

(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
2017 年 9 月 8 日(08.09.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/150541 A1

- (51) 国際特許分類:
B23C 5/20 (2006.01) B23C 5/06 (2006.01)
B23B 27/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/007820
- (22) 国際出願日: 2017 年 2 月 28 日(28.02.2017)
- (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 2016-041540 2016 年 3 月 3 日(03.03.2016) JP
特願 2016-171161 2016 年 9 月 1 日(01.09.2016) 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: 神原 正史(KAMBARA Masashi); 〒1008117 東京都千代田区大手町一丁目 3 番 2 号 三菱マテリアル株式会社 加工事業カンパニー 内 Tokyo (JP). 保木 宙志(HOKI Hiroshi); 〒1008117 東京都千代田区大手町一丁目 3 番 2 号 三菱マテリアル株式会社 加工事業カンパニー 内 Tokyo (JP). 目黒 裕輝(MEGURO Yuuki); 〒

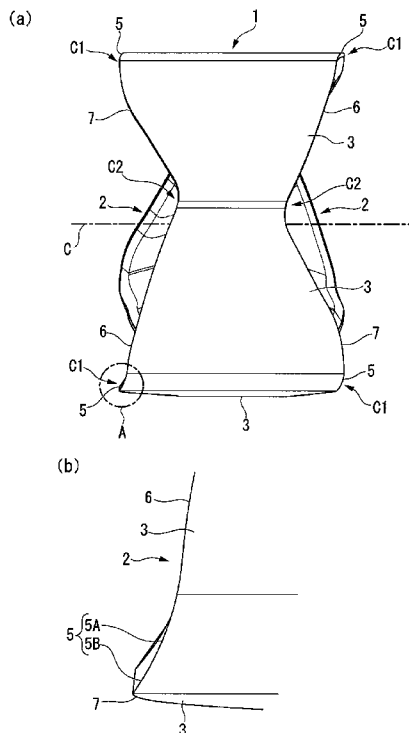
1008117 東京都千代田区大手町一丁目 3 番 2 号 三菱マテリアル株式会社 加工事業カンパニー 内 Tokyo (JP). 原 将志(HARA Masashi); 〒1008117 東京都千代田区大手町一丁目 3 番 2 号 三菱マテリアル株式会社 加工事業カンパニー 内 Tokyo (JP). 坂本 千波(SAKAMOTO Chinami); 〒1008117 東京都千代田区大手町一丁目 3 番 2 号 三菱マテリアル株式会社 加工事業カンパニー 内 Tokyo (JP).

- (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, 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.
- (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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー

[続葉有]

(54) Title: CUTTING INSERT AND REPLACEABLE-EDGE 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



(57) Abstract: The present invention makes it possible to control the discharging of chips and prevents loss of an insert body and scraping against a head of a clamp screw or a machined wall surface of a work material. The present invention comprises a polygonal plate-shaped insert body (1) provided with first and second polygonal surfaces (2) that are back to back, and a side surface (3) provided on the periphery of the first and second polygonal surfaces (2). A corner edge (5) is formed in a first corner section (C1) of the corner sections of the first polygonal surface (2). A main cutting edge (6) is formed from the corner edge (5) to a second corner section (C2) that is adjacent to the first corner section (C1) in the circumferential direction of the first polygonal surface (2). A secondary cutting edge (7) is formed on the side opposite the side where the main cutting edge (6) extends in the circumferential direction of the first polygonal surface (2) from the corner edge (5). A portion of the corner edge (5) on the main cutting edge (6) side has formed therein a corner edge concave curve section (5A) extending toward the second polygonal surface (2) side while tracing a concave curve that is gradually recessed to the second polygonal surface (2) side going toward the main cutting edge (6).

(57) 要約:

[続葉有]



ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, 添付公開書類:

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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

切屑の排出をコントロールして、インサート本体の欠損およびクランプネジの頭部や被削材の加工壁面への擦過を防ぐ。互いに背を向けた第 1、第 2 の多角形面 (2) と、これら第 1、第 2 の多角形面 (2) の周囲に配置される側面 (3) とを備えた多角形板状のインサート本体 (1) を有し、第 1 の多角形面 (2) のコーナ部のうち第 1 のコーナ部 (C 1) にはコーナ刃 (5) が形成され、コーナ刃 (5) から第 1 の多角形面 (2) の周方向に第 1 のコーナ部 (C 1) に隣接する第 2 のコーナ部 (C 2) にかけては主切刃 (6) が形成され、コーナ刃 (5) から第 1 の多角形面 (2) の周方向において主切刃 (6) が延びる側とは反対側には副切刃 (7) が形成され、コーナ刃 (5) の主切刃 (6) 側の部分には、主切刃 (6) に向かうに従い第 2 の多角形面 (2) 側に凹む凹曲線を描きつつ第 2 の多角形面 (2) 側に向かって延びるコーナ刃凹曲線状部 (5 A) が形成される。

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、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、および該切削インサートが着脱可能に取り付けられた刃先交換式切削工具に関するものである。本願は、2016年3月3日に日本に出願された特願2016-041540号および2016年9月1日に日本に出願された特願2016-171161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] このような切削インサートとして、例えば特許文献1には、3つずつの主コーナと副コーナを上下面に交互に有する実質的に六角形板状のインサート本体を備え、上面の3つの主コーナのうち第1主コーナから隣接する2つの副コーナに向かって順に、コーナ刃と、コーナ刃から離れるにつれて下面に向かって傾斜する直線状の副切刃と、副切刃から離れるにつれて副切刃よりも大きな角度で下面に向かって傾斜する主切刃とが形成され、これら第1主コーナから隣接する2つの副コーナに向かって延びる部位が同一形状である、いわゆる勝手無しの切削インサートが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第5715688号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところが、この特許文献1に記載された切削インサートを、軸線回りに回転される工具本体の先端部に形成されたインサート取付座に、上記コーナ刃を工具本体の先端外周側に突出させるとともに、このコーナ刃に連なる1組の副切刃と主切刃を工具本体の外周側に位置させ、他の1組の副切刃と主切

刃を工具体体の先端側に位置させて取り付けることにより切削を行うと、工具体体の外周側に位置した副切刃が直線状であるため、この副切刃によって生成された切屑は弦巻状にカールされ難く、副すくい面である上記上面を延び気味に流れ出てしまう。

[0005] そして、このように延び気味に流れ出た切屑は排出をコントロールすることが難しく、例えば上面の3つの主コーナのうち、切削に使用される主コーナ以外の残りの2つの未使用主コーナに切屑が衝突すると、この未使用主コーナにおいてインサート本体に欠損が生じて切削に使用することができなくなるおそれがある。また、切削インサートをインサート取付座にクランプするクランプネジの頭部を切屑が擦過すると、早期にクランプネジを交換しなければならないもなる。さらに、こうしてコントロールを失った切屑が工具体体外周側に向けられた副切刃および主切刃からさらに外周側に延びると、被削材の加工壁面を擦過して傷つけてしまうおそれもある。

[0006] 本発明は、このような背景の下になされたもので、工具体体の外周側に位置させられる切刃によって生成される切屑の排出をコントロールして、インサート本体の欠損およびクランプネジの頭部や被削材の加工壁面への擦過を防ぐことが可能な切削インサート、および該切削インサートが着脱可能に取り付けられ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

[0007] 上記課題を解決して、このような目的を達成するために、本発明の切削インサートは、互いに背を向けた第1、第2の多角形面と、これら第1、第2の多角形面の周囲に配置される側面とを備えた多角形板状のインサート本体を有し、上記第1の多角形面のコーナ部のうち第1のコーナ部には、この第1の多角形面にコーナすくい面を有するコーナ刃が形成され、このコーナ刃から上記第1の多角形面の周方向において上記第1のコーナ部に隣接する第2のコーナ部にかけては、上記コーナすくい面に連なる主すくい面を上記第1の多角形面に有する主切刃が形成されるとともに、上記コーナ刃から上記第1の多角形面の周方向において上記主切刃が延びる側とは反対側には、上

記コーナすくい面に連なる副すくい面を上記第1の多角形面に有する副切刃が形成されており、上記コーナ刃の上記主切刃側の部分には、該主切刃に向かうに従い上記第2の多角形面側に凹む凹曲線を描きつつ該第2の多角形面側に向かって延びるコーナ刃凹曲線状部が形成されていることを特徴とする。

[0008] また、本発明の刃先交換式切削工具は、軸線回りに回転される工具本体の先端部外周に形成されたインサート取付座に、上記構成の切削インサートが、上記コーナ刃を上記工具本体の先端外周側に突出させるとともに、このコーナ刃に連なる上記主切刃を上記工具本体の外周側に、上記副切刃を上記工具本体の先端側にそれぞれ位置させ、これらのコーナ刃、主切刃、および副切刃に連なる上記コーナすくい面、主すくい面、および副すくい面を工具回転方向に向けて着脱可能に取り付けられていることを特徴とする。

[0009] このように工具本体に取り付けられる上記構成の切削インサートにおいては、工具本体の先端外周側に突出させられたコーナ刃の工具本体外周側に向けられる主切刃側部分に、第2の多角形面側に凹む凹曲線を描きつつ第2の多角形面側に向かって延びるコーナ刃凹曲線状部が形成されている。従って、コーナ刃および主切刃によって生成される切屑の工具本体先端側部分は、このコーナ刃凹曲線状部によって生成されることになる。

[0010] そして、こうして凹曲線状をなすコーナ刃凹曲線状部によって生成された切屑は、その先端部が断面凹曲線状に曲折させられることにより巻癖が付けられ、小さな半径でカールされつつ主すくい面の内側を主すくい面に沿って弦巻状に第2のコーナ部に向けて延び、折れ曲がったこの第2のコーナ部から排出されるようにコントロールされる。このため、第1の多角形面にコーナ刃が形成された他の第1のコーナ部があっても、切屑が未使用の他の第1のコーナ部に衝突してインサート本体に欠損が生じるのを防ぐことができ、またクランプネジの頭部や被削材の加工壁面に切屑が擦過するのも避けることができる。

[0011] さらに、上記副すくい面に、上記副切刃に沿った方向において上記第2の

多角形面とは反対側に凸となる凸曲面部を、上記コーナ刃凹曲線状部の内側に形成することにより、コーナ刃凹曲線状部によって生成された切屑の先端部をこの凸曲面部に摺接させて切屑に抵抗を与えることができ、この抵抗によっても切屑を小さな半径にカールさせて弦巻状に延びるように排出をコントロールすることができる。このため、一層確実にインサート本体の欠損を防止するとともに、頭部への擦過によるクランプネジの早期交換や加工壁面への擦過による加工面粗さの劣化を防ぐことができる。

[0012] また、上記インサート本体は、上記第1、第2の多角形面の中心を通るインサート中心線回りに120°ずつ回転対称形状であるとともに、上記第1、第2の多角形面に関して表裏反転対称形状の六角形板状に形成されており、これら第1、第2の多角形面には3つずつの上記第1、第2のコーナ部が、周方向には交互に、上記インサート中心線方向には互いに反対側に配置されているとともに、上記第1、第2の多角形面同士では、上記コーナ刃から上記主切刃と副切刃が上記インサート本体の周方向に反対向きに延びるように形成することにより、1つのインサート本体で表裏の第1、第2の多角形面（六角形面）3回ずつの合計6回の第1のコーナ部を切削に使用することが可能となる。

[0013] さらに、上記インサート本体の側面は、上記インサート中心線に平行に延びるように形成して、ネガティブタイプの切削インサートとすれば、コーナ刃や主切刃、副切刃の刃物角を確保して刃先強度を向上させることができる。

[0014] さらにまた、上述のようにインサート本体を上記インサート中心線回りに120°ずつ回転対称形状とするとともに、第1、第2の多角形面に関して表裏反転対称形状の六角形板状に形成した場合には、上記主切刃と副切刃は、上記コーナ刃から離間するに従い互いに反対の多角形面側に向かって延びて、周方向に隣接する上記主切刃と副切刃は上記第2のコーナ部において接続されるように形成し、この第2のコーナ部において上記主切刃と副切刃が上記インサート中心線方向に最も凹んだ位置から、上記第1のコーナ部にお

いて上記コーナ刃が上記インサート中心線方向に最も突出した位置までの該インサート中心線方向における刃先段差量 h を、上記第1のコーナ部における上記第1、第2の多角形面のコーナ刃の上記インサート中心線方向に最も突出した位置同士の該インサート中心線方向の間隔である総刃先高さ H に対して、 $h/H > 0.21$ とすることにより、第1、第2の多角形面における第1、第2のコーナ部の段差を大きく確保して、弦巻状に延びた切屑を第2のコーナ部から一層排出され易くすることができる。

[0015] また、このように上記インサート本体が上記第1、第2の多角形面の中心を通るインサート中心線を有している場合に、上記副切刃は、上記コーナ刃から離間する方向に向けて順に、上記コーナ刃に接する直線状または上記インサート中心線方向に凸となる凸曲線状のサライ刃と、このサライ刃に接して上記インサート中心線方向に凸となる凸曲線を描く副切刃凸曲線状部と、この副切刃凸曲線状部に接して上記インサート中心線方向に凹となる凹曲線を描く副切刃凹曲線状部とを備えていてもよい。工具本体の先端側に位置させられる副切刃の上記サライ刃によって被削材の加工底面を平滑に仕上げることもできるとともに、インサート中心線方向に凹となる副切刃凹曲線状部によって特にランピング加工の際の加工底面に対する副切刃の逃げ量を確保することができる。

[0016] また、上記副切刃はさらに、上記コーナ刃から離間する方向に向けて順に、上記副切刃凹曲線状部に接する直線状の副切刃直線状部と、この副切刃直線状部に接して上記インサート中心線方向に凹となる凹曲線を描いて隣接する上記主切刃に接続される接続部とを備えていてもよい。

[0017] さらにまた、上記副切刃は、上記副すくい面と交差する上記インサート本体の側面に副逃げ面を有しており、この副逃げ面に垂直に対向する方向から見て、上記コーナ刃と上記サライ刃との接点と、該副切刃が上記インサート中心線方向に最も凹んだ位置とを結んだ直線が、上記インサート中心線方向に垂直な平面に対して 14° よりも大きい角度をなしていることによっても、ランピング加工の際の加工底面に対する副切刃の逃げ量を確保することが

できる。

[0018] また、このように副切刃が、上記副すくい面と交差する上記インサート本体の側面に副逃げ面を有している場合には、この副逃げ面を、上記第1の多角形面の周方向に向けて鈍角に交差するように折れ曲がる複数の副逃げ面部を備えたものとするにより、副切刃は、これら複数の副逃げ面部のうち最も上記第1のコーナ部側の第1の副逃げ面部と副すくい面との交差稜線部に形成され、この第1の副逃げ面部よりも第2のコーナ部側の副逃げ面部は副切刃によって形成される加工面に対して鈍角に折れ曲がって後退することになる。このため、副逃げ面の摩耗幅を小さく抑えて背分力の増加による切削抵抗の増大を抑制することができる。

[0019] ただし、このような場合に、上記複数の副逃げ面部のうち、最も上記第1のコーナ部側の第1の副逃げ面部が、この第1の副逃げ面部と交差する第2の副逃げ面部の上記第1のコーナ部側への延長面に対してなす角度が小さすぎると、上述の効果を得ることができなくなるおそれがある一方、この角度が大きすぎると、例えば上述のようにインサート本体を第1、第2の多角形面に関して表裏反転対称形状の六角形板状に形成することが困難となるおそれがある。このため、上記角度は0.5°～2.5°の範囲内とされるのが望ましい。

発明の効果

[0020] 以上説明したように、本発明によれば、弦巻状の切屑が主すくい面の内側を主すくい面に沿って第2のコーナ部から排出されるようにコントロールすることができ、未使用の第1のコーナ部に切屑が衝突してインサート本体に欠損が生じるのを防いでインサート寿命の延長を図るとともに、頭部に切屑が擦過して摩耗することによりクランプネジの早期交換を要したり、被削材の加工壁面に切屑が擦過して加工面粗さが損なわれたりするのも防止することができる。

図面の簡単な説明

[0021] [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] (a) 図1に示す実施形態を別の角度から見た斜視図、(b) 図(a)におけるA部分の拡大図である。

[図3] 図1に示す実施形態をインサート中心線方向から見た平面図である。

[図4] (a) 図3における矢線X方向視の側面図、(b) 図(a)におけるA部分の拡大図である。

[図5] (a) 図3における矢線Y方向視の側面図、(b) 図(a)におけるA部分の拡大図である。

[図6] 図3における(a) a a部分断面図、(b) 図(a)におけるA部分の拡大図である。

[図7] 図3におけるb b部分断面図である。

[図8] 図3におけるc c部分断面図である。

[図9] 図3におけるd d部分断面図である。

[図10] 図3におけるe e部分断面図である。

[図11] 図3におけるf f部分断面図である。

[図12] 図3におけるg g部分断面図である。

[図13] 図3におけるh h部分断面図である。

[図14] 図3におけるi i部分断面図である。

[図15] 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軸線方向先端側から見た斜視図である。

[図16] 図15に示す実施形態の側面図である。

[図17] 図15に示す実施形態に取り付けられた1つの切削インサートを示す拡大側面図である。

[図18] 図15に示す実施形態を軸線方向先端側から見た底面図である。

[図19] 図15に示す実施形態に取り付けられた1つの切削インサートを示す拡大斜視図である。

[図20] 切削インサートを取り外した状態の図15に示す実施形態の工具本体を示す軸線方向先端側から見た斜視図である。

[図21] 図20に示す工具本体の1つのインサート取付座を示す斜視図である。

。

[図22]図 1 に示す実施形態によって切屑が生成される状態を示す (a) インサート中心線方向から見た平面図、(b) 斜視図である。

[図23]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24]図 2 3 に示す実施形態をインサート中心線方向から見た平面図である。

。

[図25]図 2 4 における矢線 W 方向視の側面図である。

[図26]図 2 4 における矢線 X 方向視の側面図である。

[図27]図 2 4 における矢線 Y 方向視の側面図である。

[図28]図 2 4 における Z Z 断面図である。

[図29]図 2 4 における第 1 のコーナ部の拡大図である。

発明を実施するための形態

[0022] 図 1 ないし図 1 4 は本発明の切削インサートの第 1 の実施形態を示すものであり、図 1 5 ないし図 2 1 は本発明の刃先交換式切削工具の一実施形態を示すものであり、図 2 2 は上記実施形態の切削インサートによって切屑が生成される状態を示すものである。本実施形態の切削インサートは、そのインサート本体 1 が超硬合金等の硬質材料により偏六角形の板状に形成され、互いに背を向けた 2 つの六角形面 (第 1、第 2 の多角形面) 2 と、これらの六角形面 2 の周囲に配置される側面 3 とを備えている。

[0023] 2 つの六角形面 2 の中央には、インサート本体 1 を貫通する断面円形の取付孔 4 が開口しており、インサート本体 1 は、この取付孔 4 の中心を通るインサート中心線 C 回りに 120° ずつ回転対称形状であるとともに、2 つの六角形面 2 に関して表裏反転対称形状である。なお、この取付孔 4 の六角形面 2 における開口部の周りは円環状のインサート中心線 C に垂直な平面部 2 a とされている。また、インサート中心線 C 方向から見たときの六角形面 2 の各辺の長さは略等しくされている。

[0024] 2 つの六角形面 2 の各 6 つのコーナ部は、該六角形面 2 の周方向に交互に第 1 のコーナ部 C 1 と第 2 のコーナ部 C 2 とされており、第 1 のコーナ部 C

1 において交差する六角形面 2 の 2 つの辺稜部の挟角は、第 2 のコーナ部 C 2 において交差する六角形面 2 の 2 つの辺稜部の挟角よりも小さく、従って 120° よりも小さく、略 90° に設定されている。また、2 つの六角形面 2 同士では、一方の六角形面における第 1 のコーナ部 C 1 のインサート中心線 C 方向反対側に他方の六角形面 2 の第 1 のコーナ部 C 1 が位置し、一方の六角形面 2 における第 2 のコーナ部 C 2 のインサート中心線 C 方向反対側に他方の六角形面 2 の第 2 のコーナ部 C 2 が位置している。

[0025] 第 1 のコーナ部 C 1 には、各六角形面 2 にコーナすくい面 5 a を有し、インサート中心線 C 方向から見て凸円弧等の凸曲線状をなすコーナ刃 5 が形成されている。また、このコーナ刃 5 から六角形面 2 の周方向において第 1 のコーナ部 C 1 の一方の側（図 3 において反時計回り方向側）に隣接する第 2 のコーナ部 C 2 にかけては、コーナすくい面 5 a に連なる主すくい面 6 a を各六角形面 2 に有する主切刃 6 が形成され、コーナ刃 5 から六角形面 2 の周方向において主切刃 6 が延びる側とは反対の他方の側（図 3 において時計回り方向側）には、やはりコーナすくい面 5 a に連なる副すくい面 7 a を各六角形面 2 に有する副切刃 7 が形成されている。

[0026] 従って、インサート本体 1 が 2 つの六角形面 2 について表裏反転対称形状とされた本実施形態の切削インサートでは、これら 2 つの六角形面 2 同士では、コーナ刃 5 から主切刃 6 と副切刃 7 がインサート本体 1 の周方向に反対向きに延びることになる。すなわち、1 つの側面 3 に関しては、一方の六角形面 2 との交差稜線部に主切刃 6 が、他方の六角形面 2 との交差稜線部に副切刃 7 が形成されることになる。

[0027] また、上記側面 3 はインサート中心線 C に平行であり、第 1 のコーナ部 C 1 における周方向に隣接する側面 3 同士の交差稜線部が凸曲面状に形成されてコーナ刃 5 のコーナ逃げ面とされるとともに、第 1、第 2 のコーナ部 C 1、C 2 の間の部分は平面状に形成されて表裏の六角形面 2 の主切刃 6 の主逃げ面と副切刃 7 の副逃げ面とされる。すなわち、本実施形態の切削インサートはネガティブタイプの切削インサートである。

- [0028] 主切刃 6 は、その逃げ面とされる側面 3 に対向する方向から見て、インサート中心 C 線方向に凸となる凸曲線状、または直線状、若しくは凸曲線と直線とが滑らか連続した形状をなしており、コーナ刃 5 から離間するに従い反対の六角形面 2 側に後退するように傾斜して第 2 のコーナ部 C 2 に達している。
- [0029] 一方、副切刃 7 は、同じくその逃げ面とされる側面 3 に対向する方向から見てコーナ刃 5 から離間する方向に向けて順に、コーナ刃 5 に接する直線状またはインサート中心線 C 方向に凸となる凸曲線状のサライ刃 7 A と、このサライ刃 7 A に接してインサート中心線 C 方向に凸となる凸曲線を描く副切刃凸曲線状部 7 B と、この副切刃凸曲線状部 7 B に接してインサート中心線 C 方向に凹となる凹曲線を描く副切刃凹曲線状部 7 C とを備えている。
- [0030] さらに、副切刃 7 は、この副切刃凹曲線状部 7 C に接する直線状の副切刃直線状部 7 D と、この副切刃直線状部 7 D に接してインサート中心線 C 方向に凹となる凹曲線を描きつつ第 2 のコーナ部 C 2 において隣接する主切刃 6 に接続される接続部 7 E を備えている。従って、この接続部 7 E がなす凹曲線の底が、本実施形態では六角形面 2 の副切刃 7 においてインサート中心線 C 方向に最も凹んだ位置 P となる。
- [0031] そして、コーナ刃 5 には、その主切刃 6 側に、主切刃 6 に向かうに従いインサート中心線 C 方向において反対の六角形面 2 側に凹む凹曲線を描きつつ、この反対の六角形面 2 側に向かって延びるコーナ刃凹曲線状部 5 A が形成されている。なお、主切刃 6 のコーナ刃凹曲線状部 5 A 側にも、このコーナ刃凹曲線状部 5 A と同様に、反対の六角形面 2 側に凹む凹曲線を描きつつ反対の六角形面 2 側に向かって延びる凹曲線状部がコーナ刃凹曲線状部 5 A に滑らかに連続するように形成されていてもよい。
- [0032] また、コーナ刃 5 の副切刃 7 側には、コーナ刃凹曲線状部 5 A に滑らかに連続してインサート中心線 C 方向に凸となる凸曲線を描きつつインサート中心線 C 方向に突出するコーナ刃凸曲線状部 5 B が形成されており、このコーナ刃凸曲線状部 5 B は副切刃 7 の上記サライ刃 7 A に接するように滑らかに

連続していて、このコーナ刃5とサライ刃7Aとの接点が六角形面2においてインサート中心線C方向に最も突出した位置Qとなる。なお、コーナ刃凹曲線状部5Aとコーナ刃凸曲線状部5Bとの境界（接点）は、例えば第1のコーナ部C1の二等分線上に位置している。

[0033] ここで、本実施形態では、第2のコーナ部C2において主切刃6と副切刃7がインサート中心線C方向に最も凹んだ位置（本実施形態では副切刃7の接続部7Eの底）Pから、第1のコーナ部C1においてコーナ刃5がインサート中心線C方向に最も突出した位置（本実施形態ではサライ刃7Aとの接点）Qまでのインサート中心線C方向の間隔を刃先段差量 h とし、また第1のコーナ部C1における両六角形面2のコーナ刃5のインサート中心線C方向に最も突出した位置Q同士のインサート中心線C方向の間隔を総刃先高さ H としたとき、 $h/H > 0.21$ となるように設定されている。本実施形態では、 $h/H = 0.28$ である。

[0034] また、本実施形態では、副逃げ面とされる側面3に垂直に対向する方向から見て、コーナ刃5がインサート中心線C方向に最も突出した位置Qであるサライ刃7Aとの接点と、副切刃7がインサート中心線C方向に最も凹んだ位置Pとを結んだ直線Lが、インサート中心線C方向に垂直な平面に対して 14° よりも大きい角度 θ をなすように設定されている。

[0035] なお、コーナすくい面5a、主すくい面6a、および副すくい面7aは、それぞれコーナ刃5、主切刃6、および副切刃7側にランドを有し、コーナ刃5、主切刃6、および副切刃7に垂直に六角形面2の内側に向かうに従い、インサート中心線Cに垂直な平面に対して略一定の傾斜でインサート中心線C方向に反対の六角形面2側に向かう第1すくい面と、この第1すくい面よりもインサート中心線Cに垂直な平面に対して大きな傾斜角で反対の六角形面2側に向かう第2すくい面とを有している。ただし、副すくい面7aには、図6に示すように副切刃7に沿った方向において、反対の六角形面2とは反対側に凸となる、すなわちインサート中心線C方向に凸となる凸曲面部7bが、該副切刃7が連なるコーナ刃5の上記コーナ刃凹曲線状部5Aの内

側に形成されている。

[0036] このような切削インサートは、図 15 ないし図 21 に示すように軸線 O 回りに工具回転方向 T に回転される工具本体 11 の先端部外周に形成されたインサート取付座 12 にクランプネジ 13 によって着脱可能に取り付けられ、1 組のコーナ刃 5、主切刃 6、および副切刃 7 を用いて切削加工に使用される。本実施形態では、工具本体 11 は軸線 O を中心とした外形略円盤状に形成されており、その先端部外周には後端側に延びるチップポケット 14 が形成されていて、インサート取付座 12 は、このチップポケット 14 の工具回転方向 T を向く壁面に、該壁面と工具本体 11 の先端面および外周面に開口する凹所として形成されている。本実施形態では、複数（7 つ）のチップポケット 14 およびインサート取付座 12 が周方向に等間隔に形成されている。

[0037] インサート取付座 12 は、図 20 および図 21 に示すように工具回転方向 T を向く円環状の平坦な底面 12 a と、この底面 12 a に垂直に工具回転方向 T 側に立ち上がる、工具本体 11 の先端外周側を向く壁面 12 b および先端内周側を向く壁面 12 c とを備えている。底面 12 a は工具本体 11 の後端側に向かうに従い工具回転方向 T に向かうように僅かに傾斜しており、その中央部には上記クランプネジ 13 がねじ込まれるネジ孔 12 d が形成されている。また、底面 12 a と壁面 12 b、12 c の間と、工具本体 11 の先端面および外周面と底面 12 a との交差稜線部には、インサート本体 1 との干渉を防ぐ逃げ部が形成されている。

[0038] このようなインサート取付座 12 に、上記実施形態の切削インサートは、そのインサート本体 1 の 1 つの六角形面 2 を工具回転方向 T に向け、この 1 つの六角形面 2 の 1 つのコーナ刃 5 を工具本体 11 の先端外周側に突出させるとともに、このコーナ刃 5 に連なる主切刃 6 を工具本体 11 の外周側に向けて後端側に向かうに従い工具回転方向 T とは反対側に延びるように、また該コーナ刃 5 に連なる副切刃 7 を工具本体 11 の先端側に向けて内周側に向かうに従い僅かに後端側に向かうようにして着座させられる。このとき、副

切刃 7 のサライ刃 7 A は工具本体 1 1 の軸線 O に垂直な平面上に略位置させられ、インサート中心線 C は工具回転方向 T とは反対側に向かうに従い工具本体 1 1 の後端側に向かうように僅かに傾斜して配置される。

[0039] また、インサート本体 1 の上記 1 つの六角形面 2 とは反対の六角形面 2 は、その中央部の上記平面部 2 a がインサート取付座 1 2 の底面 1 2 a に密着し、さらに工具本体 1 1 の先端側に突出させられた副切刃 7 以外の上記 1 つの六角形面 2 における残り 2 つの副切刃 7 に連なるインサート本体 1 の 2 つの側面 3 がインサート取付座 1 2 の上記壁面 1 2 b、1 2 c に当接させられる。なお、これらの壁面 1 2 b、1 2 c の間の壁面は、こうして着座させられたインサート本体 1 と接触することはなく、対向する側面 3 との間に僅かな間隔があげられる。そして、取付孔 4 に挿通されたクランプネジ 1 3 がネジ孔 1 2 d にねじ込まれることにより、インサート本体 1 は、上記平面部 2 a が底面 1 2 a に押し付けられるとともに上記 2 つの側面 3 が壁面 1 2 b、1 2 c に押し付けられてインサート取付座 1 2 に固定され、工具本体 1 1 に取り付けられる。

[0040] このようにして工具本体 1 1 に取り付けられる上記構成の切削インサートにおいては、工具本体 1 1 の先端外周側に突出させられたコーナ刃 5 の工具本体 1 1 の外周側に向けられる主切刃 6 側部分に、この主切刃 6 が形成された六角形面 2 とは反対の六角形面 2 側に凹む凹曲線を描きつつ該反対の六角形面 2 側に向かって延びるコーナ刃凹曲線状部 5 A が形成されている。従って、コーナ刃 5 および主切刃 6 によって生成される切屑は、その切り込み深さに関わらず工具本体 1 1 の先端側部分が、このコーナ刃凹曲線状部 5 A によって生成されることになる。

[0041] ここで、このような凹曲線状のコーナ刃凹曲線状部 5 A によって生成された切屑は、その先端側部分が生成方向に直交する断面において同様に凹曲線状に曲折させられることになり、応力を受けて図 2 2 に示すように巻癖が付けられることにより小さな半径でカールさせられる。そして、こうしてカールさせられた切屑は、主すくい面 6 a の内側を主すくい面 6 a に沿って工具

本体 1 1 の後端側、すなわち第 2 のコーナ部 C 2 に向けて弦巻状に延び、六角形面 2 に対向する方向から見て鈍角に折れ曲がった第 2 のコーナ部 C 2 から排出されるようにコントロールされる。

[0042] このため、工具体 1 1 の先端外周部に突出したコーナ刃 5 やこれに連なる主切刃 6 によって生成された切屑が、工具回転方向 T に向けられた六角形面 2 の他の第 1 のコーナ部 C 1 における未使用のコーナ刃 5 等に衝突するのを避けることができ、このような切屑の衝突により未使用のコーナ刃 5 の周辺に欠損が生じるのを防ぐことができる。また、切屑は上述のように主すくい面 6 a の内側を主すくい面 6 a に沿って流出するので、インサート本体固定するクランプネジ 1 3 や、コーナ刃 5 および主切刃 6 によって形成された被削材の加工壁面を擦過することなく、クランプネジ 1 3 の頭部摩耗により早期の交換を要したり、加工面粗さが損なわれたりすることもない。

[0043] また、本実施形態では、このコーナ刃 5 に連なる副切刃 7 の副すくい面 7 a に、該副切刃 7 に沿った方向においてインサート中心線 C 方向に凸となる、すなわち上記反対の六角形面 2 とは反対側に凸となる凸曲面部 7 b が、コーナ刃凹曲線状部 5 A の内側に形成されており、上述のように小さな半径でカールさせられた切屑は、この凸曲面部 7 b のコーナ刃凹曲線状部 5 A 側の部分に摺接させられる。従って、切屑は、この凸曲面部 7 b との摺接によって抵抗を受けることによって、より小さな半径にカールさせられて弦巻状に延びるように排出がコントロールされるので、一層確実にインサート本体 1 の欠損やクランプネジ 1 3 の摩耗、加工面粗さの劣化を防ぐことができる。

[0044] さらに、本実施形態のインサート本体 1 は、2 つの六角形面の中心を通るインサート中心線 C 回りに 120° ずつ回転対称形状であるとともに、これら 2 つの六角形面 2 に関して表裏反転対称形状の六角形板状に形成され、該六角形面 2 には 3 つずつの第 1、第 2 のコーナ部 C 1、C 2 が、周方向に交互に、記インサート中心線 C 方向には互いに反対側に配置されていて、これら 2 つの六角形面 2 同士では、コーナ刃 5 から主切刃 6 と副切刃 7 がインサ

ート本体 1 の周方向に反対向きに延びるように形成されている。このため、1 つのインサート本体 1 で表裏の六角形面 2 の 3 組のコーナ刃 5、主切刃 6、および副切刃 7 を切削に使用することが可能となり、効率的かつ経済的である。

[0045] さらにまた、本実施形態の切削インサートは、これらコーナ刃 5、主切刃 6、および副切刃 7 の逃げ面となるインサート本体 1 の側面 3 がインサート中心線 C に平行に延びるネガティブタイプの切削インサートとされている。このため、コーナ刃 5 や主切刃 6、副切刃 7 の刃物角を比較的大きく確保して刃先強度を向上させ、これによってもインサート本体 1 の欠損を防止することができる。

[0046] 一方、本実施形態では、主切刃 6 と副切刃 7 が、コーナ刃 5 から離間するに従い互いに反対の六角形面 2 側に向かって延びて、周方向に隣接する主切刃 6 と副切刃 7 とが第 2 のコーナ部 C 2 において接続部 7 E において接続されており、この第 2 のコーナ部における接続部 7 E が主切刃 6 と副切刃 7 においてインサート中心線 C 方向に最も凹んだ位置 P となるように形成されている。このため、上述のように主すくい面 6 a の内側を主すくい面 6 a に沿って延びた切屑を、この最も凹んだ位置 P である第 2 のコーナ部 C 2 から一層排出し易くすることができる。

[0047] そして、さらに本実施形態では、この第 2 のコーナ部 C 2 において主切刃 6 と副切刃 7 がインサート中心線 C 方向に最も凹んだ位置 P から、第 1 のコーナ部 C 1 においてコーナ刃 5 がインサート中心線 C 方向に最も突出した位置 Q までのインサート中心線 C 方向における刃先段差量 h が、第 1 のコーナ部 C 1 における 2 つの六角形面 2 のコーナ刃 5 のインサート中心線 C 方向に最も突出した位置 Q 同士のインサート中心線 C 方向の間隔である総刃先高さ H に対して、 $h/H > 0.21$ とされている。

[0048] すなわち、個々の六角形面 2 におけるコーナ刃 5 の高さである上記刃先段差量 h が、インサート本体 1 の厚さである総刃先高さ H に占める割合が大きく、コーナ刃 5 から主切刃 6 の終端までの高さが大きいので、上述のように

インサート中心線Cが工具回転方向Tとは反対側に向かうに従い工具本体11の後端側に向けて僅かに傾斜するようにインサート本体1をインサート取付座12に取り付けても、主切刃6を工具本体11の後端側に向かうに従い工具回転方向Tとは反対側に延びるようにして、その軸方向すくい角を正角とすることができ、切屑が確実に第2のコーナ部C2から排出されるようにコントロールすることができる。

[0049] さらに、こうして刃先段差量 h を総刃先高さ H に対して $h/H > 0.21$ と比較的大きな割合とすることにより、工具本体11の先端側に向けられる副切刃7においては、コーナ刃5から上記接続部7Eの最も凹んだ位置Pまでの凹み量が大きくなることになる。このため、この副切刃7の逃げ面となる側面3の逃げ角が同じならば、 h/H が小さい切削インサートと比べて副切刃7の逃げ量を大きく確保することができ、例えば工具本体11を軸線Oに関して斜め先端側に送り出すランピング加工や軸線O方向に送り出すプランジ加工においても、副切刃7の第2のコーナ部C2側の部分が加工底面と干渉するのを避けることができる。

[0050] なお、これらの効果は、側面3に垂直に対向する方向から見て、コーナ刃5がインサート中心線C方向に最も突出した位置Qと、副切刃7がインサート中心線C方向に最も凹んだ位置Pとを結んだ直線Lを、インサート中心線C方向に垂直な平面に対して 14° よりも大きい角度 θ をなすように設定することによっても得ることができる。ここで、刃先段差量 h が総刃先高さ H に対して $h/H \leq 0.21$ であったり、上記角度 θ が 14° 未満であったりすると、これらの効果が得られなくなるおそれがある。

[0051] また、このような効果をより一層確実に奏するには、刃先段差量 h が総刃先高さ H に対して $h/H > 0.23$ であるのが望ましく、 $h/H > 0.25$ であるのがより望ましい。ただし、 h/H が大きくなりすぎると、2つの六角形面2間のインサート本体1の厚さが薄くなりすぎ、強度不足によってインサート本体1が欠損し易くなるため、 $h/H \leq 0.33$ であるのが望ましい。

[0052] さらにまた、本実施形態では、上記副切刃 7 が、コーナ刃 5 に接する直線状またはインサート中心線 C 方向に凸となる凸曲線状のサライ刃 7 A を備えており、工具本体 11 を軸線 O に垂直な方向に送り出す通常のフライス加工の場合には、このサライ刃 7 A によって加工底面を平滑に仕上げることができる。また、このサライ刃 7 A のコーナ刃 5 とは反対側にはインサート中心線 C 方向に凸となる凸曲線を描く副切刃凸曲線状部 7 B が連続しており、上記ランピング加工やプランジ加工の場合には、この副切刃凸曲線状部 7 B を用いて切削を行うことができる。

[0053] さらに、この副切刃凸曲線状部 7 B のコーナ刃 5 とは反対側には、副切刃凸曲線状部 7 B に接してインサート中心線 C 方向に凹となる凹曲線を描く副切刃凹曲線状部 7 C が形成されており、この副切刃凹曲線状部 7 C ではサライ刃 7 A や副切刃凸曲線状部 7 B と比べて、側面 3 に垂直に対向する方向から見て副切刃 7 が第 2 のコーナ部 C2 側に向かうときにインサート中心線 C 方向に凹む割合が大きくなる。このため、副切刃 7 の第 2 のコーナ部 C2 側の部分の逃げ量をより大きく確保して、ランピング加工やプランジ加工の際に加工底面と干渉するのを一層確実に防止することができる。

[0054] また、本実施形態では、副切刃 7 がさらに、上記副切刃凹曲線状部 7 C に接する直線状の副切刃直線状部 7 D と、この副切刃直線状部 7 D に接してインサート中心線 O 方向に凹となる凹曲線を描いて隣接する主切刃 6 に接続される接続部 7 E とを備えていて、この副切刃直線状部 7 D によって副切刃凹曲線状部 7 C と接続部 7 E との間の副切刃 7 の切刃強度を確保している。ただし、この副切刃直線状部 7 D の部分は、副切刃凹曲線状部 7 C と接続部 7 E を延長して連続させた凹曲線状であってもよい。なお、本実施形態では、本発明を上述のようにインサート本体 1 の側面 3 がインサート中心線 C に平行ネガティブタイプの切削インサートに適用した場合について説明したが、ポジティブタイプの切削インサートに適用することも可能である。

[0055] 次に、図 23 ないし図 29 は、本発明の切削インサートの第 2 の実施形態を示すものであり、図 1 ないし図に示した第 1 の実施形態と共通する部分に

は同一の符号を配して説明を省略する。この第2の実施形態の切削インサートにおいては、第1の実施形態と同様に上記副切刃7が上記副すくい面7aと交差するインサート本体1の側面3に副逃げ面を有しているが、第1の実施形態ではこの副逃げ面とされるインサート本体1の側面3が、第1、第2のコーナ部C1、C2の間で平面状に形成されていたのに対し、副逃げ面とされる側面3が、第1の多角形面である六角形面2の周方向に向けて鈍角に交差するように折れ曲がる複数（2つ）の副逃げ面部3a、3bを備えていることを特徴とする。

[0056] すなわち、この第2の実施形態において副逃げ面とされる側面3には、上記副切刃7が形成された六角形面2の第1のコーナ部C1側から順に、周方向の幅が狭い平面状の第1の副逃げ面部3aと、周方向の幅が第1の副逃げ面部3aよりも広いやはり平面状の第2の副逃げ面部3bとが形成されており、これら第1、第2の副逃げ面部3a、3bが周方向に向けて鈍角に交差している。なお、図29に示すように、最も第1のコーナ部C1の第1の副逃げ面部3aが、この第1の副逃げ面部3aと交差する第2の副逃げ面部3bの第1のコーナ部C1側への延長面Sに対してなす角度 α は、本実施形態では $0.5^{\circ} \sim 2.5^{\circ}$ の範囲内とされ、特に 1.5° とされている。

[0057] このような第2の実施形態の切削インサートにおいては、第2の副逃げ面部3bと副すくい面7aとの交差稜線部は、第1の副逃げ面部3aと副すくい面7aとの交差稜線部の第2のコーナ部C2側への延長線に対して、コーナ刃5から離れるに従い漸次離間するように後退することになる。このため、第1の副逃げ面部3aと副すくい面7aとの交差稜線部に形成された副切刃7を上記サライ刃7Aとして上述のように工具本体11の軸線Oに垂直な平面上に略位置させると、第2の副逃げ面部3bと副すくい面7aとの交差稜線部は上記軸線Oに垂直な平面すなわちサライ刃7Aによる被削材の加工面に対しても鈍角に折れ曲がって第2のコーナ部C2側に向かうに従い軸線O方向の後端側に後退する。

[0058] 従って、この第2の実施形態の切削インサートによれば、切削による副切

刃 7 の摩耗を幅の狭い第 1 の副逃げ面部 3 a と副すくい面 7 a との交差稜線部に形成されたサライ刃 7 A 部分に抑えることができ、摩耗幅が大きくなるのを防ぐことができ、摩耗幅が大きくなることによる背分力の増加を抑えて切削抵抗の増大を抑制し、安定した切削加工を行うことが可能となる。しかも、第 2 のコーナ部 C 2 を介して隣接する幅の広い第 2 の副逃げ面部 3 b の交差角を第 1 の実施形態と等しくすれば、この第 1 の実施形態の切削インサートが取り付けられる刃先交換式切削工具の工具本体 1 1 に形成されたインサート取付座 1 2 に第 2 の実施形態の切削インサートをそのまま取り付けることが可能である。

[0059] なお、このような第 2 の実施形態の切削インサートにおいて、上記複数の副逃げ面部 3 a、3 b のうち、最も第 1 のコーナ部 C 1 側の第 1 の副逃げ面部 3 a が、第 1 の副逃げ面部 3 a と交差する第 2 の副逃げ面部 3 b の第 1 のコーナ部 C 1 側への上記延長面 S に対してなす角度 α が小さすぎると、第 1、第 2 の副逃げ面部 3 a、3 b が 1 つの平面に近くなって摩耗幅を小さくすることができず、上述の効果を得ることができなくなるおそれがある。その一方で、この角度 α が大きすぎると、例えば本実施形態のようにインサート本体を第 1、第 2 の多角形面 2 に関して表裏反転対称形状の六角形板状に形成することが困難となるおそれがあるので、上記角度 α は $0.5^\circ \sim 2.5^\circ$ の範囲内とされるのが望ましい。

産業上の利用可能性

[0060] 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、弦巻状の切屑が主すくい面の内側を主すくい面に沿って第 2 のコーナ部から排出されるようにコントロールすることができ、未使用の第 1 のコーナ部に切屑が衝突してインサート本体に欠損が生じるのを防いでインサート寿命の延長を図るとともに、頭部に切屑が擦過して摩耗することによりクランプネジの早期交換を要したり、被削材の加工壁面に切屑が擦過して加工面粗さが損なわれたりするのも防止することができる。従って、産業上の利用が可能である。

符号の説明

- [0061] 1 インサート本体
- 2 六角形面（第 1、第 2 の多角形面）
- 3 側面
- 3 a 第 1 の副逃げ面部
- 3 b 第 2 の副逃げ面部
- 4 取付孔
- 5 コーナ刃
- 5 a コーナすくい面
- 5 A コーナ刃凹曲線状部
- 5 B コーナ刃凸曲線状部
- 6 主切刃
- 6 a 主すくい面
- 7 副切刃
- 7 a 副すくい面
- 7 b 凸曲面部
- 7 A サライ刃
- 7 B 副切刃凸曲線状部
- 7 C 副切刃凹曲線状部
- 7 D 副切刃直線状部 7 D
- 7 E 接続部
- 1 1 工具本体
- 1 2 インサート取付座
- 1 3 クランプネジ
- C インサート中心線
- C 1 第 1 のコーナ部
- C 2 第 2 のコーナ部
- P 第 2 のコーナ部 C 2 において主切刃 6 と副切刃 7 がインサート中心線

C方向に最も凹んだ位置

Q 第1のコーナ部C1においてコーナ刃5がインサート中心線C方向に最も突出した位置

h 刃先段差量

H 総刃先高さ

L 側面3（副逃げ面）に垂直に対向する方向から見て、コーナ刃5とサライ刃7Aとの接点（位置Q）と位置Pとを結んだ直線

S 第2の副逃げ面部3bの第1のコーナ部C1側への延長面

θ 側面3（副逃げ面）に垂直に対向する方向から見て、直線Lがインサート中心線C方向に垂直な平面に対してなす角度

α 第1の副逃げ面部3aが第2の副逃げ面部3bの第1のコーナ部C1側への延長面Sに対してなす角度

O 工具体11の軸線

T 工具回転方向

請求の範囲

【請求項1】 互いに背を向けた第1、第2の多角形面と、これら第1、第2の多角形面の周囲に配置される側面とを備えた多角形板状のインサート本体を有し、

上記第1の多角形面のコーナ部のうち第1のコーナ部には、この第1の多角形面にコーナすくい面を有するコーナ刃が形成され、

このコーナ刃から上記第1の多角形面の周方向において上記第1のコーナ部に隣接する第2のコーナ部にかけては、上記コーナすくい面に連なる主すくい面を上記第1の多角形面に有する主切刃が形成されるとともに、

上記コーナ刃から上記第1の多角形面の周方向において上記主切刃が延びる側とは反対側には、上記コーナすくい面に連なる副すくい面を上記第1の多角形面に有する副切刃が形成されており、

上記コーナ刃の上記主切刃側の部分には、該主切刃に向かうに従い上記第2の多角形面側に凹む凹曲線を描きつつ該第2の多角形面側に向かって延びるコーナ刃凹曲線状部が形成されていることを特徴とする切削インサート。

【請求項2】 上記副すくい面には、上記副切刃に沿った方向において上記第2の多角形面とは反対側に凸となる凸曲面部が、上記コーナ刃凹曲線状部の内側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3】 上記インサート本体は、上記第1、第2の多角形面の中心を通るインサート中心線回りに120°ずつ回転対称形状であるとともに、上記第1、第2の多角形面に関して表裏反転対称形状の六角形板状に形成されており、

これら第1、第2の多角形面には3つずつの上記第1、第2のコーナ部が、周方向には交互に、上記インサート中心線方向には互いに反対側に配置されているとともに、

上記第1、第2の多角形面同士では、上記コーナ刃から上記主切刃と副切刃が上記インサート本体の周方向に反対向きに延び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] 上記インサート本体の側面は、上記インサート中心線に平行に延びていることを特徴とする請求項3に記載の切削インサート。

[請求項5] 上記主切刃と副切刃は、上記コーナ刃から離間するに従い互いに反対の多角形面側に向かって延びていて、周方向に隣接する上記主切刃と副切刃は上記第2のコーナ部において接続されており、

この第2のコーナ部において上記主切刃と副切刃が上記インサート中心線方向に最も凹んだ位置から、上記第1のコーナ部において上記コーナ刃が上記インサート中心線方向に最も突出した位置までの該インサート中心線方向における刃先段差量 h が、

上記第1のコーナ部における上記第1、第2の多角形面のコーナ刃の上記インサート中心線方向に最も突出した位置同士の該インサート中心線方向の間隔である総刃先高さ H に対して、

$h/H > 0.21$ であることを特徴とする請求項3または請求項4に記載の切削インサート。

[請求項6] 上記インサート本体は、上記第1、第2の多角形面の中心を通るインサート中心線を有しており、上記副切刃は、上記コーナ刃から離間する方向に向けて順に、上記コーナ刃に接する直線状または上記インサート中心線方向に凸となる凸曲線状のサライ刃と、このサライ刃に接して上記インサート中心線方向に凸となる凸曲線を描く副切刃凸曲線状部と、この副切刃凸曲線状部に接して上記インサート中心線方向に凹となる凹曲線を描く副切刃凹曲線状部とを備えていることを特徴とする請求項1から請求項5のうちいずれか一項に記載の切削インサート。

[請求項7] 上記副切刃はさらに、上記コーナ刃から離間する方向に向けて順に、上記副切刃凹曲線状部に接する直線状の副切刃直線状部と、この副

切刃直線状部に接して上記インサート中心線方向に凹となる凹曲線を描いて隣接する上記主切刃に接続される接続部とを備えていることを特徴とする請求項 6 に記載の切削インサート。

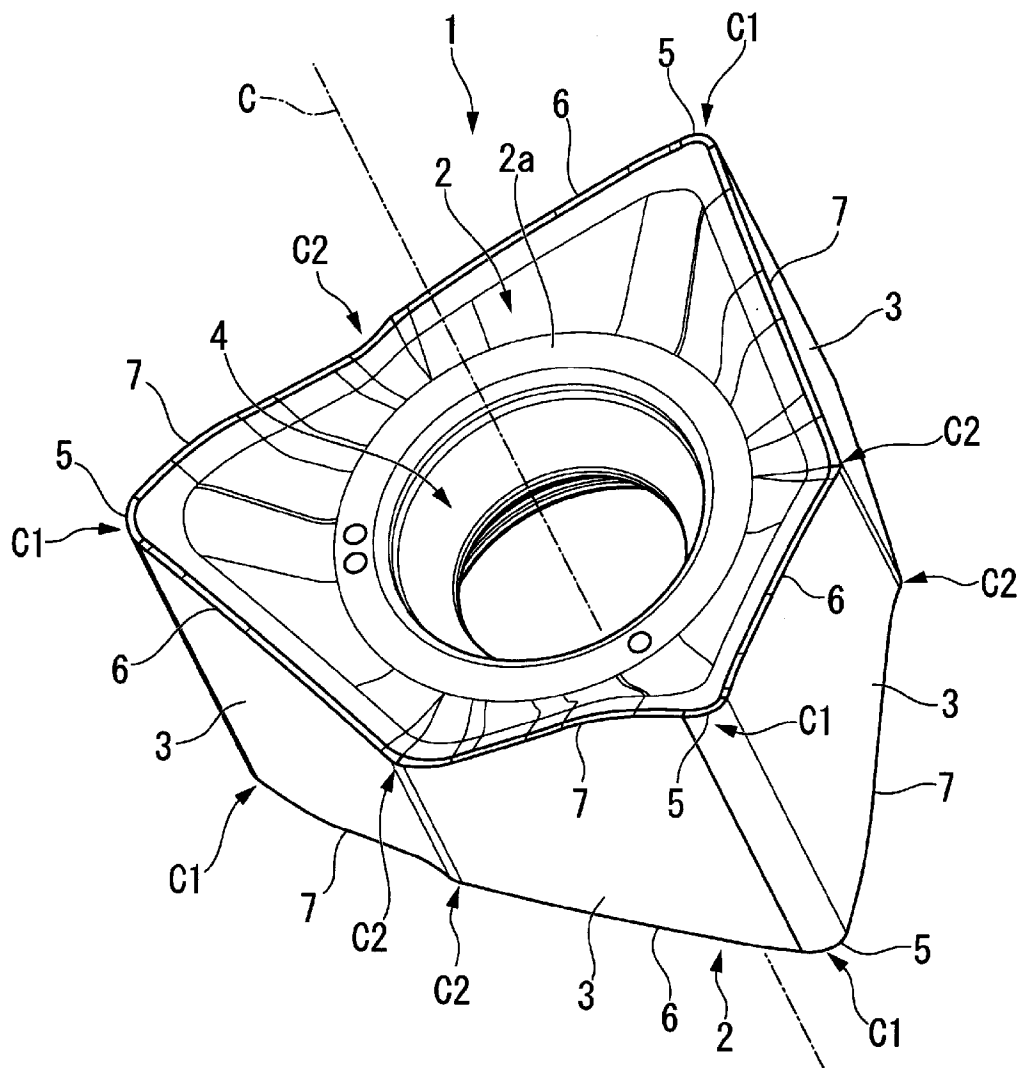
[請求項8] 上記副切刃は、上記副すくい面と交差する上記インサート本体の側面に副逃げ面を有しており、この副逃げ面に垂直に対向する方向から見て、上記コーナ刃と上記サライ刃との接点と、該副切刃が上記インサート中心線方向に最も凹んだ位置とを結んだ直線が、上記インサート中心線方向に垂直な平面に対して 14° よりも大きい角度をなしていることを特徴とする請求項 6 または請求項 7 に記載の切削インサート。

[請求項9] 上記副切刃は、上記副すくい面と交差する上記インサート本体の側面に副逃げ面を有しており、この副逃げ面は、上記第 1 の多角形面の周方向に向けて鈍角に交差するように折れ曲がる複数の副逃げ面部を備えていることを特徴とする請求項 1 から請求項 8 のうちいずれか一項に記載の切削インサート。

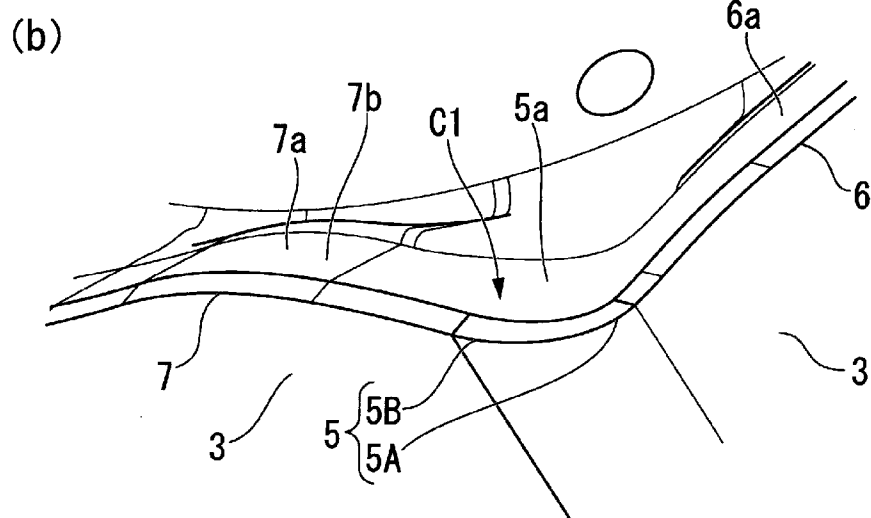
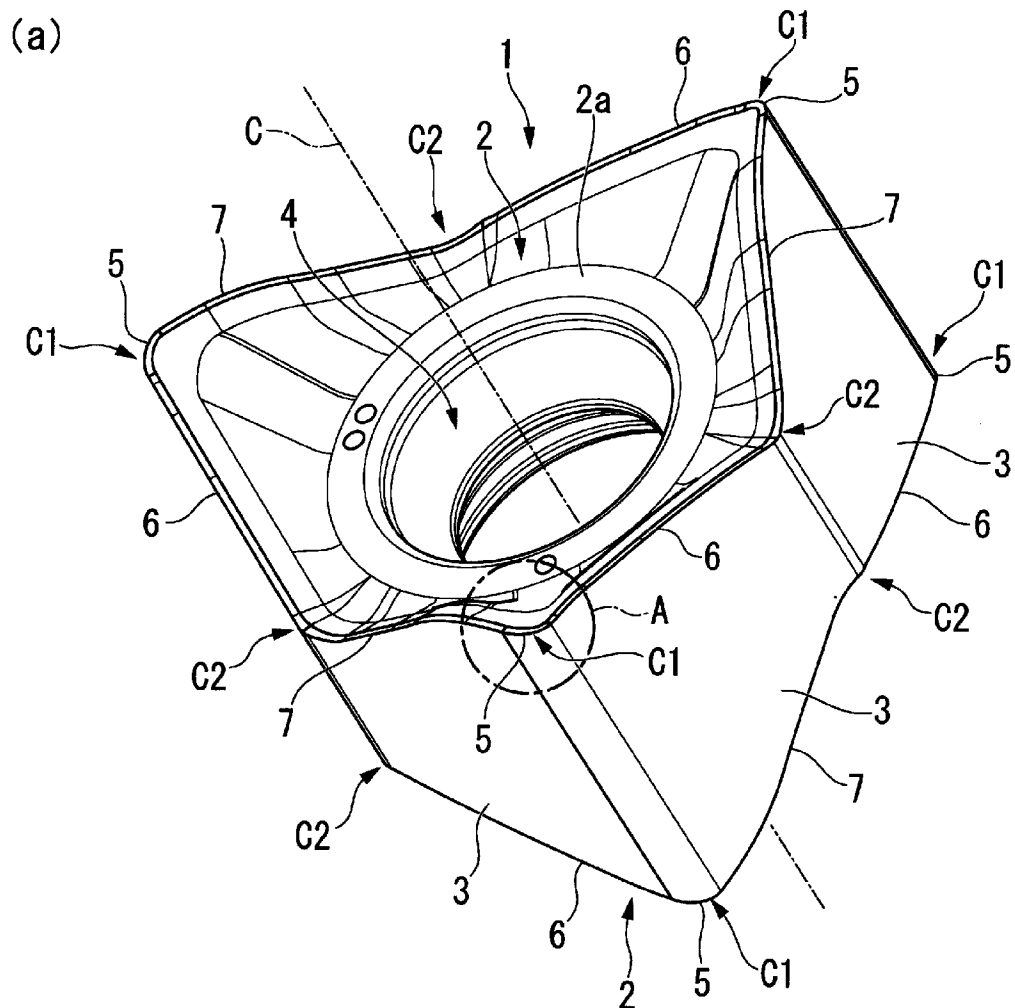
[請求項10] 上記複数の副逃げ面部のうち、最も上記第 1 のコーナ部側の第 1 の副逃げ面部が、この第 1 の副逃げ面部と交差する第 2 の副逃げ面部の上記第 1 のコーナ部側への延長面に対してなす角度が、 $0.5^{\circ} \sim 2.5^{\circ}$ の範囲内とされていることを特徴とする請求項 9 に記載の切削インサート。

[請求項11] 軸線回りに回転される工具本体の先端部外周に形成されたインサート取付座に、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が、上記コーナ刃を上記工具本体の先端外周側に突出させるとともに、このコーナ刃に連なる上記主切刃を上記工具本体の外周側に、上記副切刃を上記工具本体の先端側にそれぞれ位置させ、これらのコーナ刃、主切刃、および副切刃に連なる上記コーナすくい面、主すくい面、および副すくい面を工具回転方向に向けて着脱可能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。

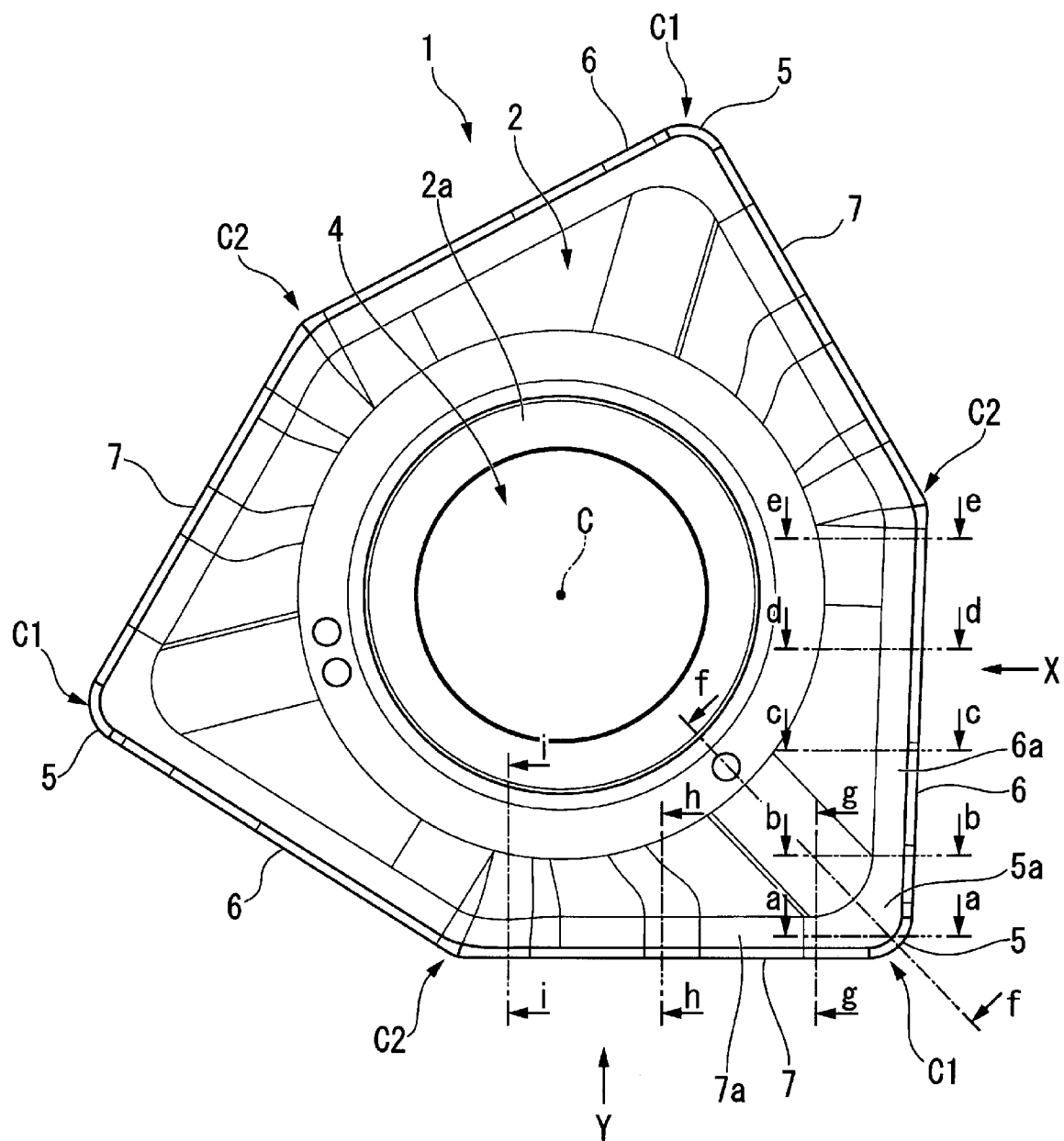
[図1]



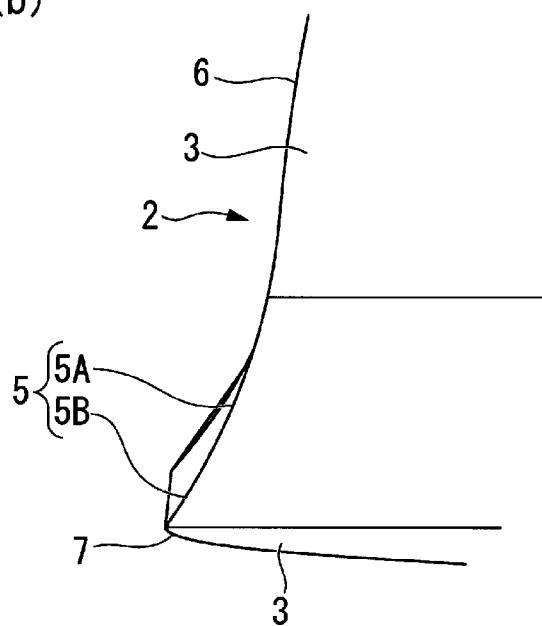
[図2]



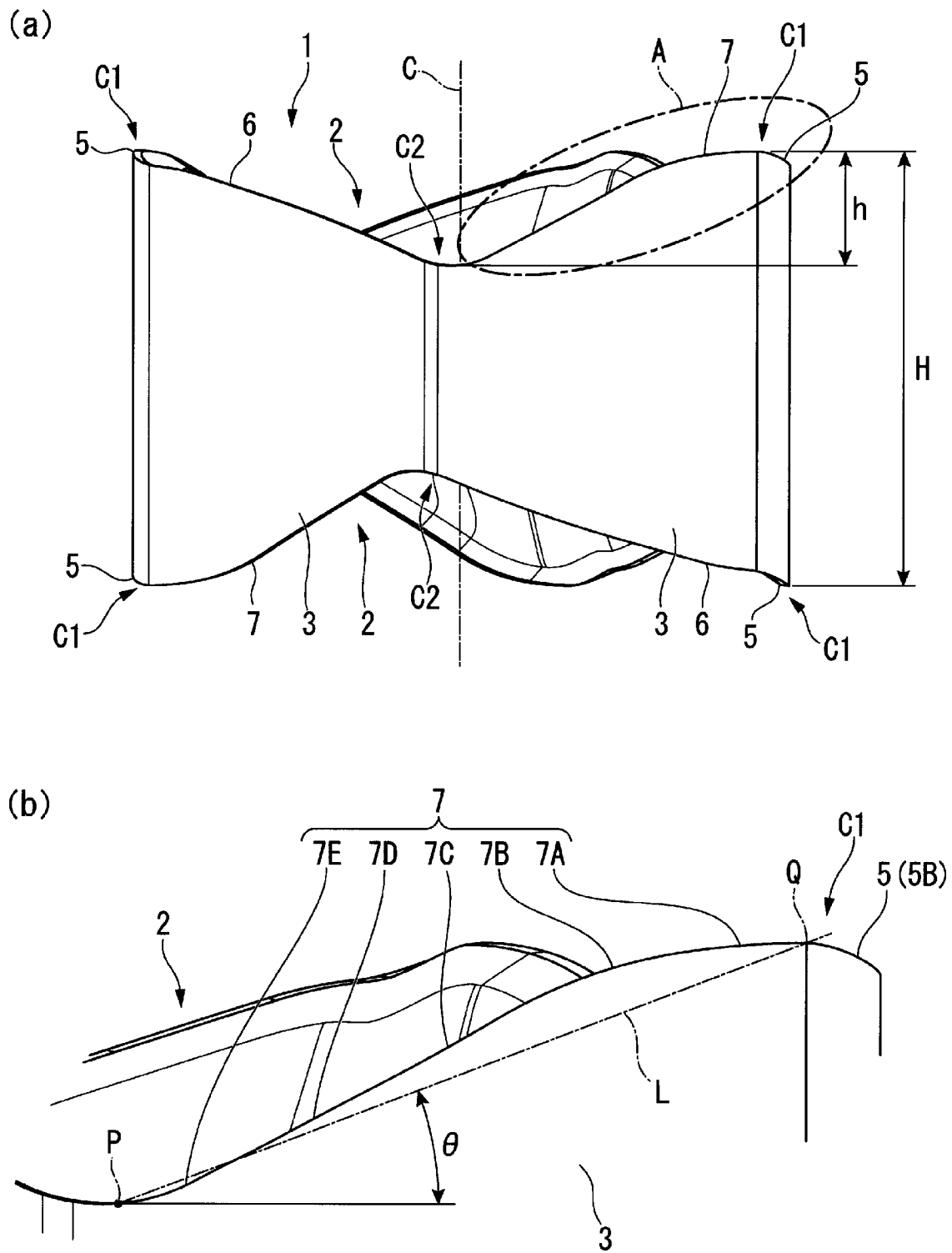
[図3]



(a)

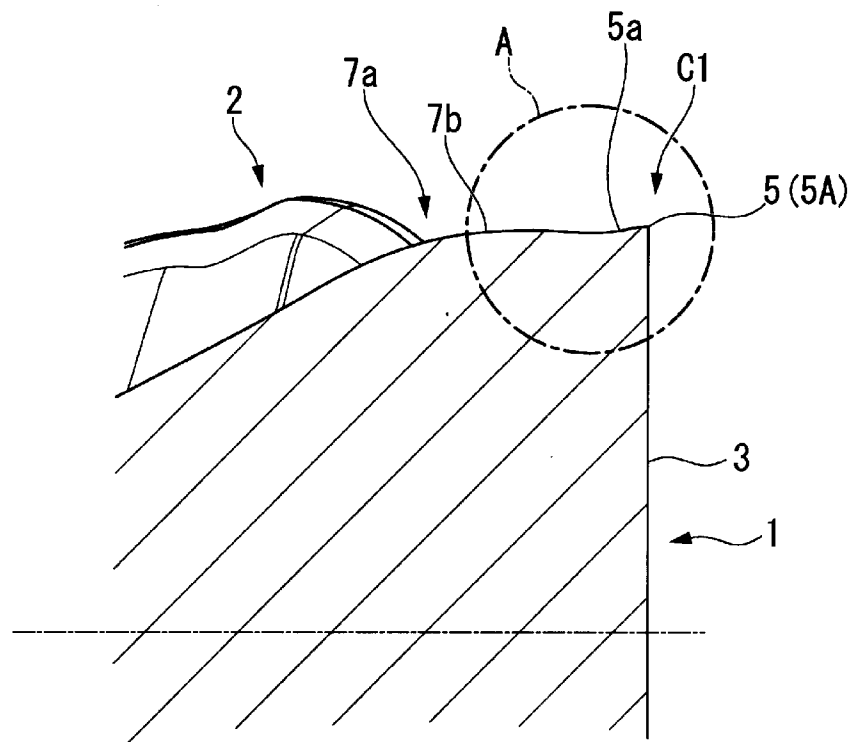


[図5]

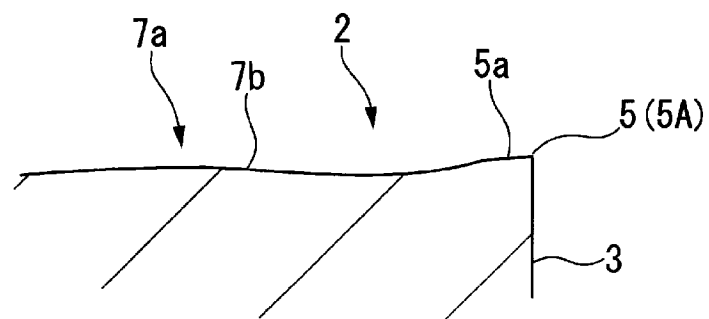


[図6]

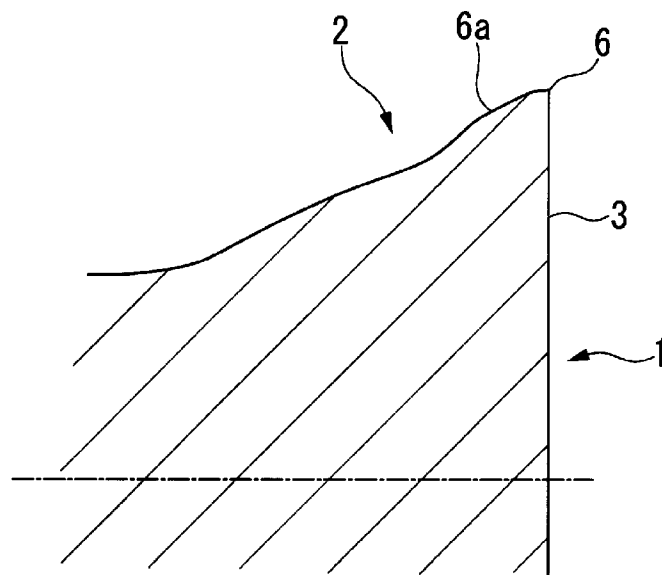
(a)



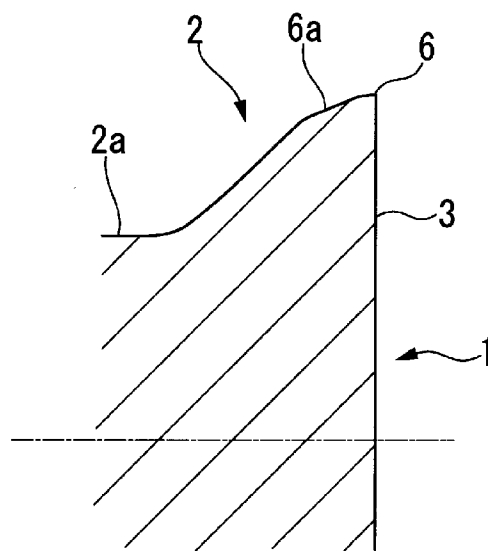
(b)



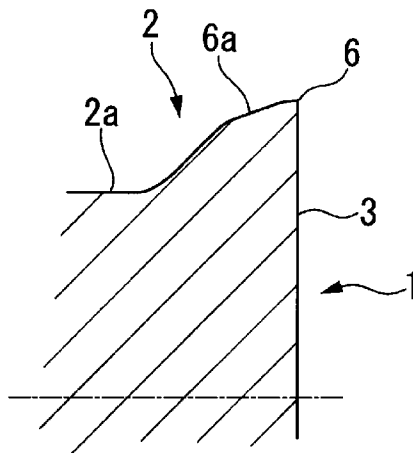
[図7]



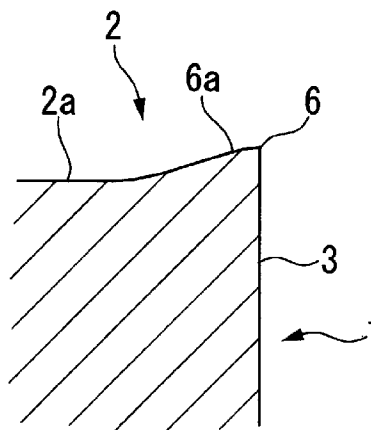
[図8]



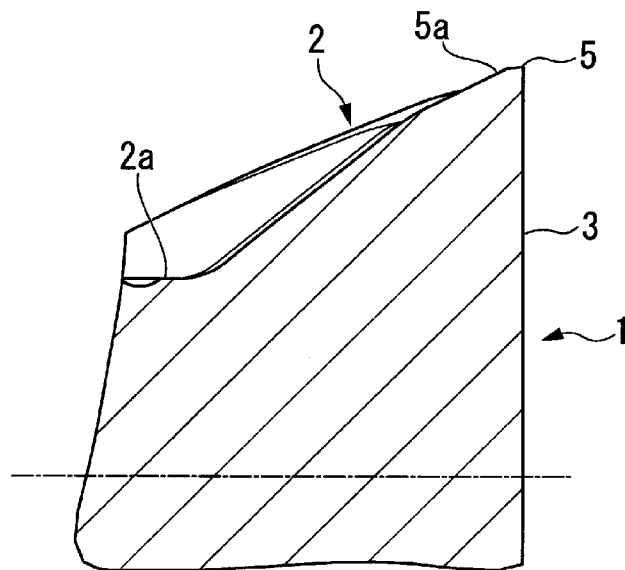
[図9]



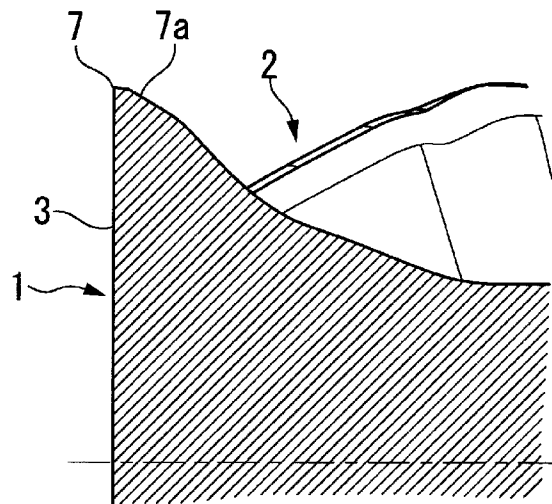
[図10]



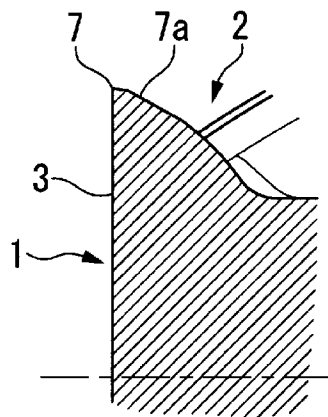
[図11]



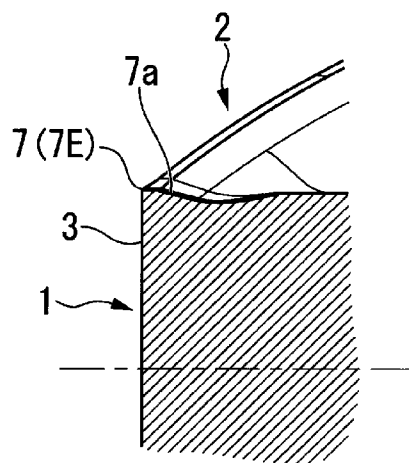
[図12]



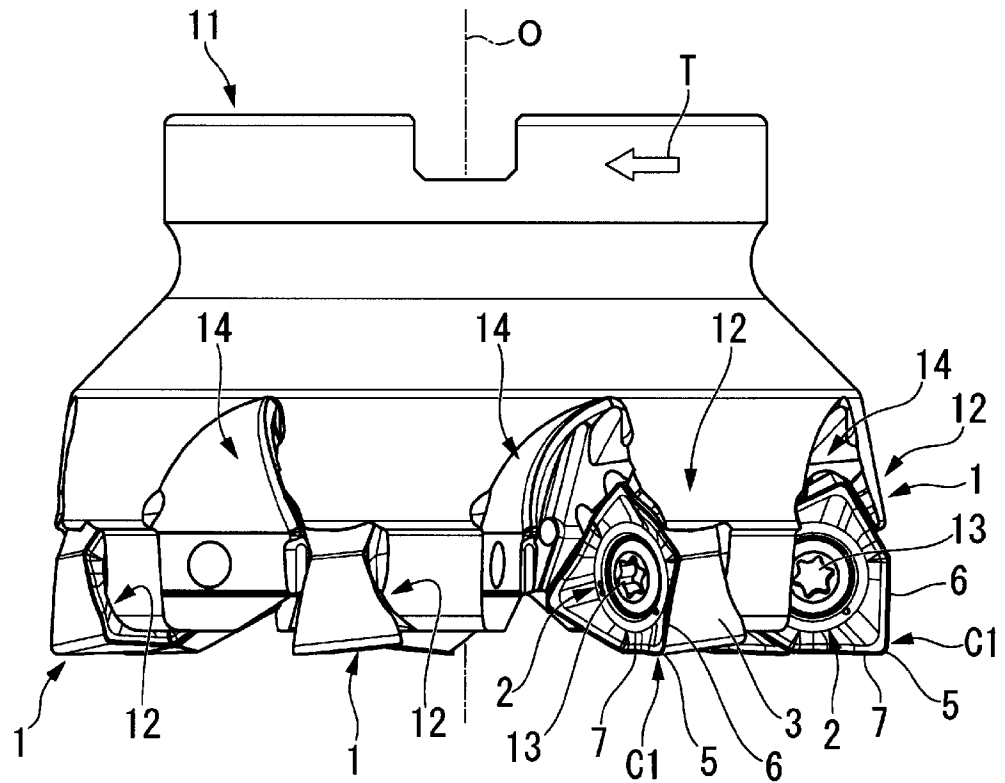
[図13]



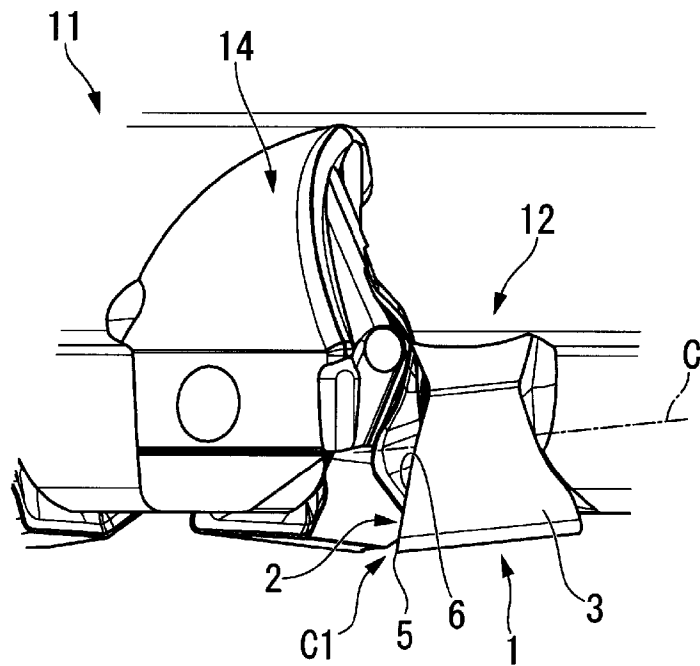
[図14]



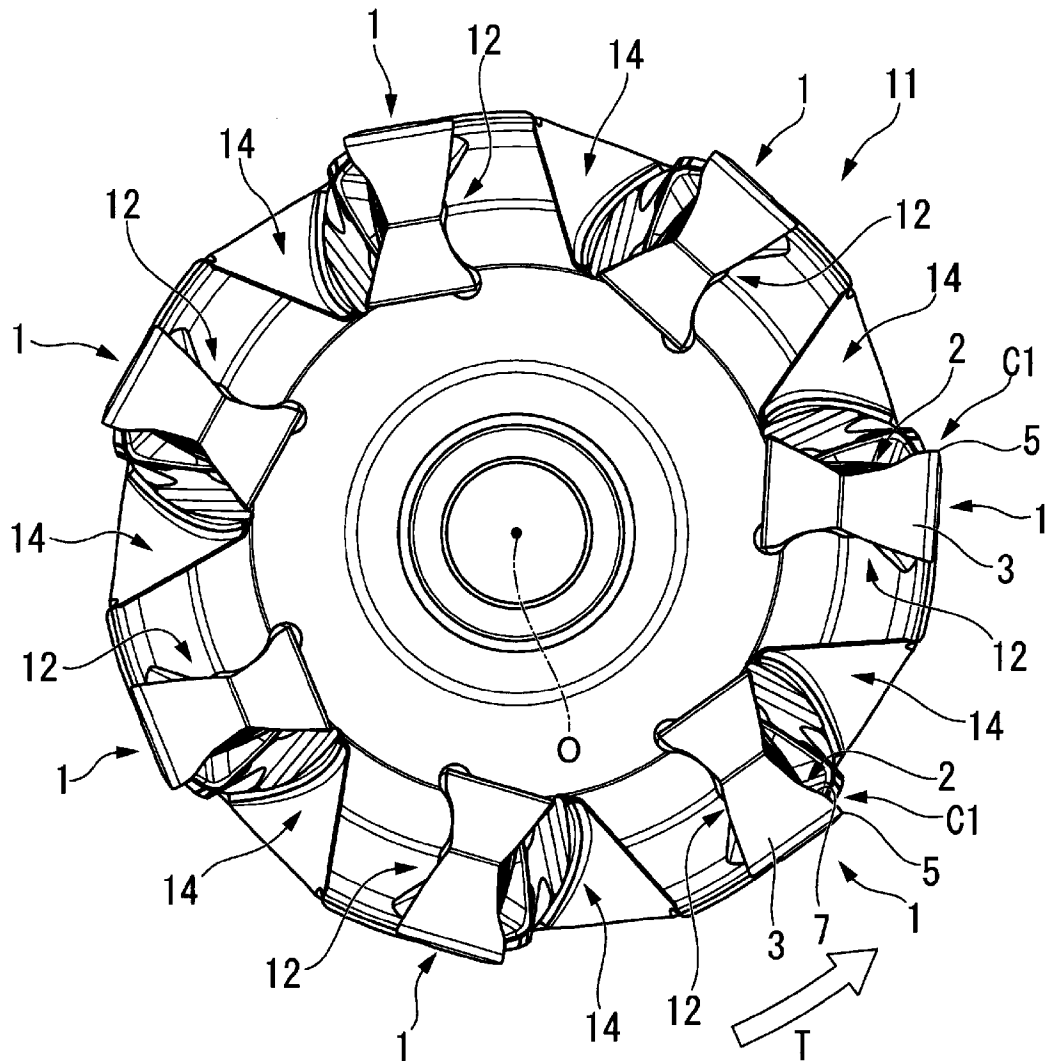
[図16]



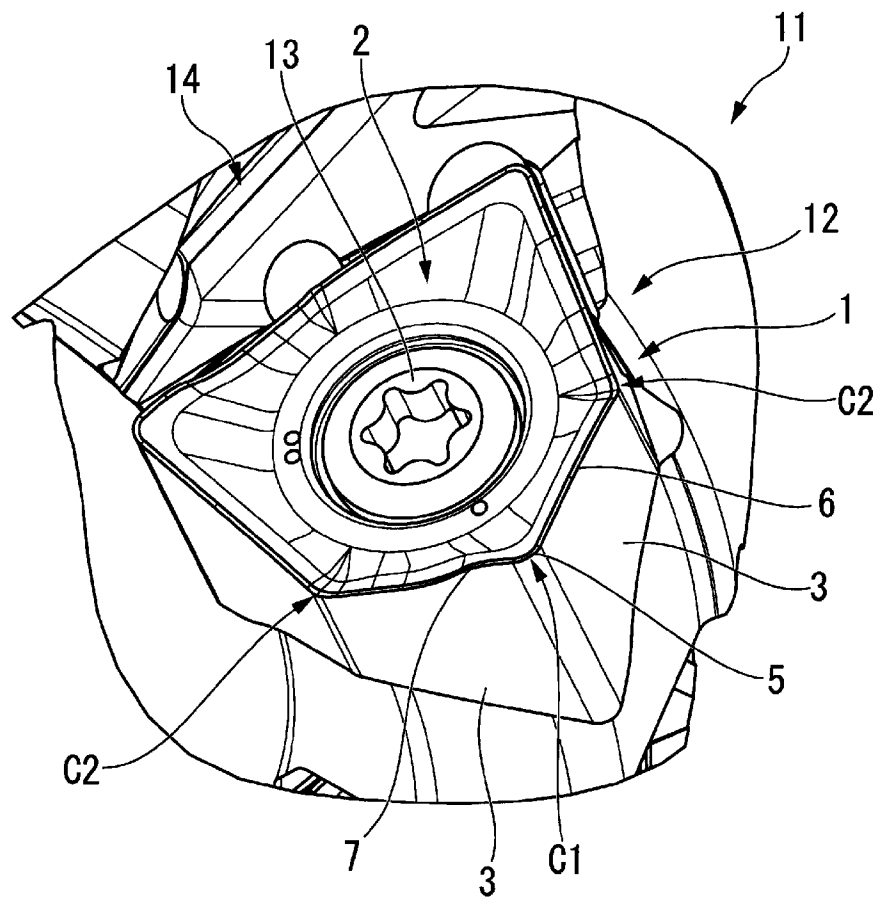
[図17]



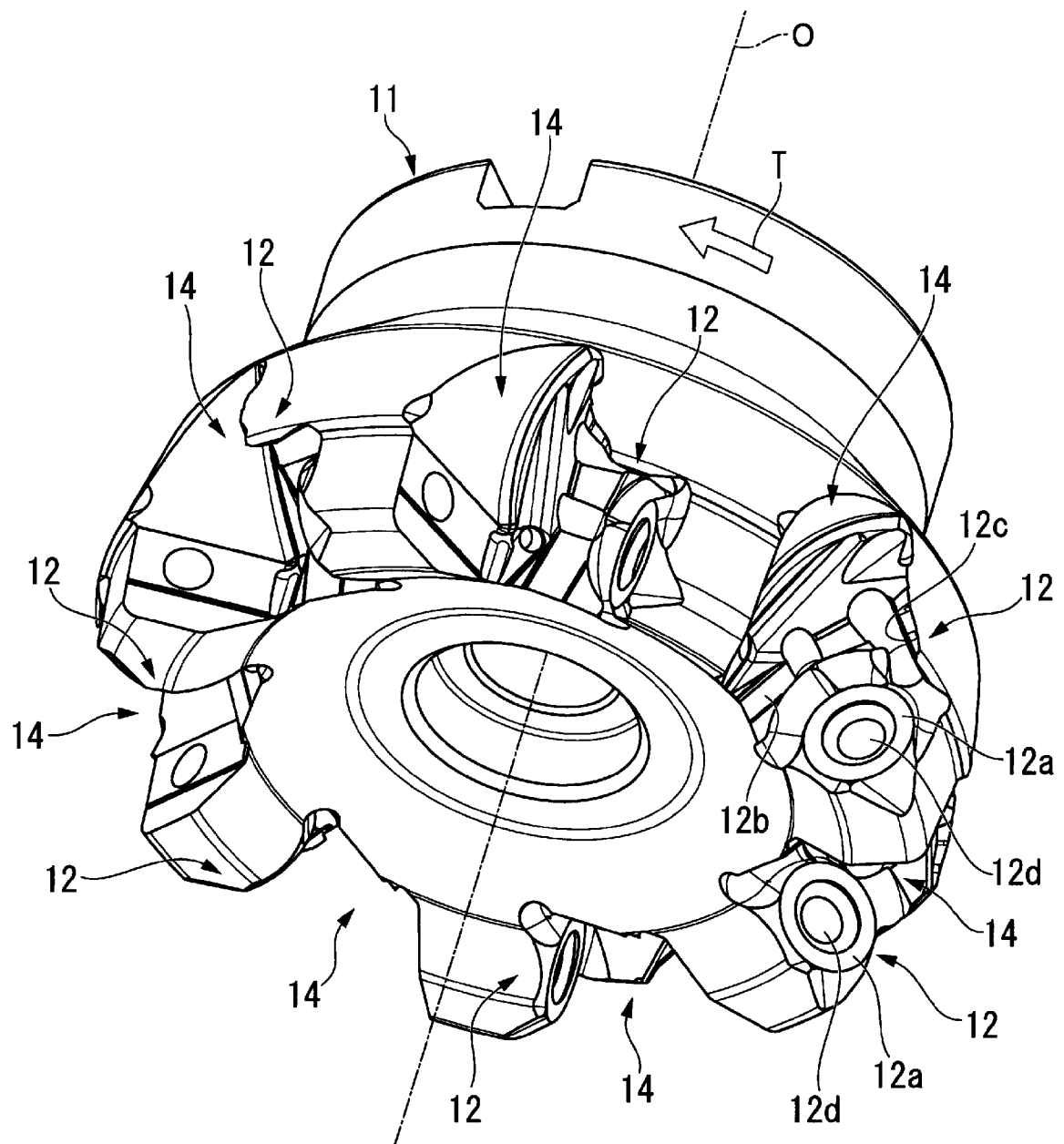
[図18]



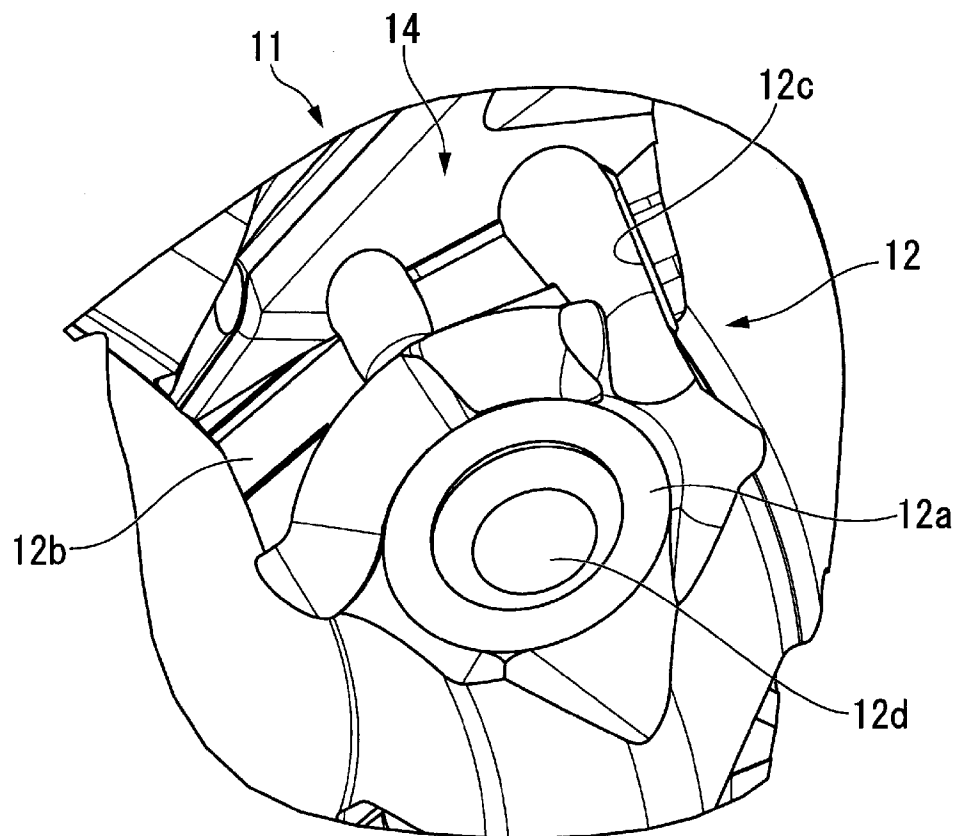
[図19]



[図20]

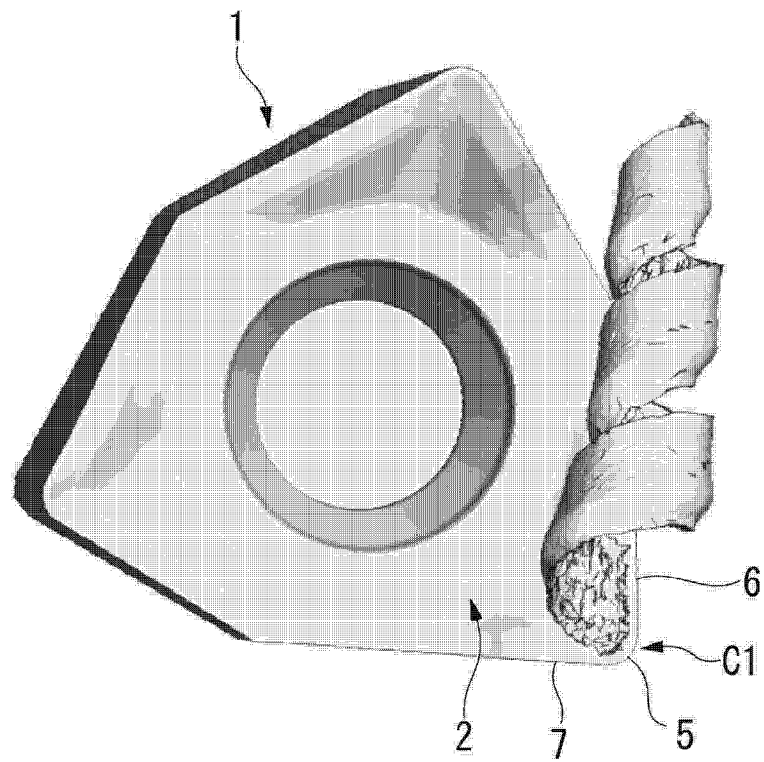


[図21]

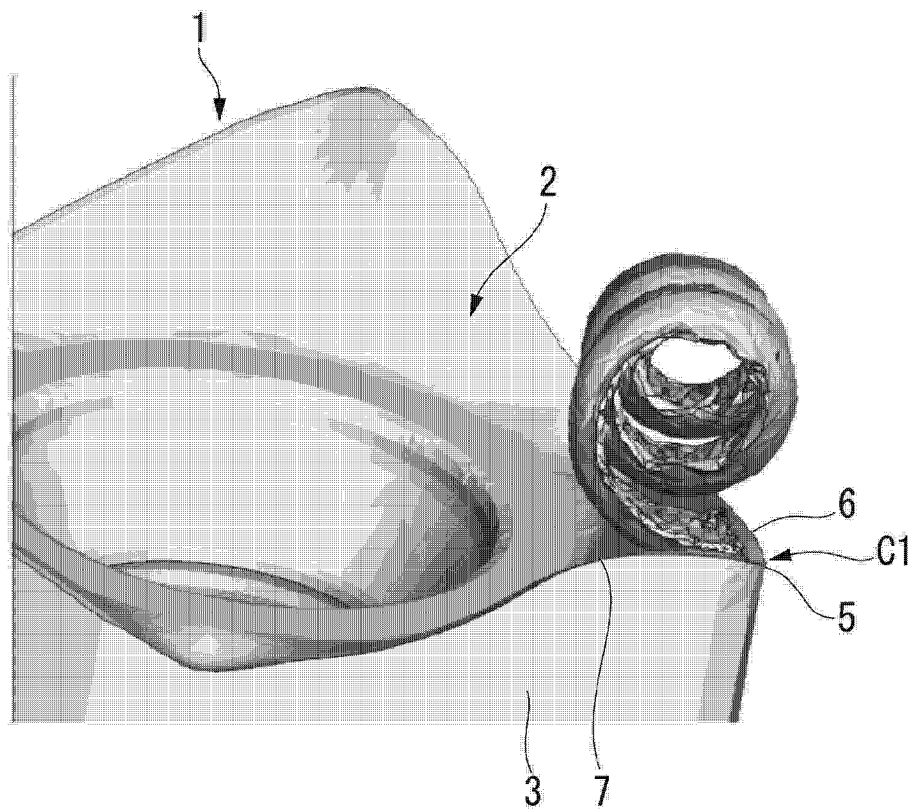


[図22]

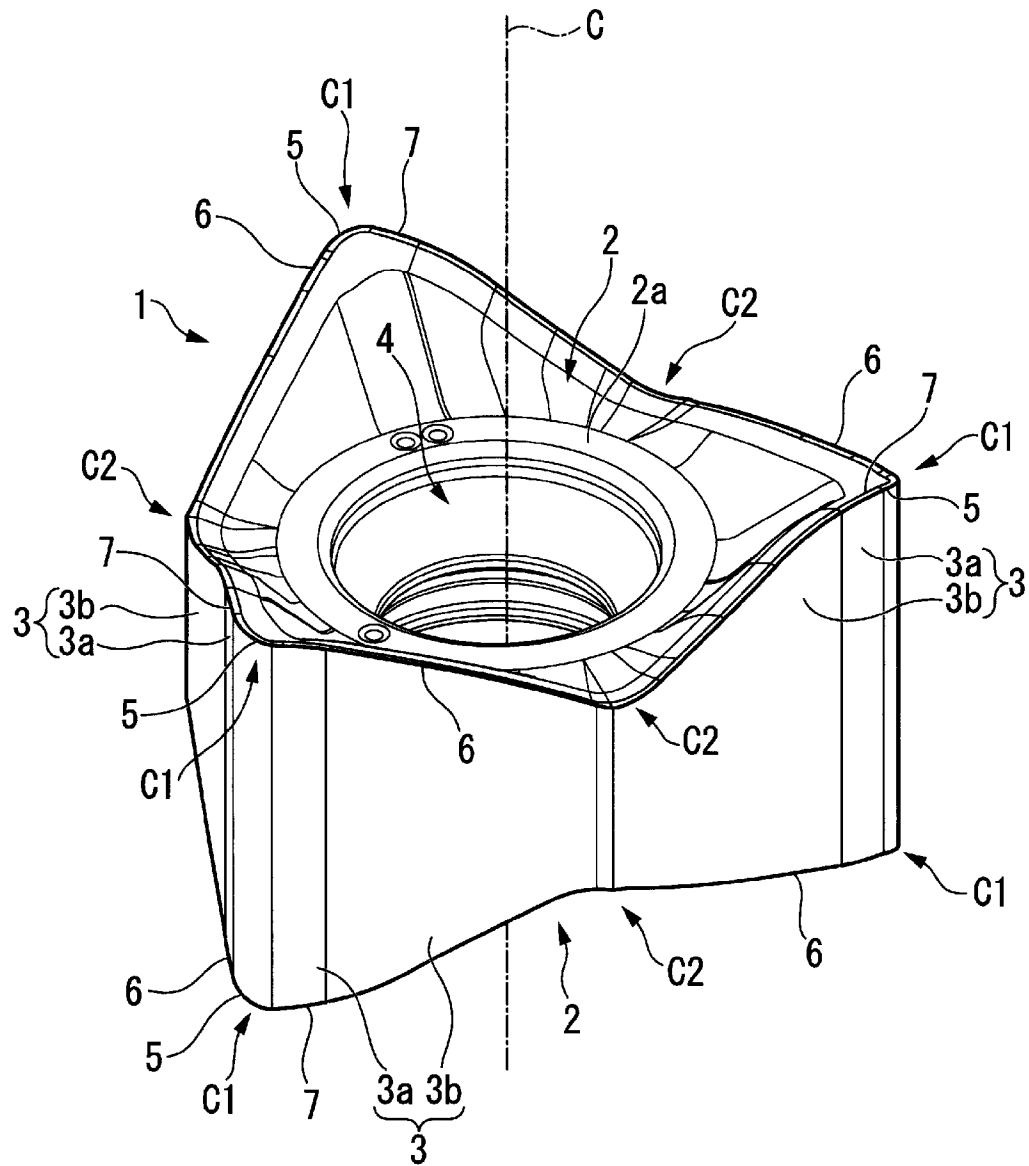
(a)



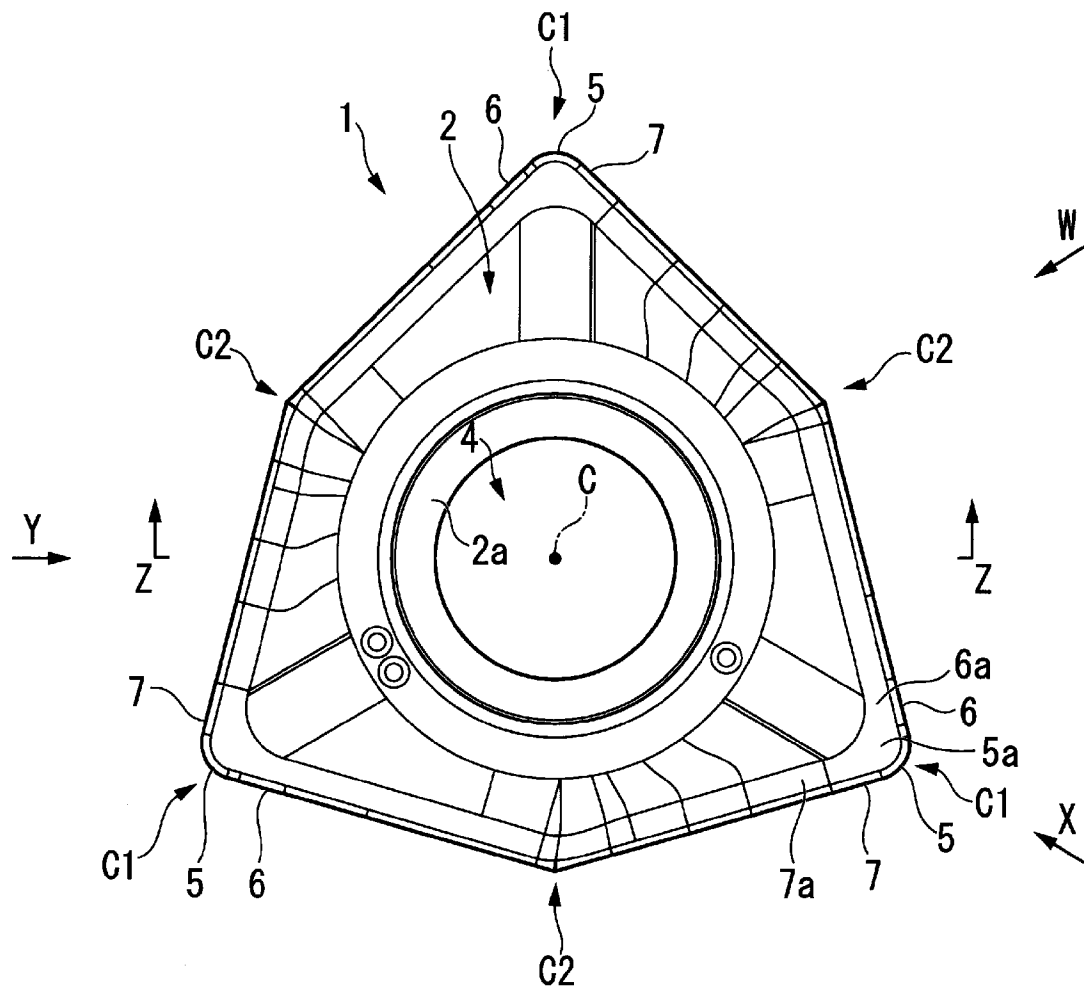
(b)



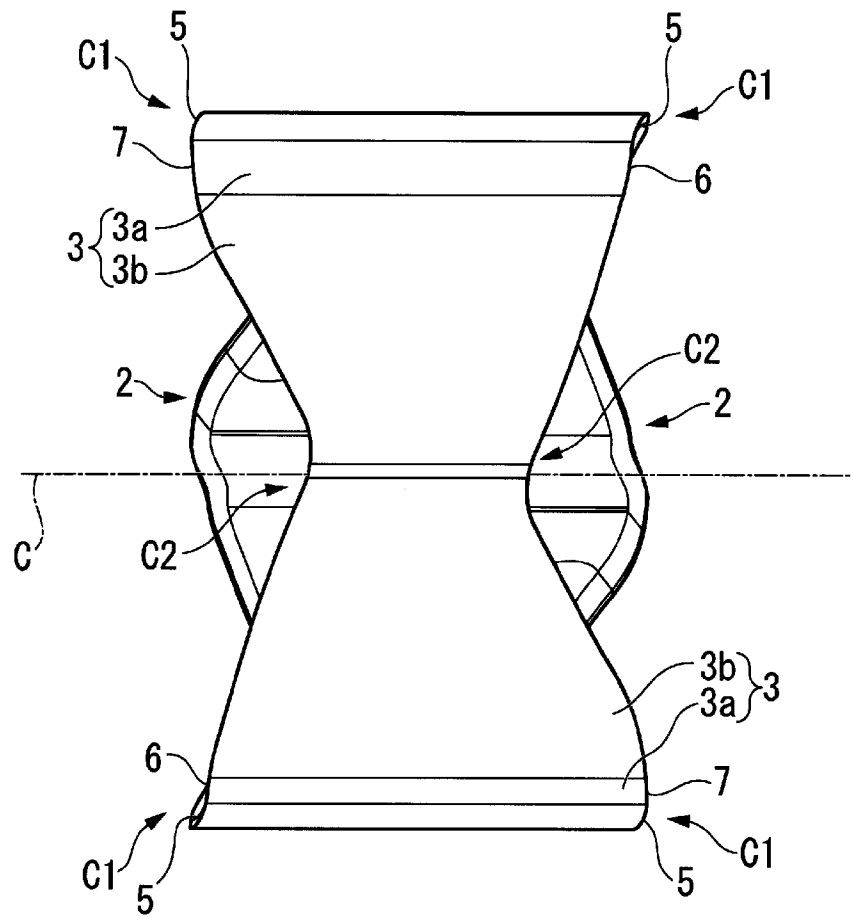
[図23]



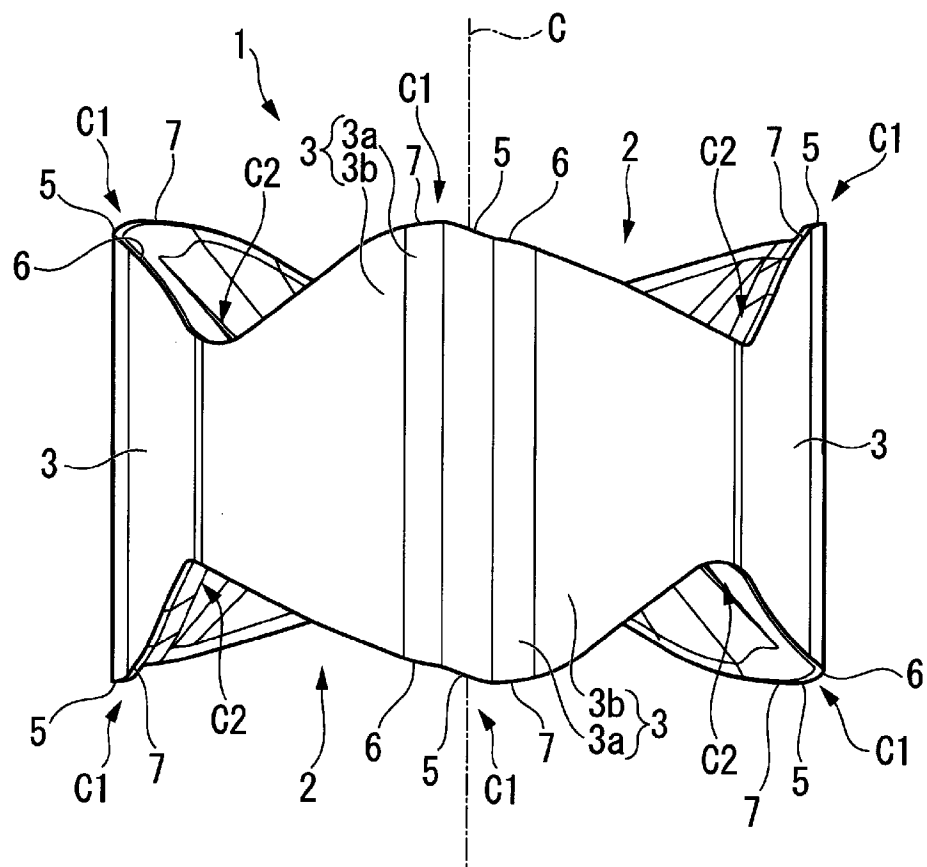
[図24]



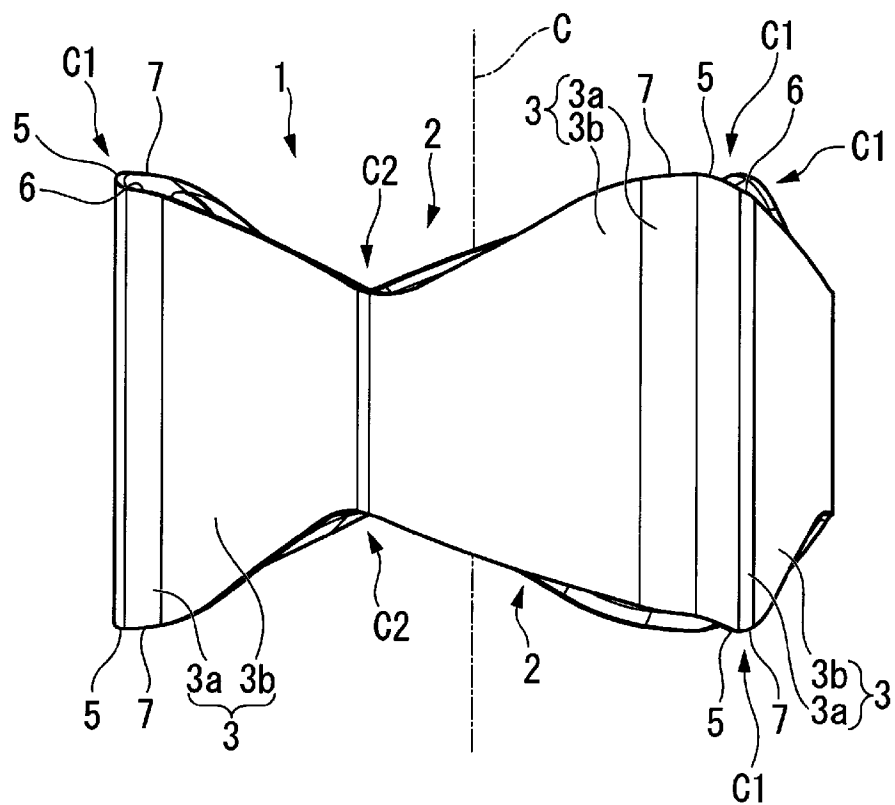
[図25]



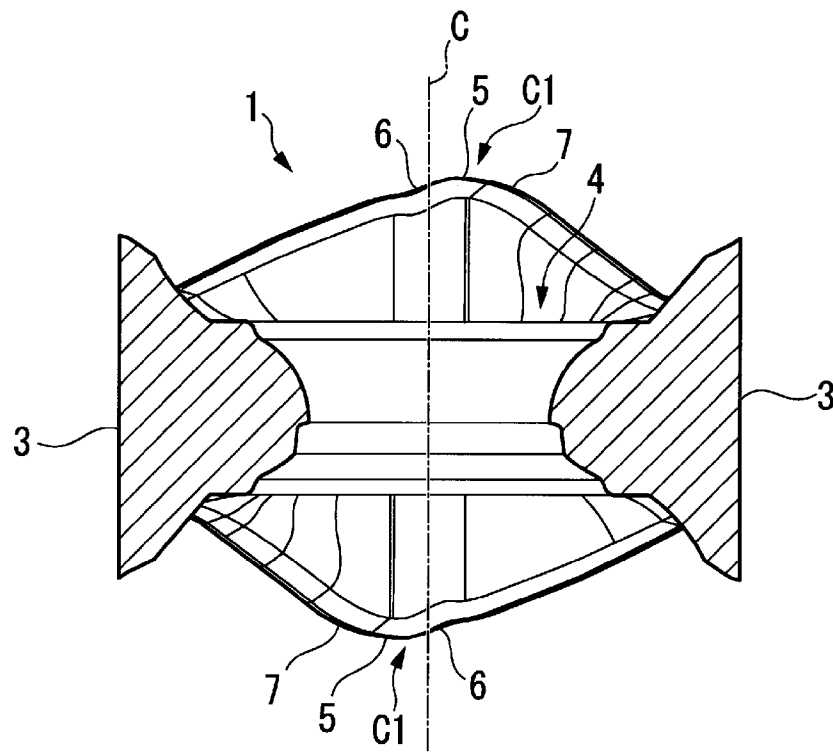
[図26]



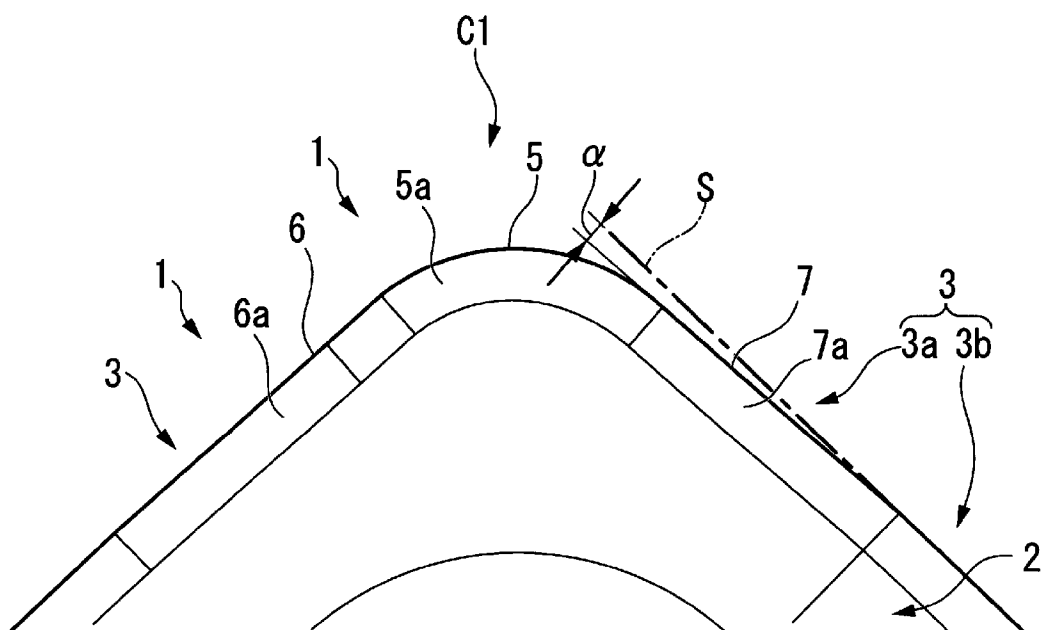
[図27]



[図28]



[図29]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/007820

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23C5/20(2006.01)i, B23B27/14(2006.01)i, B23C5/06(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, B23C5/06

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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

WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-103407 A (Kyocera Corp.), 08 April 2003 (08.04.2003), paragraphs [0006] to [0022]; fig. 1 to 15 (Family: none)	1-11
A	WO 2011/105420 A1 (Kyocera Corp.), 01 September 2011 (01.09.2011), paragraphs [0037] to [0057]; fig. 3 to 9 & US 2013/0022418 A1 paragraphs [0047] to [0067]; fig. 3 to 8 & JP 5414883 B2 & EP 2540421 A1 & CN 102753290 A	1-11

☐ 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
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 April 2017 (27.04.17)

Date of mailing of the international search report
16 May 2017 (16.05.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

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, B23C5/06(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, B23C5/06

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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）

WPI

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 2003-103407 A（京セラ株式会社）2003.04.08, [0006] - [0022], 図1-15（ファミリーなし）	1-11
A	WO 2011/105420 A1（京セラ株式会社）2011.09.01, [0037] - [0057], 図3-9 & US 2013/0022418 A1, [0047]-[0067], FIG. 3-8 & JP 5414883 B2 & EP 2540421 A1 & CN 102753290 A	1-11

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。

* 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

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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27.04.2017

国際調査報告の発送日

16.05.2017

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）

青山 純

3C

4480

電話番号 03-3581-1101 内線 3324