(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5895456号
(P5895456)
(45)発行日　平成28年3月30日(2016.3.30)　(24)登録日　平成28年3月11日(2016.3.11)

(51)Int.Cl.　F I
B23B 27/14 (2006.01)　B23B 27/14 C

請求項の数 6 (全 16 頁)

(21)出願番号　特願2011-246398(P2011-246398)
(22)出願日　平成23年11月10日(2011.11.10)
(65)公開番号　特開2012-121132(P2012-121132A)
(43)公開日　平成24年6月28日(2012.6.28)
審査請求日　平成26年9月25日(2014.9.25)
(31)優先権主張番号　特願2010-255000(P2010-255000)
(32)優先日　平成22年11月15日(2010.11.15)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　000006264
三菱マテリアル株式会社
東京都千代田区大手町一丁目３番２号
(74)代理人　100064908
弁理士　志賀　正武
(74)代理人　100108578
弁理士　高橋　詔男
(74)代理人　100129403
弁理士　増井　裕士
(74)代理人　100142424
弁理士　細川　文広
(72)発明者　名田　豊
茨城県常総市古間木１５１１番地　三菱マテリアル株式会社　筑波製作所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】切削インサート

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
すくい面と逃げ面とを有するインサート本体と、
上記インサート本体の上記すくい面と上記逃げ面との交差稜線部に形成され、上記すくい面に対向する方向から見た平面視において凸円弧状をなすコーナ部とこのコーナ部の両端で該コーナ部に接して直線状に延びる一対の直線部とを有する切刃とを備える切削インサートであって、
上記インサート本体は上記平面視において上記コーナ部の二等分線に関して対称形状とされ、
上記切刃は、上記平面視において上記コーナ部に沿う第１領域と、上記直線部に沿う第２領域と、これら第１、第２領域の間に位置する第３領域とを有し、
上記すくい面上には、上記切刃に直交する断面において上記切刃から該すくい面の内側に向かうに従い上記インサート本体の当該すくい面とは反対側の面に向けて傾斜する傾斜面が、上記第１、第２、第３領域に亙って形成され、上記第３領域では、上記第１、第２領域の少なくとも一方に対して、上記傾斜面の傾斜角が小さくされているとともに、上記傾斜面の上記平面視における上記切刃に垂直な方向の幅が大きくされていて、
上記平面視において上記切刃から垂直に上記すくい面の内側に向けて上記コーナ部の半径Ｒ（ｍｍ）の幅の範囲での該切刃に直交する断面における上記インサート本体の断面積が、上記第１、第２、第３領域のうち、上記第３領域で最も大きく、上記第２領域で最も小さく、

上記第１領域では、上記第３、第２領域における上記断面積の最大、最小値の中間の大きさである切削インサート。

【請求項２】

すくい面と逃げ面とを有するインサート本体と、

上記インサート本体の上記すくい面と上記逃げ面との交差稜線部に形成され、上記すくい面に対向する方向から見た平面視において凸円弧状をなすコーナ部とこのコーナ部の両端で該コーナ部に接して直線状に延びる一対の直線部とを有する切刃とを備える切削インサートであって、

上記インサート本体は上記平面視において上記コーナ部の二等分線に関して対称形状とされ、

上記切刃は、上記平面視において上記コーナ部に沿う第１領域と、上記直線部に沿う第２領域と、これら第１、第２領域の間に位置する第３領域とを有し、

上記すくい面上には、上記切刃に直交する断面において上記切刃から該すくい面の内側に向かうに従い上記インサート本体の当該すくい面とは反対側の面に向けて傾斜する傾斜面が、上記第１、第２、第３領域に亘って形成され、上記第３領域では、上記第１、第２領域の少なくとも一方に対して、上記傾斜面の傾斜角が小さくされていて、

上記平面視において上記切刃から垂直に上記すくい面の内側に向けて上記コーナ部の半径Ｒ（ｍｍ）の幅の範囲での該切刃に直交する断面における上記インサート本体の断面積が、上記第１、第２、第３領域のうち、上記第３領域で最も大きく、上記第２領域で最も小さく、

上記第１領域では、上記第３、第２領域における上記断面積の最大、最小値の中間の大きさであるとともに、

上記平面視における上記第１領域の内側には、上記第１、第３領域において上記切刃に連なる上記すくい面に対して凹むように凹部が形成され、この凹部の底面は、上記平面視における上記コーナ部の二等分線に直交する断面において該二等分線上に稜線部を有する凸Ｖ字状である切削インサート。

【請求項３】

すくい面と逃げ面とを有するインサート本体と、

上記インサート本体の上記すくい面と上記逃げ面との交差稜線部に形成され、上記すくい面に対向する方向から見た平面視において凸円弧状をなすコーナ部とこのコーナ部の両端で該コーナ部に接して直線状に延びる一対の直線部とを有する切刃とを備える切削インサートであって、

上記インサート本体は上記平面視において上記コーナ部の二等分線に関して対称形状とされ、

上記切刃は、上記平面視において上記コーナ部に沿う第１領域と、上記直線部に沿う第２領域と、これら第１、第２領域の間に位置する第３領域とを有し、

上記すくい面上には、上記切刃に直交する断面において上記切刃から該すくい面の内側に向かうに従い上記インサート本体の当該すくい面とは反対側の面に向けて傾斜する傾斜面が、上記第１、第２、第３領域に亘って形成され、上記第３領域では、上記第１、第２領域の少なくとも一方に対して、上記傾斜面の傾斜角が小さくされているとともに、上記傾斜面の上記平面視における上記切刃に垂直な方向の幅が大きくされていて、

上記平面視において上記切刃から垂直に上記すくい面の内側に向けて上記コーナ部の半径Ｒ（ｍｍ）の幅の範囲での該切刃に直交する断面における上記インサート本体の断面積が、上記第１、第２、第３領域のうち、上記第３領域で最も大きく、上記第２領域で最も小さく、

上記第１領域では、上記第３、第２領域における上記断面積の最大、最小値の中間の大きさであるとともに、

上記平面視における上記第１領域の内側には、上記第１、第３領域において上記切刃に連なる上記すくい面に対して凹むように凹部が形成され、この凹部の底面は、上記平面視における上記コーナ部の二等分線に直交する断面において該二等分線上に稜線部を有する

凸Ｖ字状である切削インサート。
【請求項４】
上記第３領域の上記第１領域との境界は、上記断面積が上記第１領域に向けて小さくなり始める位置とされ、
上記第３領域の上記第１領域との境界が、上記直線部の上記コーナ部側への延長線に直交して該コーナ部に接する接線から上記延長線に沿って上記コーナ部の半径Ｒ（ｍｍ）に対し、Ｒ＋０．１（ｍｍ）～Ｒ＋０．３（ｍｍ）の範囲内に位置している請求項１から請求項３のいずれか一項に記載の切削インサート。
【請求項５】
上記第２領域の上記第３領域との境界は、上記第２領域から上記第３領域に向けて上記断面積が大きくなり始める位置とされ、
上記第２領域の上記第３領域との境界が、上記直線部の上記コーナ部側への延長線に直交して該コーナ部に接する接線から上記延長線に沿って上記コーナ部の呼び値半径ｒ（ｍｍ）に対し、ｒ＋０．６（ｍｍ）までの範囲内に位置している請求項１から請求項４のいずれか一項に記載の切削インサート。
【請求項６】
上記第３領域の上記第１領域との境界は、上記断面積が上記第１領域に向けて小さくなり始める位置とされ、
上記第２領域の上記第３領域との境界は、上記第２領域から上記第３領域に向けて上記断面積が大きくなり始める位置とされ、
上記第３領域が、上記直線部の上記コーナ部側への延長線に直交して該コーナ部に接する接線から上記延長線に沿って上記コーナ部の半径Ｒ（ｍｍ）と該コーナ部の呼び値半径ｒ（ｍｍ）に対し、Ｒ＋０．１（ｍｍ）～ｒ＋０．３（ｍｍ）の範囲内である請求項１から請求項５のいずれか一項に記載の切削インサート。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、ステンレス鋼のような難削材の旋削による中切削加工に用いて好適な切削インサートに関するものである。
本願は、２０１０年１１月１５日に日本に出願された特願２０１０－２５５０００号について優先権を主張し、その内容をここに援用する。
【背景技術】
【０００２】
このようなステンレス鋼の切削に好適な切削インサートとして、特許文献１には、ブレーカ溝の断面形状を、切刃より中央部に向かい順に、各々正のすくい角を有するランド（すくい角θ１）、第１の傾斜面（すくい角θ２）、第２の傾斜面（すくい角θ３）および屹立面によって構成し、その関係がθ２＞θ１≧θ３＞０となる切削インサートが提案されている。
【０００３】
また、特許文献２には、特に低切り込み、高送りの中切削加工における切屑処理のために、切刃から下方に傾斜する第１すくい面と、第１すくい面より大きく傾斜した第２すくい面とを連続して形成し、ノーズ部近傍の上面に隆起したブレーカを設け、ノーズ部近傍の第１すくい面からブレーカに向けて山型状の補助突起を設け、補助突起の稜線の傾斜角θと第１すくい面の傾斜角θ１と第２すくい面１３の傾斜角θ２とが、θ１＜θ＜θ２の条件を満たす切削インサートが提案されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開２００１－３８５０７号公報
【特許文献２】特開２００１－４７３０６号公報

【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
ステンレス鋼が難削材である理由の１つは、熱伝導率が小さいことであるのは特許文献１にも記載されている通りである。そのようなステンレス鋼に中切削加工を行うと、通常は切屑とともに奪い去られる切削熱が切削インサート側に残されて切刃周辺に集中することにより刃先が高温となって塑性変形し、いわゆるダレを生じてしまう。そして、このような塑性変形が、切刃のコーナ部から送り方向とは反対側に延びる部分に発生すると、被削材を所定の外径に旋削することができなくなって、切削加工を続けることが不可能となってしまう。
【０００６】
本発明は、このような背景の下になされたもので、ステンレス鋼のような難削材の旋削による中切削加工において、特に上述のような切刃のコーナ部から送り方向とは反対側に延びる部分に発生する塑性変形を防いで、長期に亙って精度の良い切削加工を効率的に行うことが可能な切削インサートを提供する。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
本発明の切削インサートは、すくい面と逃げ面とを有するインサート本体と、
上記インサート本体の上記すくい面と上記逃げ面との交差稜線部に形成された切刃とを備える。上記切刃は、上記すくい面に対向する方向から見た平面視において凸円弧状をなすコーナ部と、このコーナ部の両端で該コーナ部に接して直線状に延びる一対の直線部とを有する。
上記インサート本体は上記平面視において上記コーナ部の二等分線に関して対称形状とされる。
さらに上記切刃は、上記平面視において上記コーナ部に沿う第１領域と、上記直線部に沿う第２領域と、これら第１、第２領域の間に位置する第３領域とを有する。
上記すくい面上には、上記切刃に直交する断面において上記切刃から該すくい面の内側に向かうに従い上記インサート本体の当該すくい面とは反対側の面に向けて傾斜する傾斜面が、上記第１、第２、第３領域に亙って形成され、上記第３領域では、上記第１、第２領域の少なくとも一方に対して、上記傾斜面の傾斜角が小さくされていて、これにより、上記平面視において上記切刃から垂直に上記すくい面の内側に向けて上記コーナ部の半径Ｒ（ｍｍ）の幅の範囲での該切刃に直交する断面における上記インサート本体の断面積は、上記第１、第２、第３領域のうち、上記第３領域で最も大きく、かつ上記第２領域で最も小さい。上記第１領域では、上記第３、第２領域における上記断面積の最大、最小値の中間の大きさである。つまり、上記第１領域の断面積は、上記第３領域の断面積よりも小さく、上記第２領域の断面積よりも大きい。
そして、本発明の第１の発明においては、上記第３領域では、上記第１、第２領域の少なくとも一方に対して、上記傾斜面の上記平面視における上記切刃に垂直な方向の幅が大きい。
また、本発明の第２の発明においては、上記平面視における上記第１領域の内側には、上記第１、第３領域において上記切刃に連なる上記すくい面に対して凹むように凹部が形成され、この凹部の底面は、上記平面視における上記コーナ部の二等分線に直交する断面において該二等分線上に稜線部を有する凸Ｖ字状である。
さらに、本発明の第３の発明においては、上記第３領域では、上記第１、第２領域の少なくとも一方に対して、上記傾斜面の上記平面視における上記切刃に垂直な方向の幅が大きいとともに、上記平面視における上記第１領域の内側には、上記第１、第３領域において上記切刃に連なる上記すくい面に対して凹むように凹部が形成され、この凹部の底面は、上記平面視における上記コーナ部の二等分線に直交する断面において該二等分線上に稜線部を有する凸Ｖ字状である。
【０００８】

このように構成された切削インサートにおいては、切刃の上記第３領域を、旋削加工による中切削加工において切刃のコーナ部から送り方向とは反対側に延びる部分のうち、被削材が１回転する間に切削インサートが送り出されたときの、先に被削材の外周面に形成された旋削跡とその１回転後に形成される旋削跡との境界部、いわゆる送りマークの位置に対応する部位を含む範囲に配置させることができ、この第３領域から送り方向側に向けてコーナ部を経てこの送り方向側に位置する直線部までの切刃を切削に使用することが可能となる。

【０００９】

一般に切り込みが１．５ｍｍ～４．０ｍｍ、送りが０．２ｍｍ／ｒｅｖ～０．５ｍｍ／ｒｅｖとされる中切削加工において、上記切刃の第３領域は、上記境界部を含む範囲により確実に配置されるべきである。そのために、上記第３領域の上記第１領域との境界が、上記直線部の上記コーナ部側への延長線に直交して該コーナ部に接する接線から上記延長線に沿って上記コーナ部の半径Ｒ（ｍｍ）に対し、Ｒ＋０．１（ｍｍ）～Ｒ＋０．３（ｍｍ）の範囲内に位置していてもよく、上記第２領域の上記第３領域との境界が、上記直線部の上記コーナ部側への延長線に直交して該コーナ部に接する接線から上記延長線に沿って上記コーナ部の呼び値半径ｒ（ｍｍ）に対し、ｒ＋０．６（ｍｍ）までの範囲内に位置していてもよく、上記第３領域が、上記直線部の上記コーナ部側への延長線に直交して該コーナ部に接する接線から上記延長線に沿って上記コーナ部の実測半径Ｒ（ｍｍ）と該コーナ部の呼び値半径ｒ（ｍｍ）に対し、Ｒ＋０．１（ｍｍ）～ｒ＋０．３（ｍｍ）の範囲内であってもよい。

ここで、第３領域の第１領域との境界は上記断面積が第１領域に向けて小さくなり始める位置とされ、第２領域と第３領域との境界は、第２領域から第３領域に向けて上記断面積が大きくなり始める位置とする。

【００１０】

従って、切刃のコーナ部から送り方向の反対側に延びて被削材の外周面を仕上げる部分では、この第３領域からコーナ部に沿った第１領域に切削熱が集中して塑性変形が発生する。しかし、上記構成の切削インサートでは、上記第１、第２、第３領域のうちで、第３領域の上記断面積が最も大きく、次いで第１領域の断面積が大きいので、こうして切削熱が集中する部分におけるインサート本体の熱容量を、直線部に沿った第２領域よりも大きく確保することができる。このため、切削熱が集中しても刃先が高温となるのを抑えることができ、塑性変形による刃先のダレを防止することが可能となる。

【００１１】

ここで、このように第３領域において上記平面視における切刃に直交する断面積を第１、第２領域よりも大きくするのに、本発明では、例えば上記特許文献１、２に記載の切削インサートと同様に、上記すくい面上に、上記切刃に直交する断面において上記切刃から該すくい面の内側に向かうに従い上記インサート本体の当該すくい面とは反対側の面に向けて傾斜する傾斜面を、上記第１、第２、第３領域に亙って形成し、上記第３領域では、上記第１、第２領域の少なくとも一方に対して、この傾斜面の傾斜角を小さくしている。そして、これと併せて、本発明の第１、第３の発明では、上記第３領域で、上記第１、第２領域の少なくとも一方に対し、この傾斜面の上記平面視における切刃に垂直な方向の幅を大きくしている。

【００１２】

ところで、単に塑性変形を防ぐためだけに切削熱が集中する切刃周辺のインサート本体の熱容量を大きく確保するのであれば、第１、第２、第３領域の全体に亙ってこのように傾斜面の傾斜角を小さくしたり幅を大きくしたりして断面積を大きくすればよい。しかし、上記断面積を大きくすると、送り方向側に位置して被削材に中程度の深さで切り込まれる切刃の直線部に沿った第２領域において切削抵抗が増大し、却って切削熱により切刃周辺が高温となったり、被削材を回転させるための動力の増大を招いたりするおそれがある。

【００１３】

また、中切削加工用の切削インサートとはいえ、例えば被削材の倣い旋削を行うような場合には、切刃のコーナ部のみが切削に使用されるような形態となることもある。そのようなときには、コーナ部に沿った第１領域で傾斜面の傾斜角が小さかったり幅が広かったりすると、小さな幅で生成される切屑を確実に処理することができなくなるおそれもある。

そこで、本発明では、第１、第２、第３領域のうち、上述のように中切削加工の旋削において旋削跡の境界部が位置する第３領域において上記断面積を最も大きくし、第２領域において上記断面積を最も小さくしている。そして、常に切削に使用されるコーナ部に沿った第１領域においては、上記断面積を第３領域よりも小さく、第２領域よりも大きくしている。

【００１４】

さらに、上述のような倣い旋削となる場合のコーナ部により生成される幅の小さい切屑をより確実に処理するのに、本発明の第２、第３の発明では、上記平面視における上記第１領域の内側に、上記第１、第３領域において上記切刃に連なる上記すくい面に対して凹むように凹部を形成し、上記凹部の底面を、上記平面視における上記コーナ部の二等分線に直交する断面において該二等分線上に稜線部を有する凸Ｖ字状としている。これにより、切屑を上記凹部に導き、その底面がなす凸Ｖの稜線部に摺接させて切屑に抵抗を与え、分断するようにさせる。

【発明の効果】

【００１５】

以上説明したように、本発明によれば、ステンレス鋼のような難削材の中切削加工において切刃周辺に切削熱が集中しても、刃先が塑性変形してダレを生じることにより旋削が不可能となるような事態が生じるのを、切削抵抗や被削材の回転駆動力の増大を招いたりすることなく未然に防ぐことができる。従って、長期に亙って安定的かつ高精度の切削を効率的に行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【００１６】

【図１】本発明の一実施形態を示す斜視図である。

【図２】図１に示す実施形態のすくい面に対向する方向から見た平面図である。

【図３】図２におけるＡ方向視の側面図である。

【図４】図２におけるＹＹ断面図である。

【図５】図１に示す実施形態の切刃のコーナ部周辺を示す、すくい面に対向する方向から見た拡大平面図である。

【図６】図５におけるＹＹ断面図（第１領域Ａにおいて切刃５に直交する断面図）である。

【図７】図５におけるＸＸ断面図（第３領域Ｃにおいて切刃５に直交する断面図）である。

【図８】図５におけるＵＵ断面図（第２領域Ｂにおいて切刃５に直交する断面図）である。

【図９】図５におけるＷＷ断面図である。

【図１０】図５におけるＺＺ断面図である。

【図１１】図５におけるＶＶ断面図である。

【図１２】図５におけるＴＴ断面図である。

【図１３】図５におけるＳＳ断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１７】

図１ないし図１３は、本発明の一実施形態を示す。本実施形態において、インサート本体１は、超硬合金等の硬質材料により多角形平板状に形成され、その一対の多角形をなす面がすくい面２とされ、このすくい面２の周囲に配される側面が逃げ面３とされる。また、すくい面２の中央には、インサート本体１を刃先交換式バイトのホルダに取り付けるた

めの取付孔４が、インサート本体１をその厚さ方向（図３、４、６～１３における上下方向）に貫通するようにして開口している。なお、インサート本体１の表面には、Al_2O_3のような金属の酸化物皮膜やＴｉＣＮのような窒炭化物皮膜が単層または複層で被覆されていてもよい。ダイヤモンド皮膜を被覆することも可能である。

【００１８】

また、隣接する逃げ面３同士の交差稜線部は、これらの逃げ面３に滑らかに接する凸円筒面状に形成されており、これらの逃げ面３とすくい面２との交差稜線部に切刃５が形成されている。従って、この切刃５は、すくい面２に対向する上記厚さ方向から見た平面視において上記隣接する逃げ面３同士の交差稜線部の位置に凸円弧状をなすコーナ部６を有し、このコーナ部６の両端で該コーナ部６に接して直線状に延びる一対の直線部７を備えている。また、この切刃５は、図３に示すように上記厚さ方向においては、一対のすくい面２のそれぞれに対して該厚さ方向に垂直な１つの平面上に延びるように形成されている。

【００１９】

ここで、本実施形態のインサート本体１は、菱形平板状に形成され、その一対の菱形状面がすくい面２とされている。従って、切刃５のコーナ部６は、すくい面２がなす菱形の鋭角角部に形成されるものと鈍角角部に形成されるものとが周方向に交互に配設される。このような切削インサートでは、このうち図５に示すように鋭角角部に形成されたコーナ部６とこれに連なる直線部７とが被削材の旋削に専ら使用される。ただし、正方形平板状の切削インサートでは、４つの直角角部に形成されるコーナ部とこれに連なる直線部が使用可能である。

【００２０】

なお、すくい面２の中央部における上記取付孔４の開口部の周辺には、該すくい面２がなす菱形の鋭角角部同士を結ぶ対角線、すなわち鋭角角部の上記コーナ部６の二等分線Ｌを挟んでその両側に、すくい面２から上記厚さ方向に盛り上がるようにボス部８が形成されている。ここで、このボス部８の上面は、それぞれのすくい面２において切刃５が位置する上記平面よりも僅かに突出した位置にあって、上記厚さ方向に垂直な平坦面とされている。

【００２１】

また、このボス部８から上記二等分線Ｌに沿って上記鋭角角部に向けても、すくい面２から盛り上がるように突条部９が形成され、この突条部９の上面も、ボス部８の上面と上記厚さ方向において同じ位置にあって該厚さ方向に垂直な平坦面とされている。なお、この突条部９は上記平面視において該鋭角角部に向かうに従い幅狭となるように形成され、これら突条部９とボス部８の側面は、それぞれその上面からすくい面２側に向かうに従い裾野を広げるような傾斜面とされている。また、本実施形態では、インサート本体１が上記平面視において上記二等分線Ｌに関して対称形状とされ、上記厚さ方向にも対称形状とされ、従って表裏反転対称形状とされている。

【００２２】

さらに、切刃５に連なるすくい面２の周縁部には、コーナ部６および直線部７のいずれからも、各すくい面２の内側に向かうに従い反対側のすくい面２側に向かって傾斜する傾斜面１０が形成されている。ここで、本実施形態では、この傾斜面１０は、切刃５側から順に、該切刃５が位置する上記平面に対して緩やかな傾斜角αで反対側のすくい面２側に傾斜する第１傾斜面１０Ａと、この第１傾斜面１０Ａよりも急な傾斜角βで傾斜する第２傾斜面１０Ｂとにより形成される。また、切刃５に直交する断面においては、これらの傾斜角α、βはそれぞれ一定とされている。

【００２３】

一方、コーナ部６から直線部７にかけて切刃５が延びる方向に向けては、この傾斜面１０の傾斜角α、βが異なる大きさとされている。また、これと併せて、上記平面視における傾斜面１０の切刃５に垂直な方向の幅が異なる大きさとされている。そして、これにより、切刃５のうち、上記平面視において図５に示すように、少なくともコーナ部６に沿う

部分を第１領域Ａとし、少なくとも直線部７に沿う部分を第２領域Ｂとし、これら第１、第２領域Ａ、Ｂの間に位置する部分を第３領域Ｃとしたとき、同平面視において切刃５から垂直にすくい面２の内側に向けてコーナ部６の半径Ｒ（ｍｍ）の幅の範囲での切刃５に直交する断面におけるインサート本体１の断面積は、第１、第２、第３領域Ａ～Ｃのうち第３領域Ｃで最も大きくされ、第２領域Ｂで最も小さくされ、第１領域Ａではこれら第２、第３領域Ｂ、Ｃにおける断面積の最大、最小値の中間の大きさとされている。つまり、第１領域Ａの断面積は、第３領域Ｃの断面積よりも小さく、第２領域Ｂの断面積よりも大きい。

【００２４】

ここで、本実施形態では、このうち第３領域Ｃにおいては傾斜面１０の傾斜角α、βが図７に示すように小さな傾斜角α１、β１とされる。また、傾斜面１０の上記幅は図５に示すように第１、第２領域Ａ、Ｂより大きくされる。また第１領域Ａにおいては傾斜角α、βは図６に示すように第３領域Ｃと等しい小さな傾斜角α１、β１とされる一方、傾斜面１０の幅は第３領域Ｃよりも小さくされている。

【００２５】

さらに、第２領域Ｂでは、傾斜面１０の傾斜角α、βは、図８に示すように第１、第３領域Ａ、Ｃの傾斜角α１、β１よりも大きな傾斜角α２、β２とされ、傾斜面１０の幅は第３領域Ｃよりも小さくされている。これらにより上述のように上記断面積の大きさが、第３領域Ｃで最大で、第２領域Ｂで最小となり、第１領域ではこの中間の大きさとなる。

【００２６】

また、このうち第３領域Ｃは、第１、第２領域Ａ、Ｂとの境界Ｐ、Ｑが、本実施形態では図５に示すように切刃５の上記直線部７のコーナ部６側への延長線Ｍに直交して該コーナ部６に接する接線Ｎから、この延長線Ｍに沿って上記平面視におけるコーナ部６の実測半径Ｒ（ｍｍ）と該コーナ部６の呼び値半径ｒ（ｍｍ）に対し、Ｒ＋０．１（ｍｍ）～ｒ＋０．３（ｍｍ）の範囲内に位置する。ただし、第３領域Ｃの第１領域Ａとの境界Ｐは、上記接線Ｎから延長線Ｍに沿って上記実測半径Ｒ（ｍｍ）に対しＲ＋０．１（ｍｍ）～Ｒ＋０．３（ｍｍ）の範囲内に位置していてもよく、また第２領域Ｂの第３領域Ｃとの境界Ｑが、上記接線Ｎから延長線Ｍに沿って上記呼び値半径ｒ（ｍｍ）に対しｒ＋０．６（ｍｍ）までの範囲内に位置していてもよく、さらに、上記境界Ｐが上記接線Ｎから延長線Ｍに沿って上記実測半径Ｒ（ｍｍ）に対しＲ＋０．１（ｍｍ）の位置にあり、上記境界Ｑが上記接線Ｎから延長線Ｍに沿って上記呼び値半径ｒ（ｍｍ）に対しｒ＋０．３（ｍｍ）の位置にあってもよい。従って、第３領域Ｃは、一対の直線部７がなすコーナ角によって、切刃５のコーナ部６と直線部７との接点を含む領域とされていてもよく、また第３領域Ｃ全体が直線部７に位置していてもよい。

【００２７】

なお、第３領域Ｃにおけるすくい面２の上記傾斜面１０よりもさらに内側は、切刃５が位置する上記平面と平行な平坦面とされている。これに対して、第２領域Ｂにおけるすくい面２の上記傾斜面１０よりさらに内側は、このすくい面２の内側に向かうに従い極緩やかな傾斜でインサート本体１の反対側のすくい面２側に向かう傾斜面とされている。これによっても、第２領域Ｂの断面積は小さくされている。

【００２８】

また、第３領域Ｃにおいて隣接する第２領域Ｂに向けて移行する部分では、第２領域Ｂから離間するに従い傾斜面１０の傾斜角α、βが漸次小さくされ、幅が漸次大きくなる。一方、この部分に隣接する第２領域Ｂでは、切刃５に沿って所定の範囲で傾斜面１０の傾斜角α２、β２と上記幅が一定とされていて、この部分で上記断面積が最小とされている。ここで、第３領域Ｃの第２領域Ｂとの上記境界Ｑは、本実施形態ではこの第２領域Ｂの断面積が最小とされた部分から第３領域Ｃにおいて傾斜面１０の傾斜角α、βが小さくなり始め、上記幅が大きくなり始める位置とされている。

【００２９】

一方、上記第１領域Ａの内側には、第３領域Ｃと等しい傾斜角α１、β１とされた傾斜

面１０が第１傾斜面１０Ａの途中から上記平面視にＣ字状またはU字状をなして上記厚さ方向に凹む凹部１１が形成されている。これにより第１領域Ａの傾斜面１０の幅が第３領域Ｃより小さくされて、断面積も小さくされている。ここで、本実施形態では、第３領域Ｃの第１領域Ａとの上記境界Ｐは、第３領域Ｃから第１領域Ａに向けてこの凹部１１により上記断面積が小さくなり始める位置とされている。

【００３０】

さらに、この凹部１１の底面１１Ａは、上記二等分線Ｌに直交する断面において図１０または図１１に示すように該二等分線Ｌ上に稜線部を有する上記厚さ方向に偏平した凸Ｖ字状である。ただし、この凸Ｖ字の稜線部は第１、第２、第３領域Ａ～Ｃにおける傾斜面１０の第１傾斜面１０Ａよりも上記厚さ方向に凹んだ位置にあって、こうして凸Ｖ字状をなす凹部１１の底面１１Ａは、上記平面視にコーナ部６がなす凸円弧の中心を超えて、上記突条部９の先端に達する。

【００３１】

このような切削インサートを用いた旋削加工では、切刃５の被削材に切り込まれたコーナ部６から該コーナ部６の送り方向の反対側に延びる部分が被削材の外周面を仕上げる。一般に切り込みが１．５ｍｍ～４．０ｍｍ、送りが０．２ｍｍ／ｒｅｖ～０．５ｍｍ／ｒｅｖとされる被削材の中切削加工を行う場合、この外周面を仕上げる切刃５のうち、上記直線部７のコーナ部６側への延長線Ｍに直交して該コーナ部６に送り方向側から接する接線Ｎから延長線Ｍに沿って該直線部７側にコーナ部６の実測半径Ｒ（ｍｍ）と該コーナ部６の呼び値半径ｒ（ｍｍ）に対し、Ｒ＋０．１（ｍｍ）～ｒ＋０．３（ｍｍ）の範囲に、先に被削材の外周面を仕上げた切刃５による旋削跡とその１回転後に形成される旋削跡との境界部、いわゆる送りマークが略位置する。

【００３２】

従って、切刃５は、この境界部から送り方向に向けてコーナ部６の切り込み先端を経て、該切り込み先端から切り込み深さ分までの長さの部分が中切削加工に使用される。そして、上記構成の切削インサートでは、上記接線Ｎから延長線Ｍに沿った上記範囲に切刃５の第３領域Ｃが位置しており、この第３領域Ｃで、上記平面視に切刃５からコーナ部６の半径Ｒ（ｍｍ）の範囲での切刃５に直交する断面における断面積が最大とされ、コーナ部６に沿った第１領域Ａでの断面積も残りの第２領域Ｂより大きくされている。

【００３３】

このため、これら第１、第３領域Ａ、Ｃでは、インサート本体１の体積も第２領域Ｂよりも大きくなって熱容量も第２領域Ｂより大きく確保することができるので、たとえステンレス鋼のような難削材の旋削加工においてインサート本体１の切刃５周辺に切削熱が集中しても、刃先が高温となって塑性変形を生じるのは避けることができる。特に、被削材の外周面を仕上げる上記境界部から切り込み先端にかけての切刃５は、これら第１、第３領域Ａ、Ｃによって構成されるので、このような塑性変形による刃先のダレによって被削材を所定の外径に旋削することができなくなるような事態を未然に防止することができる。よって、長期に亘って高精度の旋削加工を安定して行うことが可能となる。

【００３４】

その一方で、本実施形態では、第１、第２、第３領域Ａ～Ｃにおいて切刃５に連なるすくい面２を傾斜面１０とし、第３領域Ｃでは第２領域Ｂに対して、その傾斜角α１、β１を小さくし、上記平面視における幅は大きくして上記断面積を大きくしている。しかし、逆に切刃５の直線部７に沿う第２領域Ｂでは、傾斜面１０の傾斜角α２、β２が大きく、幅は小さいので、送り方向に向けられて被削材に切り込まれる直線部７で切屑が必要以上に強く、しかも長く傾斜面１０に押し付けられることにより切削抵抗が増大したりすることはない。

【００３５】

しかるに、単に切削熱の集中による塑性変形を防ぐだけなら、この第２領域Ｂも含めて切刃５の全体に亘って傾斜面１０の傾斜角α、βを小さくし、幅は大きくして断面積を大きくし、これによって切刃５周辺のインサート本体１の熱容量をより大きく確保すればよ

い。しかし、そうすると切削抵抗の増大を招いて被削材を回転させる動力も増大するのに対し、上記構成の切削インサートにおいては、直線部７に沿う第２領域Ｂでは上述のように大きな傾斜角α２、β２で幅狭の傾斜面１０とすることにより、断面積は小さくなるものの、上述のように切削抵抗の増大を防ぐことができる。すなわち、上記切削インサートによれば、上述のような安定した高精度の旋削加工を、効率的かつ経済的に行うことができる。

【００３６】

また、上記切削インサートでは、第１領域Ａにおいても、傾斜面１０の傾斜角α１，β１は第３領域Ｃと等しいものの、幅は第３領域Ｃより小さくすることにより、上記断面積を、第２領域Ｂよりは大きいものの第３領域Ｃよりは小さくしている。よって、断面積および熱容量を確保しつつも切削抵抗の増大を抑えることができる。しかも、中切削加工でも被削材の倣い旋削を行うような場合には、第１領域Ａが位置する切刃５のコーナ部６のみが使用される軽切削に近い切削形態となる。そのような形態においても、上記構成の切削インサートでは、第１領域Ａで第３領域Ｃに対して傾斜面１０の幅が小さくされているので、幅狭で生成される切屑を傾斜面１０から速やかにすくい面の内側に送り出して確実に処理することが可能となる。

【００３７】

さらに、本実施形態では、このコーナ部６に沿う切刃５の第１領域Ａの内側に凹部１１が形成されている。この凹部１１の底面１１Ａは、上記二等分線Ｌに直交する断面において該二等分線Ｌ上に稜線部を有する凸Ｖ字状である。従って、上述のような切削形態においてコーナ部６により幅狭に生成された切屑は、傾斜面１０の幅が小さいこととも相俟って速やかにこの凹部１１に導かれてその流出方向が安定する。さらに底面１１Ａがなす凸Ｖ字の稜線部に摺接することにより、切屑に抵抗が与えられて分断されるので、本実施形態によればこのような形態でも確実な切屑処理を図ることができる。

【００３８】

なお、本実施形態では上述のように、第３領域Ｃにおいて傾斜面１０の傾斜角α、βが第１領域Ａと等しく、第２領域に対しては小さくされ、傾斜面１０の上記平面視における幅は、第１、第２領域Ａ、Ｂの双方に対して大きくされることにより、上記断面積が最も大きくなる。しかし、第３領域Ｃにおける傾斜面１０の傾斜角α、βが、第１領域Ａより小さくされていてもよく、またこうして傾斜角α、βが第３領域Ｃで第１領域Ａより小さくされている場合には、傾斜面１０の幅が第１、第３領域Ａ、Ｃで等しくされていてもよい。

【００３９】

さらに、傾斜面１０は傾斜角α、βの異なる第１、第２の２つの傾斜面１０Ａ、１０Ｂによって構成されているが、例えば傾斜面１０は単一の傾斜面とされていたり、３段以上の傾斜面で構成されていてもよい。さらにまた、切刃５は、その全周に亘って上記厚さ方向に垂直な平面上に位置していなくてもよく、例えば直線部７がコーナ部６側から離間するに従い反対のすくい面２側に向けて傾斜していてもよい。

【００４０】

また、本実施形態では、平板状のインサート本体１が上記平面視において上記二等分線Ｌに関して対称形状とされ、上記厚さ方向にも対称形状とされて、表裏反転対称形状とされている。従って、一方のすくい面２側において傾斜面１０の傾斜角α、βや幅の大小が上述のようにされていれば、上記平面視において切刃５から垂直にすくい面２の内側に向けてコーナ部６の半径Ｒ（ｍｍ）の幅の範囲での切刃５に直交する断面におけるインサート本体１の断面積は、第３領域Ｃで最も大きく、次いで第１領域Ａが大きくて、第２領域Ｂで最も小さくなる。

【００４１】

ただし、このようにインサート本体１が表裏反転対称形状でなくても、例えば上述のようなすくい面２が形成されたインサート本体１の表面に対して、裏面は上記厚さ方向に垂直な平坦面であったとしても、上記平面視において切刃５から垂直にすくい面２の内側に

向けてコーナ部６の半径Ｒ（ｍｍ）の幅の範囲での切刃５に直交する断面におけるインサート本体１の断面積は、第３領域Ｃを最も大きく、次いで第１領域Ａが大きくて、第２領域Ｂが最も小さくなるようにすることができる。

【実施例】

【００４２】

次に、上記第３領域Ｃが位置する範囲について、実施例を挙げてその効果について実証する。本実施例では、上記実施形態に準じて、上記直線部７のコーナ部６側への延長線Ｍに直交してコーナ部６に接する接線Ｎから延長線Ｍに沿った方向における上記第３領域Ｃが位置する範囲を変化させた４種の切削インサートを製造した。これらを実施例１～４とする。

【００４３】

なお、これら実施例１～４の切削インサートは、型番ＣＮＭＧ１２０４０８でコーナ部６の呼び値半径ｒは０．８（ｍｍ）であり、実測半径Ｒは０．７９４（ｍｍ）であった。また、インサート本体１は、ＪＩＳ　Ｂ　４０５３－１９９８におけるＭ２０種の超硬合金製であり、その表面に、ＴｉＣＮの上にAl_2O_3を被覆した膜厚約５μｍの複合皮膜をＣＶＤ法により被覆した。

【００４４】

さらに、第１、第３領域Ａ、Ｃにおける第１傾斜面１０Ａの傾斜角α１は６°、第２傾斜面１０Ｂの傾斜角β１は１６°、第２領域Ｂにおける第１傾斜面１０Ａの傾斜角α２は１０°、第２傾斜面１０Ｂの傾斜角β２は２０°とし、上記平面視において、第１領域Ａにおける第１傾斜面１０Ａの幅は０．３ｍｍ、第２傾斜面１０Ｂの幅は０．６ｍｍ、第２領域Ｂにおける第１傾斜面１０Ａの最大幅は０．３ｍｍ、第２傾斜面１０Ｂの最大幅は０．７ｍｍ、第３領域Ｃにおける第１傾斜面１０Ａの幅は０．５ｍｍ、第２傾斜面１０Ｂの幅は０．８ｍｍとした。

【００４５】

一方、これら実施例１～４に対する比較例として、実施例１～４の第２領域Ｂにおける傾斜面１０と同じ傾斜面を切刃５の全長に亙って形成した切削インサートを、実施例１～４と同じ材種で製造して同じ複合皮膜を被覆した。

【００４６】

そして、これら実施例１～４と比較例の切削インサートにより、ステンレス鋼よりなる被削材に旋削により中切削加工を施し、そのときの耐塑性変形性と、比較例に対する実施例１～４の被削材の回転動力の増加を比較した。これらの結果と総合評価とを、実施例１～４における第３領域Ｃが位置する上記範囲と併せて次表１に示す。

【００４７】

【表１】

	第３領域の範囲（ｍｍ）	耐塑性変形性の評価	動力の評価	総合評価
実施例１	０．８９４－１．１	EX	EX	EX
実施例２	０．８９４－１．４	EX	EX	EX
実施例３	０．８９４－１．７	EX	FA	FA
実施例４	１．０９４－１．３	EX	FA	FA
比較例	－	NB	EX	NB

【００４８】
なお、被削材はＳＵＳ３０４（硬さ１６９ＨＢ）製で直径１３２．４ｍｍの丸棒材であり、切り込み４．０ｍｍ、送り０．３ｍｍ／ｒｅｖ、切削速度１５０ｍ／ｍｉｎの切削条件で、ＪＩＳ　Ｋ　２２４１：２０００におけるＡ３種１号の切削油剤を用いた湿式切削により、被削材の回転軸線方向に０．２ｍに亙って被削材に連続外径旋削を行った。
【００４９】
また、評価の基準は、耐塑性変形性については、塑性変形が認められなかったものを”ＥＸ（Ｅｘｃｅｌｌｅｎｔ）”、塑性変形が認められるものの切削は可能であったものを”ＦＡ（Ｆａｉｒ）”、塑性変形によって切削が不可能になったものを”ＮＢ（Ｎｏｔ　Ｂａｄ）”とした。さらに、動力についての評価は、比較例の切削インサートによる切削時の被削材の回転動力を基準として、動力の増大値が１％以下であったものを”ＥＸ（Ｅｘｃｅｌｌｅｎｔ）”、１％を超えて３％未満であったものを”ＦＡ（Ｆａｉｒ）”、３％以上のものを”ＮＢ（Ｎｏｔ　Ｂａｄ）”とした。そして、総合評価は、これら耐塑性変形性と動力の結果のうち評価の低いものとした。
【００５０】
この表１の結果より、まず耐塑性変形性については、本発明に係わる実施例１～４では塑性変形は一切認められず、精度の良い中切削加工を安定して行うことが可能であった。これは、上記の切削条件では、上記第３領域Ｃが位置する範囲が実施例１～４において共通する１．０９４ｍｍ～１．１ｍｍの範囲に、上述した送りマークが形成される境界部が位置しているためであると考えられる。これに対して、切刃５に連なるすくい面２の傾斜面１０を全周に亙って第２領域Ｂと同じく傾斜角α２：１０°、β１：２０°とした比較例では、切削熱による刃先の塑性変形により切削が不可能となった。
【００５１】
また、動力については、傾斜面１０の傾斜角α、βが全周に亙って大きくされた比較例が最も小さかったが、実施例１～４のうち実施例１、２はこの比較例と略同程度の結果であった。ただし、実施例１と実施例２はともに動力の増大は比較例に対して１％以下であるが、僅かながら実施例１の方が増大は少なかった。これらの結果より、第３領域Ｃが、

上記直線部７のコーナ部６側への延長線Ｍに直交してコーナ部６に接する接線Ｎから延長線Ｍに沿った方向においてコーナ部の実測半径Ｒ（ｍｍ）と該コーナ部６の呼び値半径ｒ（ｍｍ）に対し、Ｒ＋０．１（ｍｍ）～ｒ＋０．３（ｍｍ）の範囲内である実施例１がより望ましいことが分かる。

【００５２】

なお、第３領域Ｃと第１領域Ａとの境界Ｐがそれぞれ同じ位置にある実施例１～３を比較すると、第３領域Ｃの範囲の幅が小さい方が動力増大も少ない傾向にある。また、第３領域Ｃの範囲の大きさが等しい実施例１と実施例４とを比較すると、第１、第３領域Ａ、Ｃの境界Ｐがよりコーナ部６側にある実施例１が少ない動力増大であった。

【産業上の利用可能性】

【００５３】

本発明は、すくい面と逃げ面とを有するインサート本体と、上記インサート本体の上記すくい面と上記逃げ面との交差稜線部に形成された切刃とを備える切削インサートに関する。

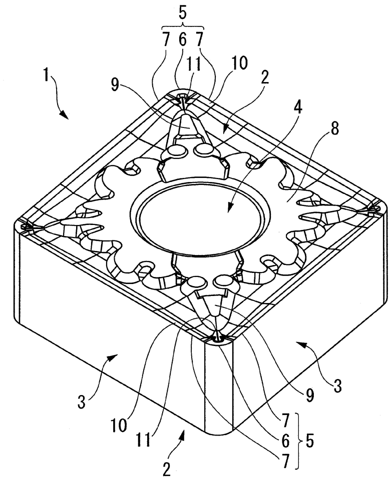
本発明の切削インサートによれば、ステンレス鋼のような難削材の中切削加工において切刃周辺に切削熱が集中しても、刃先が塑性変形してダレを生じることにより旋削が不可能となるような事態が生じるのを、切削抵抗や被削材の回転駆動力の増大を招いたりすることなく未然に防ぐことができる。

【符号の説明】

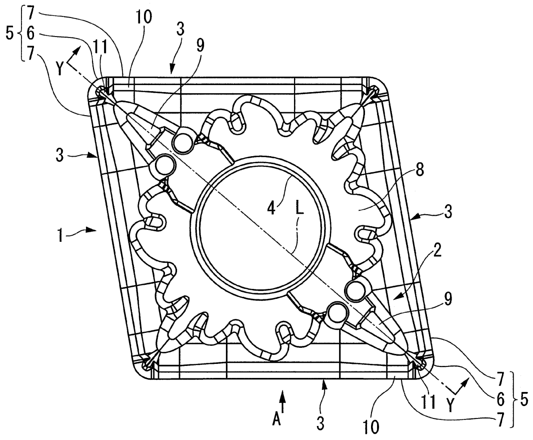
【００５４】

１　インサート本体
２　すくい面
３　逃げ面
５　切刃
６　コーナ部
７　直線部
１０　傾斜面
１０Ａ　第１傾斜面
１０Ｂ　第２傾斜面
１１　凹部
１１Ａ　凹部１１の底面
Ａ　第１領域
Ｂ　第２領域
Ｃ　第３領域
Ｌ　コーナ部６の二等分線
Ｍ　直線部７のコーナ部６側への延長線
Ｎ　延長線Ｍに直交してコーナ部６に接する接線
Ｐ　第３領域Ｃの第１領域Ａとの境界
Ｑ　第３領域Ｃの第１領域Ａとの境界
α　第１傾斜面１１Ａの傾斜角
β　第２傾斜面１１Ｂの傾斜角
α１　第１、第３領域Ａ、Ｃにおける第１傾斜面１１Ａの傾斜角
β１　第１、第３領域Ａ、Ｃにおける第２傾斜面１１Ｂの傾斜角
α２　第２領域Ｂにおける第１傾斜面１１Ａの傾斜角
β２　第２領域Ｂにおける第２傾斜面１１Ｂの傾斜角

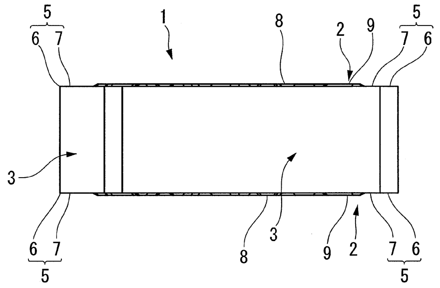
【図１】



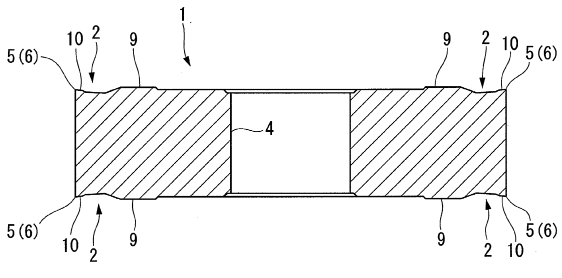
【図２】



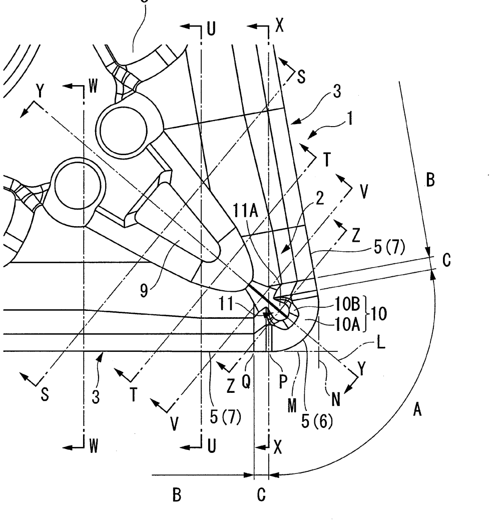
【図３】



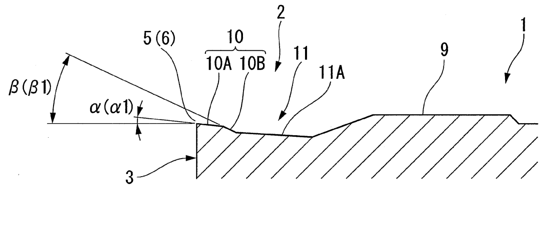
【図４】



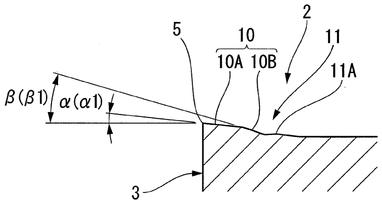
【図５】



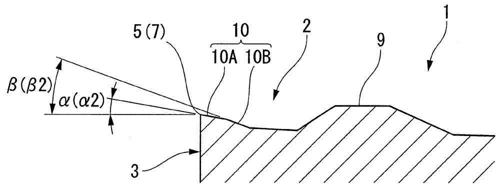
【図６】



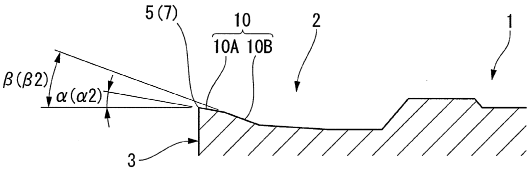
【図７】



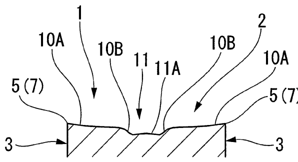
【図８】



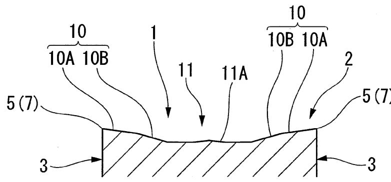
【図９】



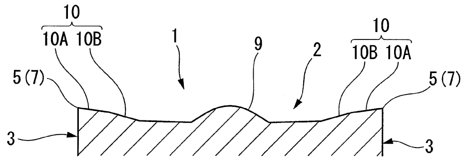
【図１０】



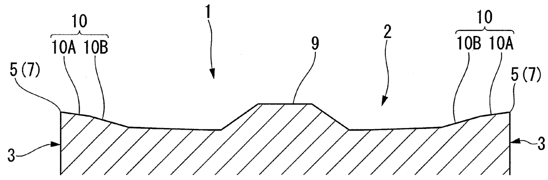
【図１１】



【図１２】



【図１３】



フロントページの続き

(72)発明者　一ノ関　修
茨城県常総市古間木１５１１番地　三菱マテリアル株式会社　筑波製作所内

審査官　小川　真

(56)参考文献　特開２００３－２２０５０３（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１１／０３８４３３（ＷＯ，Ａ１）
特開平０９－０３８８０８（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－０６６７２６（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－２１６５１０（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－２５４２１４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ２３Ｂ　２７／１４
Ｂ２３Ｂ　２７／２２
Ｂ２３Ｃ　５／２０
ＷＰＩ