

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第4969089号
(P4969089)

(45) 発行日 平成24年7月4日(2012.7.4)

(24) 登録日 平成24年4月13日(2012.4.13)

(51) Int.Cl.

F I

B 2 3 B 27/14 (2006.01)

B 2 3 B 27/04 (2006.01)

B 2 3 B 27/22 (2006.01)

B 2 3 B 27/14 C

B 2 3 B 27/04

B 2 3 B 27/22

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2005-343496 (P2005-343496)	(73) 特許権者	000006633
(22) 出願日	平成17年11月29日 (2005.11.29)		京セラ株式会社
(65) 公開番号	特開2007-144572 (P2007-144572A)		京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(43) 公開日	平成19年6月14日 (2007.6.14)	(72) 発明者	松元 道昭
審査請求日	平成20年5月19日 (2008.5.19)		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
		審査官	大川 登志男
		(56) 参考文献	実開昭63-154102 (JP, U)
			特開2001-322010 (JP, A)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 溝入れ加工用切削インサート、溝入れ加工用切削工具および切削方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

工具ホルダに装着するための基部と、該基部より突出した切削部と、を有する溝入れ加工用切削インサートであって、

前記切削部は、該切削部の突出方向正面側に配設された前逃げ面と、該前逃げ面に隣接して前記切削部の上側に幅方向全域に渡るとともに前記基部に跨って配設された凹状のブレーカ面と、前記前逃げ面とブレーカ面との交差稜として形成された直線状の前切削刃と、を有しており、

前記ブレーカ面は、前記前切削刃に平行な断面が直線状であるとともに、前記前切削刃に隣接したすくい面と、該すくい面に連続して前記基部の上面に繋がる立ち上がり面と、を有しており、

該立ち上がり面から形成され前記基部上面にかけて延在した凹溝を有するとともに、前記立ち上がり面と前記基部上面との交差稜線において前記凹溝の溝幅Wが最大となることを特徴とする溝入れ加工用切削インサート。

【請求項 2】

前記凹溝の溝幅Wが、前記前切削刃の刃幅Dより小さいことを特徴とする請求項1記載の溝入れ加工用切削インサート。

【請求項 3】

前記溝幅Wと前記刃幅Dとの関係が、 $0.5 \leq (W/D) \leq 0.75$ となることを特徴とする請求項2記載の溝入れ加工用切削インサート。

【請求項 4】

前記凹溝は、前記前切刃の垂直二等分線に関して線対称な形状であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか記載の溝入れ加工用切削インサート。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか記載の溝入れ加工用切削インサートを工具ホルダに装着してなる溝入れ加工用切削工具。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 4 のいずれか記載の溝入れ加工用切削インサートを用いて被削材を切削する方法であって、

前記切削インサートを前記工具ホルダに装着して溝入れ加工用切削工具を構成する取付工程と、

前記溝入れ加工用切削工具を被削材に近づける近接工程と、

前記被削材を回転させながら、前記前切刃を被削材の外周面に当てて、被削材に溝入れ加工する切削工程と、

前記溝入れ加工用切削工具を被削材から退避させる退避工程と、
を備えることを特徴と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、金属部品の溝入れ加工等の切削加工用工具として用いられる溝入れ加工用切削インサートに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、金属部品の溝入れ加工等の切削加工に用いられる切削インサートとしては、すくい面の前切刃近傍の左右両側に一对の突起を設けた構成が知られている。このような溝入れ加工用切削インサートであれば、前切刃で生成された切屑が左右両側の突起にあたることで切屑断面を前切刃で生成したままの平坦な形態から幅方向中央付近が下に凸状に絞り込まれた形に変形されて排出される。ここで断面が前述のように絞り込まれた切屑は、変形される分だけ平坦な断面の切屑に比べて剛性が高くなるとともに、幅も狭くなる。そのため切屑はカールして排出されるとともにカールの途中で分断されやすいため、被削材や工具ホルダ等に絡みつくとこのような不具合は生じない。

【0003】

しかしながら、このようにすくい面上に突起を具備した切削インサートで溝入れ加工を行う場合、切屑が両脇の突起に常にあたり続けることとなり、突起がない場合に比べて切削抵抗が大きく、結果的に切削インサートの寿命が低下してしまうという問題があった。

【0004】

そこで、このような問題を解決する切削インサートとして、前切刃からすくい面を経て立ち上がり面後方まで延びる凹溝を具備した切削インサートが特許文献 1 または特許文献 2 で開示されている。本切削インサートにおいては、前切刃の略中央部が凹溝によって窪んだ形状となっている構成により、前切刃で生成された切屑断面形状が下に凸状に絞り込まれた形状に変形が与えられるとともに、すくい面上に設けられていた突起部に切屑を当接・変形させて切屑処理を行うようなものに対して、切削抵抗が小さいという効果が得られる旨記載されている。

【特許文献 1】特開 2001 - 212704 号公報

【特許文献 2】特開 2002 - 254216 号公報

【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 または特許文献 2 で提案されたような構成では、前述のとおり前切刃の略中央部が凹溝によって窪んだ形状となっているので、該切刃形状が被削材の

溝底面に転写されて、溝底面の略中央部が凸状に盛り上がった凹凸面になってしまい、その盛り上がった部分を除去するためには別の工具での仕上げ工程が新たに必要となってしまうという問題があった。また、切削インサートの前切刃からすくい面にかけて、その中央部に大きな凹溝が形成されるために、当該部分の肉厚が減じて切刃強度が低下してしまうという問題もあった。

【0006】

本発明は、このような従来技術の課題を解決するためになされたものであり、溝入れ加工において、被削材の溝底をフラットに且つ低抵抗に加工できるとともに、切屑排出性も良好な溝入れ加工用切削インサートを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

10

【0007】

前記課題を解決するため、本発明の溝入れ加工用切削インサートは、工具ホルダに装着するための基部と、該基部より突出した切削部と、を有する溝入れ加工用切削インサートであって、前記切削部は、該切削部の突出方向正面側に配設された前逃げ面と、該前逃げ面に隣接して前記切削部の上側に幅方向全域に渡るとともに前記基部に跨って配設された凹状のブレーカ面と、前記前逃げ面とブレーカ面との交差稜として形成された直線状の前切刃と、を有しており、前記ブレーカ面は、前記前切刃に平行な断面が直線状であるとともに、前記前切刃に隣接したすくい面と、該すくい面に連続して前記基部の上面に繋がる立ち上がり面と、を有しており、該立ち上がり面から形成され前記基部上面にかけて延在した凹溝を有するとともに、前記立ち上がり面と前記基部上面との交差稜線において前記凹溝の溝幅Wが最大となることを特徴としている。

20

【0008】

かかる構成によれば、溝入れ加工において、前切刃にて生成される切屑がすくい面に沿って後方へ流れ、立ち上がり面に達する際に凹溝によって切屑が下に凸の形に絞り込まれる。その結果、加工された被削材の溝幅よりも切屑の幅が小さくなるので、切屑が被削材の溝内に残存せずに確実に外へ排出される。また、すくい面上に設けられていた突起部に切屑を当接・変形させて切屑処理を行う構成ではなくて、ブレーカ面後方の立ち上がり面に設けられた凹溝にて切屑を変形させて切屑処理を行う構成であるので、溝入れ加工時の切削抵抗を低減でき、切削インサートの寿命をも延ばすことができる。さらには前切刃が直線状であることにより溝底面をフラットに加工可能となる。

30

【0009】

また、前記凹溝の溝幅Wが、前記前切刃の刃幅Dより小さいことが、切屑の絞込み効果を顕著に行うことができるとともに、凹溝の形成による切削インサート、特にすくい面近傍の強度低下を最小限に抑制することができるという点で望ましい。

【0010】

さらに、前記溝幅Wと前記刃幅Dとの関係を、 $0.5 < (W/D) < 0.75$ とすれば、切屑の絞込み効果と切削インサートの強度低下の抑制効果とを共に高めることができるという点で望ましい。

【0011】

また、前記凹溝は、前記前切刃の垂直二等分線に関して線対称な形状であることが、切屑の排出が左右に偏ることなく、前記前切刃の垂直な方向に排出されることになるので、加工された被削材の溝壁面に切屑が当たって壁面を傷つけるというような不具合が生じない点で望ましい。

40

【0012】

また、前記溝入れ加工用切削インサートを工具ホルダに装着してなる溝入れ加工用切削工具によれば、前述のとおり、本切削インサートの立ち上がり面上の凹溝によって切屑が下に凸の形に絞り込まれるように変形されるため、加工された被削材の溝幅よりも切屑の幅が小さくなって、切屑が被削材の溝内に残存せずに確実に外へ排出される。さらには、直線状の前切刃によって一度の溝入れ加工で溝底面をフラットに仕上げることが出来るとともに、すくい面上に設けられていた突起部に切屑を当接・変形させて切屑処理を行う構

50

成ではなくて、プレーカ面後方の立ち上がり面に設けられた凹溝にて切屑を変形させて切屑処理を行う構成であるので、溝入れ加工時の切削抵抗を低減でき、切削インサートの寿命をも延ばすことができる。

【 0 0 1 3 】

また、前記切削インサートを前記工具ホルダに装着して溝入れ加工用切削工具を構成する取付工程と、前記溝入れ加工用切削工具を被削材に近づける近接工程と、前記被削材を回転させながら、前記前切刃を被削材の外周面に当てて、被削材に溝入れ加工する切削工程と、前記溝入れ加工用切削工具を被削材から退避させる退避工程と、を備えた被削材の切削方法によれば、前述のとおり、切削インサートの立ち上がり面上の凹溝によって切屑が下に凸の形に絞り込まれるように変形されるため、加工された被削材の溝幅よりも切屑の幅が小さくなって、切屑が被削材の溝内に残存せずに確実に外へ排出される。さらには、直線状の前切刃によって一度の溝入れ加工で溝底面をフラットに仕上げることもできるとともに、すくい面上に設けられていた突起部に切屑を当接・変形させて切屑処理を行う構成ではなくて、プレーカ面後方の立ち上がり面に設けられた凹溝にて切屑を変形させて切屑処理を行う構成であるので、溝入れ加工時の切削抵抗を低減でき、切削インサートの寿命をも延ばすことができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 4 】

本発明の溝入れ加工用切削インサートによれば、溝入れ加工において、前切刃にて生成される切屑がすくい面に沿って後方へ流れ、立ち上がり面に達する際に凹溝によって切屑が下に凸の形に絞り込まれる。その結果、加工された被削材の溝幅よりも切屑の幅が小さくなるので、切屑が被削材の溝内に残存せずに確実に外へ排出される。さらには、直線状の前切刃によって一度の溝入れ加工で溝底面をフラットに仕上げることもできるとともに、すくい面上に設けられていた突起部に切屑を当接・変形させて切屑処理を行う構成ではなくて、プレーカ面後方の立ち上がり面に設けられた凹溝にて切屑を変形させて切屑処理を行う構成であるので、溝入れ加工時の切削抵抗を低減でき、切削インサートの寿命をも延ばすことができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 5 】

以下、本発明の実施形態を添付図面により説明する。

【 0 0 1 6 】

図 1 乃至図 5 は、本発明の実施形態を示すものであり、図 1 は本発明の第一の実施形態による溝入れ加工用切削インサートの (a) 上面図、(b) 正面図、(c) 側面図、図 2 は図 1 の溝入れ加工用切削インサートの (a) 要部上面図、(b) 要部側面図、図 3 は本発明の溝入れ加工用切削インサートを用いた切削の様子を示す概略図、図 4 は本発明の溝入れ加工用切削インサートで溝入れ加工した際に生成される切屑の形状を示す概略図、図 5 は本発明の他の実施形態による溝入れ加工用切削インサートであって、(a) 第二の実施形態、(b) 第三の実施形態、(c) 第四の実施形態を各々示す斜視図である。

【 0 0 1 7 】

まず図 1 において、本発明の第一の実施形態による溝入れ加工用切削インサート (以下、単にインサートと略す。) 1 a は、工具ホルダ 1 3 (図 3 参照) に装着するための略三角形平板状の基部 2 と、該基部 2 より三方へ突出し、被削材へ溝入れ加工するための切刃を具備した切削部 3 と、を有している。また切削部 3 は、該切削部 3 の突出方向正面側に配設された前逃げ面 4 と、該前逃げ面 4 に隣接して切削部 3 の上側に基部 2 に跨るように配設された凹状のプレーカ面 5 と、前逃げ面 4 とプレーカ面 5 との交差稜として形成された直線状の前切刃 6 と、を有しているとともに、前切刃 6 は略三角形平板状の基部 2 の厚み方向と平行に配設されている。さらにプレーカ面 5 は、前切刃 6 に隣接したすくい面 7 と、該すくい面 7 に連続して基部 2 の上面 8 に繋がる立ち上がり面 9 と、から構成されており、該立ち上がり面 9 から基部上面 8 にかけて延在した凹溝 1 0 を有するとともに、立ち上がり面 9 と基部上面 8 との交差稜線において凹溝 1 0 の溝幅 W が最大となっている。

【 0 0 1 8 】

かかる構成によれば、図 3 に示すように、被削材 1 1 の周面に溝入れ加工を行う場合において、前切刃 6 にて生成される切屑 1 2 がすくい面 7 に沿って後方へ流れ、立ち上がり面 9 に達した際に、凹溝 1 0 では切屑 1 2 とインサート 1 a との接触がないために、図 4 に示すように、切屑 1 2 のうちの凹溝 1 0 に沿う部分が凹溝 1 0 内へ突出した凸状の形に変形する。その結果、加工された被削材 1 1 の溝幅よりも切屑 1 2 の幅が小さくなるので、切屑 1 2 が被削材 1 0 の溝内に残存せずに切屑排出性が向上する。また、従来のようなすくい面上に設けられていた突起部に切屑を当接・変形させて切屑処理を行う構成ではなくて、プレーカ面 5 後方の立ち上がり面 9 に設けられた凹溝 1 0 にて切屑 1 2 を変形させて切屑処理を行う構成であるので、溝入れ加工時の切削抵抗を低減でき、切削インサートの寿命をも延ばすことができる。

10

【 0 0 1 9 】

また、図 2 に示すように、凹溝 1 0 の溝幅 W が、前切刃 6 の刃幅 D より小さい場合には、前切刃 6 にて生成された切屑 1 2 がすくい面 7 に沿って後方へ流れ、立ち上がり面 9 に達した際に凹溝 1 0 に相当する部分は干渉せず、その両脇の部分が干渉するので切屑 1 2 が下に凸の形状に絞り込まれる切屑の絞り込み効果を顕著に行うことができるとともに、凹溝 1 0 の形成によるインサート 1 自体の強度低下を必要最小限に抑制することができる。

【 0 0 2 0 】

そして、切屑の絞り込み効果と強度低下の抑制効果とをより高めるための、溝幅 W と刃幅 D との最適な関係は、 $0.5 \leq (W/D) \leq 0.75$ である。 W/D が 0.5 より小さいと、切屑の絞り込み効果が不十分となって被削材の加工された溝内に切屑が偶に残存してしまう傾向にある。逆に W/D が 0.75 より大きいと、溝内へ切屑が残存することはないが、切屑がやや分断されにくくなり、凹溝の幅が大きくなる分だけインサートの肉厚が減ることとなりインサート強度が低下してしまう。

20

【 0 0 2 1 】

また、凹溝 1 0 は、前切刃 6 の垂直二等分線に関して略線対称な形状であることが、切屑 1 2 の排出が左右に偏ることなく、前切刃 6 に対して垂直な方向に安定して排出されることになるので、加工された被削材 1 1 の溝壁面に切屑 1 2 が当たって壁面を傷つけるというような不具合が生じない点で望ましい。

【 0 0 2 2 】

また、図 3 に示すように、インサート 1 a を工具ホルダ 1 3 に装着してなる溝入れ加工用切削工具 1 4 (以下、工具 1 4 と略す)によれば、前切刃にて生成される切屑がすくい面に沿って後方へ流れ、立ち上がり面に達する際に凹溝によって切屑が変形し、図 4 に示すように切屑断面の幅方向の中央付近が凹溝内に凸の形に絞り込まれる。その結果、加工された被削材の溝幅よりも切屑の幅が小さくなるので、切屑が被削材の溝内に残存せずに切屑排出性が向上する。また、すくい面上に設けられていた突起部に切屑を当接・変形させて切屑処理を行う構成ではなくて、プレーカ面後方の立ち上がり面に設けられた凹溝にて切屑を変形させて切屑処理を行う構成であるので、溝入れ加工時の切削抵抗を低減でき、切削インサートの寿命をも延ばすことができる。

30

【 0 0 2 3 】

また、図 2 に示すように、すくい面 7 の立ち上がり面 9 との境界近傍に、前切刃 6 から離れるにつれて互いの間の幅が広がるように配設された面取り切刃 1 5 が形成されていれば、被削材に溝加工を施すのと同時に、加工された溝部の両脇のエッジ部分に面取りを施すことができ、加工工程数を削減することができる。ちなみに面取り切刃 1 5 は、正のすくい角を有したすくい面の輪郭線の一部として配設されることが面取り加工時の切削抵抗が低減できる点で望ましい。

40

【 0 0 2 4 】

また、インサート 1 a のように、凹溝 1 0 が基部上面 8 上にて前切刃 6 から離れる方向へ長く延在した構成であれば、切屑が切れにくく比較的延びやすい傾向にある低炭素鋼などを被削材とした場合においても、小さくカールせずに延びた切屑が延在した凹溝 1 0 に

50

沿って流れるため、その間に切屑の断面が絞り込まれるため、破断しやすい状態となるため望ましい。

【 0 0 2 5 】

以上、本発明の第一の実施形態について例示したが、本発明は前述した実施形態に限定されるものではなく、発明の目的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いうまでもない。例えば、図 5 (a) に示す本発明の第二の実施形態のように、基部の形状を略四角形平板状とし、前切刃を平板状基部の主面と平行に配設した構成であってもよいし、図 5 (b) に示す本発明の第三の実施形態のように、基部の形状を略三角形平板状としたものであってもよい。また、図 5 (c) に示す本発明の第四の実施形態のような、基部の形状は略四角形平板状であって、二つの前切刃が二つの主面夫々に対応するように配設された構成であってもよい。また、インサートの工具ホルダへの装着は、ねじ部材 (図示せず) をインサート中央のクランプ孔に挿入して直接工具ホルダへ固定してもよいし、押え金具のような別体のクランプ部材 (図示せず) を工具ホルダに設けて、インサート上面からクランプ部材で押圧するように固定してもよい。

10

【 実施例 】

【 0 0 2 6 】

上述した本発明の第一の実施形態によるサンプル N o . 2 ~ 1 0 のインサートを、表 1 に示す各種寸法で作製した。また、比較例として凹溝を具備しないインサートを、サンプル N o . 1 として作製した。なお、前切刃の刃幅は 4 mm で統一した。

【 0 0 2 7 】

20

得られたサンプルインサートについて、下記条件で外径溝入れ加工を行い、切屑処理状態を比較した。

【 0 0 2 8 】

< 加工条件 >

加工形態 外径溝入れ加工

被削材 S C M 4 1 5

切削速度 $V = 150 \text{ m / min}$

送り 0.2 mm / rev

切削状態 湿式

結果は表 1 に示した。

30

【表 1】

サンプル No.	前切刃の刃幅 D(mm)	凹溝の溝幅 W(mm)	切屑処理結果	
			切屑分断の 程度	溝内への 切屑残存
1	4	—	△	×
2	4	1.5	○	△
3	4	1.8	○	△
4	4	2	◎	○
5	4	2.5	◎	○
6	4	3	◎	○
7	4	3.2	○	○
8	4	3.5	○	○
9	4	4	△	○
10	4	5	△	○

切屑分断の程度 { ◎:短く、排出性良好
○:やや短い
△:やや長め

溝内への切屑残存 { ○:全く無し
△:偶に発生
×:頻繁に発生

【0029】

表 1 の結果から明らかなように、本発明に従い、立ち上がり面から基部上面にかけて延在する凹溝を具備したサンプル No. 2 ~ 10 のインサートにおいては、切屑が幅方向に絞り込まれて、良好な切屑排出性が得られた。特に前切刃の刃幅 D と凹溝の溝幅 W とが 0.5 (W/D) 0.75 を満たすサンプル No. 4 ~ 6 のインサートにおいては、切屑が確実に短く分断されるとともに被削材への切屑の残存も全く無く、極めて良好な切屑排出性を示した。

【0030】

これに対して、比較例である凹溝を具備しないサンプル No. 1 のインサートでは、切屑が幅方向に絞り込まれないため、被削材の加工された溝幅と同じ幅の切屑が生成されてしまい、切屑が被削材の溝内に詰まった状態で残存してしまうという不具合がより多く生じることとなった。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図 1】本発明の第一の実施形態による溝入れ加工用切削インサートの (a) 上面図、(b) 正面図、(c) 側面図である。

【図 2】図 1 の溝入れ加工用切削インサートの (a) 要部上面図、(b) 要部側面図である。

【図 3】本発明の溝入れ加工用切削インサートを用いた切削の様子を示す概略図である。

【図 4】本発明の溝入れ加工用切削インサートで溝入れ加工した際に生成される切屑の形状を示す概略図である。

【図 5】本発明の他の実施形態による溝入れ加工用切削インサートであって、(a) 第二の実施形態、(b) 第三の実施形態、(c) 第四の実施形態を各々示す斜視図である。

【符号の説明】

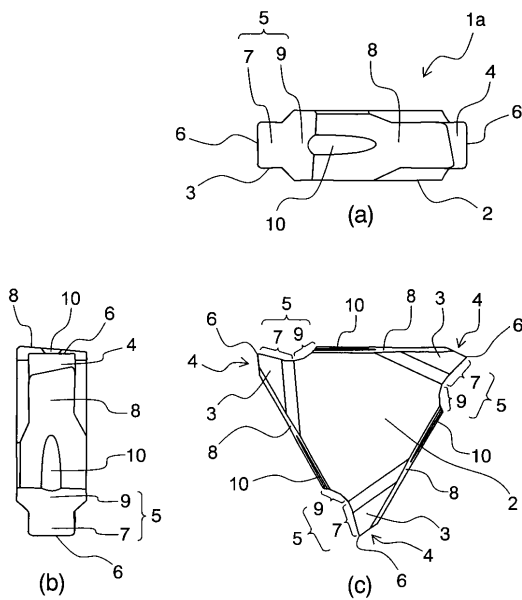
【0032】

1 a 溝入れ加工用切削インサート (第一の実施形態)

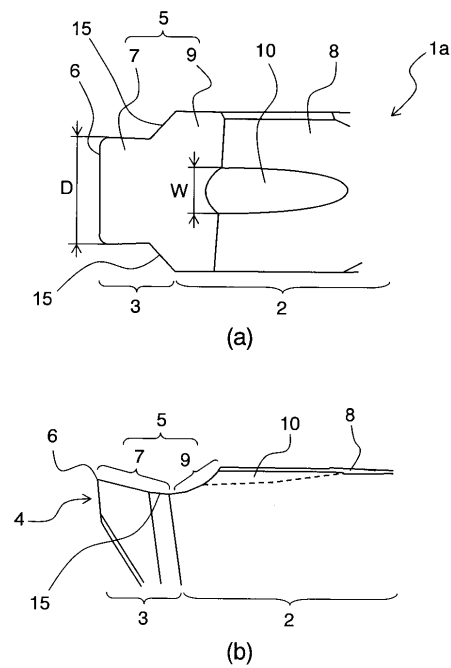
- 1 b 溝入れ加工用切削インサート（第二の実施形態）
- 1 c 溝入れ加工用切削インサート（第三の実施形態）
- 1 d 溝入れ加工用切削インサート（第四の実施形態）
- 2 基部
- 3 切削部
- 4 前逃げ面
- 5 プレーカ面
- 6 前切刃
- 7 すくい面
- 8 基部上面
- 9 立ち上がり面
- 10 凹溝
- 11 被削材
- 12 切屑
- 13 工具ホルダ
- 14 溝入れ加工用切削工具
- 15 面取り切刃
- W 凹溝の溝幅
- D 前切刃の刃幅

10

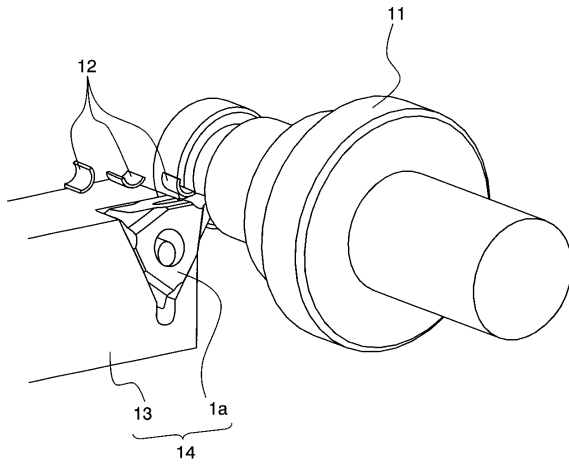
【図 1】



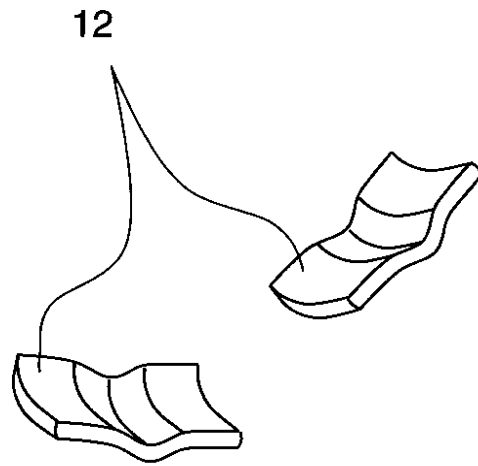
【図 2】



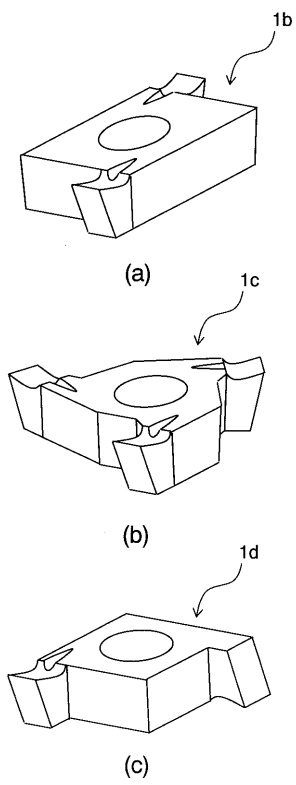
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B 2 3 B 2 7 / 1 4

B 2 3 B 2 7 / 0 4

B 2 3 B 2 7 / 2 2