

ある実施態様においては、前記溝部の幅は、端部が最も小さくなるように形成される。本発明の切削工具は、上記切削インサートと、前記切削インサートが複数装着されるホルダとを備える。

【 0 0 1 5 】

本発明の被削材の切削方法は、上記切削工具を回転させる工程と、被削材の表面に前記切削工具の切刃を接触させて前記被削材を切削する工程と、前記被削材から前記切削工具を離間させる工程と、を包含する。

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

本発明の切削インサートによれば、一の切刃を分断する溝部が、この溝部が形成される側面の対角線の交点を通り、かつ側面に垂直な線を軸に上面および下面を反転させた場合に切刃部と重なるように配置されているため、特に切削工具の同一円周上に沿って、切削インサートおよび上記のように反転した切削インサートを交互に配置することによって、それぞれの削り残しを補完しあい、1種類の切削インサートのみで削り残しのない切削を行うことができる。さらに、切刃を構成する主切刃と副切刃とで凸部を形成するように、主切刃および副切刃が鉛直方向に垂直な面に対してそれぞれ傾斜している。したがって、

10

20

30

40

50

切削時の切り込みに際し、被削材に対して凸部が点当たりで接触でき、スムーズに切削できることから、切削時の切削抵抗を低減し、加工中におけるびびり振動を低減するとともに、切削工具の装着に必要な切削インサート種を少なくすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

<インサート>

以下、図1～図4を用いて、本発明の一実施形態である切削インサート1について説明する。

【0018】

図1は、本実施形態の切削インサート（以下、インサートと略す。）1の全体斜視図であり、図2は、図1に示すインサート1の（a）上面図、（b）左側側面図、および（c）右側側面図であり、図3は、本実施形態のインサート1を用いた切削工具の全体斜視図であり、そして、図4は、切削工具11に装着されたインサート1の配置を説明する部分展開図である。

【0019】

図1において、インサート1は、本体部上面にすくい面2を、下面に着座面3を、そして側面に逃げ面4を具備している。インサート1は、上面および下面の両方をすくい面として使用するために、上面と側面との交差稜線部および下面と側面との交差稜線部にそれぞれ切刃5が形成されている。すなわちインサート1はネガティブ形のインサートである。また、逃げ面（側面）4には、すくい面（上面）2から着座面（下面）3に達するとともに、切刃5を分断するような溝部6が複数形成されている。

【0020】

インサート1の本体部は、略多角形板状である。多角形の形状は、例えば、三角形、四角形、五角形、六角形、八角形などの当業者が通常インサートに使用する形状であればよく、特に制限されない。図1および図2においては、略四角形の形状が用いられている。全ての辺を切刃として使用する観点から、各辺の長さが等しいこと（例えば、略正方形、略正五角形）が好ましい。

【0021】

すくい面2および着座面3を形成する本体部上面および下面のいずれか一方を、例えば、窒化チタン（TiN）により被覆することが好ましい。このように、上面および下面のいずれか一方を被覆することによって、例えば、TiNで被覆した面と被覆していない面とが異なる色となるため、それぞれの面を明確に区別できるようになり、インサートを装着する際の誤認を抑制することができる。また、上面および下面のいずれかの被覆対象面は、その全面を被覆する必要はなく、例えば被覆対象面の一部（例えば切刃以外の部分）にTiNを付着させることによって同様の効果を得ることができる。

【0022】

切刃5は、主切刃51と、主切刃51に連続して形成される副切刃52とからなる。主切刃51は、切込みを入れる際に主となる刃であり、逃げ面4に並設された複数の溝部6により分断されてなる分割切刃51a～51dにより構成される。他方、副切刃52は、被削材の仕上げ面粗度向上の目的で形成される。副切刃52は、本体部の角部に形成され、通常、図1および図2に示すように、直線状である。主切刃51と副切刃52との間には丸みを帯びたコーナー切刃を有する場合がある。上面および下面に形成される主切刃51は、側面視において平行であってもよい。また、上面および下面に形成される副切刃52も同様に、側面視において平行であってもよい。本明細書において、側面視とは、主切刃に隣接する逃げ面を側面として見ることをいう。

【0023】

主切刃51と、副切刃52とは、両者で凸部を形成するように、主切刃51および副切刃52が鉛直方向に垂直な面に対してそれぞれ傾斜している。このような凸部は、切削時の切り込みに際して有利である。被削材（ワーク）に対して、上記凸部の接触が良好で（

10

20

30

40

50

点当りで)接触でき、スムーズに切削できる観点から、側面視において、主切削51と副切削52とのなす角を100~170°の範囲に設定することが好ましい。

【0024】

溝部6は、上述のように、切削5、具体的には、主切削51を分断するように形成されている。このような溝部6を設けることによって、主切削51に切削された切りくずが小さく分断されるため、切削時の切削抵抗を低減させることができる。その結果、加工中におけるびびり振動および切削の欠損を低減し、優れた仕上げ面精度を得ることができるとともに、工具寿命を長くすることができる。このような分割切削を有するインサートは、重切削加工する場合に特に好適である。

【0025】

溝部6の数は、使用する被削材の種類に応じて適宜設定すればよい。溝部6の数が多いほど、切削抵抗およびびびり振動は低減されるが、切削面積は小さくなる。溝部6は、切削インサートの強度を低下させず、かつ切削抵抗を低減する点から、一つの逃げ面に対して、通常2~6個程度、好ましくは2個~4個の範囲で形成される。なお、溝部6は、切削時の各切削の摩耗量を均一にする観点から、各逃げ面に対して同数形成されることが好ましい。

【0026】

溝部6の形状は、上面から下面に達するように形成されていればよく、特に制限されない。例えば、図1および図2に示すように、直線状であってもよいし、あるいは溝部の一部が幅広の形状であってもよい。溝部6の幅および深さについても特に制限されない。例えば、溝部の幅および深さは、切削の際にかかる負荷を考慮して、溝部の端部の幅および深さの少なくとも一方が最も小さくなるように形成されることが好ましい。すなわち、溝部の途中の幅が最大となるように形成されることが好ましい。さらにインサートの切り込みにおける負荷の大きさを考慮して、一の逃げ面に形成される溝部のうち、被削材に最初にあたる溝部から順に幅または深さが大きくなるように形成することが好ましい。

【0027】

溝部6は、上面視において、その溝部6が形成される側面の対角線の交点を通り、かつその側面に垂直な線を軸に、上面と下面とを反転させる場合に、切削部と重なるように配置されている。すなわち、溝部6が上記のように反転した場合に溝部と重ならないように配置する。このような構成にすることによって、インサートと、上記のように反転したインサート(反転インサートという)とを同一円周上に配置することによって、インサートの溝部(切削が分断された部分)を、反転インサートの切削部で補完することができる。

【0028】

具体的には、図2(b)において、上面(すくい面2)側の切削を分断する溝部6Aが、軸Xに関して180°回転させた場合に、下面(着座面3)側の分割切削部5A'と重なるように配置されている。本発明においては、切削5に溝部6を具備したインサート1を用いるため、溝部6では切削が行われず、被削材の加工壁面には帯状の削り残し部が発生する。したがって、上述のように、切削工具が回転する同一円周上に、切削インサートと反転切削インサートとを交互に配置することによって、切削時において、一方のインサートの溝部6による削り残し部を、他方の反転インサートの切削部が補完して加工することができるため、1種類のインサートのみで削り残しを生じない加工が可能である。

【0029】

さらに、溝部6は、その溝部6が形成される側面の対角線の交点を通り、かつその側面に垂直な線を軸に、上面と下面とを反転させる場合に、投影される溝部と交互になるように配置されることが好ましい。具体的には、図2(c)において、上面(すくい面2)側の切削を分断する溝部6Bが、軸Xに関して180°回転させた場合に、投影される下面(着座面3)側の切削を分断する溝部6Cと交互になるように配置されている。このような構成によって、切削時において、インサートの切削にかかる負荷を均一にすることができ、インサートの長寿命化に寄与する。

【0030】

10

20

30

40

50

溝部 6 は、さらに、上面視において、本体部の厚み方向に垂直に延びる中心線に関して回転対称となるように各側面に配置されることが好ましい。具体的には、各側面に形成される溝部 6 を、側面視において同じになるように配置される。このような構成とすることにより、インサートと、その反転インサートとの切刃の寿命のばらつきがなくなり、切削工具に用いる全てのインサートの交換のタイミングを同時期とすることができる。

【 0 0 3 1 】

< 切削工具 >

図 3 は、本発明の第一の実施形態によるインサート 1 を装着してなる切削工具 11 の全体斜視図である。ここで、ホルダ 10 の外周先端部に複数の切りくずポケット 13 が形成されており、切りくずポケット 13 内の各々外周位置にインサート 1 が取り付けられる。具体的には、インサート 1 は、回転方向にすくい面 2 を向けて最外周に主切刃 51 が位置するように装着される。切削工具 11 は、ホルダ 10 を回転させることによって主切刃 51 により切削が行われる。

10

【 0 0 3 2 】

切削工具 11 は、図 4 (a) および (b) に示すように、インサートを装着した状態で、正のアキシタルレーキをもつように、ホルダ 10 にインサート 1 が装着される。具体的には、インサートの副切刃 52 がホルダ 10 の中心軸に対して垂直となるように装着される。このように、一般に切削工具、特に重切削加工に用いられる切削工具においては、加工時の切削抵抗を低減させるために、切削時に複数の切刃が同時に被削材に接触して切り込んでいかにないように構成される。すなわち、切刃が、ホルダ先端側部分から順次、被削材に接触し切り込んでいくように、切削工具 11 の軸線方向に沿って、複数の切刃が螺旋状に配置された構成をなす。このような切削工具では、同時に切削に関与する切刃を多くすることで、切削加工時の切削力の変動を抑えて、切削加工時の切削力の変動による衝撃によって、被削材が動いたり、切削インサートが損傷し、仕上げ面精度が低下するのを抑制することができる。

20

【 0 0 3 3 】

切削工具 11 は、ホルダ 10 の同一円周上に、主切刃 51 の配置が異なるインサート 1 を装着してなる。すなわち、ホルダ 10 の同一円周上に沿って、上面を回転方向に向けた第 1 のインサートと、下面を回転方向に向けた第 2 のインサートとを交互に配置する。これによって、第 1 のインサートの溝部を第 2 のインサートの切刃部で補完するように切削するため、削り残しを生じずに加工することができる。同一円周上に配置できるインサートの数は、インサートとその反転インサートとが少なくとも 1 つずつあればよい。通常、2 の倍数となることが好ましい。

30

【 0 0 3 4 】

< 被削材の切削方法 >

本発明に係る被削材の切削方法は、上記切削工具を回転させる工程と、被削材の表面に前記切削工具の切刃を接触させて前記被削材を切削する工程と、前記被削材から前記切削工具を離間させる工程と、を包含する。

【 0 0 3 5 】

このような切削方法は、上述のように、溝部を有する切刃を備えた切削工具 11 を用いて加工されるため、切削時の切削抵抗を低減し、加工中におけるびり振動を低減することができる。さらに 1 種類のためのインサートで切り残し部が生じずに加工することができる。また、本発明の切削方法に用いられるインサートの切刃は、一の切刃と、その一の切刃に対する反転切刃の 2 つに特定されるため、1 種類のチップのみを使用すればよく、複数種のインサートを用意する必要がない。

40

【 0 0 3 6 】

具体的には、まず、ホルダ 10 にインサート 1 を装着する。このとき、ホルダ 10 の同一円周上に沿って、上面を回転方向に向けたインサート 1 と、下面を回転方向に向けたインサート 2 とを交互に配置して取り付ける。取り付け方法は、例えば、インサート 1 のすくい面 2 に形成される中央部のねじ穴に、ねじを挿入することによって行われる。

50

【 0 0 3 7 】

次いで、ホルダ 1 0 にインサート 1 を取り付けした後、ホルダ 1 0 の軸心を中心に回転させ、切削工具 1 1 の切刃 5 を被削材に近づけ、接触させることによって、被削材を切削する。なお、切削工具および被削材については、いずれかを回転させればよい。また、切刃 5 と被削材とは相対的に近づけばよく、例えば被削材を切削工具 1 1 に近づけてもよい。

【 0 0 3 8 】

その後、被削材から切削工具 1 1 を離間させる。なお、被削材と切削工具 1 1 とは相対的に遠ざければよく、例えば被削材を切削工具 1 1 から遠ざけてもよい。切削加工を継続する場合には、切削工具を回転させた状態を保持して、被削材の異なる箇所を切削工具 1 1 の切刃 5 に接触させる工程を繰り返せばよい。

10

【 0 0 3 9 】

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】

【 0 0 4 0 】

【図 1】本実施形態の切削インサート 1 の全体斜視図である。

【図 2】図 1 に示す切削インサート 1 の (a) 上面図、 (b) 左側側面図、および (c) 右側側面図である。

【図 3】本実施形態の切削インサート 1 を用いた切削工具の全体斜視図である。

20

【図 4】ホルダ 1 0 に装着された切削インサート 1 の配置を説明する部分展開図である。

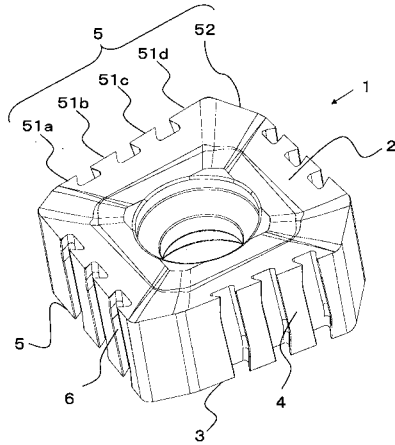
【符号の説明】

【 0 0 4 1 】

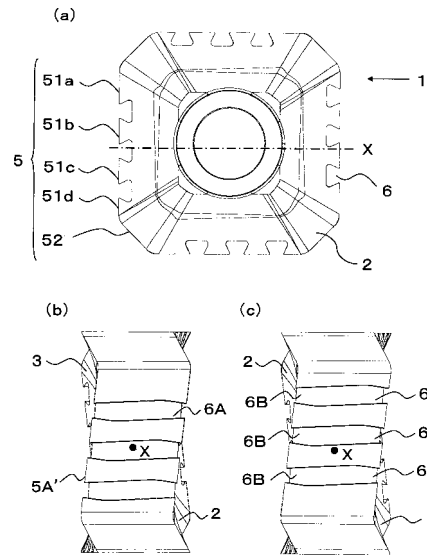
- 1 切削インサート
- 2 すくい面
- 3 着座面
- 4 逃げ面
- 5 切刃
 - 5 1 主切刃
 - 5 2 副切刃
- 6 溝部
- 1 0 ホルダ
- 1 1 切削工具

30

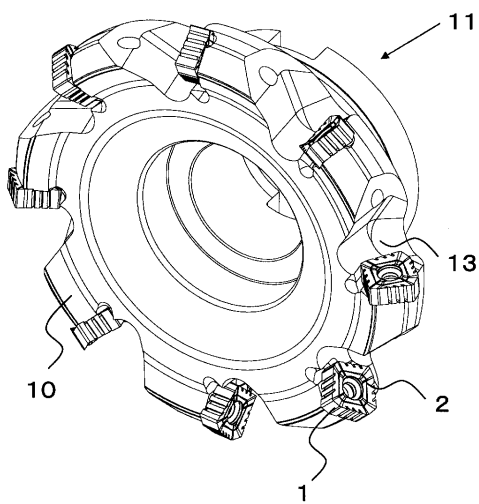
【図 1】



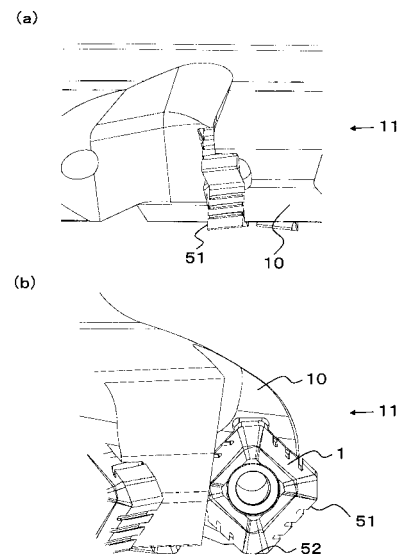
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-035383(JP,A)
特表2008-544872(JP,A)
実開昭55-179719(JP,U)
国際公開第2006/035910(WO,A1)
国際公開第2008/136426(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B23C 5/00 - 5/28
WPI