

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2013年4月11日(11.04.2013)



(10) 国際公開番号  
WO 2013/051449 A1

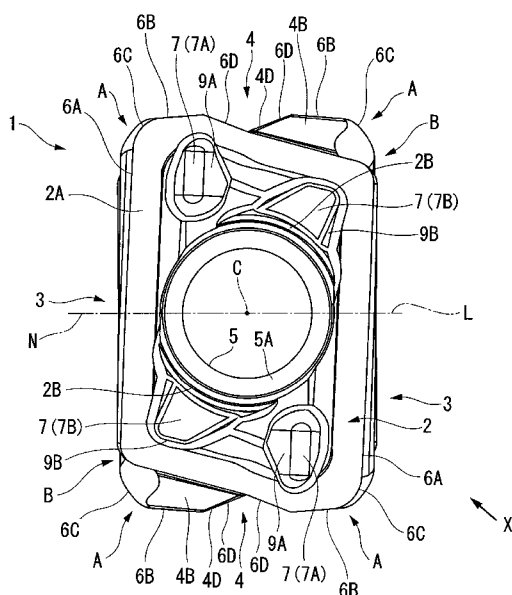
- (51) 国際特許分類:  
B23C 5/20 (2006.01) B23B 51/00 (2006.01)  
B23B 27/14 (2006.01) B23C 5/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/074844
- (22) 国際出願日: 2012年9月27日(27.09.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2011-220253 2011年10月4日(04.10.2011) JP  
特願 2012-158963 2012年7月17日(17.07.2012) JP
- (71) 出願人: 三菱マテリアル株式会社(MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008117 東京都千代田区大手町一丁目3番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 堀池 伸和(HORIIKE Nobukazu); 〒3002795 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 Ibaraki (JP). 高木 優次(TAKAGI Yuji); 〒3002795 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 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 志賀 正武, 外(SHIGA Masatake et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: CUTTING INSERT AND EXCHANGEABLE-BLADE CUTTING TOOL

(54) 発明の名称: 切削インサートおよび刃先交換式切削工具

[図2]



(57) Abstract: This cutting insert and exchangeable-blade cutting tool have a front-back inversion symmetrical insert main body (1) such that a cutting edge (6A) is formed at each of a pair of side edges intersecting a pair of polygonal surfaces (2) at least one side surface, and that is 180° rotationally symmetrical with respect to a line of symmetry (N) passing through the center of the side surface. At the side surface, the flanks of the cutting edge (6A) when the pair of polygonal surfaces (2) are each cutting faces are formed at the sides towards the pair of polygonal surfaces (2). At the side edges to which the cutting edge (6A) is formed, the flanks are formed in a twisted surface shape resulting from the flanks with respect to the cutting edge (6A) gradually becoming larger to the positive angle side from one corner section (A) to another corner section (B) that alternate in the circumferential direction of the pair of polygonal surfaces (2). When the pair of side edges to which the cutting edge (6A) is formed are seen from a direction facing the polygonal surfaces (2), the other corner section (B) of one side edge is mutually intersecting in a manner so as to protrude to the outside of the other side edge.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2013/051449 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

本発明に係わる切削インサートおよび刃先交換式切削工具は、少なくとも1つの側面の一对の多角形面(2)と交差する一对の辺稜部に切刃(6A)がそれぞれ形成されて、この側面の中心を通る対称線(N)に関して180°回転対称である表裏反転対称形状のインサート本体(1)を有し、この側面には、一对の多角形面(2)がそれぞれすくい面とされたときの切刃(6A)の逃げ面が一对の多角形面(2)側に形成され、これらの逃げ面は、切刃(6A)が形成された辺稜部において、一对の多角形面(2)の周回り方向に互い違いの一方のコーナ部(A)から他方のコーナ部Bに向かうに従い切刃(6A)に対する逃げ角が正角側に漸次大きくなる捩れ面状に形成され、切刃(6A)が形成された一对の辺稜部は、多角形面(2)に対向する方向から見て、一方の辺稜部の他方のコーナ部(B)が他方の辺稜部の外側にはみ出すように互いに交差させられている。

## 明 細 書

**発明の名称**：切削インサートおよび刃先交換式切削工具

### 技術分野

[0001] 本発明は、転削加工に用いられる刃先交換式切削工具に着脱可能に取り付けられる切削インサート、および、その切削インサートを取り付けた刃先交換式切削工具に関する。

本願は、2011年10月04日に日本に出願された特願2011-220253号および2012年07月17日に日本に出願された特願2012-158963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] 転削加工用の刃先交換式切削工具に取り付けられる切削インサート、および上記切削インサートを取り付けた刃先交換式切削工具としては、例えば特許文献1（特開2004-284010号公報）に記載されたものが知られている。特許文献1に記載の切削インサートは、長方形板状のインサート本体を有し、インサート本体の一对の長方形面の辺稜部に切刃が形成されている。上記一对の長方形面のうち、第1の長方形面には、その1つの対角線方向に延びる溝が形成され、他の1つの対角線上に位置する2つのコーナから、上記溝に向けて下降する斜面がそれぞれ形成されている。

[0003] また、第2の長方形面には、上記第1の長方形面側から透視したときに、第1の長方形面の上記他の1つの対角線方向に延びる溝が形成され、上記1つの対角線方向に並ぶ2つのコーナから上記溝に向けて下降する斜面が形成されている。すなわち、インサート本体が、上記第1および第2の長方形面の中心を結ぶ中心線に直交し、かつ4つのインサート本体の側面にそれぞれ直交する2つの軸線を中心として、振られたような形状とされるとともに、これらの軸線に関して表裏反転対称形状とされている。

[0004] この切削インサートは、刃先交換式切削工具の工具本体に形成されたインサート取付座に着脱可能に取り付けられる。インサート取付座の底面は工具

回転方向を向いており、この底面の形状は、上記第1の長方形面と相補的な支持面とされており、この底面により第1の長方形面が支持される。また、インサート取付座の工具本体先端側と外周側を向く2つの平らな壁面には、上記第1の長方形面の上記溝と交差するインサート本体の平らな、あるいは凸面状に湾曲した2つの側面が支持される。

[0005] 一方、このようにインサート本体が振られたような形状とされた切削インサートとしては、例えば特許文献2（特開昭62-84904号公報）に記載されたものも知られている。この特許文献2に記載の切削インサートは、すくい面とされる上面と載置面とされる下面との間に逃げ面が形成されて、上面と逃げ面との交差部に主切刃が形成された切削インサートにおいて、上面を、主切刃において下面に平行な基準面とこの上面とがなす角度が、主切刃の切刃先端から切刃後端に向けて漸次増加する振れ面状に形成するとともに、逃げ面を、主切刃において上記基準面とこの逃げ面とがなす角度が、主切刃の切刃先端から切刃後端に向けて漸次減少する振れ面状に形成して、切刃に対する逃げ角が正角側に漸次大きくなるようにしたものである。

[0006] このような特許文献2に記載の切削インサートによれば、すくい面とされる上面と逃げ面とが上述のような振れ面状とされているので、主切刃に正の軸方向すくい角が与えられるように当該切削インサートをエンドミルのような刃先交換式切削工具に取り付けたときに、主切刃の径方向すくい角および逃げ角が切刃先端から後端に向かって変化するのを抑えて、主切刃の全長に亘って適当なすくい角と十分な逃げ量を得ることができる。また、特許文献2に記載の切削インサートでは、主切刃の刃物角も略一定とすることができるので、主切刃の全長に亘って刃先強度を維持することもできる。

[0007] しかしながら、このような効果を奏功する特許文献2に記載の切削インサートの振れ面状とされたすくい面および逃げ面の構成を、特許文献1に記載の表裏反転対称形状とされた切削インサートにそのまま適用しようとする、特に逃げ面に関して解決すべき課題が生じる。

[0008] すなわち、特許文献1に記載の切削インサートでは、切刃の逃げ面とされ

る側面が上述のように平らな場合は勿論、凸面状に湾曲している場合でも、側面の相対する一对の辺稜部に形成された一对の切刃は長方形面に対向する方向から見て互いに一直線上に重なり合うようにされている。また、インサート本体が表裏反転対称形状とされたこの特許文献1に記載の切削インサートでは、側面の相対する一对の辺稜部に形成される切刃は、その切刃先端と切刃後端とが側面の対角線上に位置する互い違いのコーナ部、すなわち一对の長方形面の周回り方向に互い違いのコーナ部に配置されることになる。

[0009] ところが、その一方で、特許文献2に記載された切削インサートのように逃げ面が捩れ面状とされていると、切刃先端から切刃後端に向けて、上記基準面と逃げ面とがなす角度が漸次減少するのに伴い、切刃から離間した側面中央部側での逃げ面のインサート本体外側に向けた突出量は漸次小さくなる。従って、このような逃げ面を、特許文献1に記載の切削インサートのように長方形面に対向する方向視に一直線上に重なり合っ先端と後端が側面の互い違いのコーナ部側に配置された一对の切刃から、側面中央部に向けてそのまま延長すると、これらの逃げ面が交差する位置が側面中央部でずれてしまう。

[0010] このため、特許文献2に記載の切削インサートの上記構成を特許文献1に記載の切削インサートに適用しようとする、インサート本体の側面においてこれらの逃げ面の間に段差が生じて側面を滑らかに形成することができなくなったり、場合によっては切刃において上記基準面と逃げ面とがなす角度を切刃先端から切刃後端に向けて連続的に漸次減少させることができずに上述の効果を得られなくなったりするおそれがある。また、特許文献1に記載の切削インサートのように、この側面をインサート取付座の壁面によって支持して切削インサートを取り付ける場合には、上述のように側面を滑らかに形成することができないと、切削インサートの取り付けが不安定となるおそれもある。

**先行技術文献**

**特許文献**

[0011] 特許文献1：特開2004-284010号公報

特許文献2：特開昭62-84904号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0012] 本発明は、このような背景の下になされたもので、少なくとも1つの側面の中心を通る対称線に関して表裏反転対称形状のインサート本体を備えた切削インサートにおいて、この側面の相対する一对の辺稜部に形成された一对の切刃の逃げ面がこの側面に形成されているときに、これらの逃げ面をその切刃に対する逃げ角が切刃に沿って正角側に漸次大きくなる振れ面状に形成しても、逃げ面同士の間には段差などが生じるのを防いで側面を滑らかに形成することができ、この側面をインサート取付座の壁面によって支持する場合でも安定した取り付けを図ることができるとともに、切刃の全長に亘って確実に十分な逃げ量を確保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。また、本発明は、上記切削インサートを取り付けた刃先交換式切削工具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

[0013] 本発明の一態様の切削インサートは、刃先交換式切削工具のインサート取付座に着脱可能に取り付けられる切削インサートであって、以下のいずれかの構成を備える。

[0014] (1) 刃先交換式切削工具のインサート取付座に着脱可能に取り付けられる切削インサートであって、

一对の多角形面と、これら一对の多角形面の周囲に配置される複数の側面とを有する多角形板状のインサート本体を備え、

上記一对の多角形面は互いに、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上記インサート取付座の底面に着座する着座面とされ、

少なくとも1つの上記側面の上記一对の多角形面と交差する一对の辺稜部には切刃がそれぞれ形成され、

上記インサート本体は、上記少なくとも1つの側面の中心を通る対称線に

関して180°回転対称である表裏反転対称形状を有し、

上記少なくとも1つの側面には、上記一对の多角形面がすくい面とされたときの上記切刃の逃げ面が上記一对の多角形面側にそれぞれ形成され、

これらの逃げ面は、上記少なくとも1つの側面において上記一对の多角形面の周回り方向に互い違いの一方のコナ部から他方のコナ部に向かうに従い、上記切刃に対する逃げ角が正角側に漸次大きくなる捩れ面状に形成されるとともに、

上記切刃が形成された上記一对の辺稜部は、上記多角形面に対向する方向から見て、一方の辺稜部の上記他方のコナ部が他方の辺稜部の外側にはみ出すように互いに交差させられている。

[0015] すなわち、本発明の一態様の切削インサートは、刃先交換式切削工具用の切削インサートであって、

第一の多角形面と、前記第一の多角形面とは異なる方向を向く第二の多角形面と、前記第一、第二の多角形面の周囲に配置される複数の側面とを有する多角形板状のインサート本体と、

前記複数の側面の少なくとも1つの第一側面と前記第一の多角形面とが交差する第一の辺稜部に形成され、前記第一の多角形面をすくい面とする第一の主切刃と、

前記第一の辺稜部を挟んで前記第一側面に形成された第一の逃げ面と、

前記第一側面と前記第二の多角形面とが交差する第二の辺稜部に形成され、前記第二の多角形面をすくい面とする第二の主切刃と、

前記第二の辺稜部を挟んで前記第一側面に形成された第二の逃げ面とを備え、

前記インサート本体は、前記第一側面の中心を通る対称線に関して180°回転対称である表裏反転対称形状を有し、

前記第一の逃げ面は、前記第一側面において前記第一の多角形面の第一のコナ部から第二のコナ部に向かうに従い、前記第一の主切刃に対する逃げ角が正角側に漸次大きくなる捩れ面状に形成され、

前記第二の逃げ面は、前記第一側面において前記第二の多角形面の第一のコーナ部から第二のコーナ部に向かうに従い、前記第二の主切刃に対する逃げ角が正角側に漸次大きくなる振れ面状に形成され、

前記第一の辺稜部は、前記第一の多角形面に向き合う方向から見て、前記第一の多角形面の前記第二のコーナ部が前記第二の主切刃よりも外側にはみ出るように、前記第二の辺稜部と交差し、

前記第二の辺稜部は、前記第二の多角形面と向き合う方向から見て、前記第二の多角形面の前記第二のコーナ部が前記第一の主切刃よりも外側にはみ出るように、前記第一の辺稜部と交差している。

[0016] (2) 上記(1)において、上記インサート本体の上記多角形面はいずれも四角形状をなし、

上記インサート本体は、互いに反対側に配置される一对の長側面と、互いに反対側に配置される一对の短側面を有し、

上記一对の長側面の上記一对の多角形面と交差する上記一对の辺稜部に主切刃がそれぞれ形成され、

これらの主切刃の逃げ面が振れ面状に形成されるとともに、上記主切刃が形成された上記一对の辺稜部が上記多角形面に対向する方向から見て互いに交差させられている。

[0017] (3) 上記(2)において、上記主切刃は、上記長側面に対向する方向から見て、上記多角形面の上記一方のコーナ部から上記他方のコーナ部に向かうに従い、上記一对の多角形面の中心を通るインサート中心線方向に漸次後退して、該主切刃が形成された多角形面とは反対側の多角形面側に向かうように傾斜している。

[0018] (4) 上記(2)または(3)において、上記インサート本体の上記多角形面は、一对の鈍角コーナ部と一对の鋭角コーナ部を有する平行四辺形状をなし、

上記各多角形面の上記鋭角コーナ部に、上記主切刃に連なるコーナ刃がそれぞれ形成され、

上記各多角形面の上記各短側面と交差する辺稜部の上記鋭角コーナ部側には、上記コーナ刃に連なる副切刃がそれぞれ形成され、

上記逃げ面は、上記鋭角コーナ部から上記鈍角コーナ部に向かうに従い、上記主切刃に対する逃げ角が正角側に漸次大きくなる捩れ面状に形成されるとともに、

上記主切刃が形成された上記一对の辺稜部は、上記一对の多角形面に対向する方向から見て、一方の辺稜部の上記鈍角コーナ部が他方の辺稜部の外側にはみ出すように互いに交差させられている。

[0019] (5) 上記(4)において、上記主切刃は、上記長側面に対向する方向から見て、平行四辺形状をなす上記多角形面の上記鋭角コーナ部から上記鈍角コーナ部に向かうに従い、上記一对の多角形面の中心を通るインサート中心線方向に漸次後退して、該主切刃が形成された多角形面とは反対側の多角形面側に向かうように傾斜している。

[0020] (6) 上記(4)または(5)において、上記副切刃は、上記短側面に対向する方向から見て、上記コーナ刃から離間するに従い上記一对の多角形面の中心を通るインサート中心線方向に漸次後退して、該副切刃が形成された多角形面とは反対側の多角形面側に向かうように傾斜している。

[0021] (7) 上記(4)～(6)のいずれか1つにおいて、上記各多角形面の上記各短側面と交差する上記辺稜部のうち上記副切刃の上記コーナ刃とは反対側に連なる部分はランピング刃とされ、上記短側面のうち上記ランピング刃に連なる部分は、このランピング刃から離間して該ランピング刃が形成された多角形面とは反対側の多角形面側に向かうに従い、上記インサート本体の内側に漸次後退するように傾斜している。

[0022] (8) 上記(1)～(7)のいずれか1つにおいて、上記インサート本体は、上記一对の多角形面の中心を通るインサート中心線に関して180°回転対称である形状を有して、上記切刃が形成された少なくとも一对の上記側面を備え、

これら一对の側面には互いに、一方の側面の上記切刃が切削に使用される

ときに、上記インサート取付座の壁面に形成された被当接部に当接する当接部が他方の側面に形成されている。

[0023] (9) 上記(1)において、上記インサート本体は、上記一对の多角形面の中心を通るインサート中心線に関して回転対称である形状を有して、上記切刃が形成された少なくとも2つの上記側面を備え、

これらの側面には互いに、1つの側面の上記切刃が切削に使用されるときに、上記インサート取付座の壁面に形成された被当接部に当接する当接部が残りの側面のうち少なくとも1つに形成されている。

[0024] (10) 上記(8)または(9)において、上記側面には、上記切刃の逃げ面に連なる凸曲面部が形成されており、この凸曲面部は、上記インサート中心線方向に向けて凸となる凸曲面状に湾曲していて、上記当接部は、上記凸曲面部に形成され、上記凸曲面部がなす湾曲の曲率半径は上記切刃が延びる方向に向けて一定とされている。

[0025] また、本発明の刃先交換式切削工具は、以下の構成を備えている。

(11) 刃先交換式切削工具であって、

軸線回りに回転される工具本体と、

上記工具本体の先端部外周に、着脱可能に取り付けられた、上記(1)～(10)のうちいずれか1つの切削インサートとを具備し、

上記工具本体には、上記切削インサートが取り付けられる1または2以上の上記インサート取付座が、上記底面を工具回転方向に向けて形成され、

上記切削インサートは、上記少なくとも1の側面を上記工具本体の外周側に向けるとともに、この側面のすくい面とされた上記多角形面と交差する辺稜部の上記一方のコーナ部を上記工具本体の先端側に向け、この辺稜部に形成された上記切刃に正の軸方向すくい角が与えられるとともに、この切刃の上記軸線回りの回転軌跡の内側に、上記側面の着座面とされる上記多角形面と交差する辺稜部が位置するように、上記インサート取付座に取り付けられている。

[0026] (12) 上記(11)において、上記切刃は、上記少なくとも1の側面に

対向する方向から見て、上記多角形面の上記一方のコーナ部から上記他方のコーナ部に向かうに従い、上記一对の多角形面の中心を通るインサート中心線方向に漸次反対側の多角形面側に向かうように傾斜しており、

上記切削インサートは、上記インサート中心線が着座面とされる上記多角形面側に向かうに従い上記工具本体の後端側に向けて傾斜するように、上記インサート取付座に取り付けられている。

[0027] 上記構成の切削インサートまたは刃先交換式切削工具では、上記少なくとも1の側面の切刃が形成された一对の辺稜部において、これらの切刃の逃げ面が、上記一对の多角形面の周回り方向に互い違いの一方のコーナ部から他方のコーナ部に向かうに従い、切刃に対する逃げ角が正角側に漸次大きくなる振れ面状に形成されている。従って、上述のように一方のコーナ部を工具本体先端側に向けて切刃に正の軸方向すくい角が与えられるように切削インサートを取り付けることにより、特許文献2に記載の切削インサートと同様にこの切刃の逃げ角が変化するのを抑えて切刃の全長に亘って十分な逃げ量を確保することができ、部分的に逃げ量が不足することによって切削抵抗の増大を招いたりするのを防ぐことができる。

[0028] そして、このように逃げ面が振れ面状に形成されることにより、切刃から離間した側面中央部側での逃げ面のインサート本体外側に向けた突出量は、一方のコーナ部から他方のコーナ部に向けて漸次小さくなるのに対し、この他方のコーナ部では、上記側面の切刃が形成された一对の辺稜部が互いに、一方の辺稜部が他方の辺稜部の外側にはみ出すように交差させられているので、側面中央部側での逃げ面の突出位置自体は、一对の切刃の逃げ面同士で互いに略等しくすることができる。

[0029] このため、上記構成の切削インサートによれば、側面中央部側においてこれら一对の切刃の逃げ面を、段差等を生じることなく滑らかに連続させることができ、確実に上述した逃げ量の確保を図って安定した切削を促すことが可能となる。さらに、例えばこの側面をインサート取付座の壁面に当接させて支持することにより切削インサートを取り付ける場合でも、切削インサー

トの取付安定性の向上を図ることができる。

[0030] また、上記構成の切削インサートでは、インサート本体を、上記少なくとも1つの側面の中心を通る対称線に関して180°回転対称である表裏反転対称形状として、表裏一对の多角形面のそれぞれと交差するこの1つの側面の一对の辺稜部に切刃を形成することにより、インサート本体を反転させてインサート取付座に取り付け直すことで、これらの多角形面をそれぞれ交互にすくい面と着座面として、1つのインサート本体で少なくとも2回、すくい面とされた多角形面と側面が交差する辺稜部に形成された切刃を使用することが可能となる。

[0031] さらに、上記インサート本体の上記多角形面をいずれも四角形状として、上記インサート本体を、互いに反対側に配置される一对の長側面と、互いに反対側に配置される一对の短側面を有するものとし、上記一对の長側面の上記一对の多角形面と交差する上記一对の辺稜部に主切刃をそれぞれ形成して、これらの主切刃の逃げ面を振れ面状に形成するとともに、上記主切刃が形成された上記一对の辺稜部を上記多角形面に対向する方向から見て互いに交差させることにより、1つのインサート本体でこれら一对の長側面の各一对の多角形面と交差する辺稜部に形成された合計4つの主切刃の使用が可能となる。

[0032] なお、こうして多角形面を四角形状として、インサート本体を各一对の長側面と短側面とを有するものとしたときに、上記主切刃を、上記長側面に対向する方向から見て、上記多角形面の一方のコナ部から他方のコナ部に向かうに従い、上記一对の多角形面の中心を通るインサート中心線方向に漸次後退して、該主切刃が形成された多角形面とは反対側の多角形面側に向かうように傾斜させた場合には、一方のコナ部と他方のコナ部のインサート中心線方向の高さが異なるために上記多角形面は複雑に振れた面となるが、このような複雑に振れた多角形面からなる切削インサートであっても、主切刃の逃げ面を振れ面状とするとともに、主切刃が形成された上記一对の辺稜部を上記多角形面に対向する方向から見て交差させることで、上記機能を

達成させることができる。

[0033] 特に、このようにインサート本体の多角形面を四角形状としたときには、この四角形状の多角形面を、一对の鈍角コーナ部と一对の鋭角コーナ部を有する平行四辺形状として、上記各多角形面の上記鋭角コーナ部に、上記主切刃に連なるコーナ刃をそれぞれ形成し、また上記各多角形面の上記各短側面と交差する辺稜部の上記鋭角コーナ部側には、上記コーナ刃に連なる副切刃をそれぞれ形成し、上記逃げ面を、上記鋭角コーナ部から上記鈍角コーナ部に向かうに従い、上記主切刃に対する逃げ角が正角側に漸次大きくなる振れ面状に形成するとともに、上記主切刃が形成された上記一对の辺稜部は、上記一对の多角形面に対向する方向から見て、一方の辺稜部の上記鈍角コーナ部が他方の辺稜部の外側にはみ出すように互いに交差させることにより、すくい面とされる一方の平行四辺形状の工具本体先端側に向けられて切削に使用される副切刃を工具本体の軸線に垂直な平面に位置させたときに、この副切刃のコーナ刃とは反対側に連なる短側面の辺稜部は、この平面に対して工具本体の内周側に向かうに従い後端側に向かうように傾斜して後退するように配置されることになる。

[0034] 従って、この切削に使用される副切刃に連なる辺稜部が副切刃によって形成された仕上げ面に干渉するのを確実に防止することができ、これにより仕上げ面精度の向上を図ることができる。

[0035] なお、こうしてインサート本体の多角形面を平行四辺形状としたときにも、上記主切刃を、上記長側面に対向する方向から見て、平行四辺形状をなす上記多角形面の上記鋭角コーナ部から上記鈍角コーナ部に向かうに従い、上記一对の多角形面の中心を通るインサート中心線方向に漸次後退して、該主切刃が形成された多角形面とは反対側の多角形面側に向かうように傾斜させることにより、上記鋭角コーナ部を工具本体先端側に向けて主切刃を切削に使用するときには、主切刃には正の軸方向すくい角を確保しつつも、インサート中心線は着座面とされる平行四辺形状面側に向けて工具本体後端側に向かうように傾斜させてインサート本体を取り付けることが可能となる。

[0036] このため、上記と同様に切削に使用される副切刃を工具本体の軸線に垂直な平面に位置させたときに、上述のように主切刃が形成される一对の辺稜部が上記平行四辺形面に対向する方向から見て互いに交差させられるように一对の平行四辺形面が構成されていても、着座面とされた平行四辺形面の工具本体先端側に向けられる鋭角コーナ部に形成された副切刃を、上記平面に対して工具本体後端側に位置させることができ、この副切刃が仕上げ面と干渉するのも防ぐことができる。また、工具本体を軸線方向にも送り出して被削材を斜めに掘り下げるランピング加工を行うときにも、この着座面側の副切刃の干渉を防ぐことができる。

[0037] さらに、同じようにインサート本体の多角形面を平行四辺形状としたときに、上記副切刃も、上記短側面に対向する方向から見て、上記コーナ刃から離間するに従い上記一对の多角形面の中心を通るインサート中心線方向に漸次後退して、該副切刃が形成された多角形面とは反対側の多角形面側に向かうように傾斜させることにより、この副切刃の径方向すくい角を正角側に向けてより大きな角度とすることができ、切削抵抗の増大を防ぐことができる。

[0038] 一方、上述のようにランピング加工を行うときには、上記各多角形面の上記各短側面と交差する上記辺稜部のうち上記副切刃の上記コーナ刃とは反対側に連なる部分はランピング刃として切削に使用されることになる。そこで、上記短側面のうち上記ランピング刃に連なる部分は、このランピング刃から離間して該ランピング刃が形成された多角形面とは反対側の多角形面側に向かうに従い、上記インサート本体の内側に漸次後退するように傾斜させることにより、切削インサートをインサート取付座に取り付けたときに、ランピング刃に連なる短側面部分を工具本体の軸線回りにおけるランピング刃の回転軌跡に対して大きく逃がすことができるため、ランピング加工の際に上記短側面部分が被削材と干渉するのも避けることができ、一層円滑なランピング加工を行うことが可能となる。

[0039] さらに、上記インサート本体を、一对の多角形面の中心を通るインサート

中心線に関して180°回転対称である形状として、上記切刃が形成された少なくとも一对の上記側面を備えたものとし、これら一对の側面には互いに、一方の側面の上記切刃が切削に使用されるときに、上記インサート取付座の壁面に形成された被当接部に当接する当接部が他方の側面に形成されるようにすれば、この他方の側面においても上述のように逃げ面同士を滑らかに連続させて段差等のない当接部を形成することができるので、この当接部をインサート取付座壁面の被当接部に確実に当接させてインサート本体をより安定して取り付けることができる。

[0040] なお、本発明の切削インサートは、上記多角形面が上述のように平行四辺形状をなすもののほかに、正形状をなすものや正三角形形状をなすもののように、上記インサート本体が、上記一对の多角形面の中心を通るインサート中心線に関して回転対称である形状を有して、上記切刃が形成された少なくとも2つの上記側面を備えたものにも適用することができる。

[0041] そして、これらの側面を互いに、1つの側面の上記切刃が切削に使用されるときに、上記インサート取付座の壁面に形成された被当接部に当接する当接部が残りの側面のうち少なくとも1つに形成されるようにすれば、切削に使用される切刃には上述のような機能を達成しつつ、この残りの側面のうち少なくとも1つの当接部を被当接部に当接させることにより切削インサートを安定して取り付けることができる。

[0042] さらにまた、これらのようにインサート本体の側面に当接部を形成するとき、上記側面に、上記切刃の逃げ面に連なる凸曲面部を形成し、この凸曲面部を、上記インサート中心線方向に向けて凸となる凸曲面状に湾曲させて、上記当接部を上記凸曲面部に形成し、上記凸曲面部がなす湾曲の曲率半径を上記切刃が延びる方向に向けて一定とすることにより、インサート取付座の被当接部は平面状としても当接部を安定して当接させて切削インサートを確実に取り付けることができ、被当接部の形成を容易にすることができる。また、切削インサートの製造誤差等によって当接部が上記凸曲面部の湾曲に沿って僅かに傾いて形成されたりしても、この当接部を被当接部に確実に当

接させることができる。

### 発明の効果

[0043] 以上説明したように、本発明の切削インサートおよび刃先交換式切削工具によれば、逃げ面が形成される側面を滑らかに連続するように形成しつつも、切削インサートを刃先交換式切削工具に取り付けたときに、確実に切刃の全長に亘って十分な逃げ量を確保することができ、切削抵抗の増大等を防ぐことができるとともに、切削インサートの安定した取り付けを図ることができる。

### 図面の簡単な説明

- [0044] [図1]本発明の切削インサートの第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に示す実施形態の正面図である。
- [図5]第1の実施形態の切削インサートを取り付けた本発明の刃先交換式切削工具の一実施形態を示す斜視図である。
- [図6]図5に示す実施形態の先端部の拡大平面図である。
- [図7]図5に示す実施形態の先端部の拡大側面図である。
- [図8]図5に示す実施形態の拡大正面図である。
- [図9]図5に示す実施形態から切削インサートを取り外した工具本体の斜視図である。
- [図10]図9に示す工具本体の先端部の拡大平面図である。
- [図11]図9に示す工具本体の先端部の拡大側面図である。
- [図12]図9に示す工具本体の拡大正面図である。
- [図13]図8に示す実施形態を一方の切削インサート（図8の右側の切削インサート）の着座面とされる多角形面（平行四辺形面）上のインサート側仮想直線に垂直な方向から見た拡大正面図である。
- [図14]図13におけるAA部分拡大断面図（着座面とされた平行四辺形面のインサート側仮想直線および取付座側仮想直線に直交する断面図）である。

[図15]図13におけるBB部分拡大断面図（着座面とされた平行四辺形面のインサート側仮想直線および取付座側仮想直線に直交する断面図）である。

[図16]図7におけるAA部分拡大断面図である。

[図17]図7におけるBB部分拡大断面図である。

[図18]図17における主切刃（図17の右上の主切刃）の拡大断面図である。

[図19]図16と図17に示すインサート本体の断面を重ね合わせた図である。

[図20]図19における主切刃のすくい角と逃げ角を説明する図（図19におけるA部の拡大図）である。

[図21]図18に示す主切刃の逃げ面の変形例を示す断面図である。

[図22]図18に示す主切刃の逃げ面の他の変形例を示す断面図である。

[図23]図1に示す実施形態を図2における矢線X方向から見た側面図である。

[図24]図1に示す実施形態の一对の多角形面の輪郭を示す平面図である。

[図25]図1に示す実施形態の1つの長側面に形成される逃げ面を示す概略図である。

[図26]図1に示す実施形態に対して一对の多角形面を振らずに形成した場合の輪郭を示す平面図である。

[図27]図26に示す場合の1つの長側面に形成される逃げ面を示す概略図である。

[図28]本発明の切削インサートの第2の実施形態を示す斜視図である。

[図29]図28に示す実施形態の平面図である。

[図30]図28に示す実施形態の側面図である。

[図31]図28に示す実施形態の正面図である。

[図32]本発明の切削インサートの第3の実施形態を示す斜視図である。

[図33]図32に示す実施形態の平面図である。

[図34]図32に示す実施形態の側面図である。

[図35]図32に示す実施形態の正面図である。

### 発明を実施するための形態

[0045] 図1ないし図4は、本発明の切削インサートの第1の実施形態の外観を示し、図5ないし図8はこの第1の実施形態の切削インサートを取り付けた本発明の刃先交換式切削工具の一実施形態の外観を示す。さらに、図9ないし図12はこの一実施形態の刃先交換式切削工具において切削インサートが取り外された状態の工具本体の外観を示す。

[0046] 本実施形態の切削インサートはインサート本体1を有する。インサート本体1は、超硬合金、サーメット、表面被覆超硬合金、および表面被覆サーメット等から選択される硬質材料により、多角形の板状、詳しくは多角形面が四角形状をなす板状、さらに詳しくは多角形面が概略平行四辺形状をなす板状に形成され、周回り方向に各一对の鋭角コーナ部Aと鈍角コーナ部Bとが交互に配置される一对の平行四辺形面2と、それらの辺稜部をつなぐ一对の長側面3および一对の短側面4とを備えている。

[0047] 一方の平行四辺形面（第一の多角形面）2がすくい面とされたときに、他方の平行四辺形面（第二の多角形面）2が後述するインサート取付座の底面に着座する着座面とされ、他方の平行四辺形面2がすくい面とされたときには、一方の平行四辺形面2が着座面とされる。なお、この例のインサート本体1は平行四辺形状の多角形面を有するが、多角形面は長方形であってもよい。その場合には、一方の対角線の両端部を平行四辺形面2の鈍角コーナ部、他方の対角線の両端部を鋭角コーナ部と見なせばよい。

[0048] インサート本体1には取付孔5が形成されている。この取付孔5は、上記一对の平行四辺形面2の中心同士を結ぶインサート中心線Cを中心とした断面円形とされ、このインサート中心線C方向（インサート本体1の厚さ方向）にインサート本体1を貫通している。取付孔5の中央部には、図14や図15に示すように、一段縮径する一定幅かつ突出量が一定の、環状をなす縮径部5Aが形成されている。縮径部5Aは、インサート中心線C方向中央部が幅狭のインサート中心線Cを中心とした円筒面とされるとともに、この円

筒面の両側にはインサート中心線Cに沿った断面が凸曲線状をなす部分が形成されている。

[0049] インサート本体1は、インサート中心線C方向におけるインサート本体1の中心でこのインサート中心線Cと直交して長側面3に略平行に延びる対称線(図示略)と、この対称線とインサート中心線Cとに直交して長側面3の中心を通る対称線Nとに関して、それぞれ180°回転対称形状に形成されている。すなわち、インサート本体1は、表裏反転対称形状とされている。また、インサート本体1は、上記インサート中心線Cに関しても180°回転対称形状に形成されている。従って、図2に示すように一方の平行四辺形面2に対向する方向から見たときに、この一方の平行四辺形面2の鋭角コーナ部A側の位置には他方の平行四辺形面2の鈍角コーナ部Bが位置し、また一方の平行四辺形面2の鈍角コーナ部B側の位置には他方の平行四辺形面2の鋭角コーナ部Aが位置することになる。

[0050] 一方の平行四辺形面2の一方の長辺稜部(第一の辺稜部)には、本実施形態における切刃としての主切刃(第一の主切刃)6Aが形成され、他方の平行四辺形面2の一方の長辺稜部(第二の辺稜部)には、本実施形態における切刃としての主切刃(第二の主切刃)6Aが形成されている。他方の平行四辺形面2の他方の長辺稜部(第一の辺稜部)にも、本実施形態における切刃としての主切刃(第一の主切刃)6Aが形成され、一方の平行四辺形面2の他方の長辺稜部(第二の辺稜部)にも、本実施形態における切刃としての主切刃(第二の主切刃)6Aが形成されている。

インサート中心線C方向に平行四辺形面2に対向する方向から見て、主切刃6Aは略直線状とされている。また、一方の平行四辺形面2の一方の短辺稜部の鋭角コーナ部A(第一のコーナ部)側には、副切刃6Bが形成され、一方の平行四辺形面2の他方の短辺稜部の鋭角コーナ部A(第一のコーナ部)側にも、副切刃6Bが形成されている。

また、他方の平行四辺形面2の一方の短辺稜部の鋭角コーナ部A(第一のコーナ部)側にも、副切刃6Bが形成され、他方の平行四辺形面2の他方の

短辺稜部の鋭角コーナ部 A（第一のコーナ部）側にも、副切刃 6 B が形成されている。インサート中心線 C 方向に平行四辺形面 2 に対向する方向から見て、副切刃 6 B は主切刃 6 A に対して僅かに鈍角に交差する方向に延びる直線状とされている。

[0051] さらに、長側面 3 と短側面 4 との交差稜線部は全長に亘って断面円弧状に面取りされており、平行四辺形面 2 の辺稜部のうち鋭角コーナ部 A には、上記断面円弧状に面取りされた部分に、コーナ刃 6 C が形成されている。コーナ刃 6 C は、インサート中心線 C 方向に平行四辺形面 2 に対向する方向から見て略 1 / 4 円弧状をなし、主切刃 6 A と副切刃 6 B とに接するように連なっている。また、平行四辺形面 2 の鈍角コーナ部 B も円弧状に面取りされている。

[0052] 主切刃 6 A は、長側面 3 に対向する側面視においては図 3 に示すように、コーナ刃 6 C（鋭角コーナ部 A）から離間して鈍角コーナ部 B に向かうに従い上記インサート中心線 C 方向に漸次後退するように、すなわち主切刃 6 A が辺稜部に形成された平行四辺形面 2 とは反対側の平行四辺形面 2 側に向かうように、略一定の傾斜角で略直線状に傾斜させられている。従って、図 3 に示すように、長側面 3 も略平行四辺形状をなして、その長手方向（図 3 において上下方向）に向かうに従いインサート中心線 C 方向に傾斜している。さらに、この長側面 3 に対向する側面視において、1 つの平行四辺形面 2 に形成される一对の主切刃 6 A は、X 字状に交差するように配設される。

[0053] また、副切刃 6 B も、短側面 4 に対向する側面視において図 4 に示すように、コーナ刃 6 C（鋭角コーナ部 A）から離間するに従い上記インサート中心線 C 方向に漸次後退して該副切刃 6 B が形成された平行四辺形面 2 とは反対側の平行四辺形面 2 に向かうように、略一定の傾斜角で略直線状に傾斜させられている。さらに、コーナ刃 6 C は側面視においては、上記 1 / 4 円弧を略二等分する位置にインサート中心線 C 方向の突端を有して主切刃 6 A と副切刃 6 B とに接するように連なる凸曲線状とされている。

[0054] なお、平行四辺形面 2 と短側面 4 との交差稜線部のうち副切刃 6 B 以外の

部分は、平行四辺形面 2 に対向する方向から見たときには図 2 に示すように、副切刃 6 B と鈍角に交差するとともに平行四辺形面 2 の鈍角コーナ部 B に形成された円弧状の面取りに接する略直線状とされている。また、この部分は、短側面 4 に対向する側面視では図 4 に示すように、副切刃 6 B から離間するに従い、同側面視で副切刃 6 B がなす上記傾斜角よりも急傾斜でインサート中心線 C 方向に直線状に漸次後退した後、凹曲線部を介してインサート中心線 C に略垂直な方向に延びて鈍角コーナ部 B に連なるようにされている。そして、この部分のうち、副切刃 6 B のコーナ刃 6 C とは反対側に連なる部分はランピング刃 6 D とされている。

[0055] また、一对の平行四辺形面 2 において、主切刃 6 A、副切刃 6 B、コーナ刃 6 C、およびランピング刃 6 D の内側には、ポジすくい面 2 A が形成されている。ポジすくい面 2 A は、平行四辺形面 2 の内方に向かうに従いインサート中心線 C 方向に漸次後退するように形成されている。本実施形態では、このポジすくい面 2 A は、平行四辺形面 2 の全周に亙って略一定の幅で形成されている。インサート中心線 C に沿って平行四辺形面 2 に対向する方向から見て副切刃 6 B およびコーナ刃 6 C に直交する断面においては、ポジすくい面 2 A のインサート中心線 C に垂直な方向に対する傾斜角は略一定とされている。

[0056] 一方、インサート中心線 C に沿って平行四辺形面 2 に対向する方向から見て主切刃 6 A に直交する断面において、このポジすくい面 2 A のインサート中心線 C に垂直な方向に対する傾斜角は、主切刃 6 A に沿ってコーナ刃 6 C (鋭角コーナ部 A) から離間するに従い漸次小さくなるようにされている。すなわち、このポジすくい面 2 A は、主切刃 6 A に対しては鋭角コーナ部 A 側から鈍角コーナ部 B 側に向かうに従いすくい角が漸次小さくなるようにされた振れ面状とされている。

[0057] さらに、一对の平行四辺形面 2 において、このポジすくい面 2 A と上記取付孔 5 の開口部との間には、一对の当接面 7 が形成されている。そして、これら一对の当接面 7 は、各平行四辺形面 2 において、それぞれ一对のインサ

ート側仮想平面Pに沿って配設されており、これら一对のインサート側仮想平面Pは、上記一对の当接面7が形成された上記平行四辺形面2上に延びる、1つの平行四辺形面2に対して1つのインサート側仮想直線Lをそれぞれ含むとともに、このインサート側仮想直線Lに沿った方向から見て図3に示すように、該インサート側仮想直線Lを交点としてX字状に互いに交差する方向に配置されている。

[0058] すなわち、これら一对のインサート側仮想平面Pは、上記インサート側仮想直線Lを含む1つの平面をこのインサート側仮想直線Lに交差する分割線を有するようにして2つに分割し、こうして分割された2つの平面をインサート側仮想直線L回りに振って、該インサート側仮想直線L方向視にX字状に交差するように角度をもたせた構成とされている。そして、一对の当接面7は、それぞれこれら一对のインサート側仮想平面P上に位置するように配設されている。

[0059] さらに、インサート本体1の上記長側面3と短側面4のうち、上記一对の当接面7が配設されたインサート側仮想平面Pの上記インサート側仮想直線Lが延びる二方向のうちの一の方向を向く、1つの平行四辺形面2に対して1つの側面には、当接部8が形成されており、この当接部8は、後述するインサート取付座の1つの壁面に形成された被当接部に当接可能とされている。本実施形態では、図3に示すように平行四辺形面2に対向する方向から見て、インサート側仮想直線Lは一对の長側面3間に互って延びており、従って当接部8はこの長側面3に形成される。

[0060] また、本実施形態ではインサート本体1が上記インサート中心線Cに関して180°回転対称形状とされているので、一对の平行四辺形面2上にそれぞれ延びる一对のインサート側仮想直線Lは、このインサート中心線Cに直交することになる。そして、このようにインサート中心線Cに関して180°回転対称形状に形成された本実施形態の切削インサートでは、上記インサート側仮想直線Lが延びる二方向のうち他の方向を向く、1つの平行四辺形面2に対して他の1つの長側面3にも、他の当接部8が形成され、この他

の当接部 8 もインサート本体 1 をインサート中心線 C 回りに  $180^\circ$  回転させたときに上記被当接部に当接可能とされる。

[0061] さらに、本実施形態の切削インサートにおいて、各平行四辺形面 2 のインサート側仮想直線 L は、インサート中心線 C に沿って該平行四辺形面 2 と対向する方向から見て、長側面 3 に直交する方向に延びている。従って、これらのインサート側仮想直線 L は、こうしてインサート中心線 C に沿って平行四辺形面 2 に対向する方向から見て図 2 に示すように、長側面 3 の中心を通る上記対称線 N と重なり合うことになる。

[0062] また、一对の当接面 7 が配設される上記一对のインサート側仮想平面 P はそれぞれ、各平行四辺形面 2 において、その長側面 3 との交差稜線部に形成された一对の主切刃 6 A に隣接するように配置されている。さらに、インサート側仮想直線 L 方向視において一对のインサート側仮想平面 P がなす X 字の傾斜の向きは、各インサート側仮想平面 P が隣接する側の主切刃 6 A が長側面 3 に対向する方向から見たときになす X 字と同じ向きとされている。

[0063] さらにまた、本実施形態における一对の当接面 7 はそれぞれ、上記一对のインサート側仮想平面 P に沿って配置される互いに離間した複数（本実施形態では 2 つ）の当接面部 7 A、7 B によって構成されている。ここで、これらの当接面部 7 A、7 B は、上記ポジすくい面 2 A の略内縁と取付孔 5 の開口部との間において平行四辺形面 2 の各一对の鋭角コーナ部 A 側と鈍角コーナ部 B 側とに配設されている。すなわち、一对のインサート側仮想平面 P のそれぞれにおいて、当接面部 7 A、7 B はインサート側仮想直線 L を挟んでその両側に配設され、従って一对の当接面 7 もそれぞれインサート側仮想直線 L を跨いでその両側に延設される。

[0064] このうち、インサート側仮想直線 L 方向視において一对のインサート側仮想平面 P がなす X 字のインサート中心線 C 方向に突出する側に配置される第 1 の当接面部 7 A は、第 1 の凸部 9 A 上に形成されている。この第 1 の凸部 9 A は、平行四辺形面 2 の鋭角コーナ部 A 側に形成されて、該鋭角コーナ部 A におけるポジすくい面 2 A の内縁に対して突出している。また、この第 1 の凸部

9 Aは、平行四辺形面2に対する方向から見て図2に示すように、副切刃6 Bのコーナ刃6 Cと反対側の端部の内方から取付孔5の開口部の手前に互って、各第1の凸部9 Aが形成された側の鋭角コーナ部Aに連なる主切刃6 Aと略平行に延びるように形成されている。

[0065] 詳しくは、第1の凸部9 Aの主切刃6 Aに略平行な方向における両端部は、円錐台をその中心線に沿って半割とした形状とされるとともに、これら両端部の間において第1の凸部9 Aは、この第1の凸部9 Aが延びる方向に直交する断面が図16や図17に示すように略等脚台形状をなすようにして、両端部と表面が滑らかに連なるように形成されている。そして、この第1の凸部9 Aのインサート中心線C方向の突端面部分が上記第1の当接面部7 Aとされており、この第1の当接面部7 Aは、上記インサート側仮想平面Pに沿った平面状とされるか、または、第1の凸部9 Aが延びる方向に直交する断面が曲率半径の大きな凸曲線をなして、この凸曲線の突端がインサート側仮想平面Pに沿うようにされた曲面状とされている。

[0066] また、上記X字においてインサート中心線C方向に後退する側に配置される第2の当接面部7 Bは、第2の凸部9 B上に形成されている。第2の凸部9 Bは、平行四辺形面2の鈍角コーナ部B側において、該鈍角コーナ部Bにおけるポジすくい面2 Aの内縁に対して突出している。ただし、この第2の凸部9 Bの鈍角コーナ部Bにおけるポジすくい面2 A内縁に対する突出量は、上記第1の凸部9 Aの鋭角コーナ部Aにおけるポジすくい面2 A内縁に対する突出量よりも小さくされている。

[0067] 詳しくは、第2の凸部9 Bは、平行四辺形面2に対向する方向から見て、この平行四辺形面2の一对の鈍角コーナ部Bを結ぶ対角線方向に向けて延びている。また、第2の凸部9 Bは、第1の凸部9 Aが延びる方向に直交する断面が、図16や図17に示すように第1の凸部9 Aよりもインサート中心線C方向に扁平した等脚台形状をなして、この第2の凸部9 Bの平面状の突端面が第2の当接面部7 Bとされている。また、この第2の当接面部7 Bおよび第2の凸部9 Bは、平行四辺形面2に対向する方向から見ても、上

記対角線方向内側に向かうに従い漸次幅広となる台形状を呈している。

[0068] そして、これら第1、第2の凸部9A、9B上に形成された第1、第2の当接面部7A、7Bは、図14ないし図17に示すように、それぞれが隣接した側の主切刃6Aに沿った各1つのインサート側仮想平面P上に配置されて、各一对の当接面部7を構成するようになされている。なお、取付孔5の開口部は、インサート中心線C方向において第1、第2の当接面部7A、7Bの中間位置に形成されており、このうち第2の当接面部7Bと取付孔5開口部との間には、インサート中心線Cを中心とする外形略円錐面状のボス部2Bが形成されている。

[0069] ここで、図14に示すようにこのインサート側仮想直線Lに沿った方向から見たときの一对のインサート側仮想平面Pの傾斜角 $\theta$ は、それぞれインサート中心線Cに直交する平面に対して互いに等しく、 $5^{\circ} \sim 25^{\circ}$ の範囲とされている。なお、同じくインサート側仮想直線Lに沿った方向から見たときの、一对のインサート側仮想平面Pが隣接する側の主切刃6Aのインサート中心線Cに直交する平面に対する傾斜角も $5^{\circ} \sim 25^{\circ}$ の範囲とされている。ただし、この主切刃6Aの傾斜角は、インサート側仮想平面Pの傾斜角 $\theta$ と等しくても、等しくなくてもよく、本実施形態では僅かに異なる角度とされている。

[0070] 一方、上述のように当接部8が形成されるインサート本体1の長側面3には主切刃6Aの逃げ面（主逃げ面、本発明における第一、第二の逃げ面）が形成され、また短側面4には副切刃6Bの逃げ面（副逃げ面）が形成される。このうち、短側面4には、一对の平行四辺形面2同士で互いに一方の平行四辺形面2の副切刃6Bから他方の平行四辺形面2側に向けて順に、第1副逃げ面4Aと、第2副逃げ面4Bと、ネガ面4Cとが形成されている。また、短側面4のランピング刃6Dに連なる部分にはランピング逃げ面4Dが形成されている。

[0071] 第1副逃げ面4Aは、一方の平行四辺形面2の副切刃6Bに連なり、他方の平行四辺形面2側に向かうに従い、漸次インサート本体1の外側に僅かに

突き出すように傾斜している。第2副逃げ面4 Bは、同じく他方の平行四辺形面2側に向かうに従い、第1副逃げ面4 Aの傾斜よりも急傾斜で、逆に漸次インサート本体1の内側に後退するように形成されている。従って、これら第1、第2副逃げ面4 A、4 Bは長側面3に対向する方向から見て図3に示すように略凸曲面をなすようにされている。ただし、第1副逃げ面4 Aはインサート中心線Cに平行に延びていてもよい。

[0072] また、ネガ面4 Cは、第2副逃げ面4 Bからインサート中心線Cに略平行に延びて、他方の平行四辺形面2の副切刃6 Bから第1、第2副逃げ面4 A、4 Bを介して延びるネガ面4 Cと交差させられるとともに、同じく他方の平行四辺形面2のランピング刃6 Dに連なるランピング逃げ面4 Dにも交差させられている。さらに、このランピング逃げ面4 Dも本実施形態ではインサート中心線Cに平行に延びており、1つの短側面4に形成される2つのランピング逃げ面4 D同士と、これらのランピング逃げ面4 Dが連なるランピング刃6 D同士は、平行四辺形面2に対向する方向から見て図2に示すように凹V字状をなすようにされている。

[0073] なお、図4に示すように短側面4に対向する方向から見た側面視において、第1副逃げ面4 Aと第2副逃げ面4 Bとの交差稜線部は副切刃6 Bに略平行に延びている一方、第2副逃げ面4 Bとネガ面4 Cとの交差稜線部はインサート中心線Cに垂直な方向に延びている。また、同側面視において、第1副逃げ面4 Aとランピング逃げ面4 Dとの交差稜線部は副切刃6 Bとランピング刃6 Dとの交点からインサート中心線Cに略平行に延びているとともに、ネガ面4 C同士の交差稜線部およびネガ面4 Cとランピング逃げ面4 Dとの交差稜線部はインサート中心線Cに沿って一直線上に延びている。さらに、第2副逃げ面4 Bとランピング逃げ面4 Dとの交差稜線部は、上記ネガ面4 C同士の交差稜線部の両端と、第1副逃げ面4 Aとランピング逃げ面4 Dとの交差稜線部の端部とを結ぶように、同側面視においてインサート中心線Cに対して斜めに延びている。

[0074] 一方、長側面3には、一对の平行四辺形面2からそれぞれインサート中心

線C方向の中央部に向けて順に、一对の平行四辺形面2の主切刃6Aにそれぞれ連なる一对の上述した主逃げ面3Aと、これらの主逃げ面3Aに連なる一对の凸曲面部3Bと、これらの凸曲面部3Bに連なって長側面3のインサート中心線C方向中央部に位置する1つの凹曲面部3Cとが形成されている。短側面4に対向する側面視において、凸曲面部3Bはインサート本体1の外側に凸となる凸曲面状をなすように湾曲しており、凹曲面部3Cは逆にインサート本体1の内側に凹む凹曲面状に湾曲している。

[0075] そして、本実施形態における上記当接部8は、長側面3のうちでも上記凸曲面部3Bに形成されている。さらに、一方の平行四辺形面2がすくい面とされて、その長辺稜部に形成された一对の主切刃6Aのうち一方の主切刃6Aが切削に使用されるときには、1つの長側面3に形成された一对の凸曲面部3Bのうちでも、上記一方の平行四辺形面2においてこの一方の主切刃6Aとは反対側の他方の主切刃6Aに主逃げ面3Aを介して連なる凸曲面部3Bに形成された当接部8が、後述する被当接部に当接させられる。

[0076] また、長側面3に対向する側面視において図3に示すように、主逃げ面3Aのインサート中心線C方向の幅は、該主逃げ面3Aが連なる主切刃6Aに沿ってこの主切刃6Aの鋭角コーナ部Aから鈍角コーナ部Bに向かうに従い漸次小さくなるとともに、一对の凸曲面部3Bのインサート中心線C方向の幅は、各凸曲面部3Bが主逃げ面3Aを介して連なる側の主切刃6Aの鋭角コーナ部Aから鈍角コーナ部Bに向かうに従い僅かに漸次大きくなるようにされている。さらに、上記1つの凹曲面部3Cのインサート中心線C方向の幅は一定とされている。

[0077] これら主逃げ面3A、凸曲面部3B、および凹曲面部3Cは全体として、長側面3と同様に長側面3の長手方向に向かうに従いインサート中心線C方向に傾斜させられている。なお、凸曲面部3Bがなす湾曲の曲率半径と凹曲面部3Cがなす湾曲の曲率半径は、主切刃6Aが延びる方向である長側面3の長手方向に向けてそれぞれ一定とされ、すなわちこれら凸曲面部3Bと凹曲面部3Cとは凸凹の円筒面状に形成されている。

[0078] これに対して、主逃げ面 3 A は、インサート中心線 C に沿って平行四辺形面 2 に対向する方向から見て主切刃 6 A に直交する断面においては、主切刃 6 A から離間するに従いインサート本体 1 の外側に向けて僅かに突出するように傾斜して形成され、ただしそのインサート中心線 C 方向に対する傾斜角が主切刃 6 A に沿ってコーナ刃 6 C（鋭角コーナ部 A）から離間するに従い漸次小さくなるようにされている。

[0079] すなわち、このようにインサート中心線 C に沿って平行四辺形面 2 に対向する方向から見て主切刃 6 A に直交する断面において、インサート中心線 C に平行で主切刃 6 A を通る直線に対して主逃げ面 3 A がなす角度は、主切刃 6 A に沿ってコーナ刃 6 C（鋭角コーナ部 A）から鈍角コーナ部 B 側に向かうに従い漸次小さくなるようにされていて、主逃げ面 3 A は、主切刃 6 A に対する逃げ角が鋭角コーナ部 A から鈍角コーナ部 B 側に向かうに従い正角側に漸次大きくなるようにされた振れ面状とされている。従って、凸曲面部 3 B は、本実施形態ではインサート中心線 C 方向中央部に向けて主逃げ面 3 A から一旦インサート本体 1 の外側に突出した後、内側に向かう凸曲面状とされる。

[0080] そして、さらに上記構成の切削インサートでは、インサート中心線 C に沿って平行四辺形面 2 に対向する方向から見て図 2 や図 2 4 に示すように、一对の平行四辺形面 2 がインサート中心線 C 回りに僅かに回転させられて振られるように形成されており、これによって主切刃 6 A が一对の平行四辺形面 2 同士でずれて交差するようにされている。より詳しくは、図 2 4 に示すように平行四辺形面 2 に対向する方向から見て、一对の平行四辺形面 2 同士で互いに、一方の平行四辺形面 2 の鋭角コーナ部 A 側の主切刃 6 A から他方の平行四辺形面 2 の鈍角コーナ部 B がインサート本体 1 の外側に僅かにはみ出すように、主切刃 6 A が形成される長辺稜部が互いに交差させられている。

つまり、主切刃（第一の主切刃）6 A は、一方の平行四辺形面 2 に対向する方向から見て、平行四辺形面 2 の鈍角コーナ部（第二のコーナ部）B が、他方の平行四辺形面 2 の主切刃（第二の主切刃）6 A よりも外側にはみ出る

ように、主切刃（第二の主切刃）6 Aと交差している。一方、主切刃（第二の主切刃）6 Aは、他方の平行四辺形面2に対向する方向から見て、平行四辺形面2の鈍角コーナ部（第二のコーナ部）Bが、一方の平行四辺形面2の主切刃（第一の主切刃）6 Aよりも外側にはみ出るように、主切刃（第一の主切刃）6 Aと交差している。

[0081] さらに、主逃げ面3 A自体は、図18に示すように主切刃6 Aに連なる凸円弧状をなす第1主逃げ面3 aと、この第1主逃げ面3 aのインサート中心線C方向中央部側に連なる断面直線状の第2主逃げ面3 bとから構成されている。本実施形態では、第1主逃げ面3 aのインサート中心線C方向の幅は略一定とされ、第2主逃げ面3 bのインサート中心線C方向の幅が鋭角コーナ部Aから鈍角コーナ部Bに向かうに従い漸次小さくなることにより、主逃げ面3 A全体の上記幅が鋭角コーナ部Aから鈍角コーナ部Bに向けて小さくされている。

[0082] なお、主逃げ面3 Aは、上述のような捩れ面であれば、工具本体11に取り付けた状態で次述する軸線Oに直交する断面において図21に示すように主逃げ面3 A上のいずれの位置でも逃げ角 $\beta$ が一定となる、いわゆるエキセントリック（偏心）逃げ面であってもよい。また、主逃げ面3 Aは、図22に二点鎖線で示すように円板型砥石Gの外周面によって形成されるような凹曲線状をなす、いわゆるコンケーブ逃げ面であってもよく、さらには同図22に実線で示す直線状をなす直線二番面であってもよい。

[0083] 一方の主逃げ面（第一の逃げ面）3 Aは、インサート中心線Cに沿って一方の平行四辺形面2に対向する方向から見て主切刃（第一の主切刃）6 Aに直交する断面において、主切刃6 Aから離間するに従いインサート本体1の内側に向かうように傾斜し、ただしインサート中心線Cに平行な直線に対する傾斜角（逃げ角）が主切刃6 Aに沿ってコーナ刃6 C（鋭角コーナ部A）から離間するに従い漸次大きくなるようにされて、主切刃6 Aに対する逃げ角が正角側に漸次大きくなるようにされた捩れ面状とされていてもよく、すなわち正角の範囲内で上記逃げ角が正角側に漸次大きくなる捩れ面であって

もよい。さらに、一方の主逃げ面 3 A は、鋭角コーナ部 A 側では主切刃 6 A から離間するに従いインサート本体 1 の外側に突出するように傾斜し、鈍角コーナ部 B に向けて上記逃げ角が正角側に大きくなって、鈍角コーナ部 B 側では主切刃 6 A から離間するに従いインサート本体 1 の内側に向かうように傾斜する振れ面状とされていてもよい。

また、他方の主逃げ面（第二の逃げ面）3 A は、インサート中心線 C に沿って他方の平行四辺形面 2 に対向する方向から見て主切刃（第二の主切刃）6 A に直交する断面において、主切刃 6 A から離間するに従いインサート本体 1 の内側に向かうように傾斜し、ただしインサート中心線 C に平行な直線に対する傾斜角（逃げ角）が主切刃 6 A に沿ってコーナ刃 6 C（鋭角コーナ部 A）から離間するに従い漸次大きくなるようにされて、主切刃 6 A に対する逃げ角が正角側に漸次大きくなるようにされた振れ面状とされていてもよく、すなわち正角の範囲内で上記逃げ角が正角側に漸次大きくなる振れ面であってもよい。さらに、他方の主逃げ面 3 A は、鋭角コーナ部 A 側では主切刃 6 A から離間するに従いインサート本体 1 の外側に突出するように傾斜し、鈍角コーナ部 B に向けて上記逃げ角が正角側に大きくなって、鈍角コーナ部 B 側では主切刃 6 A から離間するに従いインサート本体 1 の内側に向かうように傾斜する振れ面状とされていてもよい。

[0084] 図 5 ないし図 8 は、上記切削インサートを着脱可能に備えた本発明の一実施形態の刃先交換式切削工具を示しており、図 9 ないし図 12 は、この刃先交換式切削工具から切削インサートを取り外した状態を示している。この刃先交換式切削工具は、刃先交換式の転削工具、特にエンドミルであり、工具本体 11 を有する。工具本体 11 は、鋼材等から形成され、軸線 O を中心とした多段円柱状をなしている。工具本体 11 の後端側部分（図 5 および図 9 において上側部分。図 6、図 7 および図 10、図 11 においては右側部分）はシャンク部 11 A とされ、先端部が切刃部 11 B とされている。

[0085] このような刃先交換式切削工具は、上記シャンク部 11 A が工作機械の主軸に把持されて、工具本体 11 が軸線 O 回りに工具回転方向 T に回転されつ

つ、上記軸線Oに交差する方向（通常は軸線Oに垂直な方向）に送り出されることにより、切刃部11Bに取り付けられた上記切削インサートの主切刃6A、副切刃6B、およびコーナ刃6Cによって被削材を切削してゆく。

[0086] 工具本体11先端部の切刃部11Bの外周には、チップポケット12が、周方向に複数（本実施形態では2つ）等間隔に、すなわち軸線Oを挟んで互いに反対側に形成されている。チップポケット12は、切刃部11Bの先端面すなわち工具本体11の先端面に開口して後端側に延びている。さらに、これらのチップポケット12の工具回転方向T側を向く壁面には、上記切削インサートが取り付けられるインサート取付座13が形成されている。インサート取付座13は、図9ないし図12に示すように切刃部11Bの先端面と外周面とに開口して、チップポケット12の上記壁面から工具回転方向Tの後方側に一段凹むように形成されている。

[0087] インサート取付座13は、工具回転方向Tを向く底面14と、工具本体11の外周側を向く壁面15と、工具本体11の先端側を向く壁面16とを有する。インサート本体1の一对の平行四辺形面2のうち、一方の平行四辺形面2がすくい面として工具回転方向Tに向けられたときに、他方の平行四辺形面2が着座面として底面14に着座させられる。壁面15は、上記底面14の工具本体11内周側の縁部から外周側に向けて立ち上がって、チップポケット12の工具回転方向Tを向く上記壁面に連なる。壁面16は、上記底面14の工具本体11後端側の縁部から工具回転方向T側に向けて立ち上がって、チップポケット12の工具回転方向Tを向く上記壁面に連なる。

[0088] ただし、底面14と壁面15、16との交差稜線部および壁面15、16同士の交差稜線部は、上記着座面とされた他方の平行四辺形面2のそれぞれ工具本体11内周側に配置される主切刃6Aと、工具本体11後端側に配置される副切刃6Bと、後端内周側に配置されるコーナ刃6Cと、さらに上記主切刃6Aに連なる長側面3の他方の平行四辺形面2側の主逃げ面3A、凸曲面部3B、および凹曲面部3Cとの干渉を避けるため、凹溝状をなす逃げ部17Aによって切り欠かれている。

- [0089] 底面 1 4 と切刃部 1 1 B の外周面および先端面との交差稜線部にも、同じく着座面とされた平行四辺形面 2 の工具本体 1 1 外周側に配置される主切刃 6 A、先端側に配置される副切刃 6 B、先端外周側に配置されるコーナ刃 6 C、および、その内側のポジすくい面 2 A 等との干渉を避けるために、面取り状の逃げ部 1 7 B が形成されている。
- [0090] 底面 1 4 の中央部には、ネジ孔 1 4 A が形成されている。このネジ孔 1 4 A には、上述のようにインサート取付座 1 3 にインサート本体 1 が着座させられた状態で、すくい面とされた一方の平行四辺形面 2 側から取付孔 5 に挿通されたクランプネジ 1 8 がねじ込まれる。図 1 0 に示すように、ネジ孔 1 4 A は、底面 1 4 への開口部から孔底側（工具回転方向 T の後方側）に向かうに従い工具本体 1 1 後端側に向かうように僅かに傾斜させられている。インサート本体 1 は、ネジ孔 1 4 A にねじ込まれたクランプネジ 1 8 の頭部裏面が取付孔 5 の上記縮径部 5 A を押圧することにより、インサート取付座 1 3 に取り付けられる。底面 1 4 のネジ孔 1 4 A の周りにも、着座面とされる平行四辺形面 2 側のボス部 2 B との干渉を避けるための凹状の逃げ部 1 7 C が形成されている。
- [0091] 底面 1 4 には、一对の被当接面 1 9 が、図 1 4 および図 1 5 に示すようにそれぞれ一对の取付座側仮想平面 Q に沿って形成されており、これら一对の被当接面 1 9 に切削インサートの着座面とされた平行四辺形面 2 の上記一对の当接面 7 が当接可能とされている。ここで、本実施形態では、上記一对の被当接面 1 9 も、第 1 の実施形態の切削インサートにおける当接面 7 と同様に、図 9 および図 1 0 あるいは図 1 4 および図 1 5 に示されるように、上記一对の取付座側仮想平面 Q に沿って配置される互いに離間した複数（本実施形態では 2 つ）の被当接面部 1 9 A、1 9 B によって構成されている。
- [0092] また、上記一对の取付座側仮想平面 Q も、一对のインサート側仮想平面 P と同様に、底面 1 4 上に延びる 1 つの取付座側仮想直線 M をそれぞれ含むとともに、この取付座側仮想直線 M に沿って見たときに X 字状に互いに交差する方向に配設されている。そして、こうして取付座仮想直線 M 方向視に見た

ときの一対の取付座側仮想平面Qの傾斜の向きおよび交差角は、インサート側仮想直線L方向視に見たときの着座面とされる平行四辺形面2の一対のインサート側仮想平面Pの傾斜の向きおよび交差角と等しくされていて、すなわち一対の取付座側仮想平面QがなすX字は一対のインサート側仮想平面PがなすX字と相補的なX字状とされている。

[0093] さらに、これら一対の取付座側仮想平面Qに含まれる1つの取付座側仮想直線Mは、ネジ孔14Aの中心線と直交するように延びるとともに、底面14に対向する方向から見て底面14から立ち上がる壁面15、16のうち1つの壁面に交差するように延びている。本実施形態では、取付座側仮想直線Mは工具本体11の外周側を向く壁面15に交差するように延びていて、この壁面15に、切削インサートの当接部8と当接させられる被当接部20が形成される。

[0094] この被当接部20は、底面14の工具本体11内周側の縁部から外周側に立ち上がる壁面15の工具本体11径方向における略中央部に形成されている。被当接部20は平面状とされ、壁面15に対向する方向から見て図11に示すように工具本体11の先端側から後端側に向かうに従い外周側に向かうように傾斜して延びるとともに、図12に示すように工具本体11の内周側から外周側に向かうに従い工具回転方向T側にも僅かに傾斜するように形成されている。ここで、壁面15に対向する方向から見たときのネジ孔14Aの中心線に対する被当接部20の傾斜は、インサート本体1の長側面3に対向する方向から見たときのインサート中心線Cに対する当接部8（凸曲面部3B）に対し、傾斜の向きが反対で傾斜角が略等しくされている。なお、被当接部20の中央部には切欠20Aが形成されている。

[0095] また、取付座側仮想直線Mは、ネジ孔14Aの中心線に沿って底面14に対向する方向から見て、工具本体11の軸線Oに略直交する方向、あるいは工具本体11の内周側に向かうに従い先端側に向かうように極僅かに傾斜する方向に延びており、被当接部20はこの取付座仮想直線Mに直交する方向に延びている。この取付座側仮想直線Mがネジ孔14Aの中心線方向視に被

当接部 20 に対してなす交差角は、切削インサートのすくい面とされる平行四辺形面 2 側からインサート中心線 C 方向視に見たときの着座面とされる平行四辺形面 2 におけるインサート側仮想直線 L が、この着座面に対する当接部 8 が形成された凸曲面部 3 B（すくい面とされる平行四辺形面 2 側の凸曲面部 3 B）に対してなす交差角と等しくされる。

[0096] 従って、上記一对の被当接面 19 は、本実施形態では底面 14 の工具本体 11 外周側と内周側とに配設されることになる。このうち、外周側の被当接面 19 は、図 11 および図 14 に示すように工具本体 11 後端側に向かうに従い僅かに工具回転方向 T の後方側に向かうように傾斜している一方、内周側の被当接面 19 は、図 11 および図 15 に示すように外周側の被当接面 19 よりも大きな角度で、工具本体 11 の後端側に向かうに従い工具回転方向 T の前方側（工具本体 11 の外周側）に向かうように傾斜している。

[0097] また、一对の被当接面 19 の各 2 つの被当接面部 19 A、19 B は、底面 14 においてネジ孔 14 A の工具本体 11 先端外周側と後端外周側および後端内周側と先端内周側に配設されている。すなわち、一对の取付座側仮想平面 Q のそれぞれにおいて、被当接面部 19 A、19 B は取付座側仮想直線 M を挟んでその両側に配設され、従って一对の被当接面 19 もそれぞれ取付座側仮想直線 M を跨いでその両側に配設される。なお、一对の被当接面 19 のそれぞれ工具本体 11 先端側の被当接面部 19 A、19 B 同士の間と、工具本体 11 後端側の被当接面部 19 A、19 B 同士の間には、図 16 および図 17 に示すようにインサート本体 1 の上記第 1、第 2 の凸部 9 A、9 B との干渉を避けるための逃げ部 17 D が形成されている。

[0098] このように形成されたインサート取付座 13 に、上記切削インサートは上述のように、そのインサート本体 1 の一方の平行四辺形面 2 をすくい面として工具回転方向 T に向けるとともに、一方の長側面 3 を工具本体 11 外周側に、一方の短側面 4 を工具本体 11 先端側に向け、他方の平行四辺形面 2 が底面 14 に向けられて着座させられる。このとき、本実施形態では、底面 14 の合計 4 つの上記被当接面部 19 A、19 B に他方の平行四辺形面 2 の合

計4つの当接面部7A、7Bがそれぞれ当接され、すなわち一对の当接面7が一对の被当接面19に、互いのインサート側仮想平面Pおよびインサート側仮想直線Lを取付座側仮想平面Qおよび取付座側仮想直線Mと一致させるようにして当接させられる。

[0099] この状態で、インサート本体1は、インサート中心線Cがネジ孔14Aの中心線と平行とされ、互いに一致させられた取付座側仮想直線Mおよび他方の平行四辺形面2におけるインサート側仮想直線Lに沿った方向への移動のみが許容され、それ以外の方向には拘束される。そこで、こうしてインサート本体1を着座させたまま、この他方の平行四辺形面2におけるインサート側仮想直線Lに沿って、上記一方の長側面3とは反対の他方の長側面3側に向けて、すなわち工具本体11の内周側に向けて、インサート本体1を移動させると、図16および図17に示すように壁面15の被当接部20に他方の長側面3の一方の平行四辺形面2側の当接部8が当接してインサート本体1が位置決めされる。

[0100] すなわち、(1) この他方の長側面3の一方の平行四辺形面2側の当接部8と他方の平行四辺形面2のインサート側仮想直線Lとがインサート中心線C方向視になす交差角と、インサート取付座13の壁面15に形成された被当接部20と取付座側仮想直線Mとがネジ孔14Aの中心線方向視になす交差角が、互いに等しくされている。(2) 当接部8が形成される凸曲面部3Bは長側面3の長手方向に互って断面が略一定の曲率半径の凸曲線をなす凸曲面とされ、被当接部20は工具本体11の外周側に向かうに従い工具回転方向T側に僅かに傾いた傾斜平面状とされている。上記(1)、(2)の理由により、図16および図17に示すように傾斜平面状の被当接部20に凸曲面状の当接部8が切欠20Aを除いて長側面3の全長に互って当接し、インサート本体1が安定して位置決めされる。

[0101] さらに、こうして位置決めされた状態で、インサート本体1の取付孔5の中心線であるインサート中心線Cは、ネジ孔14Aの中心線に対して、僅かに工具本体11の外周側に偏心させられている。従って、クランプネジ18

を取付孔5から挿入してネジ孔14Aにねじ込むと、クランプネジ18の頭部裏面によって、取付孔5の縮径部5Aのうち工具本体11の内周側に位置する部分が押圧される。このため、インサート本体1は、底面14に押し付けられるとともに、他方の長側面3における一方の平行四辺形面2側の凸曲面部3Bに形成された当接部8が壁面15の被当接部20にも押し付けられるようにして、インサート取付座13に着脱可能に固定される。

[0102] このようにインサート取付座13に固定された状態で、長側面3の中心を通る対称線Nは、該対称線Nに平行で軸線Oに交差する直線よりも工具回転方向T側に位置させられる。さらに、すくい面とされる一方の平行四辺形面2の工具本体11外周側に向けられた切削に使用される主切刃6Aは、工具本体11の軸線Oを中心とする円筒面上に略位置させられ、あるいは極小さなバックテーパーが与えられ、正の軸方向すくい角と、ポジすくい面2Aによって望ましくは正または $0^\circ$ の径方向すくい角とが与えられる。また、この主切刃6Aに連なる主逃げ面3Aにも正または $0^\circ$ の逃げ角が与えられる。なお、この主切刃6Aの裏側の、着座面とされる他方の平行四辺形面2の工具本体11外周側に向けられた主切刃6Aは、上記切削に使用される主切刃6Aの軸線O回りの回転軌跡である上記円筒面の内側に配置されて被削材の加工面と干渉することがないようにされ、切削には使用されない。

[0103] 一方、上記切削に使用される主切刃6Aにコーナ刃6Cを介して連なる、切削に使用される副切刃6Bは軸線Oに垂直な平面上に略位置させられ、略 $0^\circ$ の径方向すくい角と、ポジすくい面2Aによって正の軸方向すくい角が与えられ、さらに第1、第2副逃げ面4A、4Bにも正の逃げ角が与えられる。従って、本実施形態の切削に使用される副切刃6Bはサライ刃とされる。なお、着座面とされる他方の平行四辺形面2の工具本体11先端側に向けられる副切刃6Bは、切削に使用される副切刃6Bが位置する上記軸線Oに垂直な平面よりも工具本体11後端側に位置して、やはり切削に使用されることはない。

[0104] 第1の実施形態の切削インサート、およびこれを取り付けた一実施形態の

刃先交換式切削工具においては、主逃げ面 3 A が、長側面 3 において一对の平行四辺形面 2 の周回り方向に互い違いのコーナ部となる鋭角コーナ部 A から鈍角コーナ部 B 側に向かうに従い、主切刃 6 A に対する逃げ角が正角側に漸次大きくなるようにされた振れ面状とされている。従って、上述のようにすくい面とされる平行四辺形面 2 の鋭角コーナ部 A を工具本体 1 1 の先端側に向けるとともに切削に使用される主切刃 6 A に正の軸方向すくい角を与えてインサート本体 1 を取り付けたときに、図 19 および図 20 に示すように主切刃 6 A の逃げ角  $\beta$  を主切刃 6 A の全長に亙って略一定とすることが可能となり、逃げ量の不足によって部分的に切削抵抗が増大したりするのを防ぐことができる。

[0105] また、本実施形態では、主切刃 6 A に連なるポジすくい面 2 A は、鋭角コーナ部 A 側から鈍角コーナ部 B 側に向かうに従い主切刃 6 A に対するすくい角が漸次小さくなるようにされた振れ面状とされており、従って、同様に主切刃 6 A に正の軸方向すくい角を与えてインサート本体 1 を取り付けたときには、図 19 および図 20 に示したように主切刃 6 A の径方向すくい角  $\alpha$  も主切刃 6 A の全長に亙って略一定とすることができる。このため、主切刃 6 A の切れ味も全長に亙って略一定として、部分的に切れ味が鈍ることによる切削抵抗の増加も防ぐことができる。

[0106] さらに、こうして主切刃 6 A の径方向すくい角  $\alpha$  と逃げ角  $\beta$  とが略一定とされるのに伴い、ポジすくい面 2 A と主逃げ面 3 A とがなす主切刃 6 A の刃物角も、主切刃 6 A の全長に亙って略一定とすることができる。このため、部分的に刃先強度が低下して主切刃 6 A に損傷が生じたりするのも防ぐことが可能となる。

[0107] ところで、上述のように主逃げ面 3 A が振れ面状に形成されている場合において、平行四辺形面 2 に対向する方向から見て略直線状をなす主切刃 6 A が、例えば図 26 に示すように一对の平行四辺形面 2 同士で重なり合うようにされていると、主切刃 6 A の鋭角コーナ部 A 側から鈍角コーナ部 B 側に向けて主逃げ面 3 A の主切刃 6 A に対する逃げ角が正角側に漸次大きくなるの

に伴い、主逃げ面 3 A のインサート中心線 C 方向内側でのインサート本体 1 の外側に向けた突出量は漸次小さくなる。

[0108] このため、その場合に、図 27 に示すように一方の平行四辺形面 2 の鋭角コーナ部 A 側の主切刃 6 A の主逃げ面 3 A に連なる凸曲面部 3 B と、他方の平行四辺形面 2 の鈍角コーナ部 B 側の主切刃 6 A の主逃げ面 3 A に連なる凸曲面部 3 B とをそのまま延長すると、長側面 3 の長手方向においてこれらの凸曲面部 3 B が交差する位置がインサート中心線 C 方向にずれてしまう。従って、このような場合には、長側面 3 に段差が生じてしまって長側面 3 を滑らかに形成することができなくなったり、上述のようにインサート本体 1 を工具本体 11 に取り付けられた状態での主逃げ面 3 A がなす逃げ角  $\beta$  を主切刃 6 A の全長に亙って確実に略一定とすることができずに、切削抵抗の低減等の効果を確実に奏することができなくなったりするおそれがある。

[0109] また、このような場合には、鈍角コーナ部 B 側の主切刃 6 A の主逃げ面 3 A に連なる凸曲面部 3 B が小さくなったり、場合によっては主切刃 6 A の鈍角コーナ部 B 側に凸曲面部 3 B を形成すること自体ができなくなったりしてしまう。従って、これに伴い、この凸曲面部 3 B に形成されるべき当接部 8 も小さくなったり、鈍角コーナ部 B に当接部 8 を設けることができなくなったりするために被当接部 20 への当接面積も小さくなって、インサート本体 1 を安定してインサート取付座 13 に取り付けることが困難となるおそれもある。

[0110] その一方で、無理に凸曲面部 3 B の幅を確保しつつ、振れ面状の主逃げ面 3 A と一对の平行四辺形面 2 との交差稜線部に主切刃 6 A を形成しようとすると、凸曲面部 3 B がなす湾曲の曲率半径を長側面 3 の長手方向に向けて変化させたり、場合によっては凸曲面部 3 B 自体や被当接部 20 も振れ面状に形成したりしなければならなくなる。従って、インサート本体 1 の当接部 8 やインサート取付座 13 の被当接部 20 の形状の複雑化を招くおそれがある。

[0111] これに対して、上記構成の切削インサートでは、図 2 や図 24 に示したよ

うに一对の平行四辺形面 2 をインサート中心線 C 回りに僅かに回転させて振るよう形成しており、これによって平行四辺形面 2 に対向する方向から見て主切刃 6 A が一对の平行四辺形面 2 同士でずれるようにしている。すなわち、図 24 に示すようにインサート中心線 C に沿って平行四辺形面 2 に対向する方向から見て、一对の平行四辺形面 2 同士で互いに、一方の平行四辺形面 2 の鋭角コーナ部 A 側の主切刃 6 A から他方の平行四辺形面 2 の鈍角コーナ部 B がインサート本体 1 の外側に僅かにはみ出すようにされており、言い換えれば、主切刃 6 A が形成された長側面 3 の一对の長辺稜部が、一方の長辺稜部の鈍角コーナ部（他方のコーナ部）B が他方の長辺稜部の外側にはみ出すように交差させられている。

[0112] 従って、このように構成された切削インサートでは、鋭角コーナ部 A から鈍角コーナ部 B 側に向けて振れ面状とされた主逃げ面 3 A の長側面 3 におけるインサート中心線 C 方向中央部側でのインサート本体 1 の外側に向けた突出量が漸次小さくなるのに対し、この鈍角コーナ部 B 側では主切刃 6 A 自体が反対側の平行四辺形面 2 の鋭角コーナ部 A 側の主切刃 6 A に対してインサート本体 1 の外側に僅かにはみ出すように、主切刃 6 A 同士が上記インサート中心線 C 方向視に交差させられているので、一对の平行四辺形面 2 両側の主逃げ面 3 A と凸曲面部 3 B との交差稜線のインサート本体 1 の外側への突出位置は互いに略等しくすることができる。

[0113] このため、上記構成の切削インサートによれば、長側面 3 A において段差等を生じることなく主逃げ面 3 A と凸曲面部 3 B および凹曲面部 3 C を滑らかに連続させたりして、主逃げ面 3 A の主切刃 6 A に対する逃げ角を鋭角コーナ部 A から鈍角コーナ部 B 側に向けて確実に正角側に大きくなるように形成することができ、工具本体 11 に取り付けられた状態での逃げ角  $\beta$  を上述のように略一定とすることができる。従って、主切刃 6 A の逃げ量を十分に確保して上述した切削抵抗の低減効果等を確実に奏功することができる。

[0114] しかも、このように構成することにより、本実施形態の切削インサートによれば、長側面 3 に形成された当接部 8 をインサート取付座 13 の壁面 15

に形成された被当接部 20 に当接させて取り付けの場合に、上述のように凸曲面部 3 B がなす湾曲の曲率半径が長側面 3 の長手方向に互って略一定であっても、鈍角コーナ部 B 側でこの凸曲面部 3 B の幅が小さくなりすぎたり、凸曲面部 3 B を設けることができなくなったりするのを防いで、当接部 8 と被当接部 20 との当接面積を確保し、インサート取付座 13 への安定した取付を図ることができる。また、インサート本体 1 の当接部 8 やインサート取付座 13 の被当接部 20 の形状の複雑化を招くこともない。

[0115] さらに、本実施形態では、こうして一对の平行四辺形面 2 がインサート中心線 C 回りに振られているのに対して、コーナ刃 6 C を介して連なる主切刃 6 A と副切刃 6 B とは平行四辺形面 2 に対向する方向から見て鈍角に交差する方向に配置されているので、着座面とされた他方の平行四辺形面 2 の工具本体 11 先端側に向けられる副切刃 6 B は、すくい面とされる一方の平行四辺形面 2 の工具本体 11 先端側に向けられて切削に使用される副切刃 6 B が位置する上記軸線 O に垂直な平面に対し、工具本体 11 の内周側に向かうに従い後端側に向かうように傾斜して後退させることができる。従って、この他方の平行四辺形面 2 の副切刃 6 B が一方の平行四辺形面 2 の副切刃 6 B によって形成された仕上げ面に干渉するのを確実に防止することができ、これにより仕上げ面精度の向上を図るとともに、例えば工具本体 11 を軸線 O 方向にも送り出して被削材を斜めに掘り下げるランピング加工を行うことも可能となる。

[0116] 加えて、本実施形態では、主切刃 6 A が鋭角コーナ部 A から鈍角コーナ部 B に向かうに従いインサート中心線 C 方向に後退して、該主切刃 6 A が形成された平行四辺形面 2 とは反対の他方の平行四辺形面 2 側に向かうように傾斜して形成されており、インサート取付座 13 の底面 14 に形成されたネジ孔 14 A が上述のように孔底側（工具回転方向 T の後方側）に向かうに従い工具本体 11 の後端側に向かうように僅かに傾斜させられていて、これに伴いインサート中心線 C も着座面とされる平行四辺形面 2 側に向けて工具本体 11 の後端側に向かうようにインサート本体 1 が取り付けられていても、切

削に使用される主切刃 6 A には正の軸方向すくい角を与えることができる。そして、こうしてインサート本体 1 が傾斜して取り付けられることによっても、着座面とされた平行四辺形面 2 の工具本体 1 1 先端側の副切刃 6 B を、切削に使用される副切刃 6 B が位置する上記平面に対して後退させることができるので、仕上げ面への干渉をより確実に防ぐとともにランピング加工を円滑に行うことが可能となる。

[0117] なお、図 24 に示すように、こうしてインサート中心線 C 回りに回転させて振られるようにずらされる一対の平行四辺形面 2 同士のずれ角  $\gamma$  は、 $1^\circ \sim 10^\circ$  程度とされるのが望ましい。このずれ角  $\gamma$  が  $1^\circ$  より小さいと上記効果が奏功されないおそれがある一方、 $10^\circ$  より大きいと、着座面とされた他方の平行四辺形面 2 の工具本体 1 1 外周側に位置する鈍角コーナ部 B が、すくい面とされた一方の平行四辺形面 2 の主切刃 6 A により形成される被削材の加工面と干渉するおそれが生じる。

[0118] さらに、このように一対の平行四辺形面 2 が振られて、平行四辺形面 2 に対向する方向から見たときに、主切刃 6 A が形成された長側面 3 の一対の辺稜部が、一方の辺稜部の鈍角コーナ部 B が他方の辺稜部の外側にはみ出すように互いに交差させられている場合に、上記インサート側仮想直線 L は厳密には、同じく平行四辺形面 2 に対向する方向から見たときに上記対称線 N に垂直で一対の辺稜部の鈍角コーナ部 B に外接する仮想長側面に直交することになる。ただし、本実施形態では、こうして平行四辺形面 2 に対向する方向から見たときに、インサート側仮想直線 L が長側面 3 または上記仮想長側面に直交する方向に延びていて上記対称線 N と重なり合うようにされているが、上記対称線 N に対して  $\pm 10^\circ$  程度の範囲内であれば傾斜していてもよい。

[0119] また、図 18 に示すように工具本体 1 1 の軸線 O に直交する断面において、主切刃 6 A の径方向すくい角  $\alpha$  は  $0^\circ \sim 20^\circ$  の範囲とされるのが望ましい。さらに、この図 18 に示したように、主逃げ面 3 A を工具本体 1 1 の軸線 O に直交する断面において主切刃 6 A に連なる凸円弧状をなす第 1 主逃げ

面3 aと、この第1主逃げ面3 aのインサート中心線C方向中央部側に連なる断面直線状の第2主逃げ面3 bとから構成した場合には、主切刃6 Aの位置で上記凸円弧に接する接線がなす第1主逃げ面3 aの逃げ角 $\beta_1$ は $0^\circ \sim 15^\circ$ の範囲、第2主逃げ面3 bの逃げ角 $\beta_2$ は $\beta_1 \sim \beta_1 + 20^\circ$ の範囲、第1主逃げ面3 aの断面がなす凸円弧の半径Rは、工具本体1 1に取り付けられた切削インサートの切削に使用される主切刃6 Aの軸線Oに対する外径（直径）Dに対して $D/2 \sim 2 \times D$ の範囲、第1主逃げ面3 aの幅Wは $0.03 \times D \sim 0.15 \times D$ の範囲とされるのが望ましい。

[0120] また、上記構成の切削インサートでは、インサート本体1が、本実施形態における少なくとも1つの側面である長側面3の中心を通る対称線Nに関して $180^\circ$ 回転対称である表裏反転対称形状とされていて、一对の平行四辺形面2のそれぞれと交差するこの長側面3の一对の長辺稜部に主切刃6 Aが形成されている。このため、インサート本体1を対称線N回りに反転させてインサート取付座1 3に取り付け直すことにより、一对の平行四辺形面2をそれぞれ交互にすくい面と着座面として、1つのインサート本体1で少なくとも2回の主切刃6 Aの使用を可能とすることができる。

[0121] さらに、本実施形態では、インサート本体1が、互いに反対側に配置される一对の上述のような長側面3と、互いに反対側に配置される一对の短側面4を有するインサート中心線Cに関して $180^\circ$ 回転対称な四角形（平行四辺形）板状とされていて、これら一对の長側面3のそれぞれ一对の平行四辺形面2と交差する合計4つの長辺稜部に主切刃6 Aが形成されている。従って、上述のようにインサート本体1を対称線N回りに反転させるほかに、インサート中心線C回りに反転させてインサート取付座1 3に取り付け直すことにより、これらの長辺稜部に形成された主切刃6 Aを1つのインサート本体1で合計4回使用することができる。

[0122] ただし、本実施形態では、一对の多角形面がこうしてインサート中心線Cに関して $180^\circ$ 回転対称な平行四辺形面2とされているが、本発明は、一对の多角形面がインサート中心線Cに関して $90^\circ$ ずつ回転対称な正形状

とされたものや、 $120^\circ$  ずつ回転対称な正三角形状とされたものなど、正多角形板状の切削インサートにも適用することが可能である。このような場合には、後述するようなX字状の当接面7と被当接面19の構成は採り難いが、切削に使用される主切刃6Aが形成された側面以外の、残りの側面のうち少なくとも1つに形成された当接部8を、インサート取付座13の壁面15に形成された被当接部20に当接させることによって、安定して切削インサートを取り付けることができる。

[0123] さらにまた、本実施形態では、この主切刃6Aにコーナ刃6Cを介して連なるように副切刃6Bが形成されており、この副切刃6Bも短側面4に対向する方向から見てコーナ刃6Cから離間するに従いインサート中心線C方向に後退して、該副切刃6Bが形成された平行四辺形面2とは反対の平行四辺形面2側に向かうように傾斜させられている。これにより、切削に使用される主切刃6Aの主逃げ面3Aに正または $0^\circ$ の逃げ角を与えるために、長側面3の中心を通る対称線Nを該対称線Nに平行で軸線Oに交差する直線よりも工具回転方向T側に位置させても、副切刃6Bの径方向すくい角は負角に大きくなるのは防いで、上述のように略 $0^\circ$ と正角側に向けて大きな径方向すくい角とすることができ、副切刃6Bによる切削抵抗が増大するのを防ぐことができる。

[0124] 一方、本実施形態の切削インサートは、刃先交換式切削工具のインサート取付座に着脱可能に取り付けられる切削インサートであって、詳述したように以下のいずれかの構成を備えるものでもある。

[0125] (A) 刃先交換式切削工具のインサート取付座に着脱可能に取り付けられる切削インサートであって、

一对の多角形面と、その周囲に配置される複数の側面とを有する多角形板状のインサート本体を備え、

上記多角形面の辺稜部には切刃が形成され、

上記インサート本体は、上記一对の多角形面に関して、表裏反転対称形状とされ、

これら一对の多角形面は互いに、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上記インサート取付座の底面に着座する着座面とされ、

これら一对の多角形面には、それぞれ一对のインサート側仮想平面に沿って配設される一对の当接面が形成され、

上記一对の当接面は、該一对の当接面が形成された上記多角形面が上記着座面とされたときに、上記インサート取付座の上記底面に形成された一对の被当接面にそれぞれ当接可能とされ、

上記一对の当接面が配設される上記一对のインサート側仮想平面は、該一对の当接面が形成された上記多角形面上に延びる1つの該多角形面に対して1つのインサート側仮想直線をそれぞれ含むとともに、このインサート側仮想直線に沿った方向から見て上記インサート側仮想直線を交点としてX字状に互いに交差する方向に配置され、

上記インサート本体には、上記一对の多角形面のインサート側仮想直線に直交するインサート中心線を中心とした取付孔が形成され、

上記インサート本体の上記側面のうち、上記一对の当接面の上記インサート側仮想直線が延びる二方向のうちの一の方向を向く、1つの上記多角形面に対して1つの上記側面には、上記インサート取付座の底面に対して立ち上がる1つの壁面に形成された被当接部に当接可能な、当接部が形成されている。

[0126] (B) 上記(A)において、上記インサート本体は、上記一对の多角形面のインサート側仮想直線に直交するインサート中心線に関して180°回転対称である形状を有し、

上記インサート側仮想直線が延びる二方向のうち他の方向を向く、1つの上記多角形面に対して他の1つの上記側面には、上記インサート本体を上記インサート中心線回りに180°回転させたときに上記被当接部に当接可能な、他の当接部が形成されている。

[0127] (C) 上記(B)において、上記インサート本体の上記多角形面はいずれも四角形状をなし、

上記インサート本体は、互いに反対側に配置される一对の長側面と、互いに反対側に配置される一对の短側面を有し、

上記各多角形面の上記各長側面と交差する上記辺稜部に主切刃がそれぞれ形成され、

上記インサート側仮想直線は、上記多角形面と対向する方向から見て、上記長側面と交差する方向に延び、上記当接部は上記長側面に形成されている。

[0128] (D) 上記 (C) において、上記主切刃は、上記長側面に対向する方向から見て、上記多角形面の一方のコナ部から他方のコナ部に向かうに従い上記インサート中心線方向に漸次反対側の多角形面側に向かうように傾斜している。

[0129] (E) 上記 (C) または (D) において、上記インサート本体の上記多角形面は、一对の鈍角コナ部と一对の鋭角コナ部を有する平行四辺形状をなし、

上記各多角形面の上記鋭角コナ部に、上記主切刃に連なるコナ刃がそれぞれ形成され、

上記各多角形面の上記各短側面と交差する上記辺稜部の上記鋭角コナ部側には、上記コナ刃に連なる副切刃がそれぞれ形成され、

上記インサート側仮想直線は、上記多角形面と対向する方向から見て、上記長側面に直交する方向に延びている。

[0130] (F) 上記 (E) において、上記主切刃は、上記長側面に対向する方向から見て、平行四辺形状をなす上記多角形面の上記鋭角コナ部から上記鈍角コナ部に向かうに従い上記インサート中心線方向に漸次反対側の多角形面側に向かうように傾斜している。

[0131] (G) 上記 (A) ~ (F) のいずれか 1 つにおいて、上記一对の当接面は、上記辺稜部と間隔をあけて上記多角形面上の内側に形成されている。

[0132] (H) 上記 (A) ~ (G) のいずれか 1 つにおいて、上記一对の当接面はそれぞれ、上記一对のインサート側仮想平面に沿って配置される互いに離間

した複数の当接面部を有している。

[0133] なお、上記（H）に代えて、後述するように以下の構成とされていてもよい。

（I）上記（A）～（G）のいずれか1つにおいて、上記一对の当接面はそれぞれ、上記一对のインサート側仮想平面に沿って連続している。

[0134] また、本実施形態の刃先交換式切削工具は、以下の構成を備えている。

（J）刃先交換式切削工具であって、

軸線回りに回転される工具本体と、

上記工具本体の外周に、着脱可能に取り付けられた、上記（A）～（I）のいずれか1つの切削インサートを具備し、

上記工具本体には、1または2以上の上記インサート取付座が、上記底面を工具回転方向に向けるとともに、この底面に対して工具回転方向に立ち上がる上記1つの壁面を有して形成され、

上記インサート取付座の上記底面には、上記切削インサートの上記着座面とされた上記多角形面の上記一对の当接面と当接する一对の上記被当接面が、それぞれ一对の取付座側仮想平面に沿って形成され、

上記一对の取付座側仮想平面は、上記底面上に延びて上記1つの壁面に交差する1つの取付座側仮想直線をそれぞれ含むとともに、この取付座側仮想直線に沿って上記1つの壁面に対向する方向から見て、上記着座面とされた上記多角形面の上記一对のインサート側仮想平面が上記インサート側仮想直線に沿った方向に見たときになすX字と相補的なX字状に互いに交差する方向に配置され、

上記インサート取付座の上記1つの壁面には、上記切削インサートの当接部と当接する被当接部が形成されている。

[0135] このような本実施形態の切削インサートおよび刃先交換式切削工具では、上述のようにインサート本体1がインサート取付座13の底面14に形成された一对の被当接面19と、工具本体11の外周側を向く壁面15に形成された被当接部20とによって拘束されて固定され、工具本体11の先端側を

向くインサート取付座 13 の壁面 16 はこの切削インサートの取り付けに  
関与することがない。すなわち、1つの平行四辺形面 2 に対してインサート側  
仮想直線 L が延びる方向のうち一方向については、本実施形態では1つの長  
側面 3 の1つのみの当接部 8 が、インサート取付座 13 の1つの壁面 15 の  
1つの被当接部 20 に当接させられる。

[0136] このため、図 9 ないし図 11 に示したように、インサート取付座 13 の工  
具本体 11 後端側に大きなチップポケット 12 を形成することにより、壁面  
16 が小さくなったり、図 14 に示すように工具本体 11 後端側に向けられ  
た他方の短側面 4 と壁面 16 との間に間隔が空いたり、場合によっては壁面  
16 自体が形成されなかったりしても、切削インサートの取り付けに支障が  
生じることはない。従って、大きなチップポケット 12 を形成しても安定し  
て切削インサートを保持することができ、大きなチップポケット 12 によっ  
て切屑排出性の向上を図ることができる。

[0137] また、図 5 ないし図 17 に示した実施形態の刃先交換式切削工具では、工  
具本体 11 先端部の切刃部 11B に軸線 O 方向においては1つのインサート  
取付座 13 しか形成されていない。しかし、本発明はこれに限定されず、イ  
ンサート取付座 13 の後端側に、1または複数のインサート取付座 13 を形  
成して、工具の多刃化を図ることもできる。このような場合でも、上記切削  
インサートおよび刃先交換式切削工具によれば、上述のようにインサート取  
付座 13 の後端側に壁面 16 を形成する必要が無いことから、軸線 O 方向に  
隣接するインサート取付座 13 を近接して形成することができる。

[0138] 例えば、軸線 O 方向後端側に隣接するインサート取付座 13 をインサート  
本体 1 の厚さ分程度、工具回転方向 T の後方側にずらして形成することによ  
り、1列のインサート取付座 13 に取り付けられた切削インサートによって  
、主切刃 6A の回転軌跡が連続した切刃列を形成することも可能となる。こ  
のため、このような切刃列を1つの工具本体 11 により多く設けることが可  
能となって、切削効率の向上を図ることができる。

[0139] また、本実施形態の切削インサートは、そのインサート本体 1 が上述のよ

うに表裏反転対称形状とされていて、インサート本体 1 を反転させてインサート取付座 1 3 に取り付け直すことができる。このとき、新たな着座面とされた平行四辺形面 2 に対しては、工具本体 1 1 内周側に位置させられた新たな長側面 3 の新たにすくい面とされた平行四辺形面 2 側の凸曲面部 3 B に当接部 8 が形成されて、インサート取付座 1 3 の壁面 1 5 の被当接部 2 0 に当接させられる。すなわち、こうしてインサート本体 1 を反転させることにより、反対側の長側面 3 の当接部 8 をインサート取付座 1 3 の壁面 1 5 の被当接部 2 0 に当接させることが可能である。

[0140] さらに、本実施形態では、上述のようにインサート本体 1 がインサート中心線 C に関しても  $180^\circ$  回転対称に形成されており、このインサート中心線 C 回りに  $180^\circ$  回転させてインサート本体 1 を取り付け直したとき、着座面とされた 1 つの他方の平行四辺形面 2 に対しては、インサート側仮想直線 L が延びる方向のうち、先とは逆側の長側面 3 の当接部 8 がインサート取付座 1 3 の壁面 1 5 の被当接部 2 0 に当接可能とされる。こうしてインサート本体 1 をインサート中心線 C 回りに  $180^\circ$  回転させてインサート取付座 1 3 に取り付けたととき、インサート本体 1 を表裏反転させて取り付けたとときでは、同一の長側面 3 の一对の凸曲面部 3 B に形成された当接部 8 がそれぞれ被当接部 2 0 に当接させられる。

[0141] すなわち、表裏一对の平行四辺形面 2 のうち、一方の平行四辺形面 2 におけるインサート側仮想直線 L 方向のうちの一方向を向く 1 つの長側面 3 と、1 つの他方の平行四辺形面 2 に対してのインサート側仮想直線 L 方向のうち他の方向を向く 1 つの長側面 3 とが、同一の長側面 3 とされ、この長側面 3 の一对の凸曲面部 3 B に当接部 8 がそれぞれ形成されることになる。

[0142] なお、第 1 の実施形態の切削インサートでは、このように平行四辺形面 2 に対向する方向から見てインサート側仮想直線 L がインサート本体 1 の長側面 3 に交差するようにされて、この長側面 3 に当接部 8 が形成されるとともに、一実施形態の刃先交換式切削工具では、インサート取付座 1 3 の工具本体 1 1 外周側を向く壁面 1 5 に取付座側仮想直線 M が交差させられて被当接

部20が形成されているが、インサート側仮想直線Lをインサート本体1の短側面4に交差させてこの短側面4に当接部8を形成するとともに、インサート取付座13においても取付座側仮想直線Mを工具本体11先端側を向く壁面16に交差させて、この壁面16に被当接部20を形成するようにしてもよい。

[0143] この場合には、インサート取付座13における工具本体11外周側を向く壁面15が切削インサートの取り付けに関与しないようにすることができ、この壁面15を小さくしたり、壁面15の内周側の工具本体11の肉厚を小さくしたり、壁面15と長側面3との間に間隔をあげたり、場合によっては壁面15そのものを不要としたりすることができる。このため、チップポケット12の容量をインサート取付座13の内周側に大きく確保して切屑排出性の向上を図ったり、極小径の刃先交換式切削工具であっても周方向に多数のインサート取付座13を設けて、より多くの切削インサートを取り付けることにより切削効率を高めたりすることができる。

[0144] ただし、特に上記実施形態であるエンドミルのような刃先交換式切削工具では、工具本体11の外周側に向けられる主切刃6Aから工具本体11内周側に作用する切削負荷の方が、工具本体11先端側に向けられた副切刃6Bから工具本体11後端側に作用する切削負荷よりも大きくなる。このため、切削インサートの取付安定性を維持する上では、この大きな切削負荷を、当接面積を大きく確保することができるインサート本体1の長側面3とインサート取付座13の工具本体11外周側を向く壁面15に形成された当接部8と被当接部20で受けるようにするのが望ましい。

[0145] また、第1の実施形態の切削インサートでは、一对の当接面7が、インサート側仮想直線Lに沿って見たときにX字状に交差する一对のインサート側仮想平面P上に形成されていて、それぞれこのインサート側仮想直線Lを跨いでその両側に配設されるとともに、実施形態の刃先交換式切削工具でも、インサート取付座13の一对の被当接面19が、取付座側仮想直線Mに沿って見たときにインサート側仮想平面Pと相補的なX字状に交差する一对の取

付座側仮想平面Q上に形成されて、やはり取付座側仮想直線Mを跨いでその両側に配設されている。

[0146] このため、インサート側仮想直線Lと取付座側仮想直線Mの両側で当接面7と被当接面19とを当接させてこれらインサート側仮想直線Lと取付座側仮想直線Mを高精度に一致させることができ、これに伴いインサート本体1のインサート取付座13への取付精度の向上を図って、引いては高精度の切削加工を促すことができる。また、こうしてX字状に配設された一对の当接面7がインサート側仮想直線Lの両側で一对の被当接面19により支持されるので、インサート本体1の取付安定性の向上も図ることができる。

[0147] さらに、本実施形態の切削インサートでは、インサート取付座13の壁面15に形成された被当接部20が上述のような傾斜平面状であるのに対して、インサート本体1の当接部8は長側面3の長手方向に延びる断面が一定の曲率半径とされた凸曲面部3Bに形成されている。このため、例えばインサート本体1がその製造誤差などによって長側面3に略平行に延びる上記対称線回りに僅かに傾いて取り付けられても、この傾きは凸曲面部3Bの湾曲に沿ったものとなるので、当接部8を被当接部20に確実に当接させることができる。

[0148] さらに、第1の実施形態の切削インサートでは、各当接面7が、上記インサート側仮想平面Pに沿って互いに離間した複数の当接面部7A、7Bによって構成されている。このため、例えばインサート本体1の寸法が小さくて一对の平行四辺形面2の面積も限られている場合に、本実施形態のようにインサート本体1をインサート取付座13に固定するための取付孔5が平行四辺形面2に開口しているようなときでも、一对の当接面7（当接面部7A、7B）をそれぞれ確実にインサート側仮想直線Lの両側に配置することができる。上述したインサート本体1の取付精度や取付安定性の一層の向上を図ることができる。

[0149] ただし、インサート本体1の寸法が大きくて平行四辺形面2にも大きな面積を確保することができる場合などには、図28ないし図31に示す本発明

の第2の実施形態の切削インサートのように、一对の当接面7がそれぞれ一对のインサート側仮想平面Pに沿って連続して形成されていてもよい。なお、この第2の実施形態において、第1の実施形態に対応する要素には同一の符号を配して説明を省略する。

[0150] この第2の実施形態の切削インサートでは、インサート本体1の一对の平行四辺形面2においてポジすくい面2Aの内側に、それぞれ連続する一对の当接面7が、平行四辺形面2に対向する方向から見てその一对の長辺稜部に形成された主切刃6Aに沿うように形成されている。これらの当接面7も、第1の実施形態と同じく、隣接する主切刃6Aの傾斜に合わせて平行四辺形面2の鋭角コーナ部Aから鈍角コーナ部Bに向かうに従いインサート中心線C方向に漸次後退するようにされている。

[0151] なお、互いの当接面7同士でインサート中心線C方向に突出した部分と後退した部分との間には、段差面7Cが形成されている。また、当接面7がインサート中心線C方向に突出した鋭角コーナ部A側の部分ではポジすくい面2Aとの間にも段差面7Dが形成されている。一方、当接面7がインサート中心線C方向に後退した側では、第1の実施形態と同様に取付孔5の開口部との間にボス部2Bが形成されている。さらに、この第2の実施形態では、短側面4において副切刃6Bからは、インサート中心線C方向内側に向かうに従い凸曲面をなしつつ後退する第1副逃げ面4Aだけが形成されてネガ面4Cに交差させられており、第2副逃げ面4Bは形成されていない。なお、ランピング刃6Dにはランピング逃げ面4Dが連なるように形成されている。

[0152] このような第2の実施形態の切削インサートも、上記一実施形態の刃先交換式切削工具の工具本体11に形成されたインサート取付座13に取り付けることができる。この場合には、インサート取付座13の一对の被当接面19が互いに離間した複数の被当接面部19A、19Bにより構成されているため、当接面7への当接も互いに離間した複数箇所となる。

[0153] ただし、インサート取付座13の底面14の面積も大きく確保できる場合

には、一对の被当接面 19 も取付座側仮想平面 Q に沿って連続したものとしてもよく、このようなインサート取付座 13 に第 2 の実施形態の切削インサートを取り付けたときには、互いの当接面積を大きくして一層の取付安定性の向上を図ることができる。また、このような連続した被当接面 19 を有するインサート取付座 13 に第 1 の実施形態の切削インサートを取り付けてもよい。

[0154] ところで、このような切削インサートを取り付けた刃先交換式切削工具、特に刃先交換式エンドミルにおいて、工具本体 11 を軸線 O に垂直な方向に送り出して通常の溝加工等を行う場合ではなく、上述したように工具本体 11 を軸線 O 方向にも送り出して被削材を斜めに掘り下げるランピング加工を行う場合には、すくい面とされる平行四辺形面 2 の工具本体 11 先端側に向けられた短側面 4 と交差する辺稜部のうち、切削に使用される上記副切刃 6B のコーナ刃 6C とは反対側に連なる辺稜部は、ランピング刃 6D として切削に使用されることになる。

[0155] ところが、このように副切刃 6B のコーナ刃 6C とは反対側に連なる辺稜部がランピング刃 6D として使用される場合に、上記短側面 4 においてこのランピング刃 6D に連なるランピング逃げ面 4D が第 1 の実施形態のようにインサート中心線 C に平行なネガ逃げ面であると、工具本体 11 の軸線 O 回りのランピング刃 6D の回転軌跡に対するランピング逃げ面 4D の逃げ角を大きく確保することができず、軸線 O 方向の送り量によってはランピング刃 6D により被削材に形成された加工面にランピング逃げ面 4D が干渉して切削抵抗の増大やランピング逃げ面 4D の摩耗を招いてしまうおそれが生じる。

[0156] そこで、このような場合には、図 32 ないし図 35 に示す第 3 の実施形態の切削インサートのように、短側面 4 のうちランピング刃 6D に連なるランピング逃げ面 4D を、ランピング刃 6D から離間して該ランピング刃 6D が形成された平行四辺形面 2 とは反対の平行四辺形面 2 側に向かうに従い、インサート本体 1 の内側に漸次後退するように傾斜させるのが望ましい。ここ

で、これら図3 2ないし図3 5に示す第3の実施形態においても、図1ないし図4に示した第1の実施形態に対応する部分には同一の符号を配してある。

[0157] この第3の実施形態の切削インサートでは、一对の平行四辺形面2と長側面3の構成は第1の実施形態と同じとされ、一对の短側面4の構成が第1、第2の実施形態と異なるものとされている。副切刃6 Bに連なる第1副逃げ面4 Aはインサート中心線Cに平行とされ、この第1副逃げ面4 Aと第2副逃げ面4 Bとの交差稜線部は短側面4に対向する側面視においてインサート中心線Cに略垂直な方向に延びている。

[0158] そして、ランピング逃げ面4 Dは、このランピング逃げ面4 Dが連なるランピング刃6 Dから離間してインサート中心線C方向に該ランピング刃6 Dが形成された平行四辺形面2とは反対側の平行四辺形面2に向かうに従い、インサート本体1の内側に凹んで漸次後退するように傾斜させられている。この第3の実施形態では、ランピング刃6 Dに直交する断面においてランピング逃げ面4 Dが後退する傾斜角が略一定となるようにされ、これに伴いインサート中心線Cに沿って平行四辺形面2に対向する方向から見たときのランピング刃6 Dに直交する断面においても、ランピング逃げ面4 Dは上記反対側の平行四辺形面2に向かうに従いインサート本体1の内側に後退傾斜させられている。

[0159] また、ランピング逃げ面4 Dと第2副逃げ面4 Bとの交差稜線部は、短側面4に対向する側面視において図3 5に示すように、ランピング刃6 Dと副切刃6 Bとの交点から上記反対側の平行四辺形面2側に向かうに従いインサート中心線C側に向かうように傾斜しており、一对の平行四辺形面2両側のランピング逃げ面4 Dと第2副逃げ面4 Bとの交差稜線部同士は、同側面視において略一直線上をなすようにされている。なお、1つの短側面4に形成される一对のランピング逃げ面4 D同士の間には、インサート本体1の内側に凹む凹曲面部4 Eが形成され、この凹曲面部4 Eは、短側面4に対向する側面視において、同じく1つの短側面4に形成される一对のネガ面4 Cを結

ぶように、ランピング逃げ面4 Dと第2副逃げ面4 Bとの交差稜線部に直交する方向に延びている。

[0160] このような第3の実施形態の切削インサートによれば、第1の実施形態と等しい傾斜でインサート中心線Cが着座面とされる平行四辺形面2側に向かうに従い工具本体11の後端側に向かうようにインサート取付座13に取り付けられている場合には、第1の実施形態のようにランピング逃げ面4 Dがインサート中心線Cに平行に延びているのに比べ、ランピング刃6 Dに連なる短側面4部分であるランピング逃げ面4 Dをランピング刃6 Dの回転軌跡に対して大きく逃がすことが可能となる。このため、ランピング加工の際にこのランピング逃げ面4 Dが被削材と干渉するのをより確実に避けることができ、この干渉による切削抵抗の増大やランピング逃げ面4 Dの摩耗を防いで一層円滑なランピング加工を行うことが可能となる。

[0161] なお、これら第1ないし第3の実施形態では、短側面4はインサートの取り付けに関与することがないため、この短側面4の第1副逃げ面4 Aと一对の平行四辺形面2との交差稜線部に形成される副切刃6 Bや、あるいはコーナ刃6 Cの形状、寸法を異なるものとしても、そのまま同じインサート取付座13に取り付けることが可能となる。従って、上述のように軸線O方向に複数のインサート取付座13を形成した場合に、最先端のインサート取付座13に取り付けられる切削インサートは、例えば第1、第2副逃げ面4 A、4 Bの上記長手方向へのせり出し量を大きくして半径の大きなコーナ刃6 Cを形成した切削インサートとしても取付可能である。すなわち、1つの工具本体11に異なる半径のコーナ刃6 Cを有する複数種の切削インサートを取り付けることができるから、肩削りの際に異なる半径の隅部を形成するような場合でも、最先端の切削インサートを上記半径に応じた半径のコーナ刃6 Cのものに交換するだけで、1つの工具本体11で対応することが可能となる。

[0162] 以上、本発明の実施形態について説明したが、各実施形態における各構成およびそれらの組み合わせ等は一例であり、本発明の趣旨から逸脱しない範

囲内で、構成の付加、省略、置換、およびその他の変更が可能である。また、本発明は、実施形態によって限定されることはなく、特許請求の範囲によってのみ限定される。

### 産業上の利用可能性

[0163] 以上説明したように、本発明の切削インサートおよび刃先交換式切削工具によれば、インサート本体の側面に形成される一对の逃げ面を捩れ面状に形成しても、逃げ面同士の間には段差などが生じるのを防いで側面を滑らかに形成し、切刃の全長に亘って確実に十分な逃げ量を確保するとともに、この側面をインサート取付座の壁面によって支持する場合でも安定した取り付けを図ることができる。従って、産業上の利用が可能である。

### 符号の説明

- [0164]
- 1 インサート本体
  - 2 平行四辺形面
  - 2 A ポジすくい面
  - 3 長側面
  - 3 A 主逃げ面
  - 3 a 第1主逃げ面
  - 3 b 第2主逃げ面
  - 3 B 凸曲面部
  - 3 C 凹曲面部
  - 4 短側面
  - 4 A 第1副逃げ面
  - 4 B 第2副逃げ面
  - 4 C ネガ面
  - 4 D ランピング逃げ面
  - 5 取付孔
  - 6 A 主切刃
  - 6 B 副切刃

- 6 C コーナ刃
- 6 D ランピング刃
- 7 当接面
- 7 A、7 B 当接面部
- 8 当接部
- 1 1 工具本体
- 1 3 インサート取付座
- 1 4 インサート取付座 1 3 の底面
- 1 4 A ネジ孔
- 1 5、1 6 インサート取付座 1 3 の壁面
- 1 8 クランプネジ
- 1 9 被当接面
- 1 9 A、1 9 B 被当接面部
- 2 0 被当接部
- A 鋭角コーナ部（一方のコーナ部）
- B 鈍角コーナ部（他方のコーナ部）
- C インサート中心線
- L インサート側仮想直線
- M 取付座側仮想直線
- N 長側面 3 の中心を通る対称線
- P インサート側仮想平面
- Q 取付座側仮想平面
- O 工具本体 1 1 の軸線
- T 工具回転方向

## 請求の範囲

### [請求項1]

刃先交換式切削工具のインサート取付座に着脱可能に取り付けられる切削インサートであって、

一対の多角形面と、これら一対の多角形面の周囲に配置される複数の側面とを有する多角形板状のインサート本体を備え、

上記一対の多角形面は互いに、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上記インサート取付座の底面に着座する着座面とされ、

少なくとも1つの上記側面の上記一対の多角形面と交差する一対の辺稜部には切刃がそれぞれ形成され、

上記インサート本体は、上記少なくとも1つの側面の中心を通る対称線に関して180°回転対称である表裏反転対称形状を有し、

上記少なくとも1つの側面には、上記一対の多角形面がすくい面とされたときの上記切刃の逃げ面が上記一対の多角形面側にそれぞれ形成され、

これらの逃げ面は、上記少なくとも1つの側面において上記一対の多角形面の周回り方向に互い違いの一方のコナ部から他方のコナ部に向かうに従い、上記切刃に対する逃げ角が正角側に漸次大きくなる振れ面状に形成されるとともに、

上記切刃が形成された上記一対の辺稜部は、上記多角形面に対向する方向から見て、一方の辺稜部の上記他方のコナ部が他方の辺稜部の外側にはみ出すように互いに交差させられていることを特徴とする切削インサート。

### [請求項2]

上記インサート本体の上記多角形面はいずれも四角形状をなし、

上記インサート本体は、互いに反対側に配置される一対の長側面と、互いに反対側に配置される一対の短側面を有し、

上記一対の長側面の上記一対の多角形面と交差する上記一対の辺稜部に主切刃がそれぞれ形成され、

これらの主切刃の逃げ面が振れ面状に形成されるとともに、上記主切刃が形成された上記一对の辺稜部が上記多角形面に対向する方向から見て互いに交差させられていることを特徴とする請求項1に切削インサート。

[請求項3]

上記主切刃は、上記長側面に対向する方向から見て、上記多角形面の上記一方のコーナ部から上記他方のコーナ部に向かうに従い、上記一对の多角形面の中心を通るインサート中心線方向に漸次後退して、該主切刃が形成された多角形面とは反対側の多角形面側に向かうように傾斜していることを特徴とする請求項2に記載の切削インサート。

[請求項4]

上記インサート本体の上記多角形面は、一对の鈍角コーナ部と一对の鋭角コーナ部を有する平行四辺形状をなし、

上記各多角形面の上記鋭角コーナ部に、上記主切刃に連なるコーナ刃がそれぞれ形成され、

上記各多角形面の上記各短側面と交差する辺稜部の上記鋭角コーナ部側には、上記コーナ刃に連なる副切刃がそれぞれ形成され、

上記逃げ面は、上記鋭角コーナ部から上記鈍角コーナ部に向かうに従い、上記主切刃に対する逃げ角が正角側に漸次大きくなる振れ面状に形成されるとともに、

上記主切刃が形成された上記一对の辺稜部は、上記一对の多角形面に対向する方向から見て、一方の辺稜部の上記鈍角コーナ部が他方の辺稜部の外側にはみ出すように互いに交差させられていることを特徴とする請求項2または請求項3に記載の切削インサート。

[請求項5]

上記主切刃は、上記長側面に対向する方向から見て、平行四辺形状をなす上記多角形面の上記鋭角コーナ部から上記鈍角コーナ部に向かうに従い、上記一对の多角形面の中心を通るインサート中心線方向に漸次後退して、該主切刃が形成された多角形面とは反対側の多角形面側に向かうように傾斜していることを特徴とする請求項4に記載の切削インサート。

- [請求項6] 上記副切刃は、上記短側面に対向する方向から見て、上記コーナ刃から離間するに従い上記一对の多角形面の中心を通るインサート中心線方向に漸次後退して、該副切刃が形成された多角形面とは反対側の多角形面側に向かうように傾斜していることを特徴とする請求項4または請求項5に記載の切削インサート。
- [請求項7] 上記各多角形面の上記各短側面と交差する上記辺稜部のうち上記副切刃の上記コーナ刃とは反対側に連なる部分はランピング刃とされ、  
上記短側面のうち上記ランピング刃に連なる部分は、このランピング刃から離間して該ランピング刃が形成された多角形面とは反対側の多角形面側に向かうに従い、上記インサート本体の内側に漸次後退するように傾斜していることを特徴とする請求項4から請求項6のうちいずれか一項に記載の切削インサート。
- [請求項8] 上記インサート本体は、上記一对の多角形面の中心を通るインサート中心線に関して180°回転対称である形状を有して、上記切刃が形成された少なくとも一对の上記側面を備え、  
これら一对の側面には互いに、一方の側面の上記切刃が切削に使用されるときに、上記インサート取付座の壁面に形成された被当接部に当接する当接部が他方の側面に形成されていることを特徴とする請求項1から請求項7のいずれか一項に記載の切削インサート。
- [請求項9] 上記インサート本体は、上記一对の多角形面の中心を通るインサート中心線に関して回転対称である形状を有して、上記切刃が形成された少なくとも2つの上記側面を備え、  
これらの側面には互いに、1つの側面の上記切刃が切削に使用されるときに、上記インサート取付座の壁面に形成された被当接部に当接する当接部が残りの側面のうち少なくとも1つに形成され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。
- [請求項10] 上記側面には、上記切刃の逃げ面に連なる凸曲面部が形成されており、この凸曲面部は、上記インサート中心線方向に向けて凸となる凸

曲面状に湾曲していて、上記当接部は、上記凸曲面部に形成され、上記凸曲面部がなす湾曲の曲率半径は上記切刃が延びる方向に向けて一定とされていることを特徴とする請求項 8 または請求項 9 に記載の切削インサート。

[請求項11]

刃先交換式切削工具であって、

軸線回りに回転される工具本体と、

上記工具本体の先端部外周に、着脱可能に取り付けられた、請求項 1 から請求項 10 のうちいずれか一項に記載の切削インサートとを具備し、

上記工具本体には、上記切削インサートが取り付けられる 1 または 2 以上の上記インサート取付座が、上記底面を工具回転方向に向けて形成され、

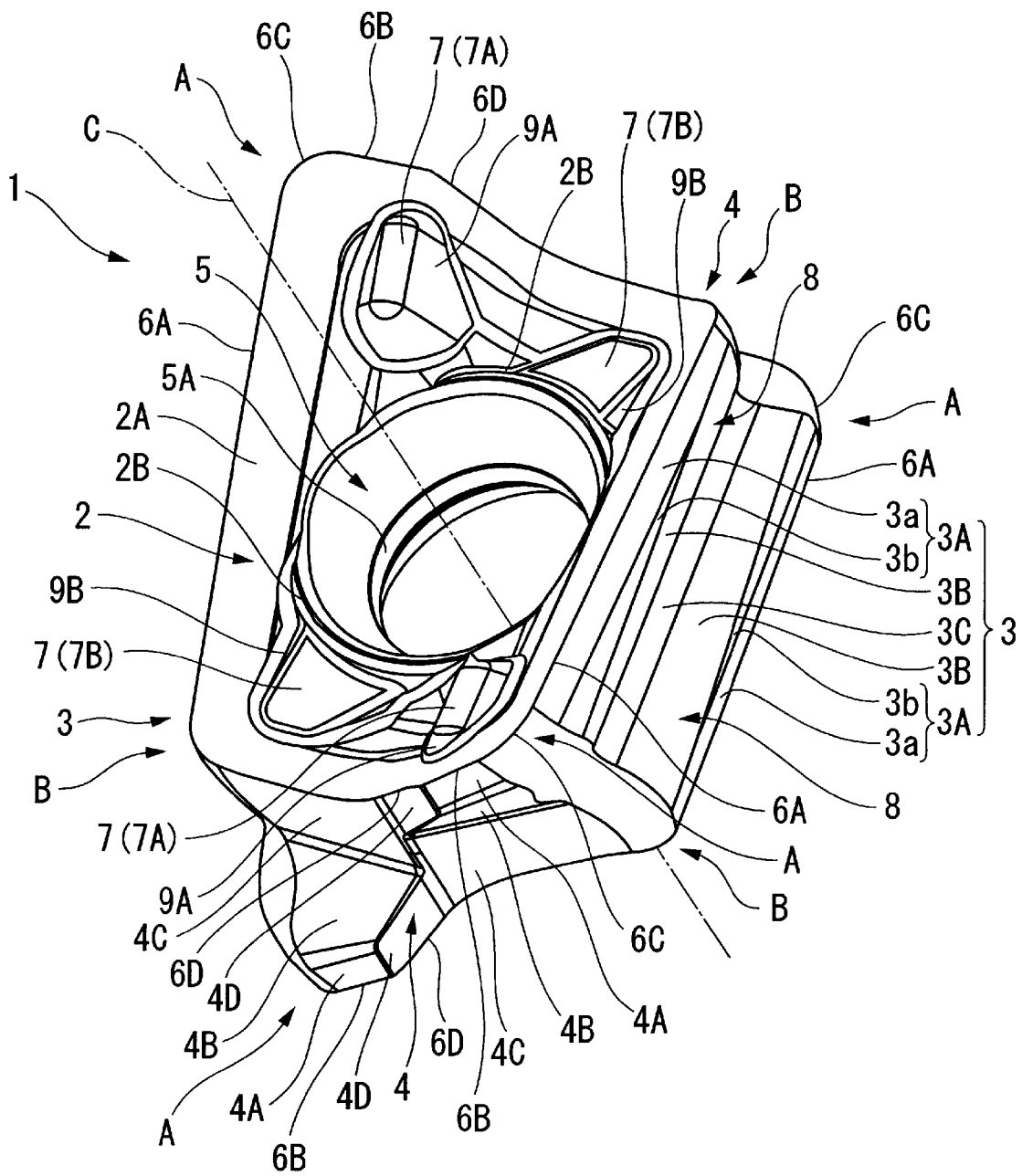
上記切削インサートは、上記少なくとも 1 の側面を上記工具本体の外周側に向けるとともに、この側面のすくい面とされた上記多角形面と交差する辺稜部の上記一方のコーナ部を上記工具本体の先端側に向け、この辺稜部に形成された上記切刃に正の軸方向すくい角が与えられるとともに、この切刃の上記軸線回りの回転軌跡の内側に、上記側面の着座面とされる上記多角形面と交差する辺稜部が位置するように、上記インサート取付座に取り付けられていることを特徴とする刃先交換式切削工具。

[請求項12]

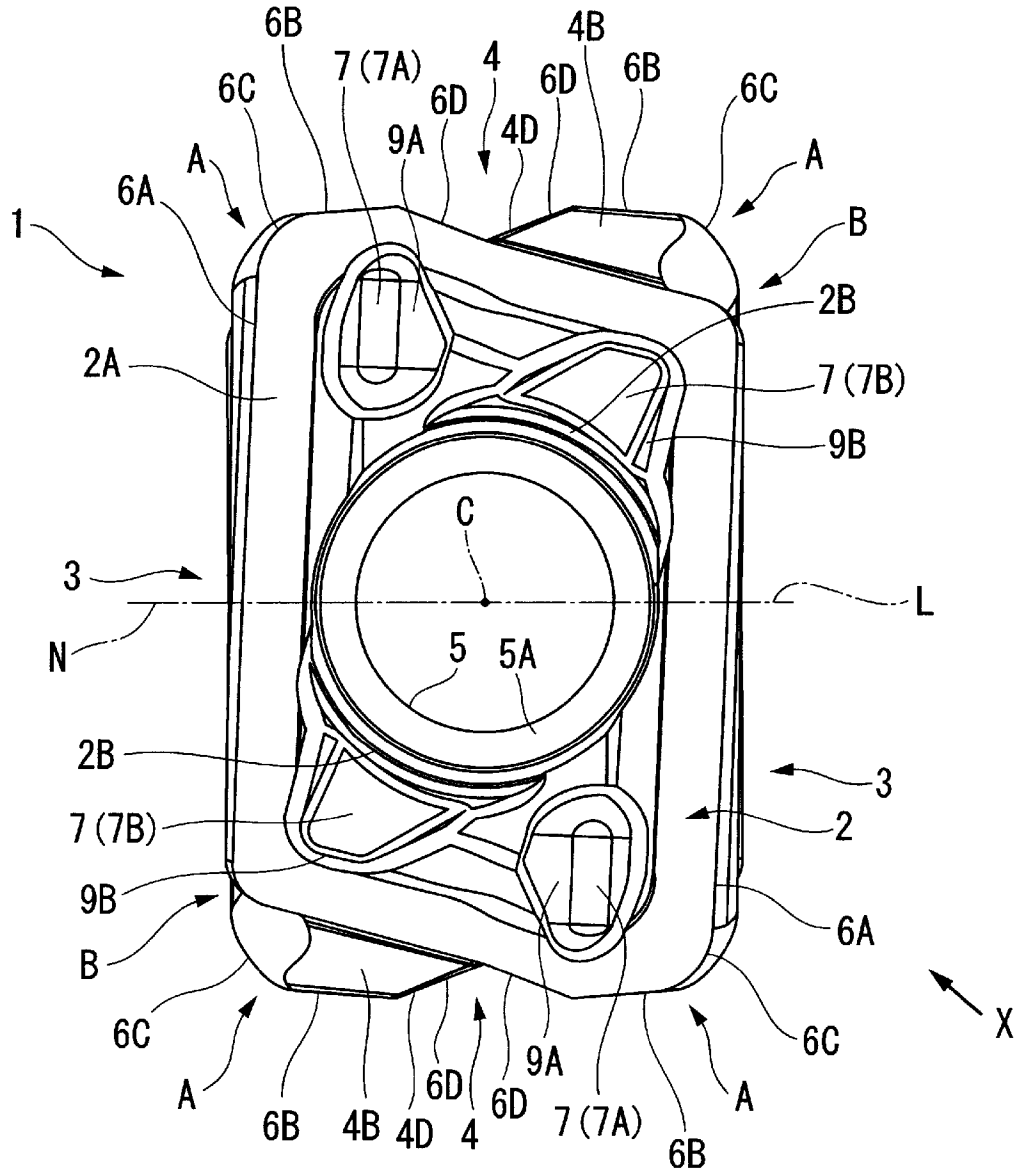
上記切刃は、上記少なくとも 1 の側面に対向する方向から見て、上記多角形面の上記一方のコーナ部から上記他方のコーナ部に向かうに従い、上記一对の多角形面の中心を通るインサート中心線方向に漸次反対側の多角形面側に向かうように傾斜しており、

上記切削インサートは、上記インサート中心線が着座面とされる上記多角形面側に向かうに従い上記工具本体の後端側に向けて傾斜するように、上記インサート取付座に取り付けられていることを特徴とする請求項 11 に記載の刃先交換式切削工具。

[図1]

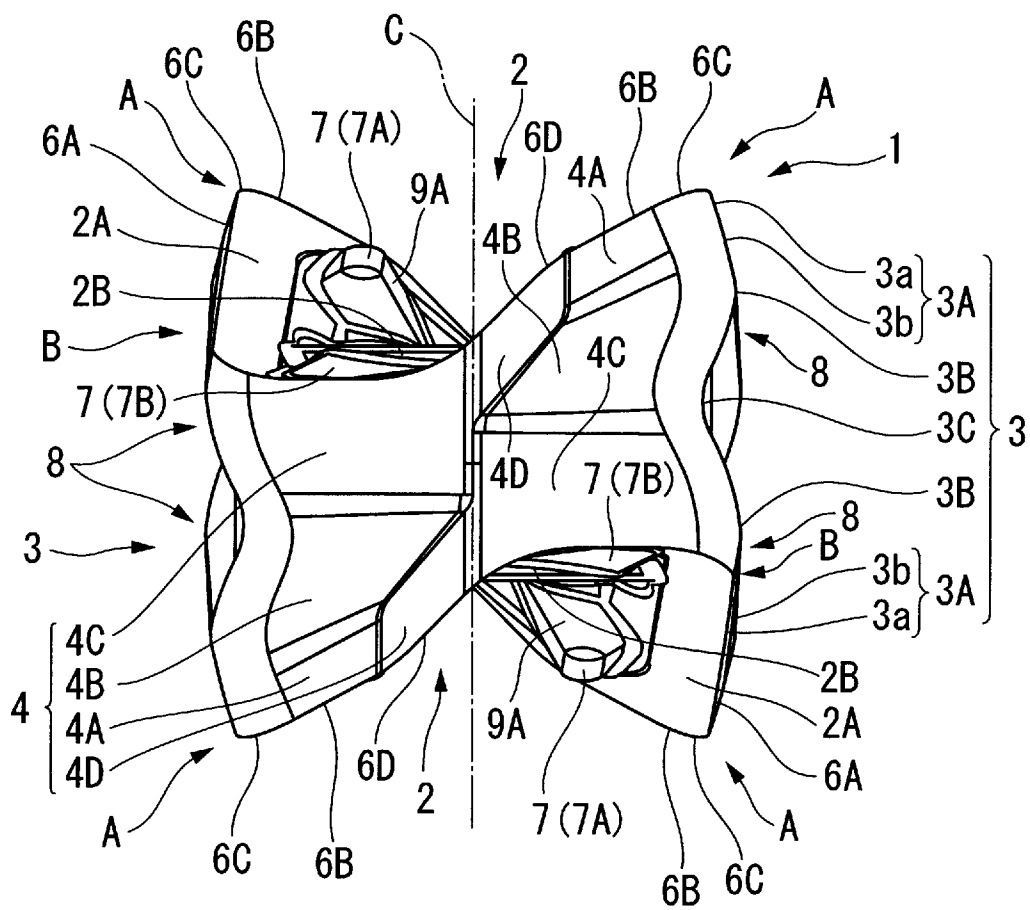


[図2]

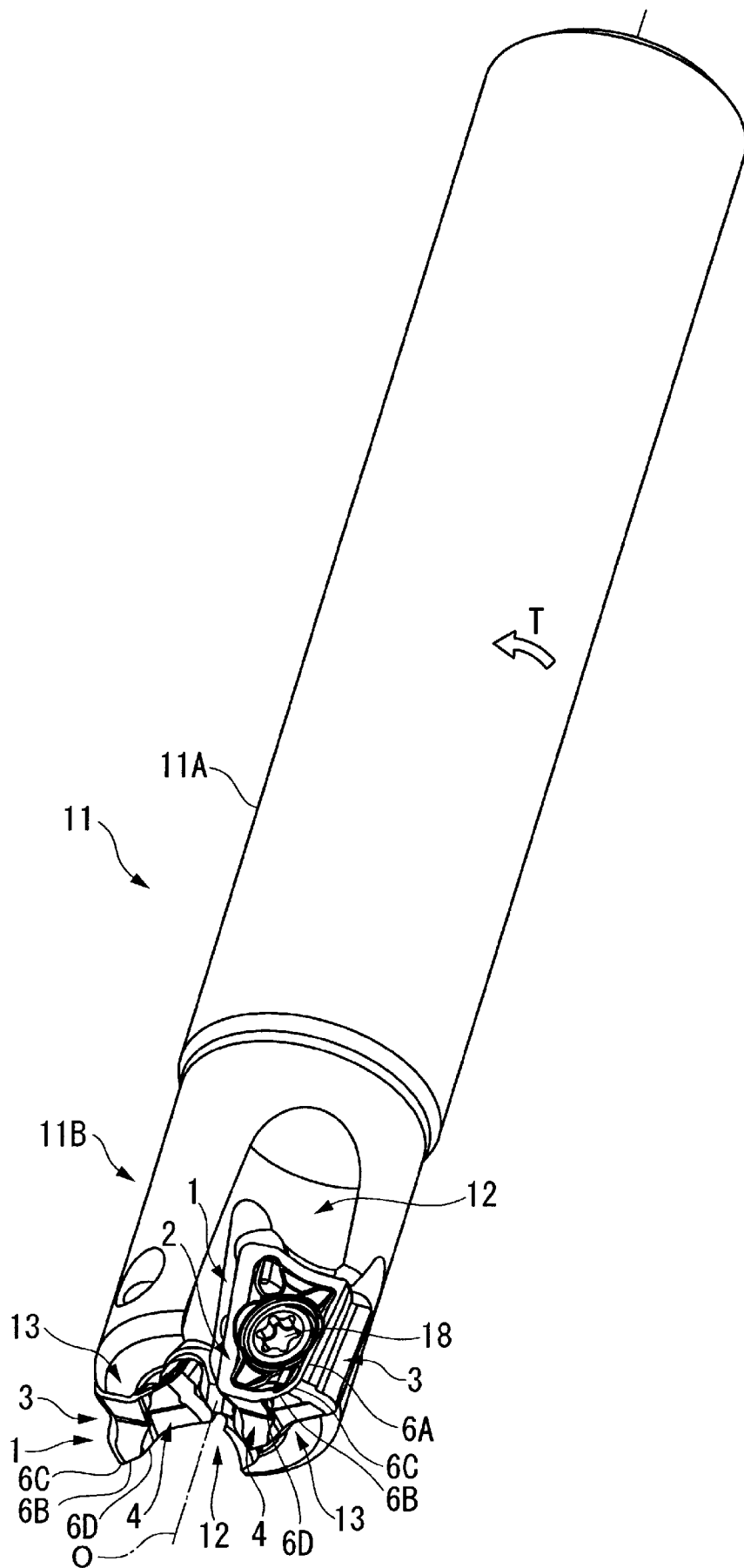




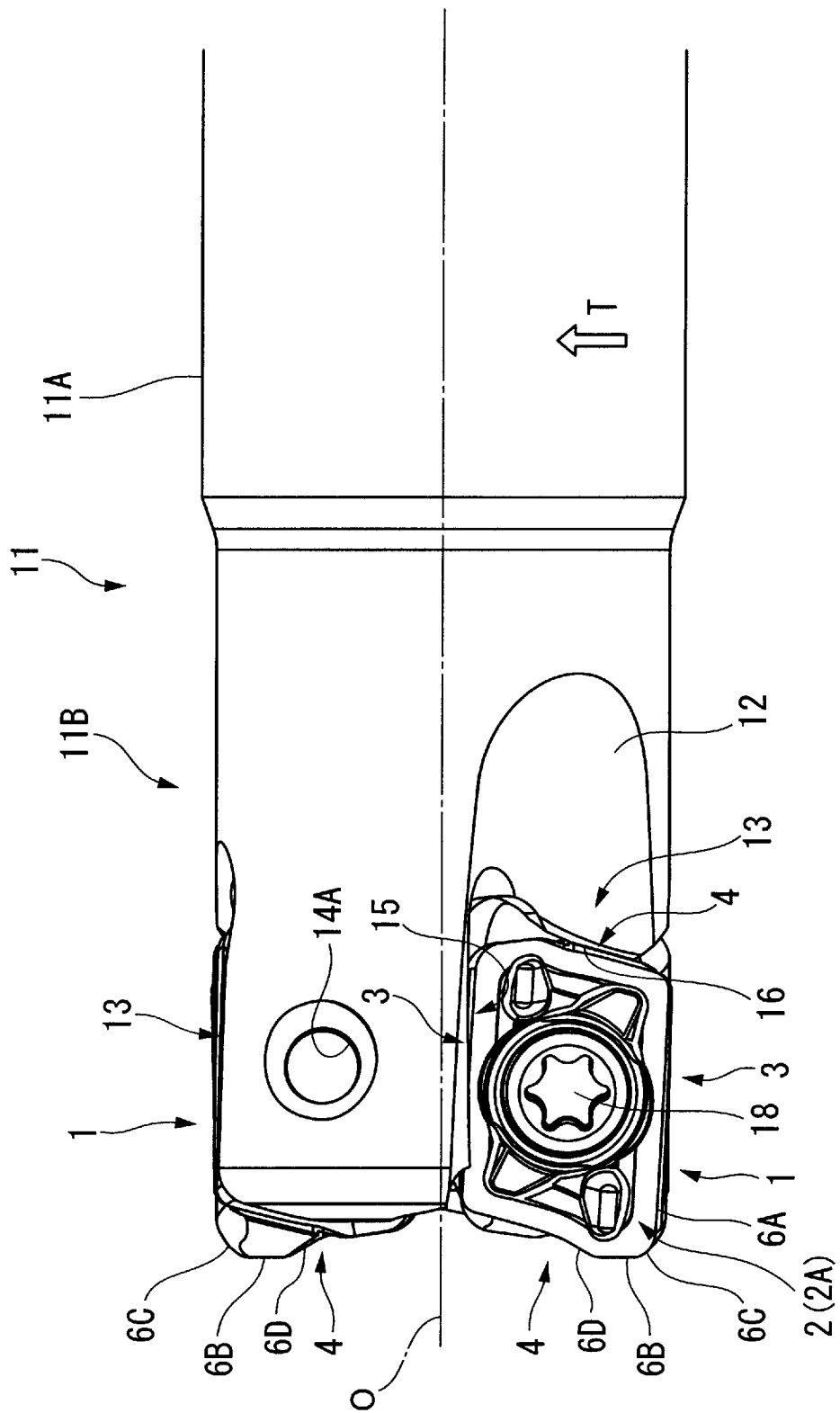
[図4]



[図5]

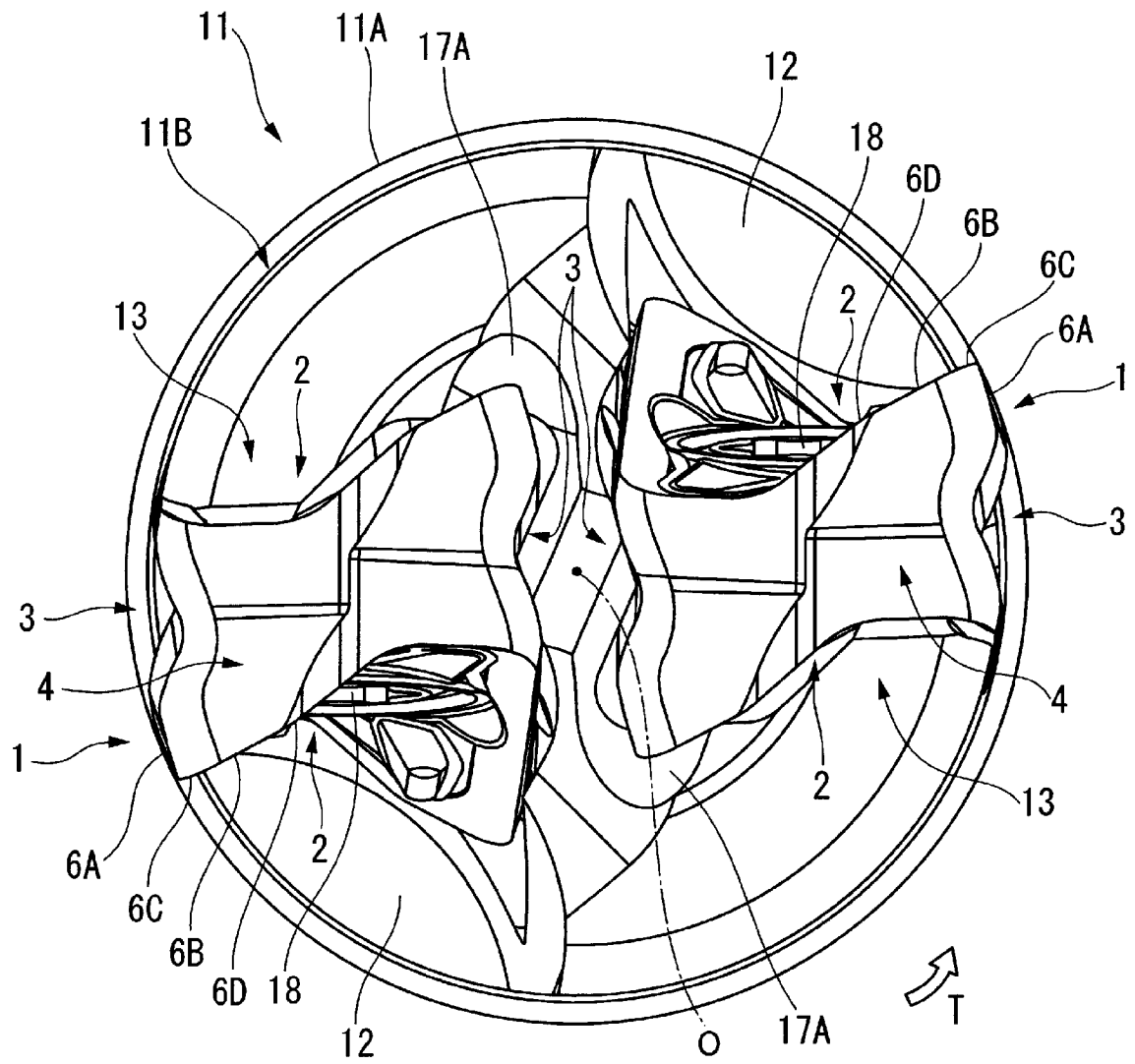


[図6]

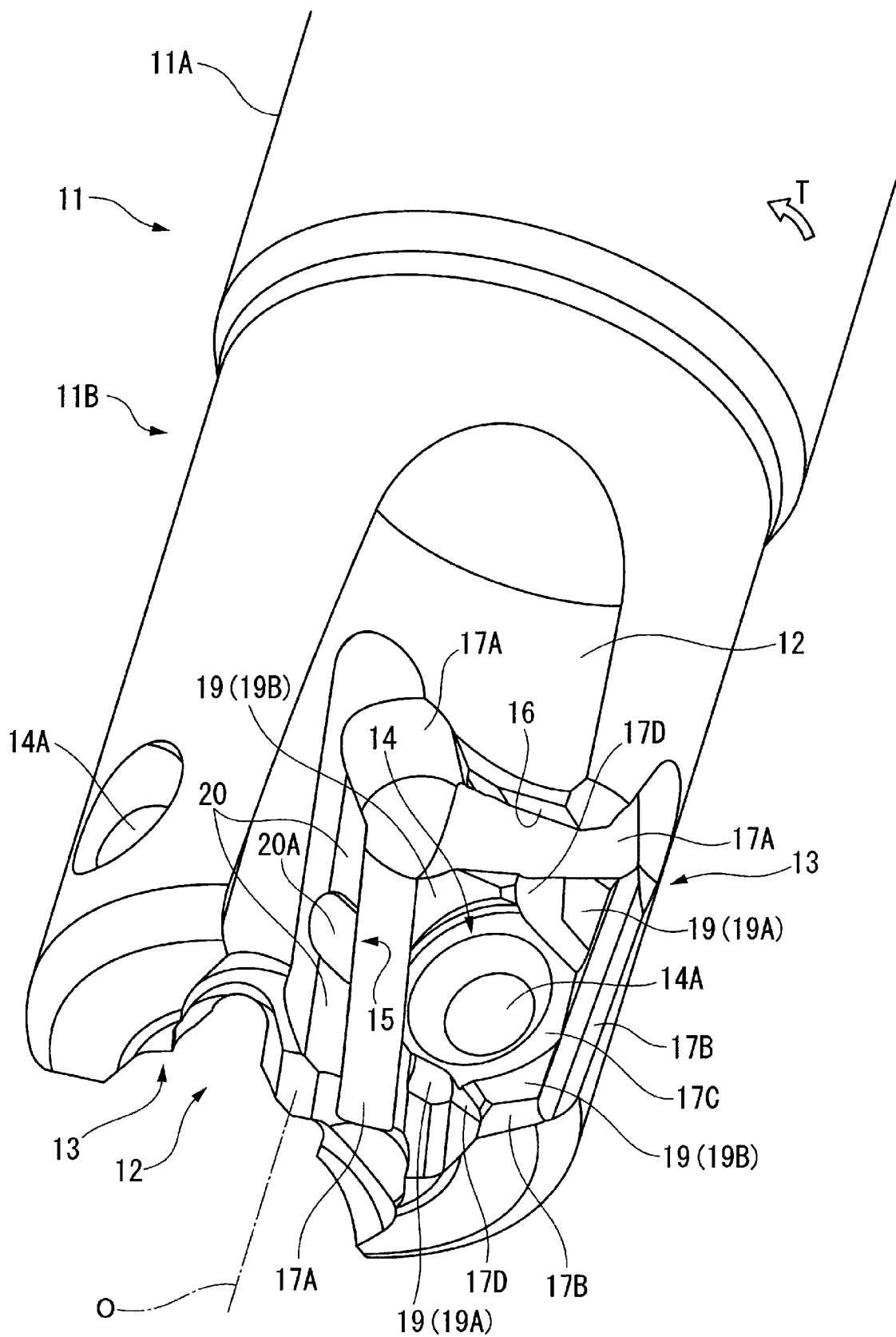




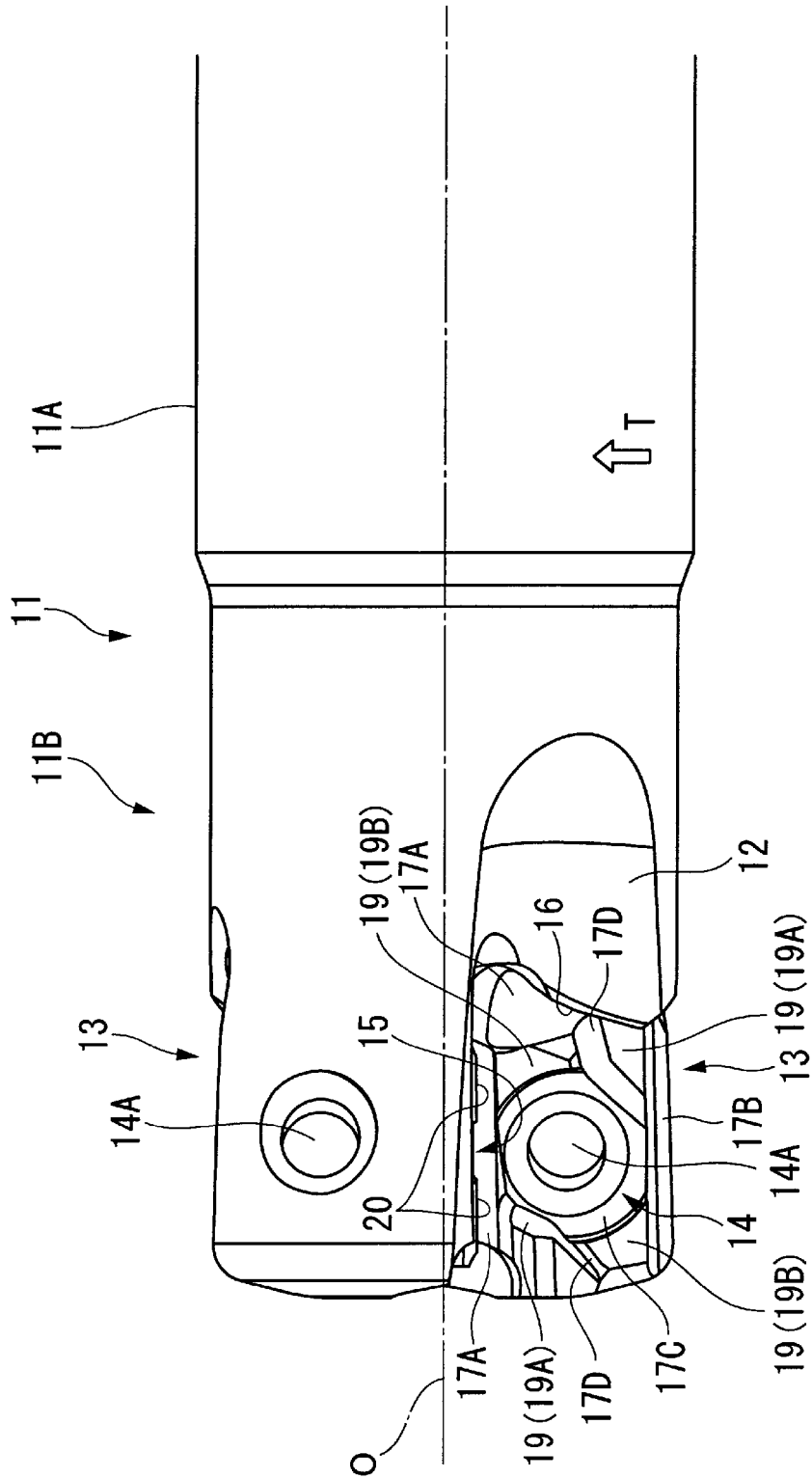
[図8]



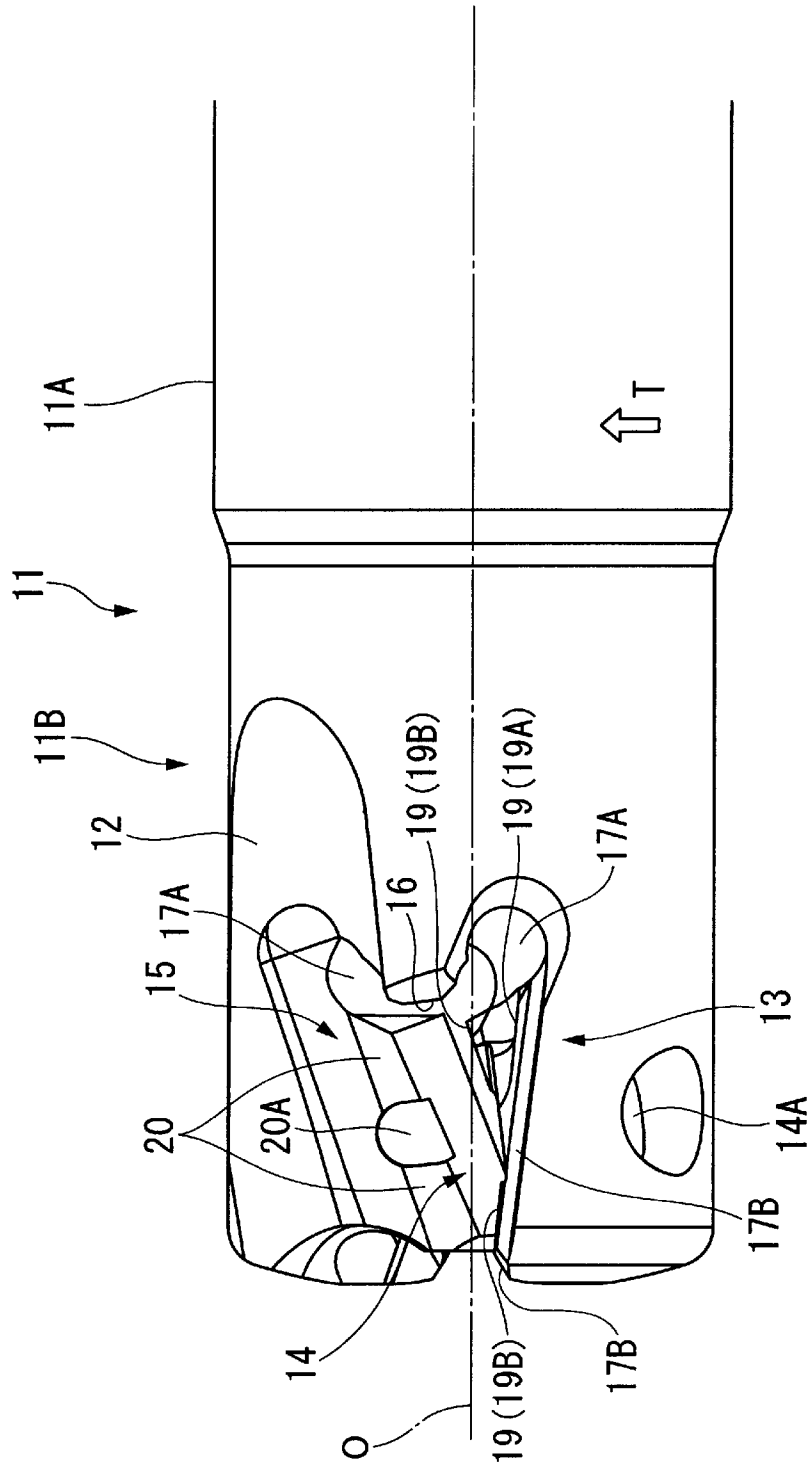
[図9]



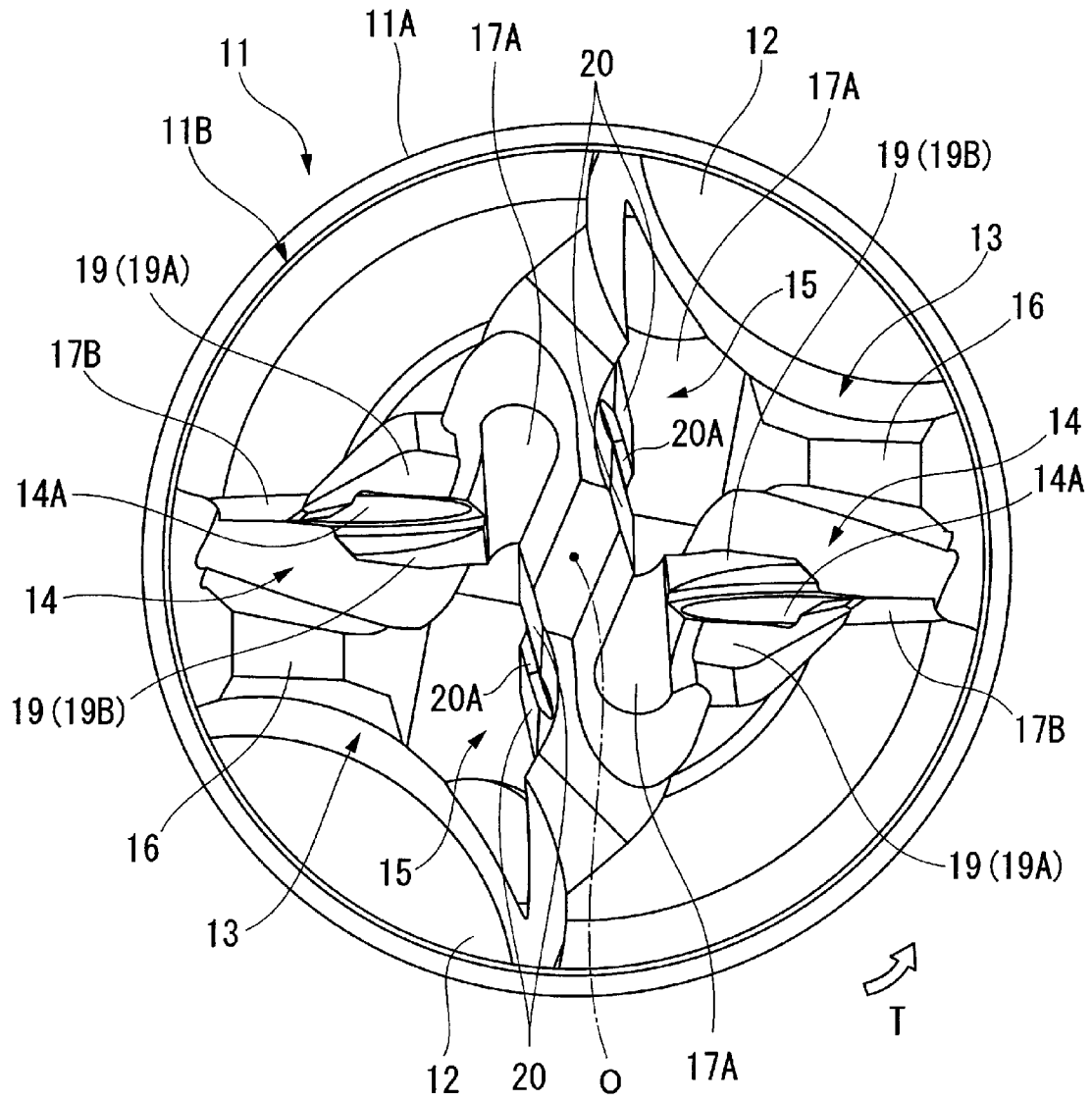
[図10]



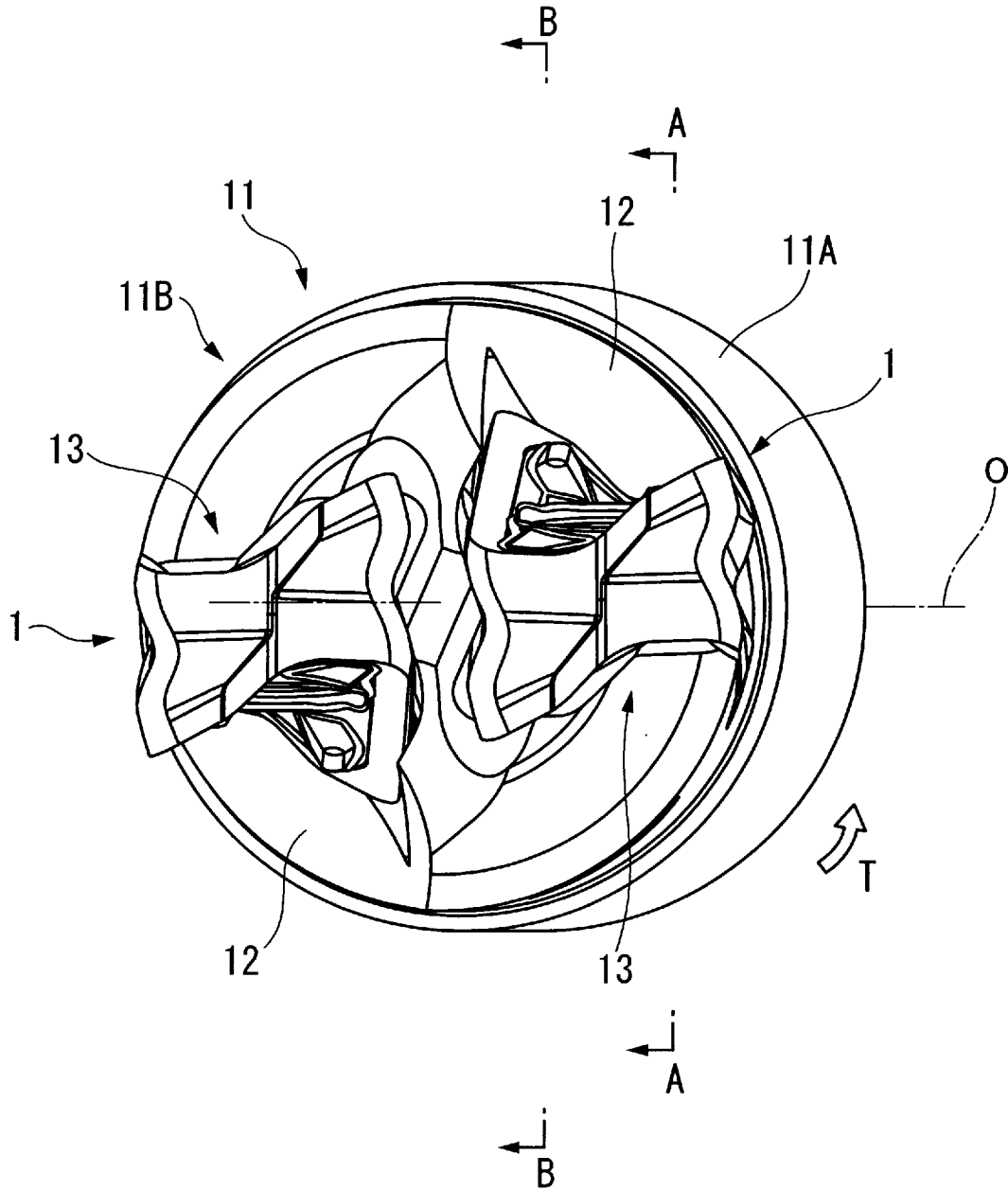
[図11]



[図12]



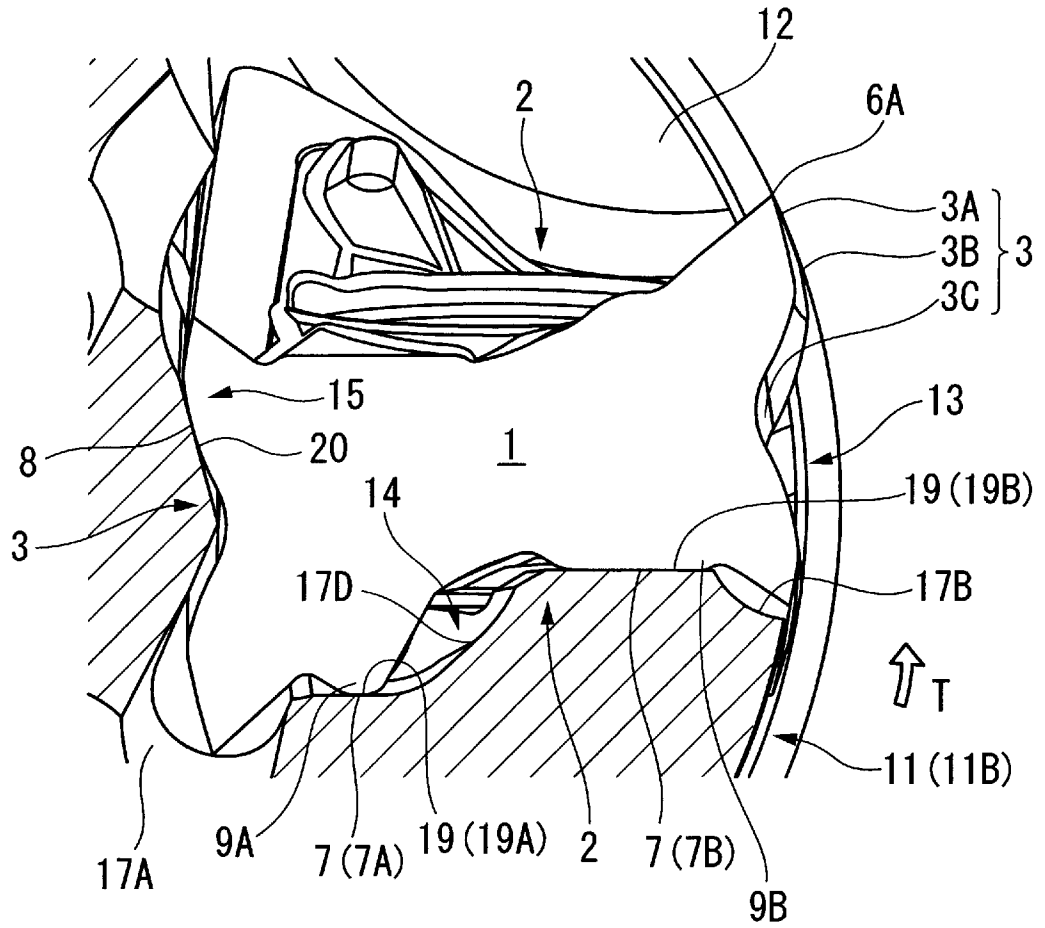
[図13]



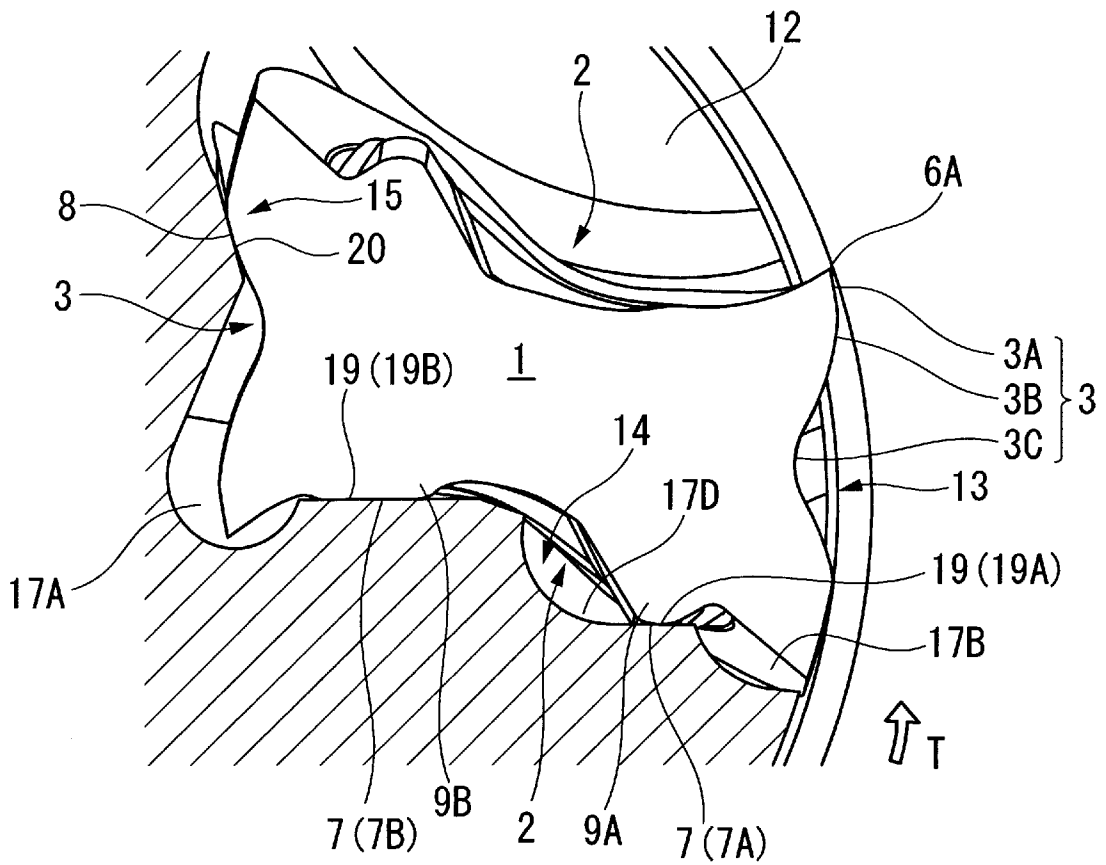




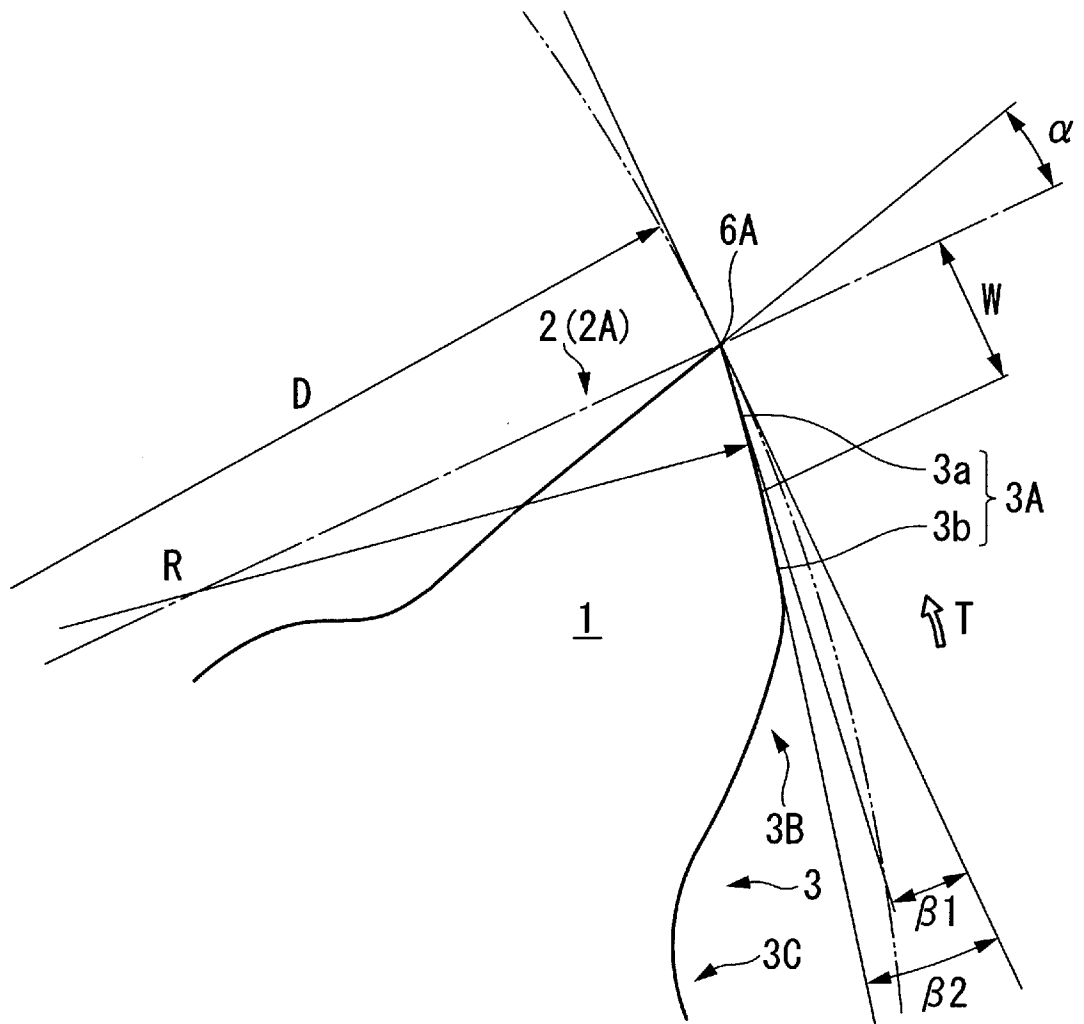
[図16]



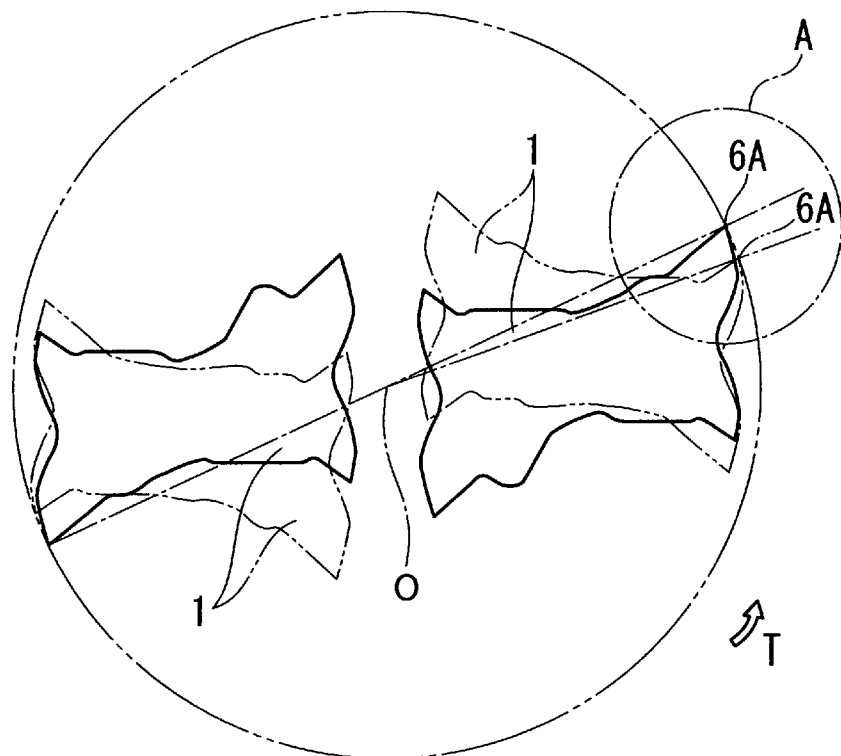
[図17]



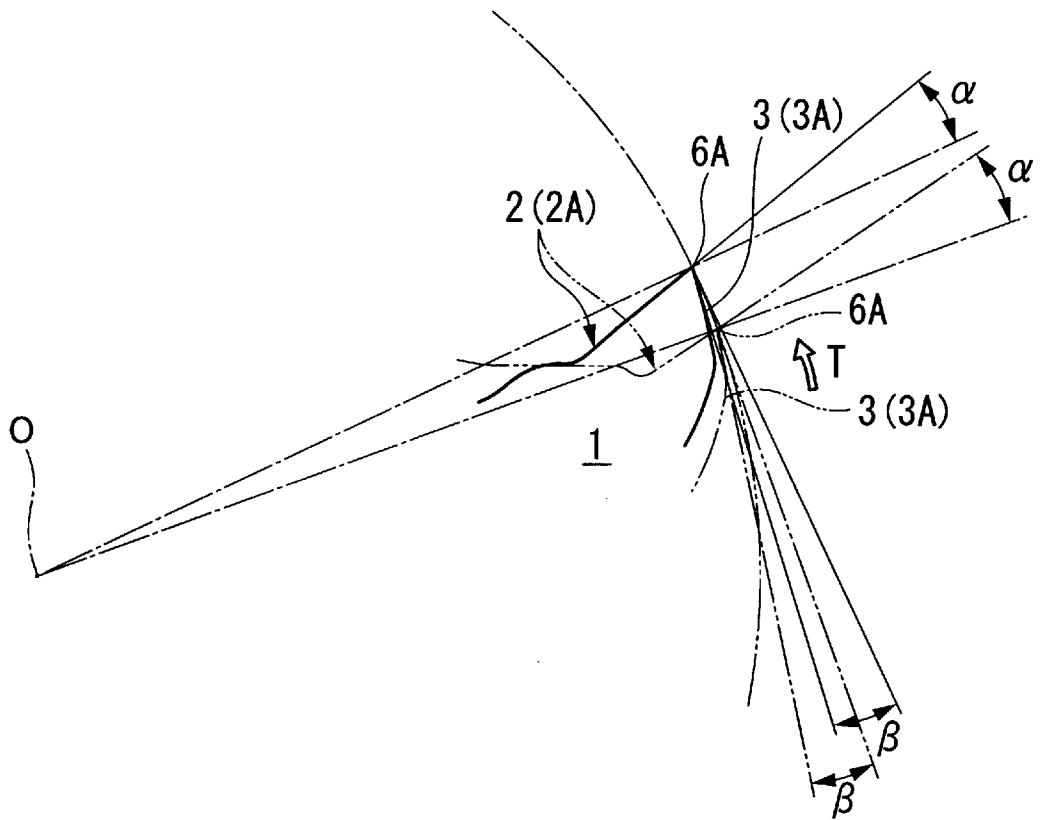
[図18]



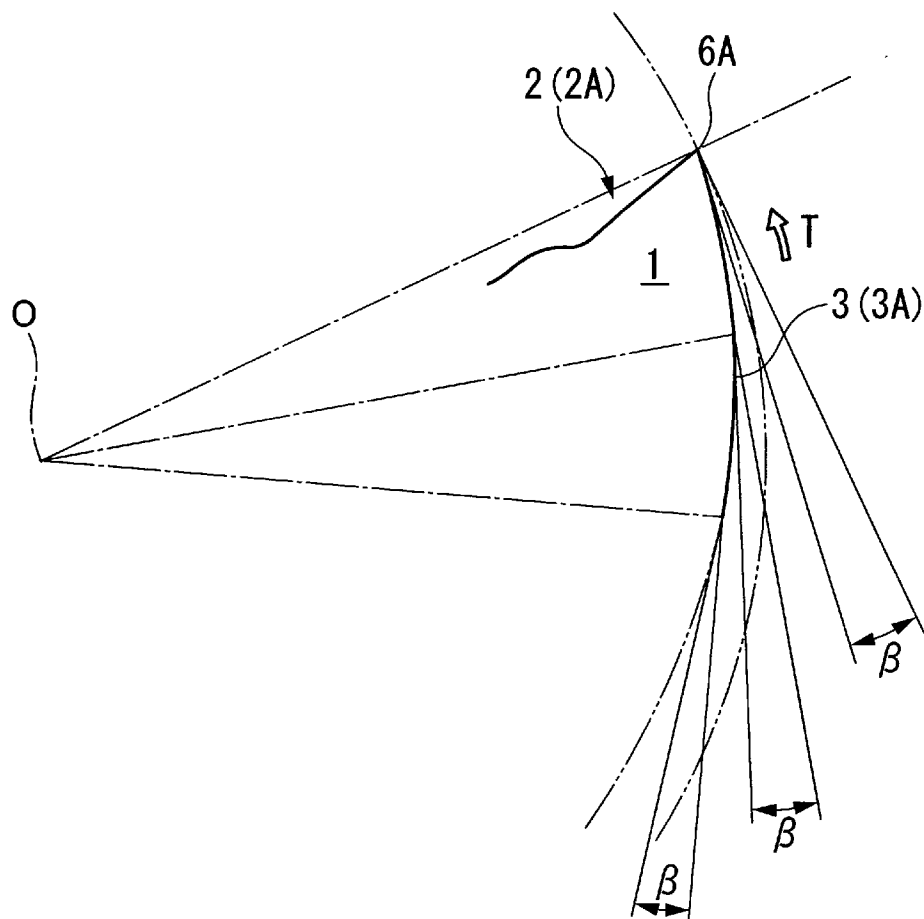
[図19]



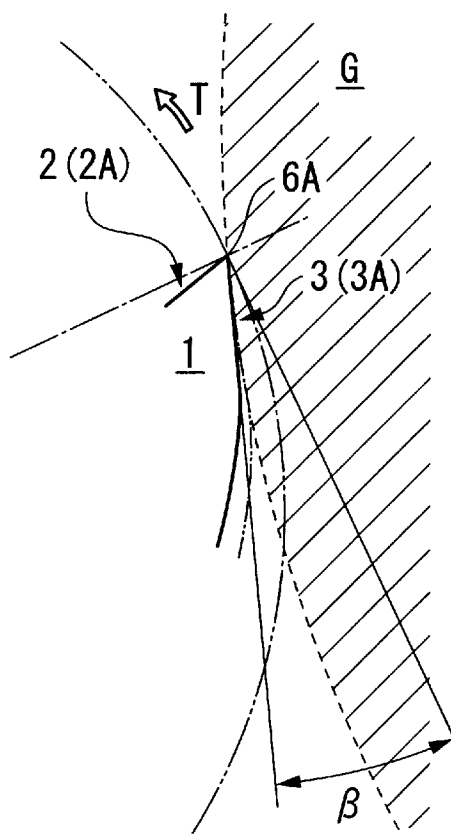
[図20]



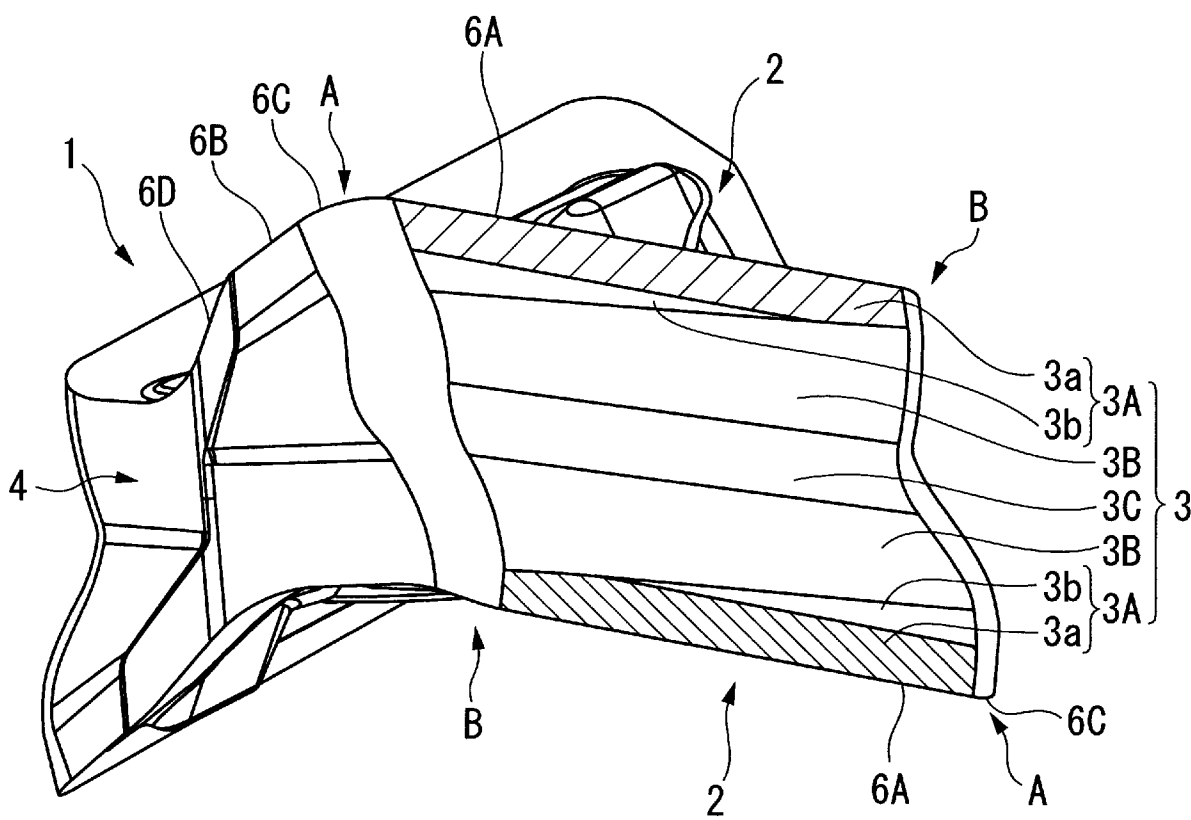
[図21]



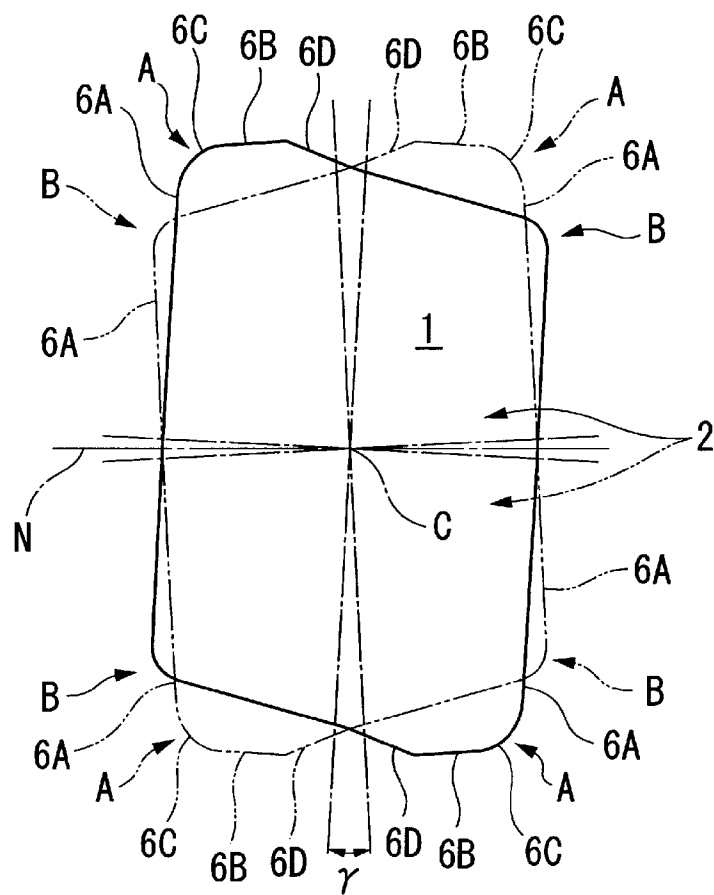
[図22]



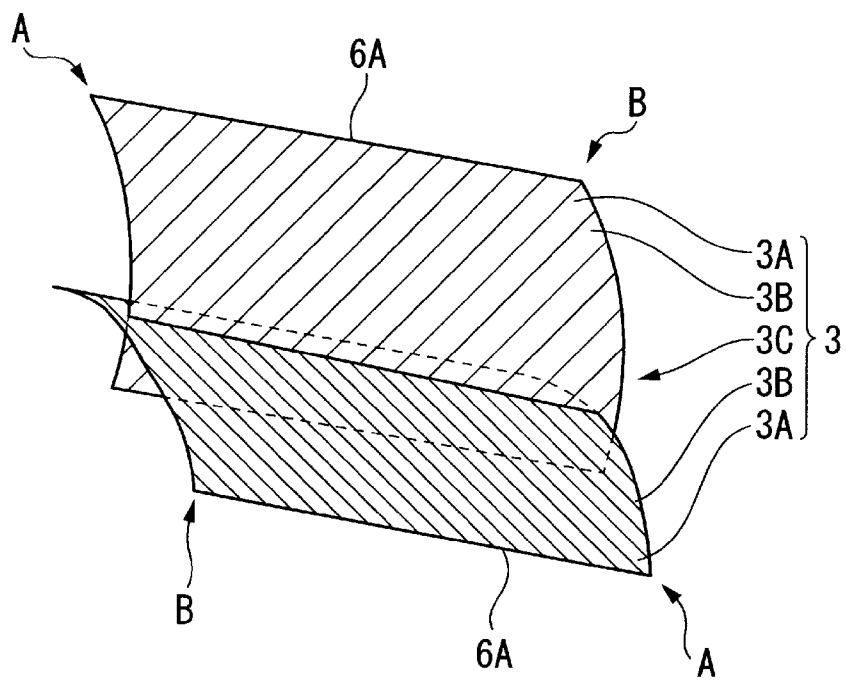
[図23]



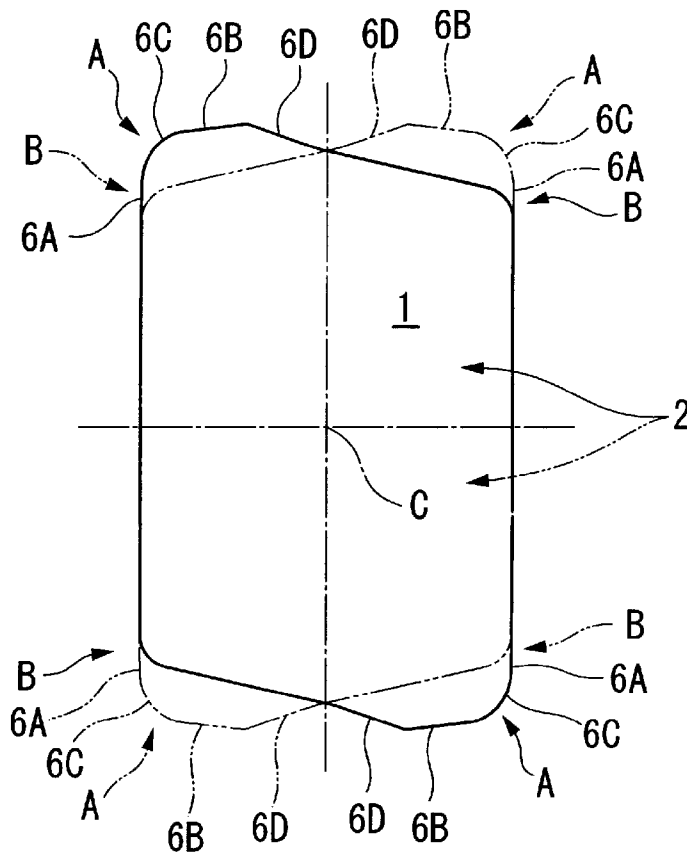
[図24]



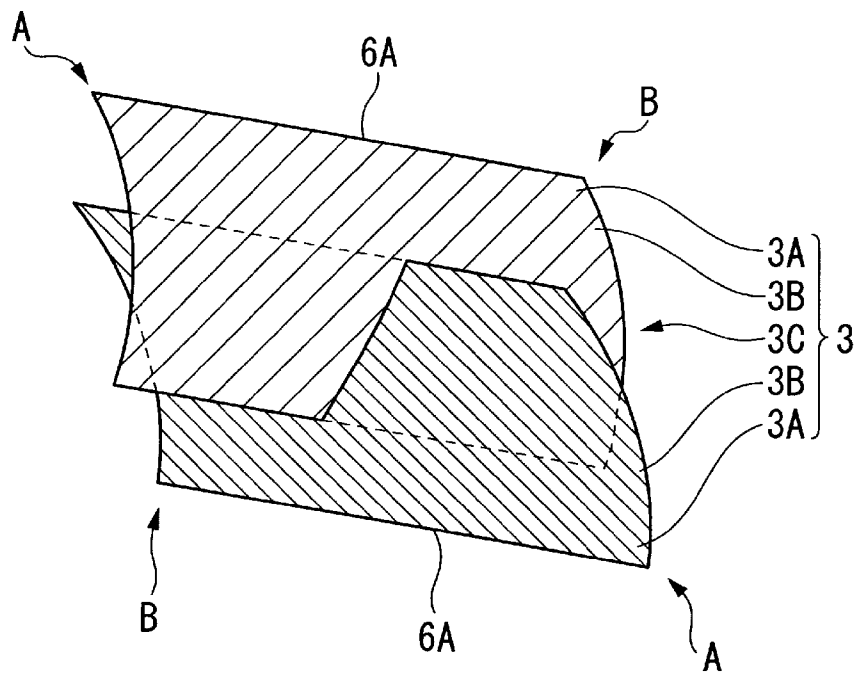
[図25]



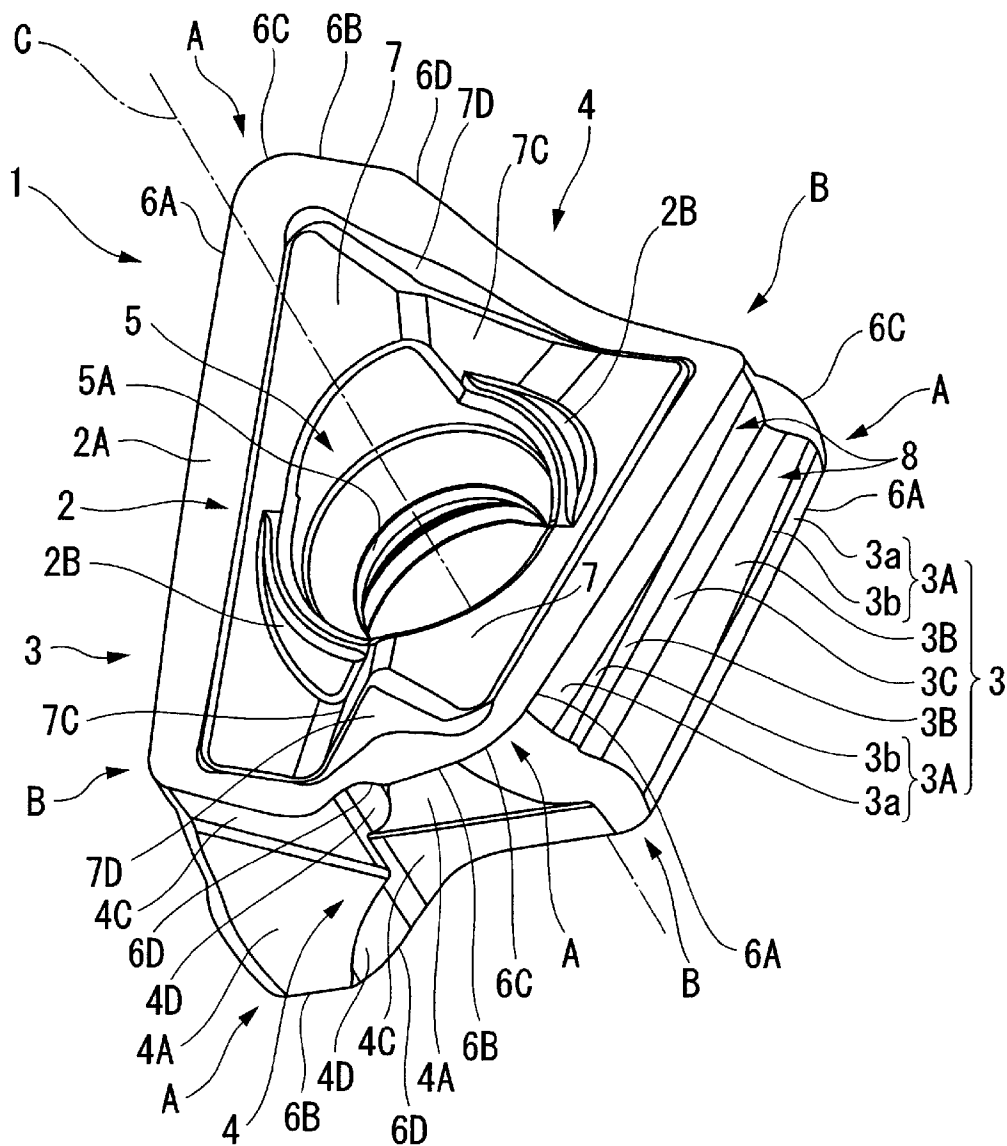
[図26]



[図27]

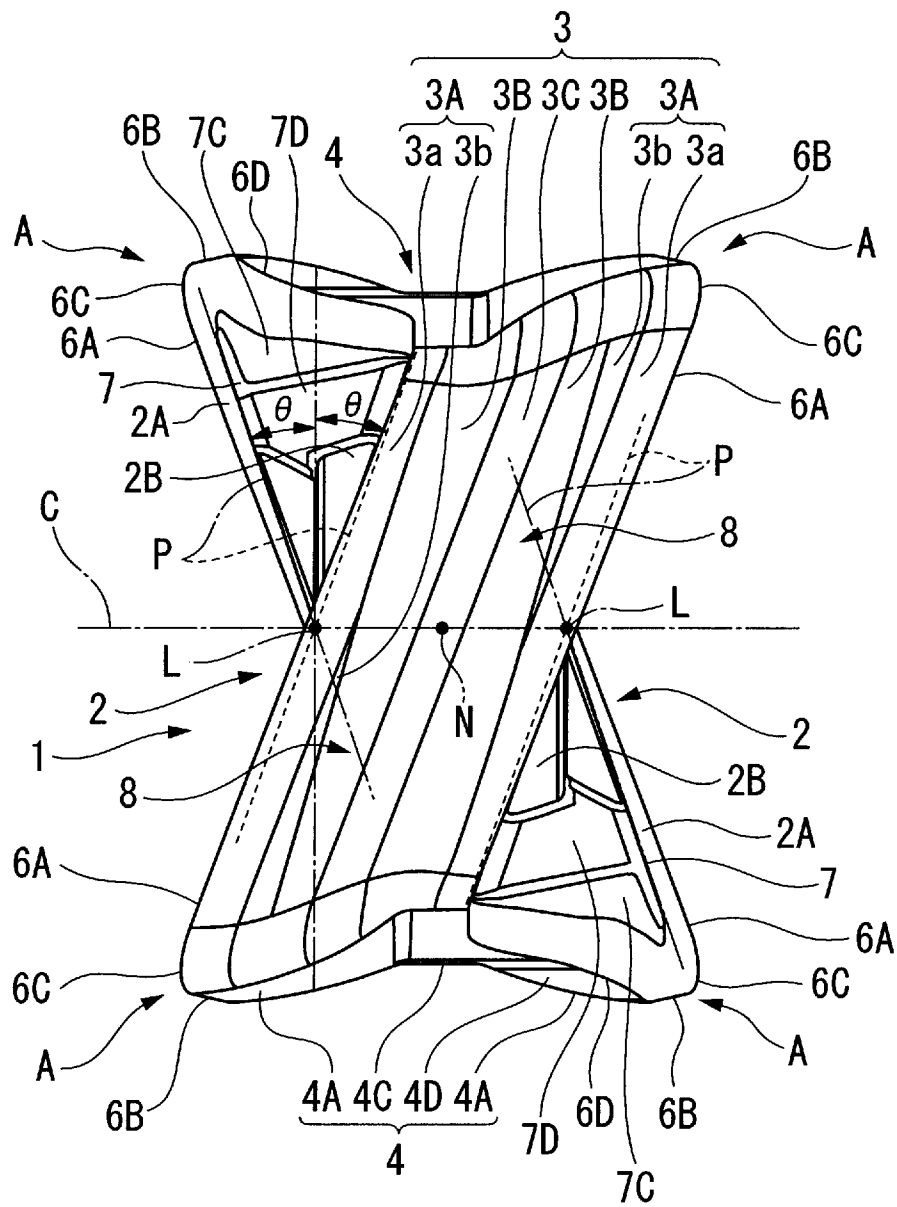


[図28]

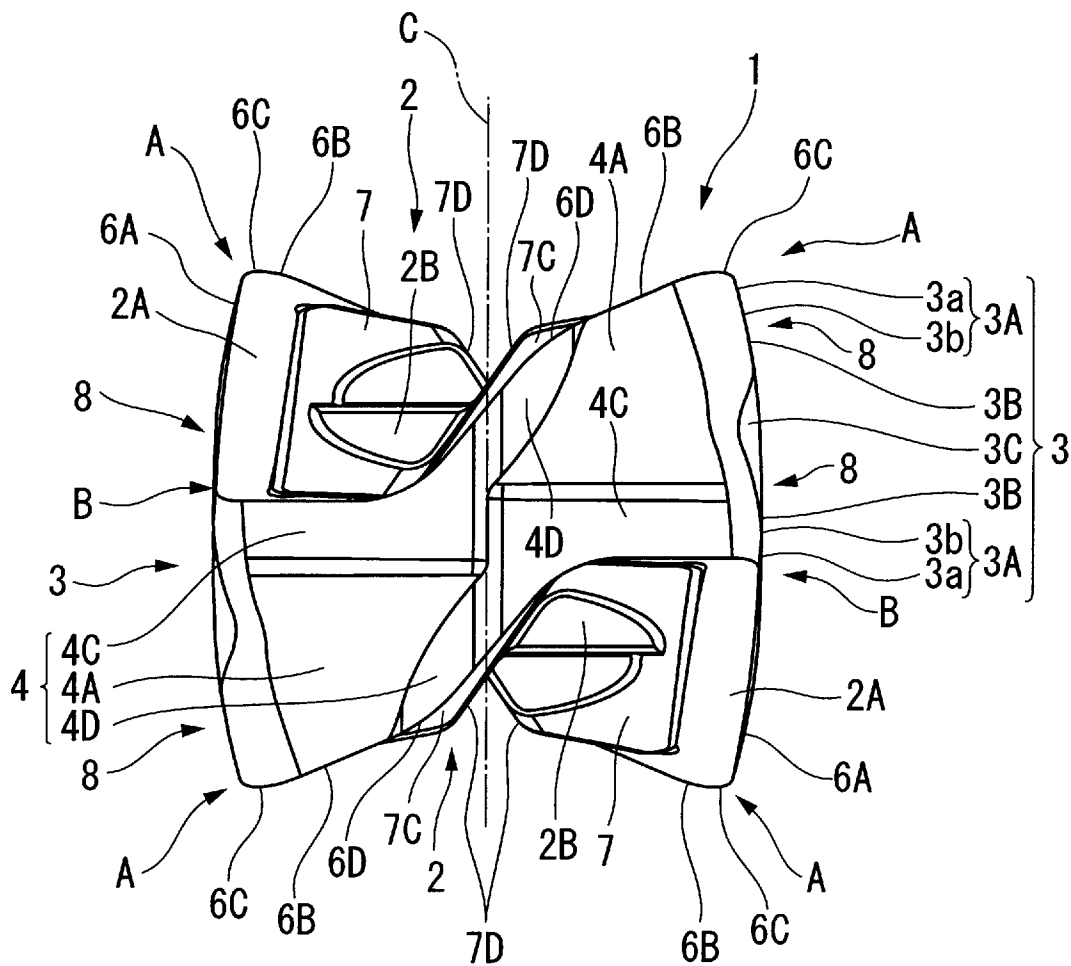




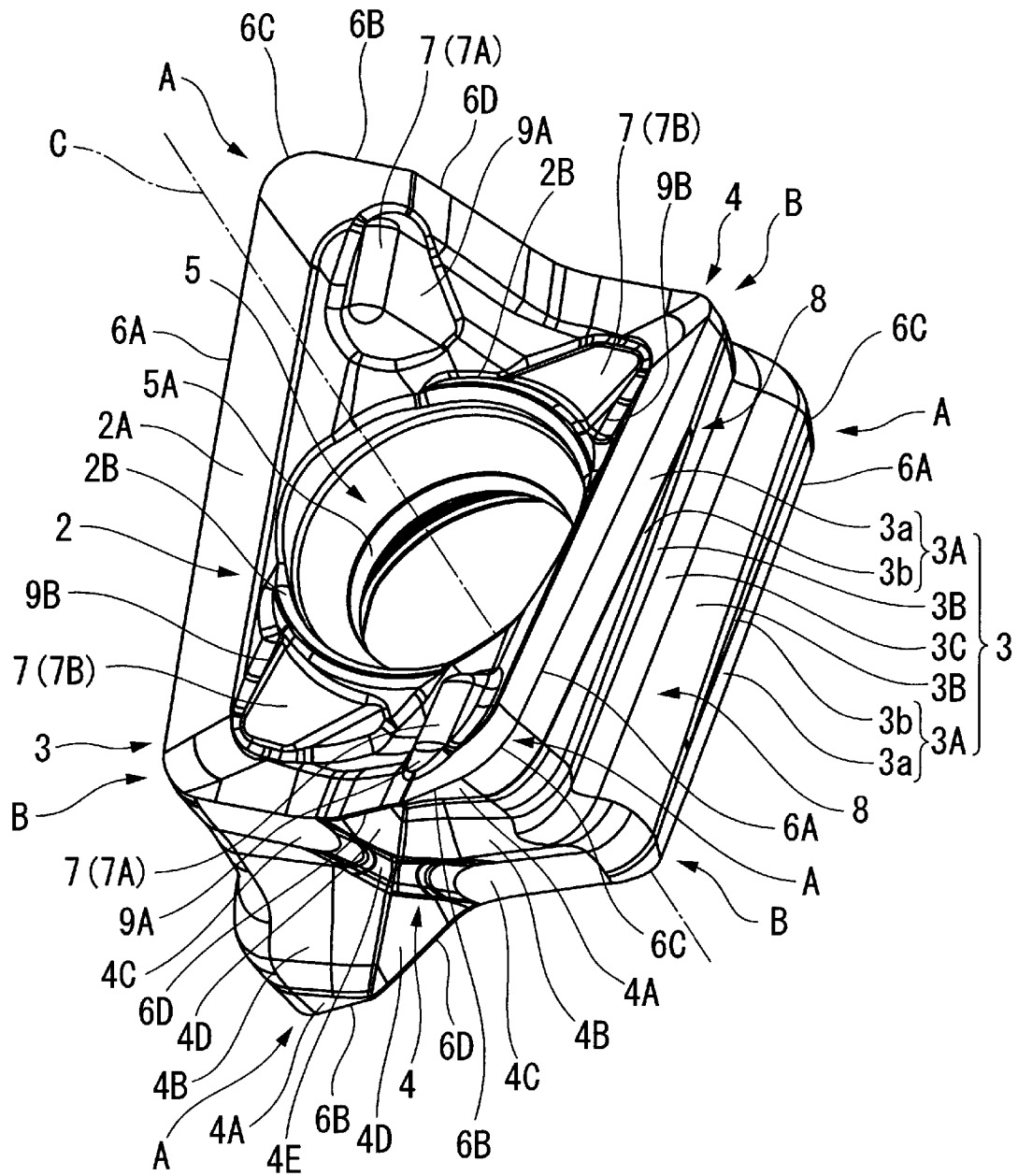
[図30]



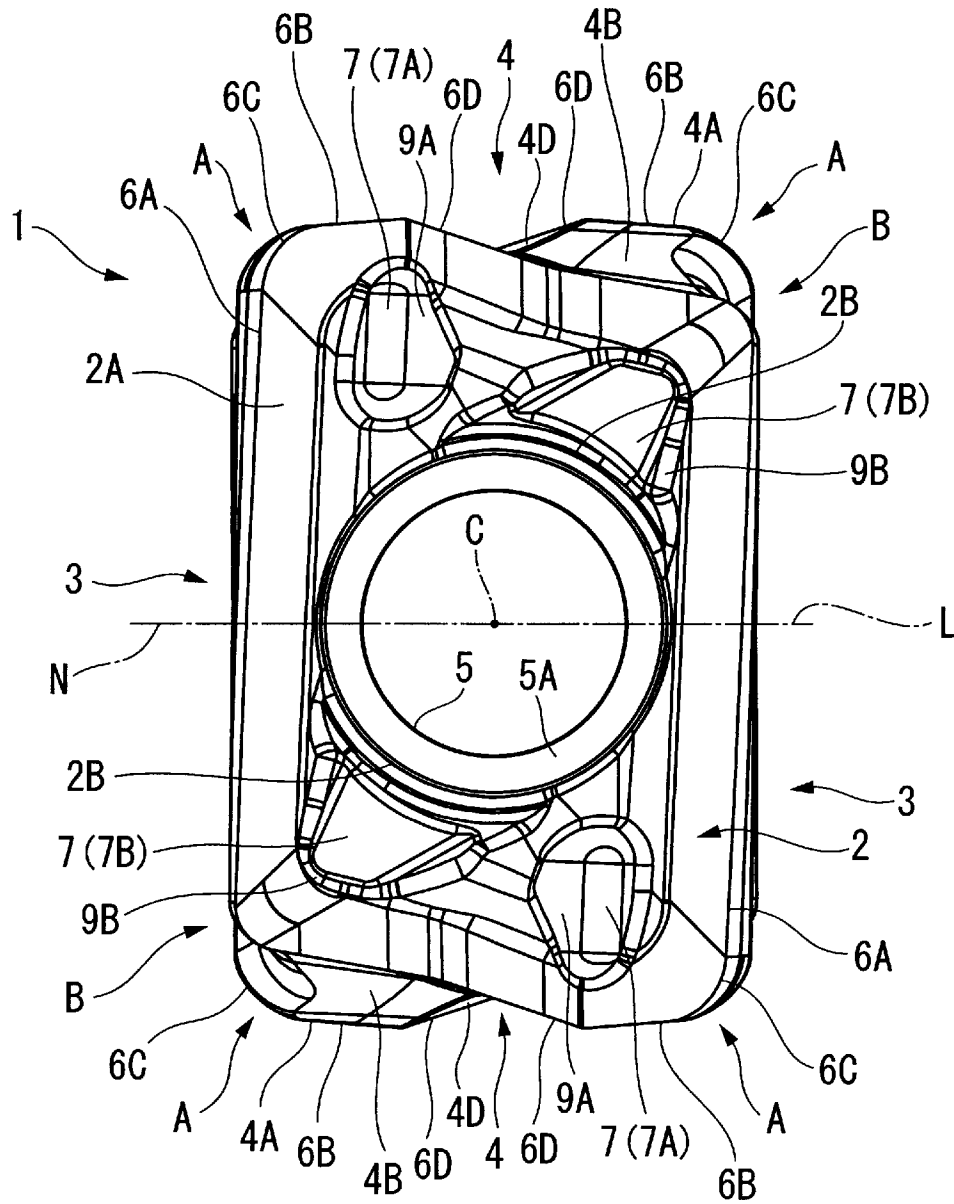
[図31]



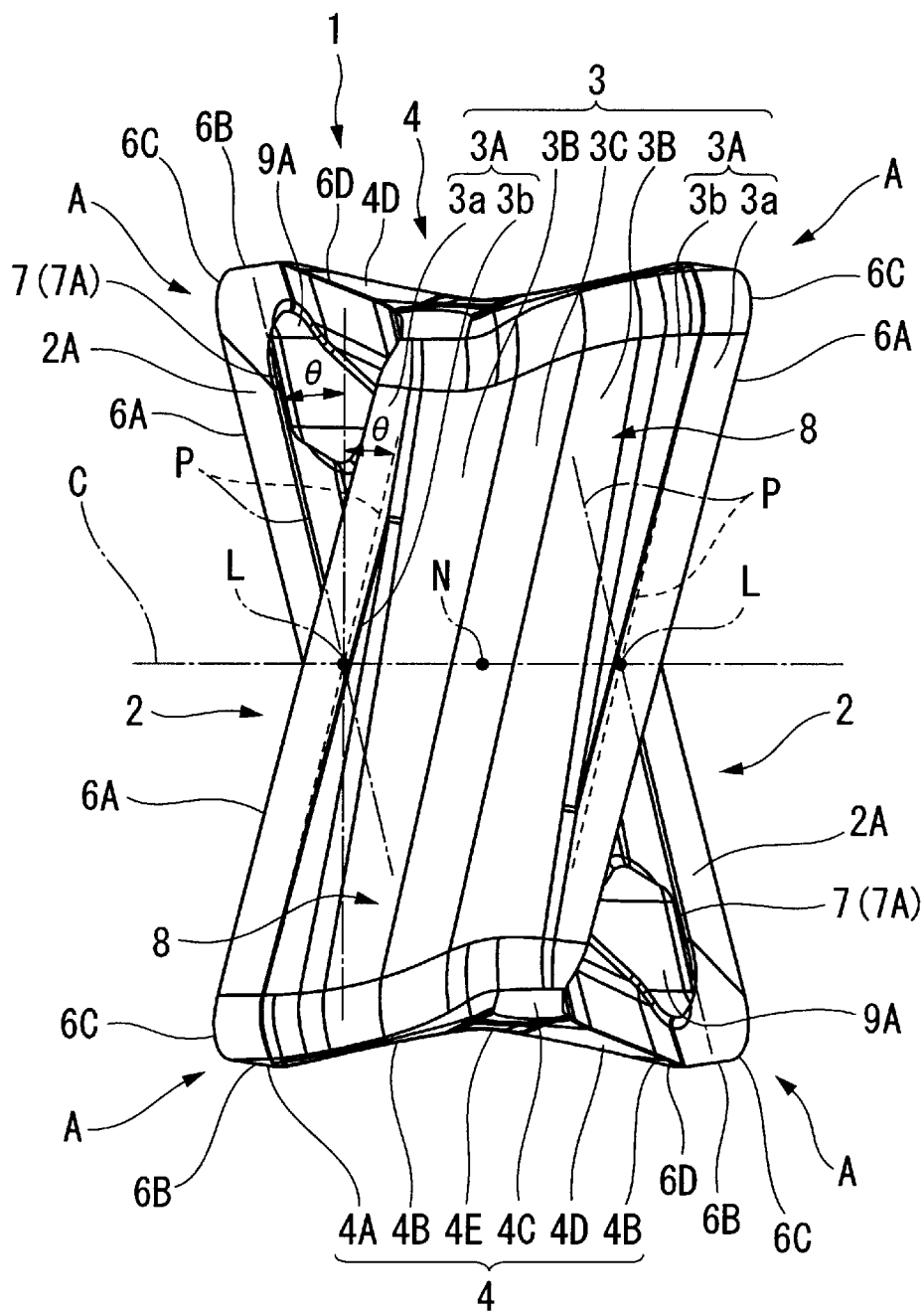
[図32]



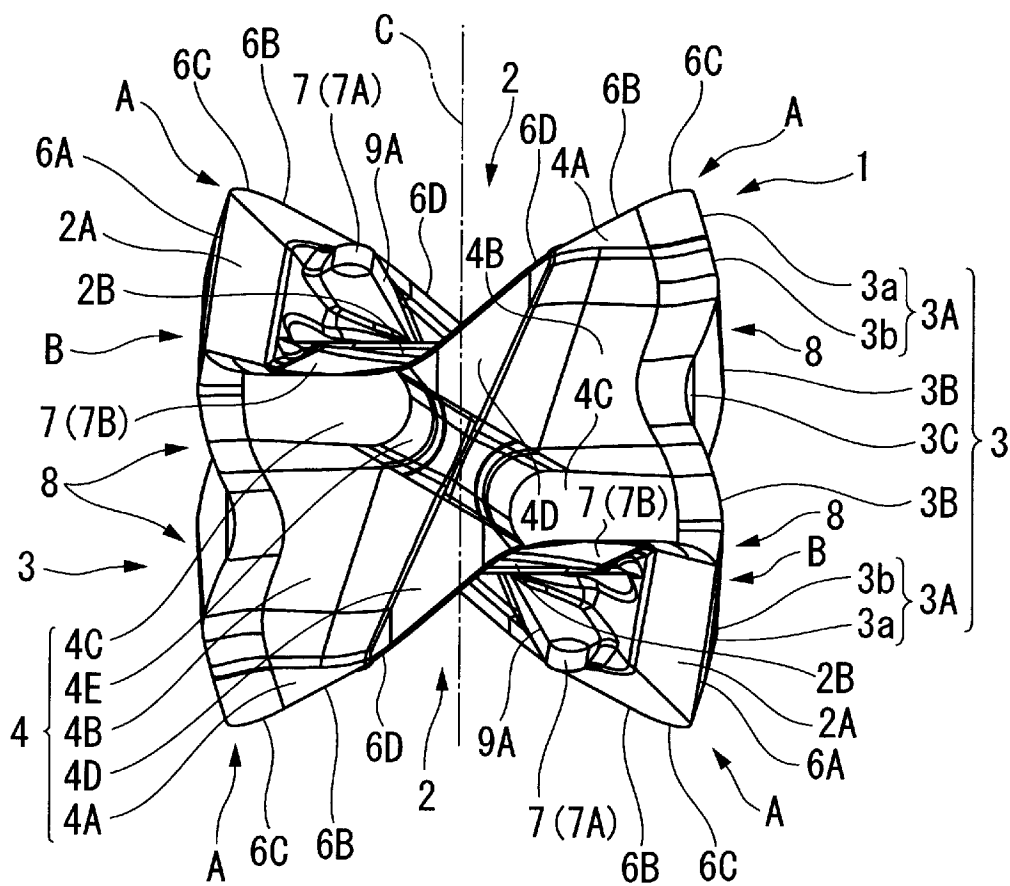
[図33]



[図34]



[図35]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/074844

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23C5/20(2006.01) i, B23B27/14(2006.01) i, B23B51/00(2006.01) i, B23C5/10(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B23C5/20, B23B27/14, B23B51/00, B23C5/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-541074 A (Kennametal Inc.), 26 November 2009 (26.11.2009), paragraphs [0018] to [0019]; fig. 3 to 7 & US 2007/0292219 A1 & WO 2007/149242 A2	1-12
A	WO 2011/046121 A1 (Mitsubishi Materials Corp.), 21 April 2011 (21.04.2011), paragraphs [0042] to [0055]; fig. 5 to 7 & EP 2489454 A1 & WO 2011/046121 A1	1-12
A	JP 2008-229744 A (Mitsubishi Materials Corp.), 02 October 2008 (02.10.2008), paragraphs [0012] to [0018]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-12

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
03 December, 2012 (03.12.12)Date of mailing of the international search report  
11 December, 2012 (11.12.12)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. B23C5/20(2006.01)i, B23B27/14(2006.01)i, B23B51/00(2006.01)i, B23C5/10(2006.01)i

B. 調査を行った分野  
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. B23C5/20, B23B27/14, B23B51/00, B23C5/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの  
 日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2012年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2012年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2012年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2009-541074 A (ケンナメタル インコーポレイテッド) 2009.11.26, 段落【0018】 - 【0019】, 図3-7 & US 2007/0292219 A1 & WO 2007/149242 A2	1-12
A	WO 2011/046121 A1 (三菱マテリアル株式会社) 2011.04.21, 段落【0042】 - 【0055】, 図5-7 & EP 2489454 A1 & WO 2011/046121 A1	1-12
A	JP 2008-229744 A (三菱マテリアル株式会社)	1-12

C欄の続きにも文献が列挙されている。  パテントファミリーに関する別紙を参照。

<p>* 引用文献のカテゴリー                  「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの                  「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの                  「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)                  「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献                  「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p>	<p>の日の後に公表された文献                  「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの                  「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの                  「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの                  「&amp;」同一パテントファミリー文献</p>
---	---

国際調査を完了した日 03.12.2012	国際調査報告の発送日 11.12.2012
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 足立 俊彦 電話番号 03-3581-1101 内線 3324

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
	2008. 10. 02, 段落【0012】 - 【0018】, 図 1-3 (ファミリーなし)	