

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6251988号
(P6251988)

(45) 発行日 平成29年12月27日 (2017.12.27)

(24) 登録日 平成29年12月8日 (2017.12.8)

(51) Int.Cl. F 1
B 2 3 B 27/22 (2006.01) B 2 3 B 27/22
B 2 3 B 27/14 (2006.01) B 2 3 B 27/14 C

請求項の数 4 (全 15 頁)

| | | | |
|-----------|------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2013-125832 (P2013-125832) | (73) 特許権者 | 000006264 |
| (22) 出願日 | 平成25年6月14日 (2013.6.14) | | 三菱マテリアル株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開2015-447 (P2015-447A) | | 東京都千代田区大手町一丁目3番2号 |
| (43) 公開日 | 平成27年1月5日 (2015.1.5) | (74) 代理人 | 100064908 |
| 審査請求日 | 平成28年3月31日 (2016.3.31) | | 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 | 菅谷 宏樹 |
| | | | 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】

表裏の多角形面と、これらの多角形面の周りに配置される側面とを有する多角形板状のインサート本体を備え、

上記多角形面のそれぞれと上記側面との交差稜線部には切刃が形成され、

上記切刃は、上記インサート本体の表裏に位置する上記多角形面の少なくとも1つずつのコーナ部に配置されて該多角形面に対向するインサート厚さ方向から見た平面視に凸曲線状をなすコーナ刃と、このコーナ刃の少なくとも一端から延びる主切刃とを備え、

上記多角形面は互いに、一方の多角形面がすくい面とされたときに他方の多角形面が着座面とされる切削インサートであって、

上記多角形面にはそれぞれ、該多角形面から上記インサート厚さ方向に突出する突部と突起とが上記切刃と間隔をあけて形成されており、

上記突部は、上記多角形面のそれぞれにおいて、該多角形面の上記切刃よりも突出して上記インサート厚さ方向に垂直な1つの平面上に配置される頂面と、各多角形面から上記頂面に向かうに従い該多角形面の内側に向かうように傾斜する周面とを備え、

上記平面視において上記周面の上記主切刃に臨む部分には、該周面に交差して上記インサート厚さ方向を向く底面と、この底面から上記頂面に向かうに従い上記多角形面の内側に向かうように傾斜して該頂面に達する壁面とを備えた凹部が、上記平面視において上記主切刃に沿った方向に上記コーナ刃から間隔をあけて形成され、

この凹部の上記壁面は、上記主切刃に沿った方向において上記コーナ刃側から反対側に

10

20

向けて、上記平面視に上記主切刃に対して上記多角形面の内側に凹むように凹曲した後に上記主切刃に近づくように形成されており、

上記突起は、上記壁面が上記主切刃に向けて近づくように延びる部分に形成され、表面が凸曲面状であって、上記多角形面のそれぞれにおいて、上記インサート厚さ方向への突出高さが上記突起の頂面より低く、上記切刃よりは高くされており、上記平面視において、上記主切刃に沿った方向に上記凹部に対して上記コーナ刃とは反対側に位置しているとともに、上記凹部よりも上記主切刃に隣接していることを特徴とする切削インサート。

【請求項 2】

上記突起は表面が凸球面状であって、上記平面視における上記突起の中心が上記凹部の底面よりも上記コーナ刃とは反対側に位置していることを特徴とする請求項 1 に記載の切削インサート。

10

【請求項 3】

上記突起の頂面は上記平面視において上記突起よりも上記コーナ刃とは反対側にまで延びており、このコーナ刃とは反対側における該頂面と上記主切刃との上記平面視における間隔が、上記突起よりも上記コーナ刃側における該頂面と上記主切刃との上記平面視における間隔よりも小さくされていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の切削インサート。

【請求項 4】

上記凹部の上記壁面が上記インサート厚さ方向に垂直な平面に対してなす傾斜角は、上記突起の上記周面が上記インサート厚さ方向に垂直な平面に対してなす傾斜角よりも大きくされていることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のうちいずれか一項に記載の切削インサート。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、耐熱合金等の金属材料の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。

【背景技術】

【0002】

耐熱合金のような熱伝導率が低くて加工硬化の大きい金属材料を切削する場合には、切刃のすくい角を正角側に大きくして切れ味を鋭くし、切削抵抗を低減して切削熱の発生を抑えるのが望ましい。ただし、すくい角を大きくすると、すくい面上を擦過した切屑が分断されずに弧を描いてすくい面とは反対側のインサート取付座への着座面に向けて延び、この着座面の周縁に形成された切刃や、その内側のインサート本体を反転させたときにすくい面となる面に衝突する現象を引き起こし、これらの部分を打撃して欠けやチッピング等が生じる場合がある。

30

【0003】

このような着座面やその周縁の切刃の欠けやチッピングを防止するには、例えば特許文献 1、2 に記載されているように、一方がすくい面とされたときに他方が着座面とされるインサート本体の表裏の多角形面に、その周縁にランド面を形成するとともに、このランド面の内側にブレーカ溝を挟んで中央面を形成し、さらにこれらランド面と中央面とをインサート厚さ方向に同じ高さとして連結部により連結し、着座面とされた他方の多角形面とこの着座面が着座するインサート取付座の底面との間に隙間が空かないようにすることが考えられる。

40

【0004】

ところが、そのような特許文献 1、2 に記載された切削インサートでは、この多角形面がすくい面とされたときには、ブレーカ溝に収容された切屑がランド面および中央面と同じ高さとした連結部によって行き場を無くしてしまい、切屑詰まりを生じるおそれがある。そこで、特許文献 3 には、切刃のすくい角が多角形面のコーナ部から切刃に沿って離間する方向に漸次または段階的に小さくなるようにされ、インサート本体の表裏の多角形

50

面のコーナ刃側に凸球面状をなす主ドットが形成されるとともに、この主ドットから切刃に沿って離間した位置にも凸球面状をなす副ドットが形成された切削インサートが提案されている。

【 0 0 0 5 】

この特許文献 3 に記載された切削インサートでは、主ドットと副ドットとが切刃との間に間隔をあけて形成されているので、すくい面とされた多角形面において切り屑詰まりを生じることがない。そして、これら主ドットおよび副ドットのインサート厚さ方向への突出高さを切刃よりも高く、インサート取付座の底面に密着するボス面よりは低くすることにより、この底面と着座面とされる多角形面との間の隙間をドットによって小さくして、切屑の侵入による多角形面の欠けを防止することができる。

10

【 0 0 0 6 】

また、この特許文献 3 と同様に、切刃のすくい角が多角形面のコーナ部から切刃に沿って離間する方向に漸次または段階的に小さくなるようにされた切削インサートとしては、例えば特許文献 4 に、コーナ刃先端におけるランドは正のすくい角を有し、主切刃中央におけるランドは 0 または負のすくい角を有し、その間は漸次変化しながら連続するようにされたもの提案されている。この特許文献 4 に記載の切削インサートでは、主切刃部のランドは 2 段ネガランドとされている。

【 0 0 0 7 】

さらに、特許文献 5 には、耐熱合金と同じように切屑処理が難しい、いわゆる粘い材質の切削加工に用いられる切削インサートとして、ノーズ部先端に先端切刃のすくい角を 15° ~ 20° とし、先端切刃に連続する横切刃に沿ったすくい角の最小値を 10° 以下とした切削インサートが提案されている。この特許文献 5 に記載の切削インサートにおいても、横切刃領域から多角形面の内陸部に至る間には、2 段状ブレーカー壁が形成されている。

20

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 8 】

【 特許文献 1 】 特許第 4 0 9 5 4 3 1 号公報

【 特許文献 2 】 特許第 4 1 6 3 9 8 1 号公報

【 特許文献 3 】 特開 2 0 0 3 - 2 2 0 5 0 3 号公報

【 特許文献 4 】 特開平 9 - 5 7 5 0 7 号公報

【 特許文献 5 】 特開平 1 0 - 2 1 7 0 0 8 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

しかしながら、特許文献 3 に記載された切削インサートでは、主ドットと副ドットがともにコーナ刃に近い位置に形成されている。このため、耐熱合金の切削においてコーナ刃からこのコーナ刃の近傍の主切刃が使用される中切削の場合に切削速度が小さいと、凸球面状の主ドットや副ドットに低速で流出して擦過する耐熱合金の切屑が凝着を生じ易く、切刃の切れ味が低下するとともにインサート本体が異常損傷するおそれがある。

40

【 0 0 1 0 】

また、特許文献 4 に記載された切削インサートでは、上記 2 段ネガランドが主切刃部の略全体に亘って形成されているため、生成される切屑の幅が変化する微細切削の場合に切り込み量が大きくなると切屑が延びてしまい、被削材やホルダに絡まってしまうおそれがある。その一方で、特許文献 5 に記載された切削インサートでは、上記 2 段状ブレーカー壁は横切刃領域のコーナ刃に近い部分にしか形成されていないため、切り込み量が大きくなっても切屑が延び気味となるおそれは少ないが、この 2 段状ブレーカー壁のコーナ刃とは反対側の部分では、ブレーカー隆起部の壁面が切屑に全体的に接触してしまっており、いわゆるベタ当たりとなるため、特許文献 4 に記載された切削インサートとは逆に切り込み量が大きな中切削や粗切削となったときに切削抵抗の増大を招くおそれがある。

50

【 0 0 1 1 】

本発明は、このような背景の下になされたもので、耐熱合金のような金属材料の切削加工においてすくい角を大きくしても着座面とされた多角形面が切屑に打撃されて欠けを生じるのを防ぐとともに、中切削の場合の切屑の凝着も防止し、さらに倣い切削において切り込み量に変化したり中切削や粗切削に用いたりした場合でも切屑を良好に処理することが可能な切削インサートを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

上記の課題を解決して、このような目的を達成するために、本発明は、表裏の多角形面と、これらの多角形面の周りに配置される側面とを有する多角形板状のインサート本体を備え、上記多角形面のそれぞれと上記側面との交差稜線部には切刃が形成され、上記切刃は、上記インサート本体の表裏に位置する上記多角形面の少なくとも1つずつのコーナ部に配置されて該多角形面に対向するインサート厚さ方向から見た平面視に凸曲線状をなすコーナ刃と、このコーナ刃の少なくとも一端から延びる主切刃とを備え、上記多角形面は互いに、一方の多角形面がすくい面とされたときに他方の多角形面が着座面とされる切削インサートであって、上記多角形面にはそれぞれ、該多角形面から上記インサート厚さ方向に突出する突部と突起とが上記切刃と間隔をあけて形成されており、上記突部は、上記多角形面のそれぞれにおいて、該多角形面の上記切刃よりも突出して上記インサート厚さ方向に垂直な1つの平面上に配置される頂面と、各多角形面から上記頂面に向かうに従い該多角形面の内側に向かうように傾斜する周面とを備え、上記平面視において上記周面の上記主切刃に臨む部分には、該周面に交差して上記インサート厚さ方向を向く底面と、この底面から上記頂面に向かうに従い上記多角形面の内側に向かうように傾斜して該頂面に達する壁面とを備えた凹部が、上記平面視において上記主切刃に沿った方向に上記コーナ刃から間隔をあけて形成され、この凹部の上記壁面は、上記主切刃に沿った方向において上記コーナ刃側から反対側に向けて、上記平面視に上記主切刃に対して上記多角形面の内側に凹むように凹曲した後に上記主切刃に近づくように形成されており、上記突起は、上記壁面が上記主切刃に向けて近づくように延びる部分に形成され、表面が凸曲面状であって、上記多角形面のそれぞれにおいて、上記インサート厚さ方向への突出高さが上記突部の頂面より低く、上記切刃よりは高くされており、上記平面視において、上記主切刃に沿った方向に上記凹部に対して上記コーナ刃とは反対側に位置しているとともに、上記凹部よりも上記主切刃に隣接していることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

このような構成の切削インサートでは、まずインサート本体の表裏の多角形面に形成された突部と突起とが切刃と間隔をあけているので、特許文献1、2に記載された切削インサートのように切屑詰まりを生じるおそれがない。また、これら表裏の多角形面に形成される突起は、該多角形面のそれぞれにおいて、インサート厚さ方向への突出高さが突部の頂面よりも低く、切刃よりは高くされているので、切刃のすくい角を大きくして耐熱合金のような金属材料の切削の際の切れ味を鋭くした場合に、万一切屑が十分処理されずに着座面とされた他方の多角形面側に向けて延びたとしても、この突起によって他方の多角形面とインサート取付座の底面との間の隙間を小さくすることができ、この隙間に切屑が侵入してインサート本体に欠けを生じるような事態を防ぐことができる。

【 0 0 1 4 】

その一方で、この突起は、上記平面視において主切刃に沿った方向には上記凹部に対してコーナ刃とは反対側に位置しているため、この凹部の主切刃に沿った方向の幅の分だけ突起をコーナ刃と間隔をあけて形成することができ、中切削において切屑が突起に接触するのを避けることができる。しかも、この中切削に使用される主切刃のコーナ刃側では、切屑が摺接する突部の周面の面積が、凹部が形成されることによって小さくされているので、耐熱合金のような金属材料の中切削の場合に切削速度が小さくても切屑が凝着を生じるおそれがない。

【 0 0 1 5 】

さらに、このように中切削において生成される切屑や、倣い切削において切り込み量が大きくなったときの切屑は、突部の周面のうち凹部が形成された部分に摺接して処理されるが、このとき、送り量が低い場合に生成される切屑は凹部の底面に交差する突部の周面に摺接し、また送り量が高い場合に生成される切屑はこの周面を乗り越えて上記底面から突部の頂面に達する凹部の壁面に摺接して分断処理される。このため、低送りの際に必要な以上に抵抗が大きくなるのは避けるとともに、高送りの際には切屑詰まりを防ぐことができ、低送りから高送りに互って安定した切屑処理を図ることができる。

【 0 0 1 6 】

そして、さらに切り込み量が大きな粗切削の場合に、切屑は、上記平面視において主切刃に沿った方向に凹部に対してコーナ刃とは反対側に位置するとともに凹部よりも主切刃に隣接した突起に摺接することになるが、この突起は、表面が凸曲面状であるため、切屑との接触面積は小さく、すなわちベタ当たりすることがないので、切削抵抗の増大を避けることができる。従って、上記構成の切削インサートによれば、耐熱合金のような金属材料の切削においても、インサート本体の損傷を防ぐとともに、中切削から粗切削に互って安定した切屑処理を図ることができる。

【 0 0 1 7 】

ここで、上記突起の表面が凸球面状である場合に、上記平面視において突起を主切刃に沿った方向に凹部に対してコーナ刃とは反対側に位置させるには、同平面視における突起表面の凸球面の中心が上記凹部の底面よりもコーナ刃とは反対側に位置していればよい。すなわち、上記平面視において突起は、その表面のインサート厚さ方向に最も突出する突端が主切刃に沿った方向において凹部よりもコーナ刃とは反対側に位置していれば、コーナ刃側の一部が主切刃に沿った方向において凹部との底面とオーバーラップしていてもよい。

【 0 0 1 8 】

一方、上記突部の頂面を上記平面視において突起よりもコーナ刃とは反対側にまで延ばし、このコーナ刃とは反対側における該頂面と主切刃との上記平面視における間隔を、上記突起よりもコーナ刃側における該頂面と主切刃との上記平面視における間隔よりも小さくして、コーナ刃と反対側で頂面を主切刃に近づけることにより、着座面とされる他方の多角形面においてインサート本体の着座安定性の向上を図ることができる。

【 0 0 1 9 】

そして、このような場合でも、突起の表面は、このコーナ刃とは反対側の突部の頂面よりも主切刃に隣接して形成することにより、上述のように万一十分に処理されなかった切屑の侵入によって着座面とされた他方の多角形面においてインサート本体に欠けが生じるのを確実に防ぐことができる。また、すくい面とされた一方の多角形面においても、この突起によって粗切削の際の切屑が突起よりもコーナ刃とは反対側の突部に衝突するのを防いで、該突部の損傷を防止することができる。

【 0 0 2 0 】

なお、上記凹部の上記壁面が上記インサート厚さ方向に垂直な平面に対してなす傾斜角は、上記突部の上記周面が上記インサート厚さ方向に垂直な平面に対してなす傾斜角よりも大きくされているのが望ましい。これにより、中切削等の場合に、低送り時には切屑によって必要以上に大きな抵抗が生じるのをさらに確実に防ぐことができる一方、高送り時には周面よりも急勾配となる凹部の壁面によって切屑を一層効率的に処理することが可能となる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 1 】

以上説明したように、本発明によれば、耐熱合金のような金属材料の切削加工において切刃のすくい角を大きくして切削熱の発生を抑えるようにした場合に、切屑が着座面とされた他方の多角形面側に向けて延びても、この他方の多角形面とインサート取付座の底面との間に侵入してインサート本体に欠け等が生じるのを防止することができ、またすくい面とされた一方の多角形面側においても、中切削から粗切削に互って、あるいは低送りか

10

20

30

40

50

ら高送りに亙って、切屑の安定した処理を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 2 】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態を示す斜視図である。

【図 2】図 1 に示す実施形態のインサート厚さ方向に多角形面に対向する方向から見た平面図である。

【図 3】図 1 に示す実施形態の側面図である。

【図 4】図 1 に示す実施形態の 1 つの鋭角コーナ部のインサート厚さ方向に多角形面に対向する方向から見た拡大平面図である。

【図 5】図 4 における S S 断面図である。

【図 6】図 4 における T T 断面図である。

【図 7】図 4 における U U 断面図である。

【図 8】図 4 における V V 断面図である。

【図 9】図 4 における W W 断面図である。

【図 10】図 4 における X X 断面図である。

【図 11】図 4 における Y Y 断面図である。

【図 12】図 4 における Z Z 断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 3 】

図 1 ないし図 12 は、本発明の一実施形態を示すものである。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形成されて、多角形板状、詳しくは四角形板状、より詳しくは菱形平板状をなしており、表裏の多角形面 2 とその周囲に配置される本実施形態では 4 つの側面 3 とを備えている。多角形面 2 がなす菱形の鋭角コーナ部 A の挟角は、本実施形態では 80°とされている。これら表裏の多角形面 2 は、一方が切削に使用されるすくい面とされたときに、他方が刃先交換式バイト等の切削工具の工具本体に形成されたインサート取付座への着座面とされる。

【 0 0 2 4 】

また、インサート本体 1 には、表裏の多角形面 2 がなす菱形の中心を通るインサート中心線 C を中心とした断面円形の取付孔 4 が、このインサート中心線 C 方向すなわちインサート厚さ方向（図 3 における上下方向）にインサート本体 1 を貫通するように形成されている。本実施形態では、インサート本体 1 が、このインサート中心線 C 回りに 180°回転対称な形状に形成されるとともに、インサート厚さ方向に多角形面 2 に対向する平面視において多角形面 2 がなす菱形の対角線に沿った 2 つの平面に関してそれぞれ面对称形状とされている。さらに、インサート本体 1 は、これらの平面上に位置してインサート厚さ方向の中央でインサート中心線 C に直交する 2 つの直線に関してもそれぞれ 180°回転対称形状とされ、すなわち表裏の多角形面 2 に関して表裏反転対称な形状に形成されている。

【 0 0 2 5 】

さらにまた、表裏の多角形面 2 と側面 3 との交差稜線部にはそれぞれ切刃 5 が形成されている。ここで、多角形面 2 の周回り方向に隣接する側面 3 同士の交差稜線部は凸曲面状に形成されており、これに伴い菱形をなす多角形面 2 のそれぞれ表裏に位置する各一对の鋭角コーナ部 A と鈍角コーナ部 B は上記平面視において図 2 および図 4 に示すように凸曲線状に形成される。本実施形態では、上記凸曲面は凸円筒面であって鋭角コーナ部 A と鈍角コーナ部 B は凸円弧状に形成され、切刃 5 は、このうち一对の鋭角コーナ部 A にコーナ刃 5 A をそれぞれ備えるとともに、これらのコーナ刃 5 A の両端から上記平面視に直線状に延びる 1 つのコーナ刃 5 A に対して 2 つずつの主切刃 5 B を備えている。

【 0 0 2 6 】

従って、側面 3 は、表裏の多角形面 2 の一方がすくい面とされたときの切刃 5 の逃げ面とされる。ここで、この逃げ面とされる側面 3 は、隣接する側面 3 同士の上記交差稜線部も含め、インサート厚さ方向に向けてインサート中心線 C に平行に延びるように形成され

10

20

30

40

50

ており、本実施形態の切削インサートは切刃 5 に逃げ角が付されていないネガティブタイプのインサートとされている。また、切刃 5 は、表裏の多角形面 2 のそれぞれにおいて、インサート厚さ方向に垂直な 1 つの平面上に位置している。

【 0 0 2 7 】

さらに、多角形面 2 の外周縁部には、切刃 5 の内側に連なるポジすくい面 6 が形成されるとともに、このポジすくい面 6 のさらに内側にはブレード溝 7 が形成されている。これらポジすくい面 6 とブレード溝 7 は、それぞれ上記平面視における幅が一定とされて図 2 に示すように多角形面 2 の外周縁部を 1 周するように形成されており、同平面視におけるポジすくい面 6 の幅はブレード溝 7 の幅よりも大きくされている。

【 0 0 2 8 】

ここで、本実施形態では、図 5 ないし図 1 2 に示すように、ポジすくい面 6 は多角形面 2 の内側に向かうに従い一定の傾斜角でインサート厚さ方向に後退傾斜するように形成されており、このポジすくい面 6 がインサート厚さ方向に垂直な平面に対してなす傾斜角、すなわち切刃 5 のすくい角は、例えば 15° とされている。また、ブレード溝 7 は、その底面が切刃 5 に直交する断面においてポジすくい面 6 と鈍角に交差してインサート厚さ方向に凹む凹円弧等の凹曲線をなす凹曲面状に形成されている。

【 0 0 2 9 】

このように周縁部が形成された多角形面 2 の内側には、インサート厚さ方向に突出する突部 8 が切刃 5 と間隔をあけて形成されている。この突部 8 は、インサート厚さ方向に垂直な 1 つの平面上に配置される頂面 8 A と、後述する凹部 9 の壁面 9 B を除いた部分において各多角形面 2 からこの頂面 8 A に向かうに従い該多角形面 2 の内側に向かうようにインサート厚さ方向に垂直な平面に対して一定の傾斜角で傾斜して延びる周面 8 B とを備えている。

【 0 0 3 0 】

頂面 8 A は、それぞれの多角形面 2 において、切刃 5 や鈍角コーナ部 B よりもインサート厚さ方向への突出高さが高くされ、インサート本体 1 において最も突出した位置に配置されている。また、周面 8 B は、やはり後述する凹部 9 の壁面 9 B に連なる部分を除いて凹曲面状をなすブレード溝 7 の底面に接するように形成されており、この周面 8 B とブレード溝 7 の底面との接線は、上記平面視において図 2 に示すように切刃 5 と略一定の間隔をあけて延びている。

【 0 0 3 1 】

従って、上記平面視に突部 8 のコーナ刃 5 A に臨む部分の周面 8 B は、インサート厚さ方向に直交する断面がコーナ刃 5 A の両端から延びる 2 つの主切刃 5 B がなす角度と等しい挟角の凸 V 字状をなし、インサート厚さ方向に突出するに従い多角形面 2 の内側に向かうように傾斜して頂面 8 A に達するように形成され、この部分の周面 8 B と頂面 8 A との交差稜線も図 4 に示すように同様の凸 V 字状を呈することになる。ただし、これらの凸 V 字の凸端は凸円弧等の凸曲線によって丸みが付けられている。

【 0 0 3 2 】

一方、上記平面視において、この突部 8 の周面 8 B の主切刃 5 B に臨む部分には、主切刃 5 B に沿った方向にコーナ刃 5 A から間隔をあけて凹部 9 が形成されている。この凹部 9 は、周面 8 B に交差してインサート厚さ方向を向く底面 9 A と、この底面 9 A から突部 8 の頂面 8 A に向かうに従い多角形面 2 の内側に向かうように傾斜して該頂面 8 A に達する壁面 9 B とを備えている。

【 0 0 3 3 】

凹部 9 の底面 9 A は、本実施形態ではインサート厚さ方向に垂直な平面状とされ、そのインサート厚さ方向の高さは図 8 に示すように切刃 5 よりも高くされている。従って、底面 9 A と突部 8 の周面 8 B の交差稜線部は主切刃 5 B と平行に延びている。さらに、壁面 9 B は、コーナ刃 5 A 側から主切刃 5 B に沿った方向に反対側に向けて、上記平面視に図 4 に示すように主切刃 5 B に対して多角形面 2 の内側に凹むように凹曲した後主切刃 5 B に近づくように形成されており、これに伴い底面 9 A と壁面 9 B との交差稜線部も同平

10

20

30

40

50

面視において主切刃 5 B に対して凹む凹曲線状をなしている。

【 0 0 3 4 】

また、本実施形態では図 8 に示すように、凹部 9 の壁面 9 B がインサート厚さ方向に垂直な平面に対してなす傾斜角は、突部 8 の周面 8 B が同じくインサート厚さ方向に垂直な平面に対してなす傾斜角よりも大きくされており、すなわち壁面 9 B は周面 8 B よりも急勾配でインサート厚さ方向に立ち上がるように形成されている。さらに、壁面 9 B は、この凹部 9 から主切刃 5 B に沿った方向にコーナ刃 5 A とは反対側に向けて、上記平面視に主切刃 5 B に向けて近づいた後に主切刃 5 B と平行に延び、この主切刃 5 B と平行に延びる部分ではブレード溝 7 の底面と交差するように形成されている。

【 0 0 3 5 】

そして、このように壁面 9 B が凹部 9 から主切刃 5 B に向けて近づくように延びる部分には、表面が凸曲面状をなす突起 1 0 が形成されている。従って、この突起 1 0 は、上記平面視において主切刃 5 B に沿った方向に凹部 9 に対してコーナ刃 5 A とは反対側に位置するとともに、該凹部 9 よりも主切刃 5 B に隣接するように形成されており、本実施形態では凹部 9 の壁面 9 B から、突部 8 の周面 8 B、ブレード溝 7 の底面、およびボジすくい面 6 の内側部分に跨ってインサート厚さ方向に突出するように形成されている。

【 0 0 3 6 】

また、この突起 1 0 のインサート厚さ方向への突出高さは、突部 8 の頂面 8 A よりも低く、凹部 9 の底面 9 A よりも高くされており、従って切刃 5 よりも高くされている。さらに、突起 1 0 の表面は本実施形態では凸球面状とされていて、その中心は、上記平面視において図 4 における WW 断面の位置にあり、すなわち凹部 9 の底面 9 A よりも主切刃 5 B に沿った方向にコーナ刃 5 A とは反対側に位置している。ただし、突起 1 0 のコーナ刃 5 A 側の一部は、主切刃 5 B に沿った方向においては凹部 9 の底面 9 A とオーバーラップするように配置されている。

【 0 0 3 7 】

さらに、上記平面視において、この突起 1 0 が形成される壁面 9 B が主切刃 5 B に向けて近づく部分では、壁面 9 B が交差する突部 8 の頂面 8 A も図 4 に示すように主切刃 5 B に向けて近づくことになり、さらに突起 1 0 よりもコーナ刃 5 A とは反対側で壁面 9 B が主切刃 5 B と平行に延びる部分では、壁面 9 B と頂面 8 A との交差稜線も主切刃 5 B と平行に延びることになる。従って、同平面視における頂面 8 A と主切刃 5 B との間隔、すなわち頂面 8 A と壁面 9 B または周面 8 B との交差稜線と主切刃 5 B との間隔は、突起 1 0 よりもコーナ刃 5 A とは反対側の部分が、突起 1 0 よりもコーナ刃 5 A 側の部分よりも小さくされている。

【 0 0 3 8 】

なお、壁面 9 B は、こうして上記平面視に主切刃 5 B と平行に延びた部分から多角形面 2 の内側に延び、主切刃 5 B に沿った方向におけるコーナ刃 5 A とは反対側の突部 8 の終端部をなすように形成されている。さらに、この終端部から多角形面 2 の内側で壁面 9 B は、インサート厚さ方向に凹部 9 の底面 9 A と同じ高さで突部 8 と取付孔 4 との間に形成された平面部 1 1 に交差して、上記平面視においてコーナ刃 5 A の二等分線側に向かうように延びている。ただし、壁面 9 B がこの二等分線に至る途中には、上記平面視において該二等分線に略平行に取付孔 4 側に突出する角（つの）部が頂面 8 A に形成されるように壁面 9 B が曲折させられている。

【 0 0 3 9 】

一方、本実施形態では、表裏の多角形面 2 がなす菱形面の鈍角コーナ部 B にも、それぞれ突部 8 と同様の頂面 1 2 A と周面 1 2 B とを有する突部 1 2 が切刃 5 と間隔をあけて形成されており、この突部 1 2 の頂面 1 2 A のインサート厚さ方向における突出高さは各多角形面 2 において突部 8 の頂面 8 A の突出高さと同しくされるとともに、周面 1 2 B は各主切刃 5 B に沿った部分において周面 8 B の延長面上に形成されている。また、この鈍角コーナ部 B 側の突部 1 2 は、本実施形態では鋭角コーナ部 A 側の突部 8 と同間隔をあけて形成されるとともに、取付孔 4 との間には平面部 1 1 を介することなくその開口部に頂面

10

20

30

40

50

1 2 A が交差している。

【 0 0 4 0 】

さらに、この突部 1 2 の周面 1 2 B にも、突部 8 の周面 8 B に形成された凹部 9 と同様の凹部 1 3 が形成されるとともに、この凹部 1 3 に対して、上記平面視において主切刃 5 B に沿った方向に鈍角コーナ部 B とは反対側で、主切刃 5 B に隣接した位置には、突起 1 0 と同様の突起 1 4 が形成されている。すなわち、凹部 1 3 の底面 1 3 A は凹部 9 の底面 9 A および平面部 1 1 の延長面上にあり、また凹部 1 3 の壁面 1 3 B がインサート厚さ方向に垂直な平面に対してなす傾斜角は壁面 9 B と等しくされている。また、突起 1 4 の表面は凸球面状で、その半径と中心の上記平面視における主切刃 5 B からの距離とは突起 1 0 と等しくされている。従って、本実施形態では、1 つの主切刃 5 B に対して 2 つの突起 1 0、1 4 が形成されることになる。

10

【 0 0 4 1 】

このように構成された切削インサートが取り付けられる上記インサート取付座は、上述の刃先交換式バイトのような切削工具の工具本体先端部に形成された凹所であり、多角形面 2 と合同または相似形の平坦な底面と、本実施形態のようなネガティブタイプのインサートを取り付ける場合にはこの底面から垂直に立ち上がる 2 つの壁面とを有している。壁面同士は、インサート本体 1 の多角形面 2 の鋭角コーナ部 A における挟角と等しい角度で交差している。さらに、底面の中央部には、レバーロック等のインサート取付機構のピンが突出している。

【 0 0 4 2 】

20

このようなインサート取付座に、上記構成の切削インサートは、上述のように表裏の多角形面 2 の一方がすくい面とされたときに他方が着座面とされ、上記ピンが取付孔 4 に挿入されながらこの着座面とされた多角形面 2 が上記底面に対向して着座させられる。次いで、上記インサート取付機構によってピンが壁面同士の交差角の二等分線方向に引き込まれることにより取付孔 4 内周面が押圧され、鋭角コーナ部 A に交差する 2 つの側面 3 が壁面に当接させられてインサート本体 1 が着脱可能に取り付けられる。

【 0 0 4 3 】

このとき、1 つの多角形面 2 においては、2 つの鋭角コーナ部 A 側の突部 8 の頂面 8 A と、本実施形態では 2 つの鈍角コーナ部 B 側の突部 1 2 の頂面 1 2 A とが、インサート厚さ方向に最も突出して 1 つの平面上に位置しているため、着座面とされる他方の多角形面 2 においては、これらの頂面 8 A、1 2 A がインサート取付座の底面に密着する。また、反対側のすくい面とされた一方の多角形面 2 においては、切刃 5 のうち、工具本体先端部に突出する鋭角コーナ部 A に形成されたコーナ刃 5 A、およびこのコーナ刃 5 A の一端に連なる主切刃 5 B が切り込み量に応じて切削に使用される。

30

【 0 0 4 4 】

ここで、まず上記構成の切削インサートでは、すくい面とされた一方の多角形面 2 において、突部 8 および突起 1 0 が切刃 5 と間隔をあけて形成されていて、特許文献 1、2 に記載された切削インサートのように多角形面の中央面とランド面とがインサート厚さ方向に同じ高さの連結部によって連結されたりしていない。このため、切刃 5 によって生成されて多角形面 2 上に流れ出た切屑がこのような連結部に遮られることにより行き場を無くして詰まりを生じるようなことがない。

40

【 0 0 4 5 】

また、本実施形態では、切刃 5 に連なるポジすくい面 6 が多角形面 2 の内側に向かうに従いインサート厚さ方向に後退傾斜するように形成されて、切刃 5 に正のすくい角が与えられており、このすくい角が 15° と比較的大きくされているので、切刃 5 に鋭い切れ味を確保して切削抵抗の低減を図ることができる。このため、耐熱合金のような熱伝導率の低い金属材料の切削加工のように切削熱が切屑とともに除去され難い場合でも切削熱の発生を抑えることができ、インサート本体 1 の切刃 5 周辺や被削材の切削部位に切削熱が集中して損傷が生じたりするのを防ぐことが可能となる。

【 0 0 4 6 】

50

そして、このように切刃 5 のすくい角を正角側に大きく設定した場合に、切屑が万一すくい面とされた一方の多角形面 2 側で十分に処理されずに弧を描いて着座面とされた他方の多角形面 2 側に延びたとしても、上記構成の切削インサートでは、この他方の多角形面 2 にも突起 10 が形成されており、この突起 10 はインサート厚さ方向への突出高さが、突部 8 の頂面 8 A より低いものの切刃 5 よりは高くなるように形成されているので、他方の多角形面 2 とインサート取付座の底面との間の隙間を小さくすることができる。

【 0 0 4 7 】

このため、上記構成の切削インサートによれば、このような切屑が上記隙間から侵入することによって着座面とされた他方の多角形面 2 が打撃されて欠け等が生じるのを防ぐことができ、インサート本体 1 を表裏反転させてインサート取付座に取り付け直すことにより他方の多角形面 2 をすくい面としたときに切削加工に支障が生じたりするのを防止することができる。また、本実施形態では、鈍角コーナ部 B 側にも突起 14 が形成されているので、このような切屑の侵入をさらに確実に防止することができる。

【 0 0 4 8 】

さらに、本実施形態では、上記平面視における頂面 8 A と主切刃 5 B との間隔は、突起 10 よりもコーナ刃 5 A とは反対側の部分が、突起 10 よりもコーナ刃 5 A 側の部分よりも小さくされている。従って、この突起 10 よりもコーナ刃 5 A とは反対側の部分では、突部 8 の頂面 8 A を切刃 5 (主切刃 5 B) により近づけて配置することができ、着座面とされた他方の多角形面 2 において着座安定性の向上を図って一層安定した切削加工を行うことが可能となる。特に、本実施形態のように切刃 5 のすくい角が正角側に比較的大きく設定されている場合には、刃先交換式バイトの工具本体の振動によって切刃 5 に欠けが生じやすいため、着座安定性が向上することは極めて重要である。

【 0 0 4 9 】

そして、このようにコーナ刃とは反対側の部分で突部 8 を切刃 5 に近づけたとしても、上記構成の切削インサートにおいてはこの部分に突起 10 が形成されており、上述のようにこの突起 10 を突部 8 よりもさらに切刃 5 に近接して配置することにより、切屑が十分に処理されずに他方の多角形面 2 側に回り込んだとしても、インサート取付座の底面との間の隙間に侵入して突部 8 が打撃されるのは避けることができる。このため、着座安定性を向上させつつ、インサート本体 1 の損傷は確実に防止することができる。

【 0 0 5 0 】

一方、この突起 10 は、上記平面視において主切刃 5 B に沿った方向には上記凹部 9 に対してコーナ刃 5 A とは反対側に位置していて、この凹部 9 の幅の分だけコーナ刃 5 A とは大きな間隔をあけて配置されている。このため、耐熱合金のような金属材料の中切削の際に切削速度が小さくても、生成された切屑が突起 10 に摺接して凝着を生じたりすることはない。また、中切削の際に切屑が摺接する突部 8 の周面 8 B には凹部 9 が形成されていて切屑の摺接面積が小さくされているので、切屑が周面 8 B に凝着するのも防ぐことができ、このような切屑の凝着によって切れ味が低下したりインサート本体 1 が異常損傷したりするのを防ぐことができる。

【 0 0 5 1 】

さらに、このような中切削において送り量が小さい場合に生成される薄肉の切屑は、凹部 9 の底面 9 A とブレード溝 7 との間幅狭とされた突部 8 の周面 8 B に摺接して抵抗を受けることによりカールされて分断処理される。従って、このような低送りの際に薄肉の切屑が受ける抵抗が必要以上に大きくなるのを防ぐことができ、安定した切屑処理を図ることができる。これは、倣い切削において切り込み量が中切削程度になったときに送り量が小さい場合でも同様である。

【 0 0 5 2 】

また、中切削や倣い切削において切り込み量が中切削程度になったときに送り量が大きい場合に生成される厚肉の切屑は、この幅狭の周面 8 B を乗り越えて凹部 9 の壁面 9 B に摺接することにより処理される。従って、切屑が流出するスペースを大きく確保して、切屑詰まりが生じるのを防ぐことができるので、上記構成の切削インサートによれば、中切

10

20

30

40

50

削や倣い切削において低送りから高送りに互り、安定した切屑処理を図って円滑な切削加工を行うことが可能となる。

【 0 0 5 3 】

しかも、本実施形態では、こうして高送りの際に切屑が摺接する壁面 9 B がインサート厚さ方向に垂直な平面に対してなす傾斜角が、低送りの際に切屑が摺接する周面 8 B がインサート厚さ方向に垂直な平面に対してなす傾斜角よりも大きくされており、この高送りの際の肉厚の切屑にも十分な抵抗を与えて効率的に処理することができる。また、これとは逆に低送りの際の薄肉の切屑には必要以上の抵抗が与えられるのを一層確実に防いで、さらに安定した切屑処理を図ることができる。

【 0 0 5 4 】

さらに、このような中切削よりも切り込み量大きい粗切削の場合には、上記凹部 9 に対してコーナ刃 5 A とは反対側に位置するとともに主切刃 5 B 側に隣接した突起 1 0 に、切屑が摺接することになる。そして、この突起 1 0 は表面が凸曲面状であって、特に本実施形態では凸球面状であるので、切屑との接触面積を小さく抑えて切屑がベタ当たりするのを防ぐことができる。

【 0 0 5 5 】

従って、このような切屑のベタ当たりによって切削抵抗が増大するのを防いで、これに伴い切削熱の発生も抑えることができるので、上記構成の切削インサートによれば、耐熱合金のような金属材料の切削において、さらに確実に切削熱によるインサート本体 1 の損傷を防ぐとともに、粗切削に至っても安定した切屑処理を図ることができる。そして、このように粗切削の安定した切屑処理や、上述したように中切削や倣い切削でも安定した切屑処理が図られることにより、すくい面とされた一方の多角形面 2 において切屑が十分処理されずに着座面とされた他方の多角形面 2 側に回り込むおそれも低減して、このような切屑によるインサート本体 1 の損傷も一層確実に防止することができる。

【 0 0 5 6 】

なお、このように突起 1 0 の表面が凸球面状である場合に、突起 1 0 を凹部 9 よりもコーナ刃 5 A とは反対側に配置するには、本実施形態のように上記平面視における突起 1 0 の中心が凹部 9 の底面 9 A よりもコーナ刃 5 A とは反対側に位置していればよい。また、本実施形態では、切刃 5 のすくい角が 15° で一定とされているが、コーナ刃 5 A から鈍角コーナ部 B に向けてすくい角が段階的または連続的に小さくなるようにされていてもよく、例えば主切刃 5 B に沿った方向において突起 1 0 が形成された部分ですくい角が漸次小さくなるようにされて、この部分よりもコーナ刃 5 A 側では正角側に大きな一定のすくい角とされ、この部分よりもコーナ刃 5 A とは反対側（鈍角コーナ部 B 側）では 0° または小さな一定のすくい角とされていてもよい。

【 0 0 5 7 】

さらに、本実施形態では、鋭角コーナ部 A の挟角が 80° の菱形板状のインサート本体 1 を備えた切削インサートに本発明を適用した場合について説明したが、挟角が 80° 以外の菱形板状のインサート本体 1 を備えた切削インサートに本発明を適用することも可能である。さらに、菱形以外の正方形や長方形のような四角形、あるいは正三角形、もしくは等辺不等角六角形等の他の多角形板状のインサート本体を備えた切削インサートに本発明を適用することも可能である。

【 0 0 5 8 】

また、同じく本実施形態では、コーナ刃 5 A の両端から主切刃 5 B が延びていて、インサート本体 1 が上記平面視において多角形面 2 がなす菱形の対角線（コーナ刃 5 A の二等分線）に沿った平面に関して面対称形状とされた、いわゆる勝手無しの切削インサートに本発明を適用した場合について説明したが、コーナ刃 5 A の一端からのみ主切刃 5 B が延びていて、インサート本体 1 が上記平面に関して面対称とされていない、いわゆる勝手付きの切削インサートに本発明を適用することも可能である。さらに、本実施形態では突起 1 0 の表面が凸球面状をなしているが、凸曲面状であれば楕円球面状や長円球面状であったり、涙滴形であったりしてもよい。

10

20

30

40

50

【符号の説明】

【 0 0 5 9 】

- 1 インサート本体
- 2 多角形面
- 3 側面
- 4 取付孔
- 5 切刃
- 5 A コーナ刃
- 5 B 主切刃
- 6 ボジすくい面
- 7 ブレーカ溝
- 8 突部
- 8 A 突部 8 の頂面
- 8 B 突部 8 の周面
- 9 凹部
- 9 A 凹部 9 の底面
- 9 B 凹部 9 の壁面
- 10 突起
- A 鋭角コーナ部
- B 鈍角コーナ部
- C インサート中心線

10

20

【図 1】

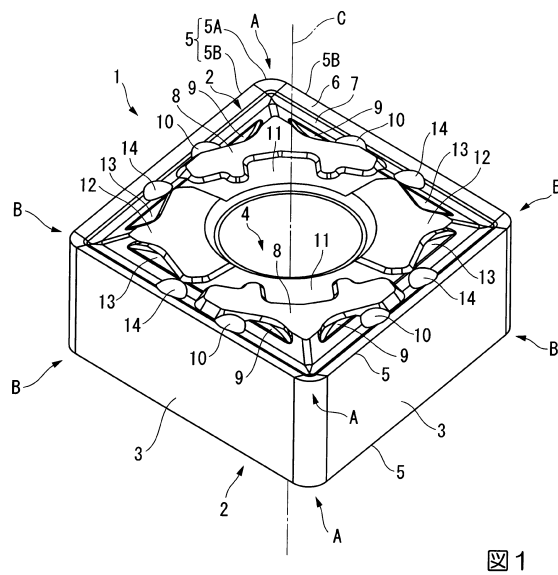


図 1

【図 2】

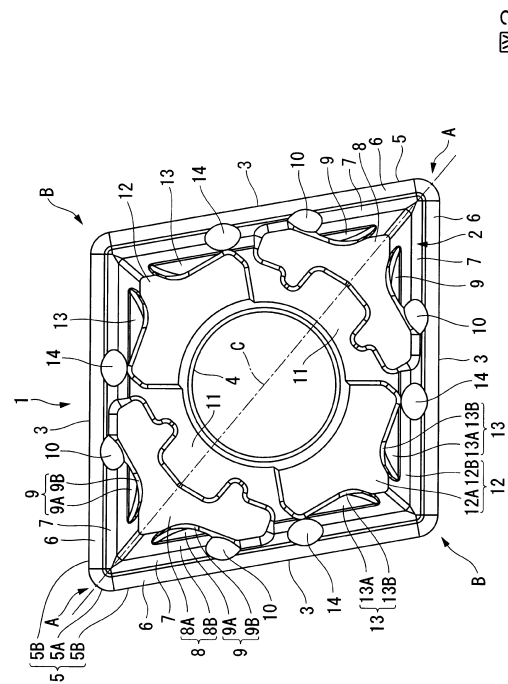


図 2

【図 3】

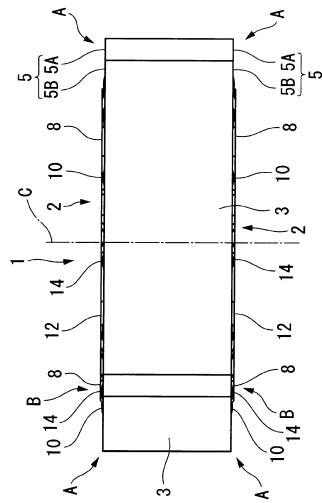


図 3

【図 4】

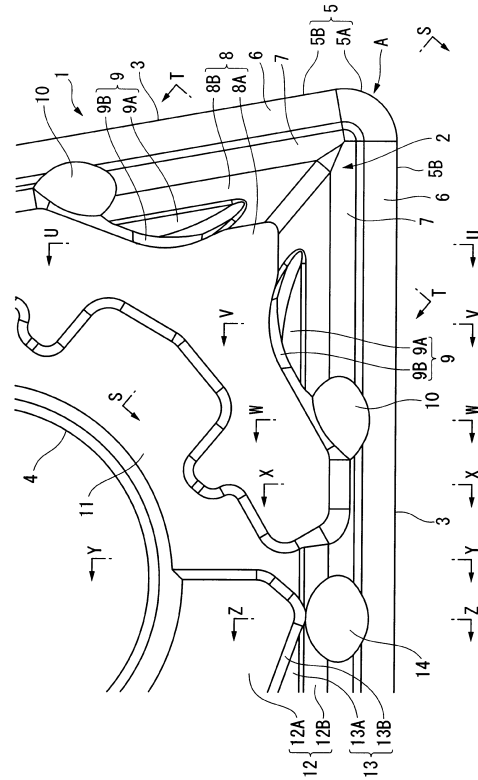


図 4

【図 5】

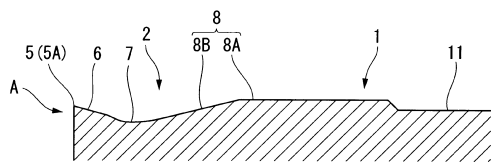


図 5

【図 8】

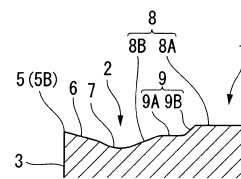


図 8

【図 6】

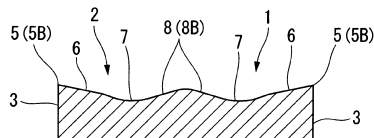


図 6

【図 9】

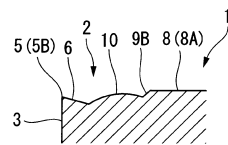


図 9

【図 7】

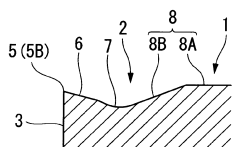


図 7

【図 10】

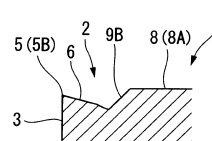


図 10

【図 1 1】

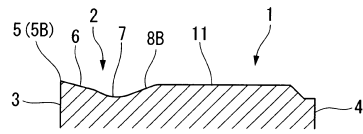


図 1 1

【図 1 2】

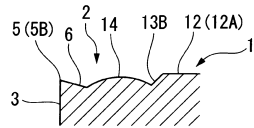


図 1 2

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 山本 忠博

(56)参考文献 特開2009-208216(JP,A)

特開昭49-032280(JP,A)

特開平04-115808(JP,A)

特開2003-220503(JP,A)

米国特許出願公開第2005/0019111(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23B 27/22, 27/00 - 27/12, 27/14,
51/00 - 51/14,

B23C 5/20