

(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
2015年5月28日(28.05.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/076216 A1

- (51) 国際特許分類:
B23C 5/20 (2006.01) B23C 5/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/080315
- (22) 国際出願日: 2014年11月17日(17.11.2014)
- (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 2013-239128 2013年11月19日(19.11.2013) JP
- (71) 出願人: 京セラ株式会社(KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 石 寛久(ISHI, Hirohisa); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP). 池田 義仁(IKEDA, Yoshihito); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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), ユーロッパ (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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

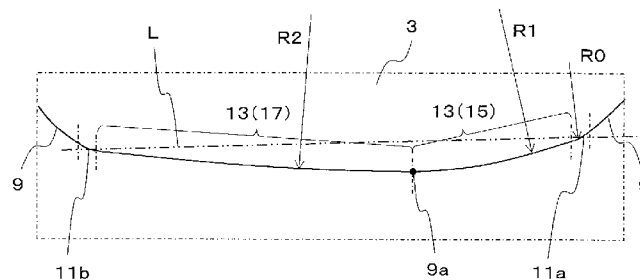
添付公開書類:

- 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: CUTTING INSERT, CUTTING TOOL, AND METHOD FOR PRODUCING CUT ARTICLE

(54) 発明の名称: 切削インサート、切削工具及び被削加工物の製造方法

【図6】



(57) Abstract: A cutting insert according to one embodiment provided with a polygonal top surface, bottom surface, lateral surface, and cutting blades, wherein: the cutting blades have first and second corner cutting blades which are arc-shaped, and wiper blades positioned between the first and second corner cutting blades; the wiper blades have an arc-shaped first wiper blade and an arc-shaped second wiper blade which is positioned nearer the second corner cutting blade than is the first wiper blade; and when seen from a top-surface view, $R_0 < R_1 < R_2$, given that the curvature radius of the first wiper blade is R_1 , the curvature radius of the second wiper blade is R_2 , and the curvature radius of the corner cutting blades is R_0 .

(57) 要約: 一態様に基づく切削インサートは、多角形状の上面、下面、側面及び切刃を備え、切刃は、円弧形状の第1のコーナ切刃及び第2のコーナ切刃と、第1のコーナ切刃及び第2のコーナ切刃の間に位置するワイパー刃を有し、ワイパー刃は、円弧形状の第1のワイパー刃と、第1のワイパー刃よりも第2のコーナ切刃の側に位置する円弧形状の第2のワイパー刃とを有し、上面視において、第1のワイパー刃の曲率半径を R_1 、第2のワイパー刃の曲率半径を R_2 、コーナ切刃の曲率半径を R_0 とした場合に、 $R_0 < R_1 < R_2$ となっている。

WO 2015/076216 A1

明 細 書

発明の名称：

切削インサート、切削工具及び被削加工物の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、切削インサート、切削工具及び被削加工物の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 被削材のフライス加工に用いられる転削工具は、一般的に複数の切削インサートを備えている。このとき、被削材の加工面をより平坦に仕上げるため、特開2001-138122号公報（特許文献1）に開示された転削工具のように、複数の切削インサート（スローアウェイチップ）の少なくとも一つを、他の切削インサートが有するさらい刃と比較して被削材に向かって突出するワイパー刃を有する構成（ワイパー刃付きスローアウェイチップ）とすることが知られている。

[0003] 特許文献1に開示された転削工具においては、ワイパー刃が、略直線形状の切刃又は曲率半径が大きな略円弧形状の切刃とされている。このような場合では、ワイパー刃付きの切削インサートによって繰り返し被削材の切削が行われるフライス加工において、先に被削材を切削するワイパー刃付きの切削インサートの回転軌跡と後に被削材を切削するワイパー刃付きの切削インサートの回転軌跡との重なり合う領域が大きくなる。そのため、ワイパー刃によって切削される切屑の厚みが過度に薄くなる可能性がある。切屑の厚みが過度に薄い場合、被削材の加工面がむしられたようにささくれ立ち、仕上げ面の状態が逆に悪化してしまう可能性があった。

[0004] 本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、むしれ現象の発生を抑制して仕上げ面の状態を良好にできる切削インサート、切削工具及び切削加工物の製造方法を提供することにある。

発明の概要

[0005] 本発明の一態様に基づく切削インサートは、多角形状の上面と、下面と、前記上面及び前記下面のそれぞれに接続された側面と、前記上面と前記側面との交線部に位置する切刃とを備えている。前記切刃は、前記上面における互いに隣り合う角部に位置する円弧形状の第1のコーナ刃及び第2のコーナ刃と、前記第1のコーナ刃及び前記第2のコーナ刃の間に位置するワイパー刃とを有している。

[0006] 前記ワイパー刃は、円弧形状の第1のワイパー刃と、前記第1のワイパー刃よりも前記第2のコーナ刃の側に位置する円弧形状の第2のワイパー刃とを有している。そして、上面視において、前記第1のワイパー刃の曲率半径を R_1 、前記第2のワイパー刃の曲率半径を R_2 、前記第1のコーナ刃及び前記第2のコーナ刃の曲率半径を R_0 とした場合に、 $R_0 < R_1 < R_2$ となっている。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]本発明の第1の実施形態の切削工具を示す斜視図である。

[図2]本発明の第1の実施形態の切削インサートを示す斜視図である。

[図3]図2に示す切削インサートの上面図である。

[図4]図3に示す切削インサートにおけるA1方向からの側面図である。

[図5]図3に示す切削インサートにおけるA2方向からの側面図である。

[図6]図3に示す切削インサートにおける領域A3を拡大した拡大図である。

[図7] (a)は、図2に示す切削インサートを用いて切削加工を行なった場合の概念図である。(b)は、従来の切削インサートを用いて切削加工を行なった場合の概念図である。

[図8]図3に示す切削インサートの変形例1の一部を拡大した平面図である。

[図9]図3に示す切削インサートの変形例2の一部を拡大した平面図である。

[図10]図3に示す切削インサートの変形例3の一部を拡大した平面図である。

。

[図11]図3に示す切削インサートの変形例4の一部を拡大した平面図である。

。

[図12]図1に示す切削工具の側面図である。

[図13]図1に示す切削工具の下面図である。

[図14]本発明の一実施形態の切削加工物の製造方法の一工程を示す斜視図である。

[図15]本発明の一実施形態の切削加工物の製造方法の一工程を示す斜視図である。

[図16]本発明の一実施形態の切削加工物の製造方法の一工程を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0008] <切削インサート>

以下、一実施形態の切削インサートについて、図面を用いて詳細に説明する。但し、以下で参照する各図は、説明の便宜上、実施形態の構成部材のうち、本発明を説明するために必要な主要部材のみを簡略化して示したものである。したがって、本発明の切削インサートは、本明細書が参照する各図に示されていない任意の構成部材を備え得る。また、各図中の部材の寸法は、実際の構成部材の寸法及び各部材の寸法比率等を忠実に表したものである。

[0009] 本実施形態のワイパー刃付きの切削インサート1（以下、便宜的に第1のインサート1ともいう）は、図1に例示されるように、後述する工具本体203の先端側に位置するインサートポケット205に着脱可能に取り付けられる切削インサートである。図1に例示する、フライス加工に用いられる切削工具201は、工具本体203、この工具本体203に取り付けられた、ワイパー刃を有する第1のインサート1及びワイパー刃を有さない切削インサート101（以下、便宜的に第2のインサート101ともいう）によって構成される。

[0010] 図2～6に示すように、本実施形態の第1のインサート1は、略多角形状の上面3と、下面5と、上面3及び下面5のそれぞれに接続された側面7と、上面3と側面7との交線部に位置する切刃9とを備えている。上面3は、

切削加工時に切屑が流れるすくい面として機能する。

[0011] 上面 3 は、略多角形状であり、本実施形態においては略八角形の形状をしている。ここで、略多角形状とは、厳密に多角形状であることを意味するものではない。例えば、本実施形態での上面 3 における角部はそれぞれ厳密な角となっておらず、丸みを帯びた形状となっている。また、上面 3 における辺部は、厳密に直線形状とはなっておらず、後述するようにわずかに曲線形状となっている。

[0012] 下面 5 は、上面 3 とは反対側に位置する面であり、第 1 のインサート 1 を工具本体に取り付ける際にインサートポケットへの着座面として機能する。本実施形態における下面 5 は、上面 3 と同様に略多角形状、具体的には略八角形の形状をしている。このとき、下面 5 は上面 3 よりも一回り小さくなるように構成されている。そのため、下面 5 は上面 3 に対して相似形となるように構成されている。

[0013] 本実施形態における切刃 9 は、第 1 のコーナ刃 11 a 及び第 2 のコーナ刃 11 b と、少なくとも 1 つのワイパー刃 13 とを有している。第 1 のコーナ刃 11 a 及び第 2 のコーナ刃 11 b は、上面 3 における互いに隣り合う角部にそれぞれ位置している。上面 3 の角部は、上述の通り丸みを帯びた形状となっていることから、第 1 のコーナ刃 11 a 及び第 2 のコーナ刃 11 b は、それぞれ上面視した場合に円弧形状となっている。

[0014] 図 6 に示す第 1 のインサート 1 においては、第 1 のコーナ刃 11 a は、第 1 のインサート 1 を工具本体に取り付けた際に、第 2 のコーナ刃 11 b よりも工具本体の外周側に位置する。言い換えれば、第 2 のコーナ刃 11 b は、第 1 のインサート 1 を工具本体に取り付けた際に、第 1 のコーナ刃 11 a よりも工具本体の内周側に位置する。

[0015] すなわち、図 6 においては、右側が工具本体の外周側に相当し、左側が工具本体の内周側に相当している。また、図 6 の下側が、工具本体から先端方向、言い換えれば、被削材に向かって突出する方向に相当している。

[0016] ワイパー刃 13 は互いに隣り合う第 1 のコーナ刃 11 a 及び第 2 のコーナ

刃 1 1 b の間、すなわち上面 3 の辺部に位置している。ワイパー刃 1 3 は、被削材の加工面を平滑に仕上げる切刃として機能する。そのため、第 1 のインサート 1 を工具本体に取り付けた際に、ワイパー刃 1 3 は、切刃 9 のうち工具本体から先端方向、言い換えれば、被削材に向かって最も突出する先端部 9 a を含むように設けられる。本実施形態においては、ワイパー刃 1 3 を上面視した場合における第 1 のコーナ刃 1 1 a の中心と第 2 のコーナ刃 1 1 b の中心とを結ぶ仮想直線 L から最も離れた部分に先端部 9 a が位置している。

[0017] 本実施形態におけるワイパー刃 1 3 は、第 1 のワイパー刃 1 5 及び第 2 のワイパー刃 1 7 を有している。第 1 のワイパー刃 1 5 は、第 2 のワイパー刃 1 7 よりも第 1 のコーナ刃 1 1 a の側に位置している。そのため、第 1 のワイパー刃 1 5 は、第 1 のインサート 1 を工具本体に取り付けた際に、第 2 のワイパー刃 1 7 よりも工具本体の外周側に位置している。本実施形態においては、第 1 のワイパー刃 1 5 の少なくとも一部が、上記の先端部 9 a よりも工具本体の外周側に位置するように設けられている。

[0018] 第 2 のワイパー刃 1 7 は、第 1 のワイパー刃 1 5 よりも第 2 のコーナ刃 1 1 b の側に位置している。そのため、第 2 のワイパー刃 1 7 は、第 1 のワイパー刃 1 5 よりも工具本体の内周側に位置するように設けられている。言い換えれば、第 2 のワイパー刃 1 7 は、第 1 のワイパー刃 1 5 よりも工具本体の回転中心軸の側に位置するように設けられている。本実施形態においては、第 2 のワイパー刃は、第 1 のインサート 1 を工具本体に取り付けた際に、少なくとも一部が先端部 9 a よりも工具本体の内周側に位置するように設けられている。

[0019] 本実施形態の第 1 のインサート 1 においては、第 1 のワイパー刃 1 5 と第 2 のワイパー刃 1 7 とが連続している。そして、ワイパー刃 1 3 を上面視した場合において、第 1 のコーナ刃 1 1 a の中心と第 2 のコーナ刃 1 1 b の中心とを結ぶ仮想直線 L から最も離れた部分に第 1 のワイパー刃 1 5 と第 2 のワイパー刃 1 7 との境界が位置している。言い換えれば、第 1 のワイパー刃

15と第2のワイパー刃17との境界に先端部9aが位置している。そのため、第1のワイパー刃15の全体が、先端部9aよりも工具本体の外周側に位置するように設けられている。また、第2のワイパー刃17の全体が、先端部9aよりも工具本体の内周側に位置するように設けられている。

[0020] 図6に示す第1のインサート1においては、切刃9における先端部9aが切刃9のうち最も下方に位置している。また、第1のワイパー刃15は、第1のコーナ刃11a及び第2のコーナ刃11bによって挟まれたワイパー刃13のうち工具本体の外周側、すなわち図6においては右側に位置するように設けられており、第1のコーナ刃11aに連続している。さらに、第2のワイパー刃17は、第1のコーナ刃11a及び第2のコーナ刃11bによって挟まれたワイパー刃13のうち工具本体の内周側、すなわち図6においては左側に位置するように設けられており、第2のコーナ刃11bに連続している。

[0021] 第1のワイパー刃15及び第2のワイパー刃17はそれぞれ上面視において円弧形状となるように形成されている。第1のコーナ刃11a及び第2のコーナ刃11bの曲率半径を R_0 、第1のワイパー刃15の曲率半径を R_1 、第2のワイパー刃17の曲率半径を R_2 とする。このとき、本実施形態の第1のインサート1においては、 $R_0 < R_1 < R_2$ となっている。

[0022] 本実施形態の第1のインサート1においては、曲率半径の小さい第1のコーナ刃11a及び第2のコーナ刃11bの間に曲率半径の大きなワイパー刃13が位置している。そして、ワイパー刃13が直線形状ではなく、曲線形状となっている。さらに、ワイパー刃13は、一つの円弧からなる単純な円弧形状ではなく、切削加工時に外周側に位置して、相対的に曲率半径が小さい第1のワイパー刃15、及び切削加工時に内周側に位置して、相対的に曲率半径が大きい第2のワイパー刃17によって構成されている。

[0023] ワイパー刃が曲率半径の大きな一つの円弧からなる略円弧形状である場合、図7(b)に示すように、切屑の厚み D_2 が非常に小さくなる。なお、図7(a)及び図7(b)のそれぞれにおいて、先に被削材301を切削する

ワイパー刃の軌跡を一点鎖線で示している。また、次に被削材 301 を切削するワイパー刃の軌跡を実線で示している。そのため図 7 において、左上から右下に向かって延びる斜線の群にて示された領域がワイパー刃で切削される切屑となる。

[0024] 図 7 (a) から明らかであるように、本実施形態の第 1 のインサート 1 においては、第 1 のワイパー刃 15 の曲率半径が相対的に小さい。そのため、第 1 のワイパー刃 15 の全体での切込み角が大きくなり、一点鎖線で示される、先に被削材 301 を切削するワイパー刃 13 によって過度に被削材 301 を切削することが抑制される。これにより、実線で示される、次にワイパー刃付きの切削インサート 1 によって切削加工を行なう場合において、第 2 のワイパー刃 17 で切削される切屑の厚み D1 を確保できる。

[0025] このように切屑の厚みが確保されるので、加工面がむしられる現象の発生が抑制される。そして、上記の現象の発生が抑制されることによって、加工面の光沢も良好なものにできる。また、第 2 のワイパー刃 17 の曲率半径が相対的に大きいため、加工面の表面粗さを安定して小さくできる。なお、上記の第 1 のワイパー刃 15 の全体での切込み角とは、第 1 のワイパー刃 15 における一方の端部と他方の端部を結ぶ仮想直線が被削材の加工面に対して成す角度を意味している。

[0026] 上記の実施形態における第 1 のコーナ刃 11a 及び第 2 のコーナ刃 11b の曲率半径 R0 は、0.4 ~ 2 mm 程度に設定される。第 1 のワイパー刃 15 の曲率半径 R1 は、50 ~ 200 mm 程度に設定される。第 2 のワイパー刃 17 の曲率半径 R2 は、200 ~ 800 mm 程度に設定される。

[0027] 上面 3 における辺部に位置するワイパー刃 13 が、円弧形状の第 1 のワイパー刃 15 及び円弧形状の第 2 のワイパー刃 17 によって構成されている。そのため、上面 3 における辺部は、わずかに曲線形状となっている。

[0028] また、本実施形態においては、第 2 のワイパー刃 17 が第 1 のワイパー刃 15 よりも長い構成になっている。これにより、第 1 のワイパー刃 15 の切込み角を大きく確保しつつ、第 2 のワイパー刃 17 の長さを確保することが

できる。そのため、切込み角の相対的に小さな第2のワイパー刃17の長さを長く確保できるので、加工面の平坦性を高めることができる。

[0029] 上面3と側面7との交線部は、2つの面が交わることによる厳密な線形状でなくてもよい。上面3と側面7との交線部が尖っていると、切刃9の耐久性が低下する。そのため、上面3と側面7とが交わる部分がわずかに曲面形状となっている、いわゆるホーニング加工が施されていてもよい。

[0030] 第1のインサート1の材質としては、例えば、超硬合金あるいはサーメットなどが挙げられる。超硬合金の組成としては、例えば、炭化タングステン(WC)にコバルト(Co)の粉末を加えて焼結して生成されるWC-Co、WC-Coに炭化チタン(TiC)を添加したWC-TiC-Co、あるいはWC-TiC-Coに炭化タンタル(TaC)を添加したWC-TiC-TaC-Coがある。また、サーメットは、セラミック成分に金属を複合させた焼結複合材料であり、具体的には、炭化チタン(TiC)、又は窒化チタン(TiN)を主成分としたチタン化合物が挙げられる。

[0031] 第1のインサート1の表面は、化学蒸着(CVD)法又は物理蒸着(PVD)法を用いて被膜でコーティングされていてもよい。被膜の組成としては、炭化チタン(TiC)、窒化チタン(TiN)、炭窒化チタン(TiCN)又はアルミナ(Al_2O_3)などが挙げられる。

[0032] なお、上面3及び下面5の形状としては、上記の形態に限定されるものではない。本実施形態の第1のインサート1においては上面視した場合の上面3の形状が略八角形であったが、例えば、上面視した場合の上面3の形状が三角形、四角形、五角形、六角形のような多角形状であってもよい。

[0033] 上面3の中心から下面5の中心にかけては貫通孔19が形成されている。貫通孔19は、第1のインサート1を切削工具の工具本体にネジ止め固定する際にネジを挿入するために設けられている。貫通孔19の中心軸Xの方向、言い換えれば貫通方向は、上面3及び下面5に対して直交している。

[0034] 本実施形態の第1のインサート1における上面3を上面視した場合の最大幅は20～30mmである。また、下面5から上面3までの高さは3～7mm

mである。ここで、下面5から上面3までの高さとは、上面3の上端と下面5の下端との間における貫通孔19に平行な方向での幅を意味している。

[0035] <切削工具>

次に、本発明の一実施形態の切削工具201について図面を用いて説明する。

[0036] 本実施形態の切削工具201は、図1、12及び13に示すように、回転中心軸Yを有し、先端側の外周面に複数のインサートポケット205を有する工具本体203（以下、ホルダ203とも言う）と、インサートポケット205の少なくとも一つに装着される上記の第1のインサート1と、第1のインサート1が装着されていないインサートポケット205に装着された第2のインサート101とを備えている。

[0037] 第2のインサート101は、第1のインサート1に類似した構成であって、第1のインサート1におけるワイパー刃13を有さない構成となっている。具体的には、第2のインサート101は、第1のインサート1と同様に、略多角形状である上面及び下面、ならびに上面と下面との間に側面を有している。また、第2のインサート101における上面と側面との交線部には切刃が形成されている。ただし、第2のインサート101における切刃はワイパー刃を有していない。

[0038] 第2のインサート101における、第1のインサート1の第1のコーナ刃11aと第2のコーナ刃11bとを結ぶワイパー刃13に対応する部分は、直線形状となっている。そのため、第1のインサート1及び第2のインサート101をホルダ203に装着した場合において、第2のインサート101における上記の切刃の部分は第1のインサート1のワイパー刃13よりもホルダ203の後端側に位置している。このように、第1のインサート1におけるワイパー刃13が、第2のインサート101における切刃よりも先端方向に突出していることによって、被削材の加工面をワイパー刃13で良好に仕上げることができる。

[0039] ワイパー刃13を備えている第1のインサート1は、ワイパー刃を備えて

いない第2のインサート101と比較して大きな負荷が加わる。そのため、ホルダ203には複数の第1のインサート1のみを装着してもよいが、一般的には、第1のインサート1に加えて第2のインサート101もホルダ203に装着される。ワイパー刃13を備えている第1のインサート1及びワイパー刃を備えていない第2のインサート101をホルダ203に装着する場合には、通常、第2のインサート101が第1のインサート1よりも数多くホルダ203に装着される。

[0040] ホルダ203は、回転中心軸Yを中心とする略回転体形状をなす。そして、ホルダ203の先端側の外周面には、インサートポケット205が等間隔に複数設けられている。インサートポケット205は、第1のインサート1又は第2のインサート101が装着される部分であり、ホルダ203の外周面及び先端面に開口している。具体的には、インサートポケット205は、回転方向に対向する着座面と、着座面の交差する方向に位置する、2つの拘束側面とを有している。

[0041] そして、ホルダ203に設けられた複数のインサートポケット205に、第1のインサート1又は第2のインサート101が装着される。第1のインサート1は、少なくとも切刃9におけるワイパー刃13がホルダ203から先端方向に突出するようにホルダ203に装着される。このとき、ワイパー刃13における先端部9aが、ホルダ203から先端方向に最も突出するように位置している。本実施形態においては、切刃9のうちワイパー刃13がホルダ203から先端方向に最も突出するように第1のインサート1がインサートポケット205に装着されている。これにより、切屑の厚みが確保されるので、加工面がむしられる現象の発生が抑制される。

[0042] 第2のインサート101は、上面の外周に形成された切刃がホルダ203から先端方向に突出するようにホルダ203に装着される。このとき、上述のように、第1のインサート1におけるワイパー刃13が、第2のインサート101における切刃よりも先端方向に突出している。

[0043] 上記の実施形態の第1のインサート1は、ワイパー刃13が、直線形状あ

るいは一つの円弧からなる単純な円弧形状ではなく、上記の第1のワイパー刃15及び第2のワイパー刃17を有している。ワイパー刃13を用いて切削加工を複数回行う場合において、第1のワイパー刃15の曲率半径が相対的に小さいことから、先の切削加工で過度に被削材を切削することが抑制される。そのため、後の切削加工において第2のワイパー刃17を用いて切削加工を行なう際に、切屑の厚みを大きく確保することができる。

[0044] 本実施形態においては、第1のインサート1及び第2のインサート101は、それぞれネジ207によって、インサートポケット205に装着されている。すなわち、第1のインサート1及び第2のインサート101の貫通孔19にそれぞれネジ207を挿入し、これらのネジ207の先端をインサートポケット205に形成されたネジ孔（不図示）に挿入してネジ部同士を螺合させることによって、第1のインサート1及び第2のインサート101がホルダ203に固定されている。

[0045] ホルダ203としては、鋼、鋳鉄などを用いることができる。本実施形態では、これらの部材の中で靱性の高い鋼が用いられている。

[0046] <変形例1>

次に、上記の実施形態の第1のインサート1の変形例1について図8を用いて説明する。なお、図8は、変形例1の一部であって、図3に示す第1のインサート1における図6に示す領域に対応する部分を拡大した上面図である。

[0047] 上記の実施形態の第1のインサート1においては、先端部9aが第1のワイパー刃15と第2のワイパー刃17との境界に位置しているが、第1のワイパー刃15及び第2のワイパー刃17の位置としては、このような形態に限られるものではない。第1のワイパー刃15は、少なくとも一部が先端部9aよりも工具本体の外周側に位置すればよい。そのため、図8に示すように、先端部9aが第1のワイパー刃15に含まれているような構成であってもよい。

[0048] また、上記の実施形態の第1のインサート1においては、第2のワイパー

刃 1 7 の全体が、先端部 9 a よりも工具本体の内周側に位置するように設けられているが、上記の変形例 1 の構成に代えて、先端部 9 a が第 2 のワイパー刃 1 7 に含まれているような構成であってもよい。

[0049] <変形例 2>

次に、上記の実施形態の第 1 のインサート 1 の変形例 2 について図 9 を用いて説明する。なお、図 9 は、変形例 2 の一部であって、図 3 に示す第 1 のインサート 1 における図 6 に示す領域に対応する部分を拡大した上面図である。

[0050] 上記の実施形態の第 1 のインサート 1 においては、ワイパー刃 1 3 が第 1 のワイパー刃 1 5 及び第 2 のワイパー刃 1 7 によって構成されていたが、ワイパー刃 1 3 の構成としては、このような形態に限られるものではない。

[0051] 本変形例の第 1 のインサート 1 においては、ワイパー刃 1 3 が、第 1 のワイパー刃 1 5 と第 2 のワイパー刃 1 7 との間に位置する円弧形状の第 3 のワイパー刃 2 1 をさらに有している。このとき、上面視において、第 3 のワイパー刃 2 1 の曲率半径を R_3 とした場合に、 $R_1 < R_3$ となっている。本変形例では $R_1 < R_3 < R_2$ となっている。第 3 のワイパー刃 2 1 の曲率半径 R_3 は、200～800 mm 程度に設定される。

[0052] なお、本変形例では $R_1 < R_3 < R_2$ となっているが、特にこのように限定されるものではなく、たとえば $R_1 < R_2 < R_3$ であってもよい。

[0053] ワイパー刃 1 3 が、このような第 3 のワイパー刃 2 1 を有している場合には、第 1 のワイパー刃 1 5 の切込み角を大きくし易い。そのため、第 2 のワイパー刃 1 7 によって切削される切屑の厚みをさらに大きく確保し易くなる。結果として、第 3 のワイパー刃 2 1 を有している場合には、仕上げ面の状態をさらに良好なものにできる。第 1 のワイパー刃 1 5 の切込み角を大きくしつつ、第 2 のワイパー刃 1 7 の切込み角を小さくするため、本変形例では、第 3 のワイパー刃 2 1 は、先端部 9 a を含むように位置している。

[0054] 言い換えれば、第 1 のワイパー刃 1 5 の切込み角を大きくしつつ、第 2 のワイパー刃 1 7 の切込み角を小さくするため、本変形例においては、第 3 の

ワイパー刃 2 1 は、ワイパー刃 1 3 を上面視した場合において、第 1 のコーナ刃 1 1 a の中心と第 2 のコーナ刃 1 1 b の中心とを結ぶ仮想直線 L から最も離れた部位を含むように位置している。

[0055] また、本変形例においては、第 3 のワイパー刃 2 1 の長さが第 1 のワイパー刃 1 5 及び第 2 のワイパー刃 1 7 の長さよりも短い構成になっている。これにより、ワイパー刃 1 3 全体の長さを過度に大きくすることなく、第 1 のワイパー刃 1 5 及び第 2 のワイパー刃 1 7 の長さを確保することができる。

[0056] <変形例 3>

次に、上記の実施形態の第 1 のインサート 1 の変形例 3 について図 1 0 を用いて説明する。なお、図 1 0 は、変形例 3 の一部であって、図 3 に示す第 1 のインサート 1 における図 6 に示す領域に対応する部分を拡大した上面図である。

[0057] 上記の実施形態の第 1 のインサート 1 においては、ワイパー刃 1 3 が円弧形状の第 1 のワイパー刃 1 5 及び円弧形状の第 2 のワイパー刃 1 7 によって構成されているが、ワイパー刃 1 3 の構成としては、このような形態に限られるものではない。

[0058] 本変形例の第 1 のインサート 1 においては、ワイパー刃 1 3 が、第 1 のコーナ刃 1 1 a と第 1 のワイパー刃 1 5 とを接続する直線形状の第 1 の直線刃 2 3 をさらに有している。ワイパー刃 1 3 がこのような構成を有している場合には、第 1 のワイパー刃 1 5 及び第 1 の直線刃 2 3 によって構成される、ワイパー刃 1 3 における先端部 9 a よりも工具本体の外周側に位置する部分の長さを短くできる。

[0059] <変形例 4>

次に、上記の実施形態の第 1 のインサート 1 の変形例 4 について図 1 1 を用いて説明する。なお、図 1 1 は、変形例 4 の一部であって、図 3 に示す第 1 のインサート 1 における図 6 に示す領域に対応する部分を拡大した上面図である。

[0060] 上記の変形例 3 においては、ワイパー刃 1 3 が、第 1 のコーナ刃 1 1 a と

第１のワイパー刃１５とを接続する直線形状の第１の直線刃２３をさらに有しているが、本変形例の第１のインサート１においては、ワイパー刃１３が、第２のコナ刃１１ｂと第２のワイパー刃１７とを接続する直線形状の第２の直線刃２５を有している。

[0061] ワイパー刃１３がこのような構成を有している場合には、第２のワイパー刃１７及び第２の直線刃２５によって構成される、ワイパー刃１３における先端部９ａよりも工具本体の内周側に位置する部分全体の切込み角を小さくできる。そのため、被削材の仕上げ面の表面粗さを小さくできる。

[0062] <切削加工物の製造方法>

次に、本発明の一実施形態の切削加工物の製造方法について図面を用いて説明する。

[0063] 切削加工物は、被削材３０１を切削加工することによって作製される。本実施形態における製造方法は、以下の工程を備えている。すなわち、

- (１) 上記実施形態に代表される切削工具２０１を回転させる工程と、
 - (２) 回転している切削工具２０１における切刃９を被削材３０１に接触させる工程と、
 - (３) 切削工具２０１を被削材３０１から離す工程と、
- を備えている。

[0064] より具体的には、まず、図１４に示すように、切削工具２０１を回転させながら被削材３０１に相対的に近付ける。次に、図１５に示すように、第１のインサート１における切刃９及び第２のインサート１０１における切刃を被削材３０１に接触させて、被削材３０１を切削する。そして、図１６に示すように、切削工具２０１を被削材３０１から相対的に遠ざける。

[0065] 本実施形態においては、被削材３０１を固定するとともに切削工具２０１を近づけている。また、図１４、１５においては、被削材３０１を固定するとともに切削工具２０１を回転させている。また、図１６においては、被削材３０１を固定するとともに切削工具２０１を遠ざけている。なお、本実施形態の製造方法における切削加工では、それぞれの工程において、被削材３

01を固定するとともに切削工具201を動かしているが、当然ながらこのような形態に限定されるものではない。

[0066] 例えば、(1)の工程において、被削材301を切削工具201に近づけてもよい。同様に、(3)の工程において、被削材301を切削工具201から遠ざけてもよい。切削加工を継続する場合には、切削工具201を回転させた状態を維持して、被削材301の異なる箇所第1のインサート1における切刃9及び第2のインサート101における切刃を接触させる工程を繰り返せばよい。

[0067] なお、被削材301の材質の代表例としては、炭素鋼、合金鋼、ステンレス、鋳鉄、又は非鉄金属などが挙げられる。

符号の説明

[0068] 1・・・切削インサート（第1のインサート）
3・・・上面
5・・・下面
7・・・側面
9・・・切刃
9a・・・先端部
11a・・・第1のコーナ刃
11b・・・第2のコーナ刃
13・・・ワイパー刃
15・・・第1のワイパー刃
17・・・第2のワイパー刃
19・・・貫通孔
21・・・第3のワイパー刃
23・・・第1の直線刃
25・・・第2の直線刃
101・・・切削インサート（第2のインサート）
201・・・切削工具

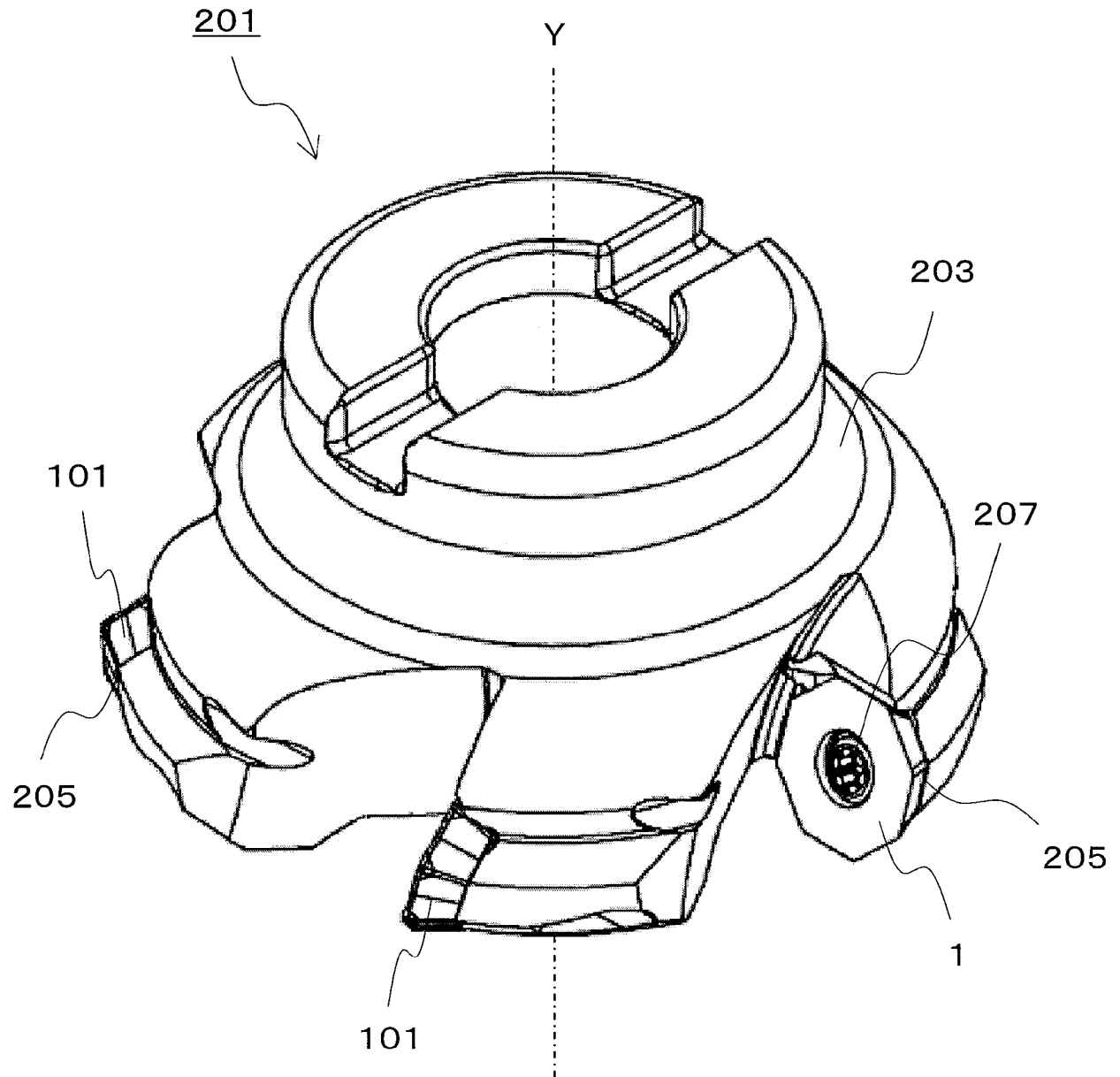
- 203 . . . 工具本体（ホルダ）
- 205 . . . インサートポケット
- 207 . . . ネジ
- 301 . . . 被削材

請求の範囲

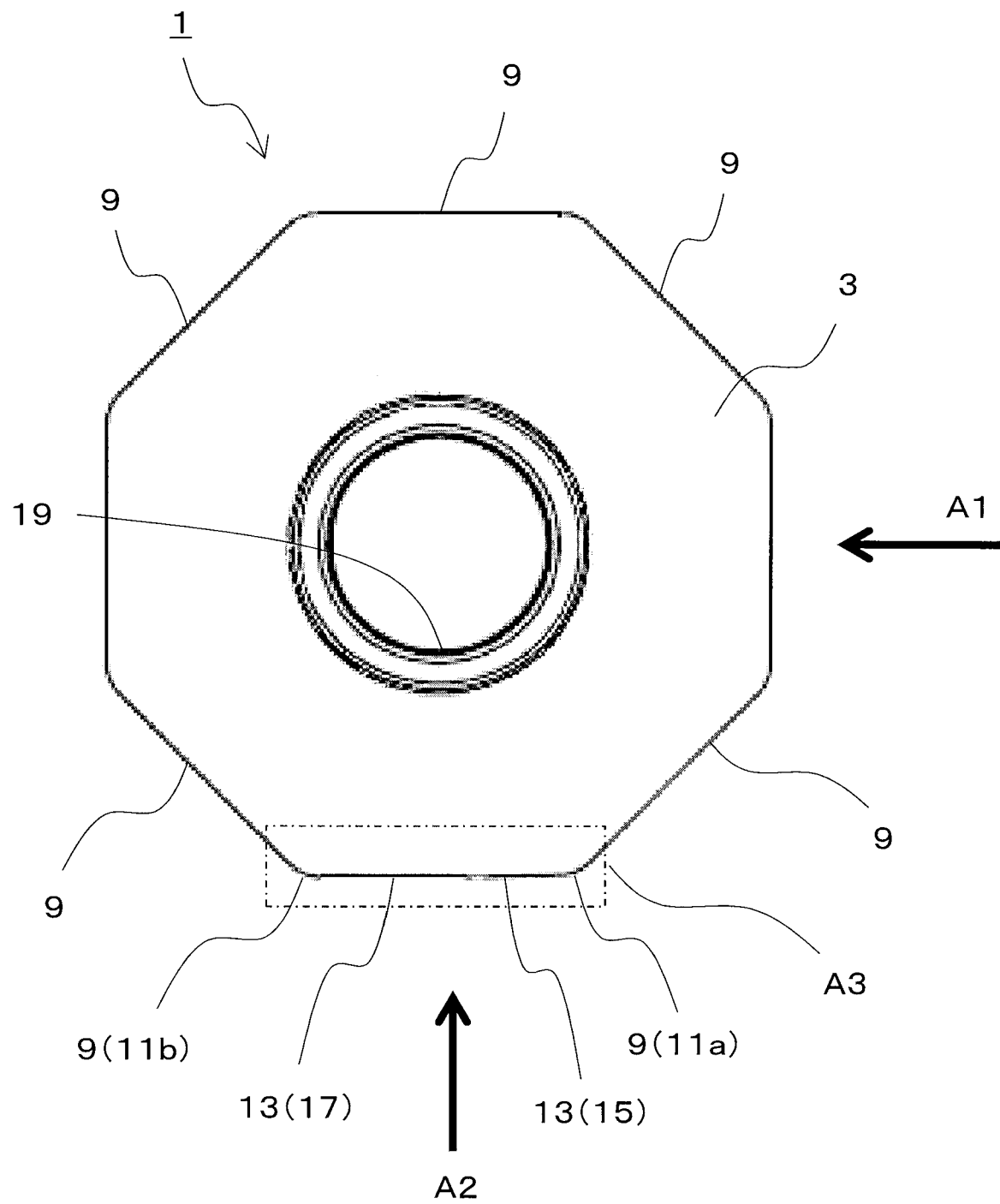
- [請求項1] 多角形状の上面と、下面と、前記上面及び前記下面のそれぞれに接続された側面と、前記上面と前記側面との交線部に位置する切刃とを備え、
前記切刃は、前記上面における互いに隣り合う角部に位置する円弧形状の第1のコーナ刃及び第2のコーナ刃と、前記第1のコーナ刃及び前記第2のコーナ刃の間に位置するワイパー刃とを有し、
前記ワイパー刃は、円弧形状の第1のワイパー刃と、前記第1のワイパー刃よりも前記第2のコーナ刃の側に位置する円弧形状の第2のワイパー刃とを有し、
上面視において、前記第1のワイパー刃の曲率半径を R_1 、前記第2のワイパー刃の曲率半径を R_2 、前記第1のコーナ刃及び前記第2のコーナ刃の曲率半径を R_0 とした場合に、 $R_0 < R_1 < R_2$ となることを特徴とする切削インサート。
- [請求項2] 前記ワイパー刃は、前記第1のワイパー刃と前記第2のワイパー刃との間に位置する円弧形状の第3のワイパー刃をさらに有しており、
上面視において、前記第3のワイパー刃の曲率半径を R_3 とした場合に、 $R_1 < R_3$ とな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] 前記第3のワイパー刃は、前記ワイパー刃を上面視した場合において、前記第1のコーナ刃の中心と前記第2のコーナ刃の中心とを結ぶ仮想直線から最も離れた部位を含むように位置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] 前記第3のワイパー刃は、前記第1のワイパー刃及び前記第2のワイパー刃よりも短いことを特徴とする請求項2又は3に記載の切削インサート。
- [請求項5] 前記第2のワイパー刃は、前記第1のワイパー刃よりも長いことを特徴とする請求項1～4のいずれか1つに記載の切削インサート。

- [請求項6] 前記切刃は、前記第1のコーナ刃と前記第1のワイパー刃とを接続する直線形状の第1の直線刃をさらに有していることを特徴とする請求項1～5のいずれか1つに記載の切削インサート。
- [請求項7] 前記切刃は、前記第2のコーナ刃と前記第2のワイパー刃とを接続する直線形状の第2の直線刃をさらに有していることを特徴とする請求項1～6のいずれか1つに記載の切削インサート。
- [請求項8] 前記第1のワイパー刃と前記第2のワイパー刃とが連続しており、
前記ワイパー刃を上面視した場合において、前記第1のコーナ刃の中心と前記第2のコーナ刃の中心とを結ぶ仮想直線から最も離れた部分に前記第1のワイパー刃と前記第2のワイパー刃との境界が位置していることを特徴とする請求項1に記載の切削インサート。
- [請求項9] 先端側にインサートポケットを有する工具本体と、
前記切刃が前記工具本体から突出するように前記インサートポケットに装着された、請求項1～8のいずれか1つに記載の切削インサートとを具備している切削工具。
- [請求項10] 前記切刃のうち前記ワイパー刃が前記工具本体から先端方向に最も突出するように前記切削インサートが前記インサートポケットに装着されていることを特徴とする請求項9に記載の切削工具。
- [請求項11] 前記第1のワイパー刃は、少なくとも一部が前記切刃のうち前記工具本体から先端方向に最も突出する部分よりも前記工具本体の外周側に位置していることを特徴とする請求項9又は10に記載の切削工具。
- [請求項12] 請求項9～11のいずれか1つに記載の切削工具を回転させる工程と、
回転している前記切削工具における前記切刃を被削材に接触させる工程と、
前記切削工具を前記被削材から離す工程とを備えた切削加工物の製造方法。

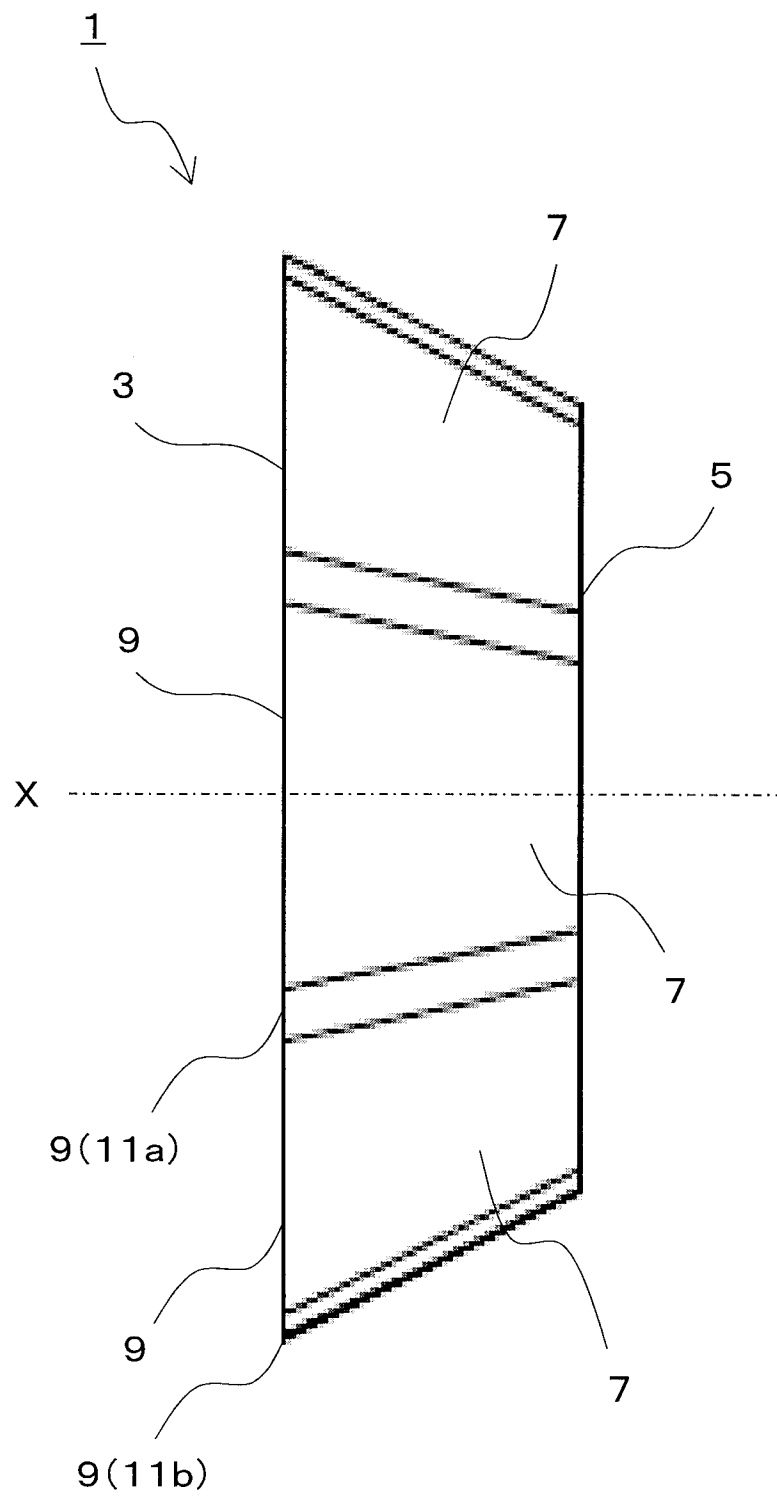
[図1]



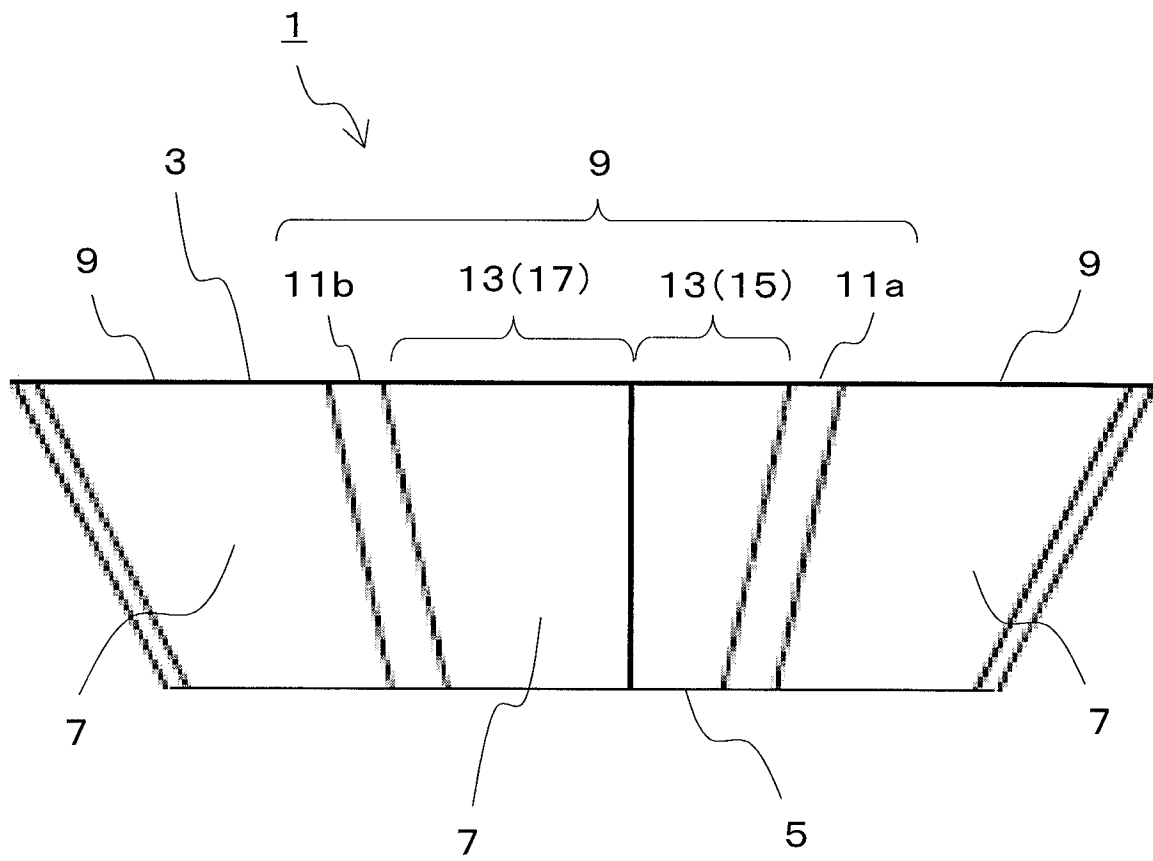
[図3]



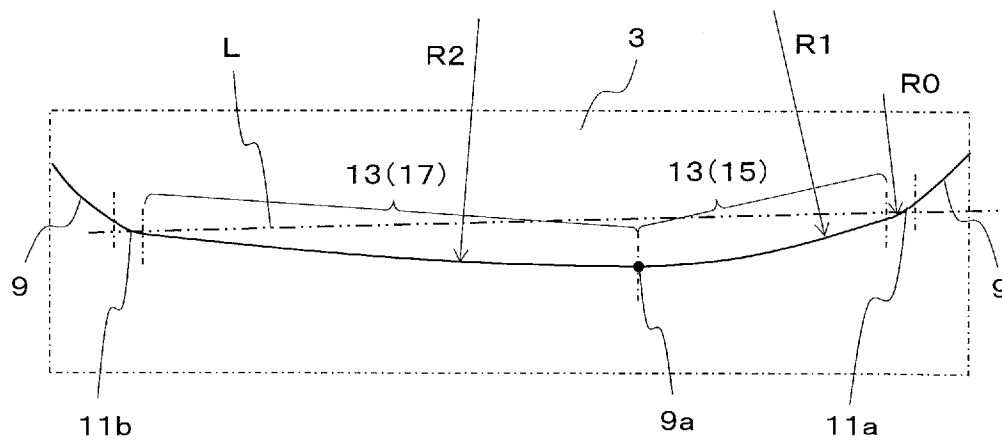
[図4]



[図5]

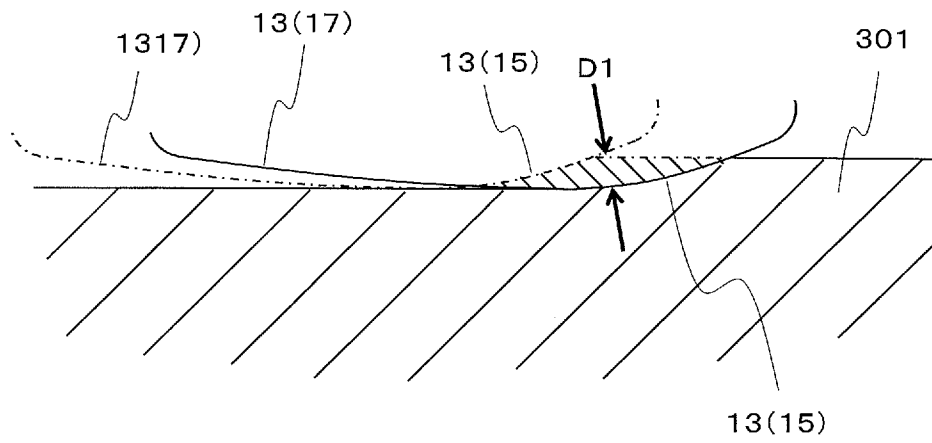


[図6]

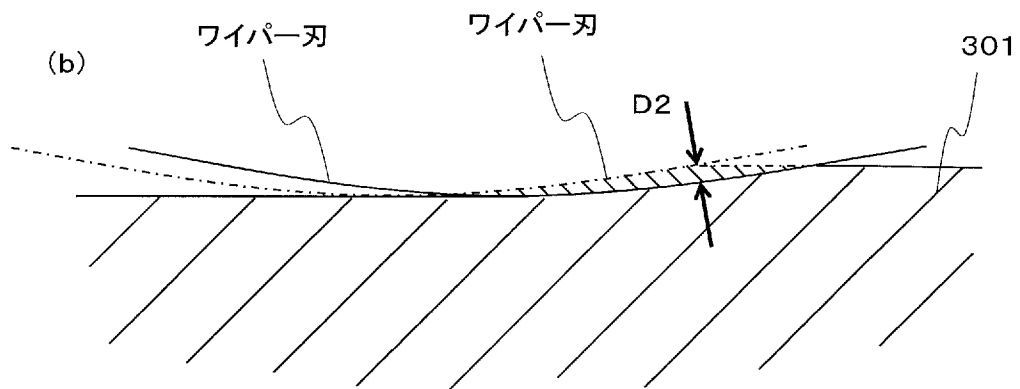


[図7]

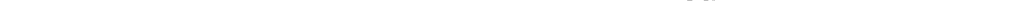
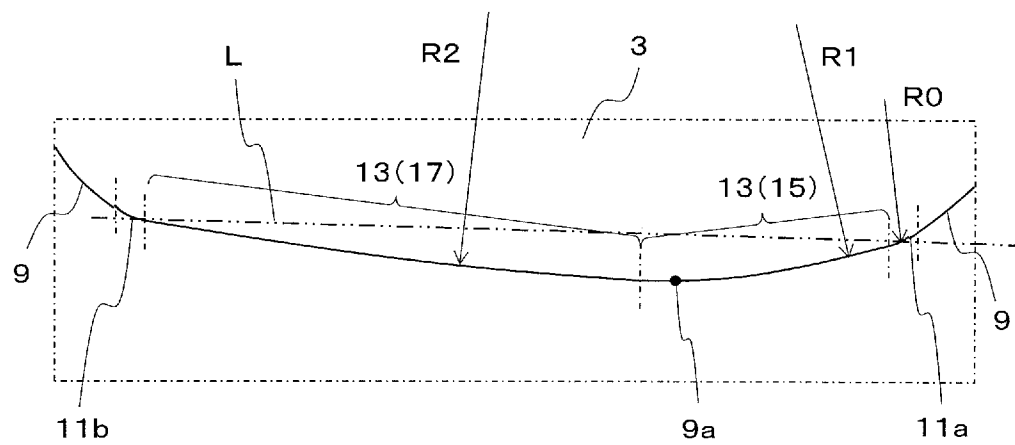
(a)



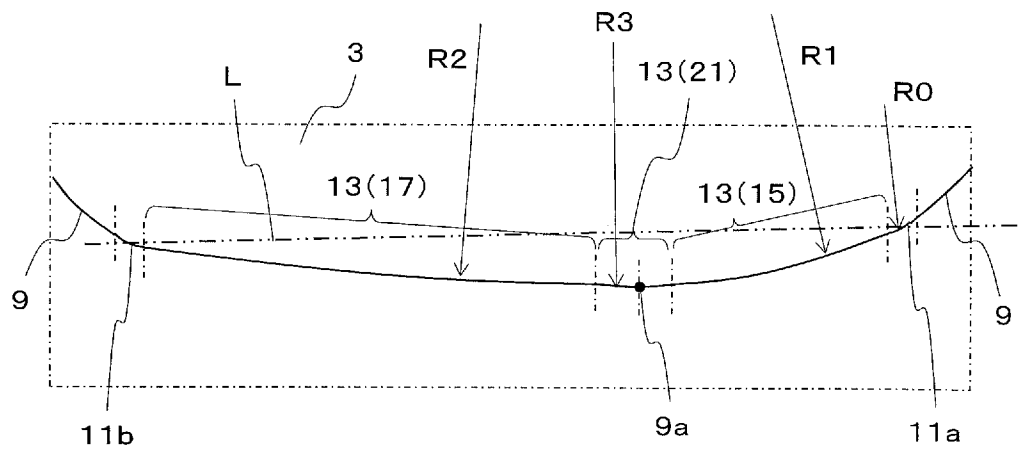
(b)



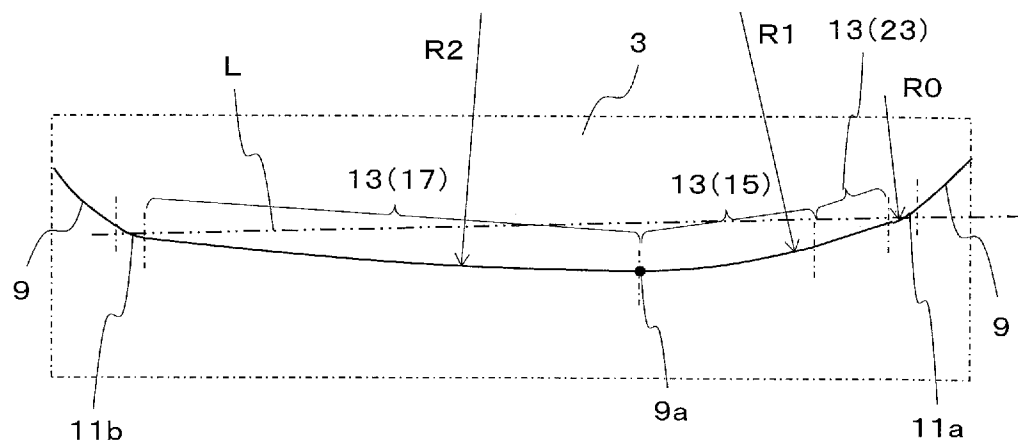
[図8]



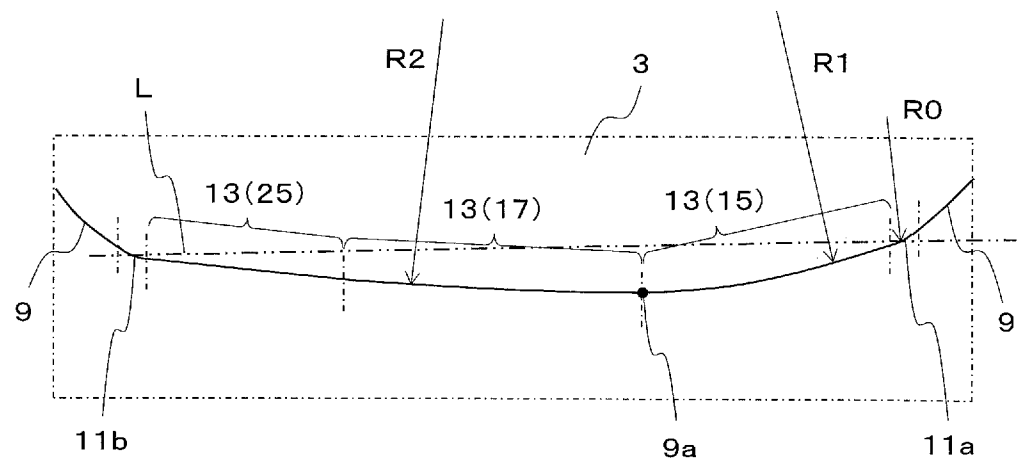
[図9]



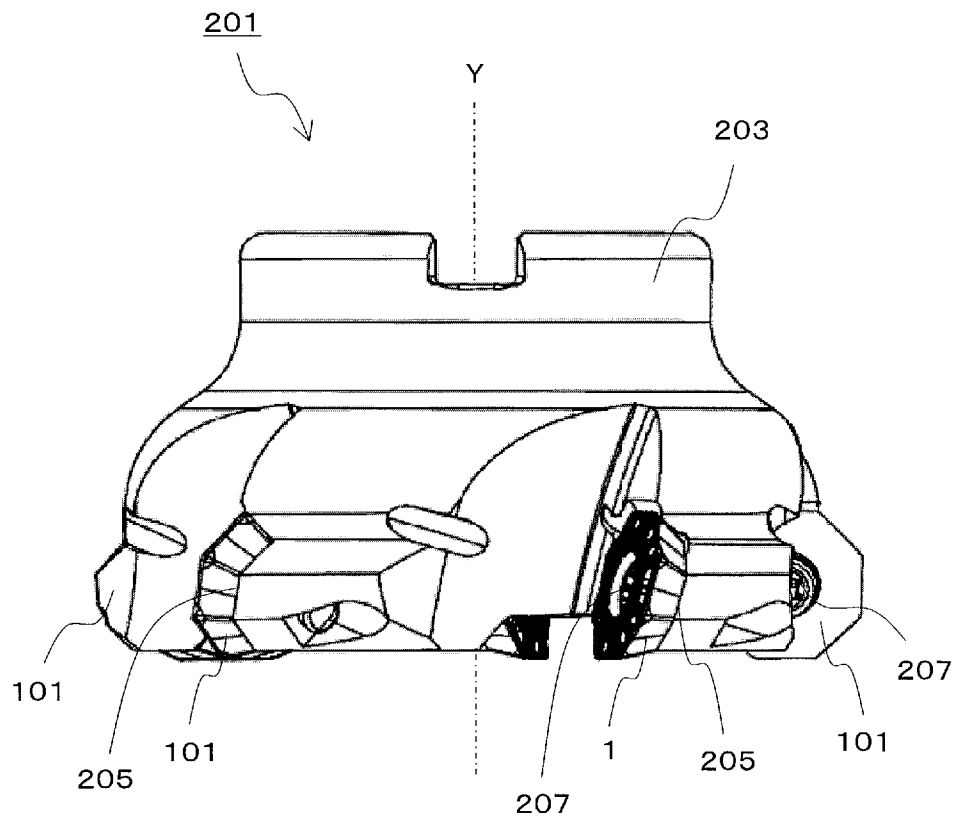
[図10]



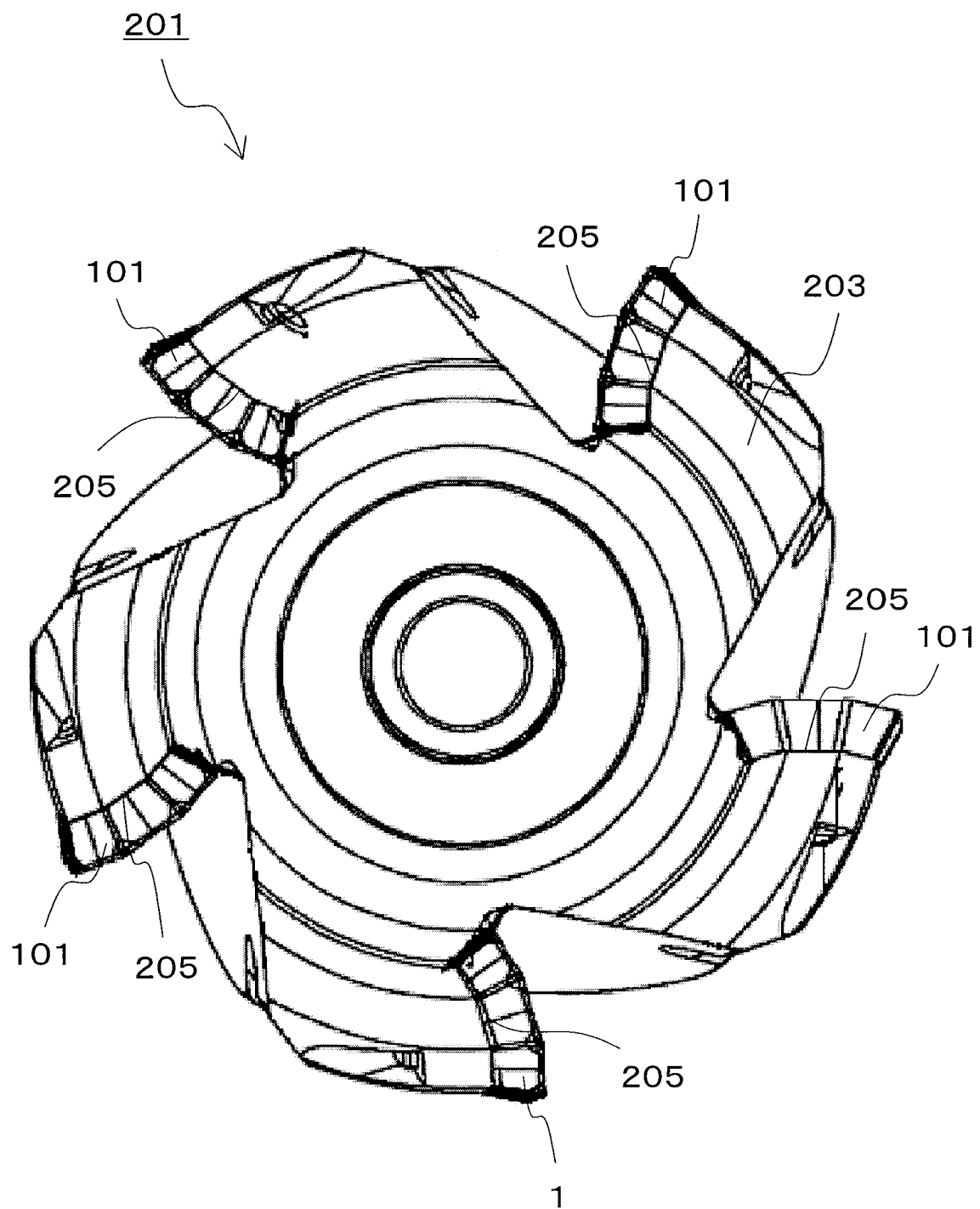
[図11]



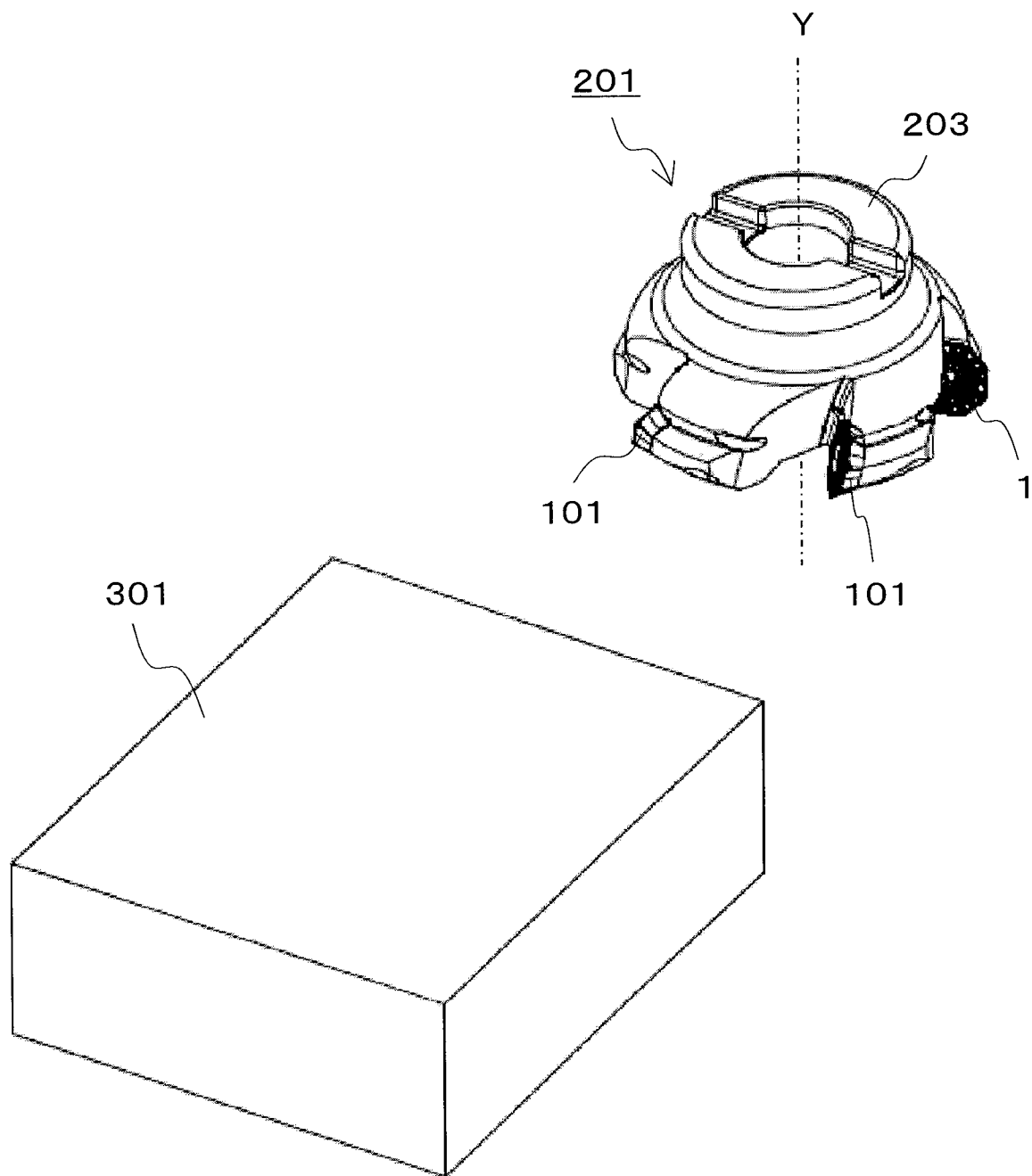
[図12]



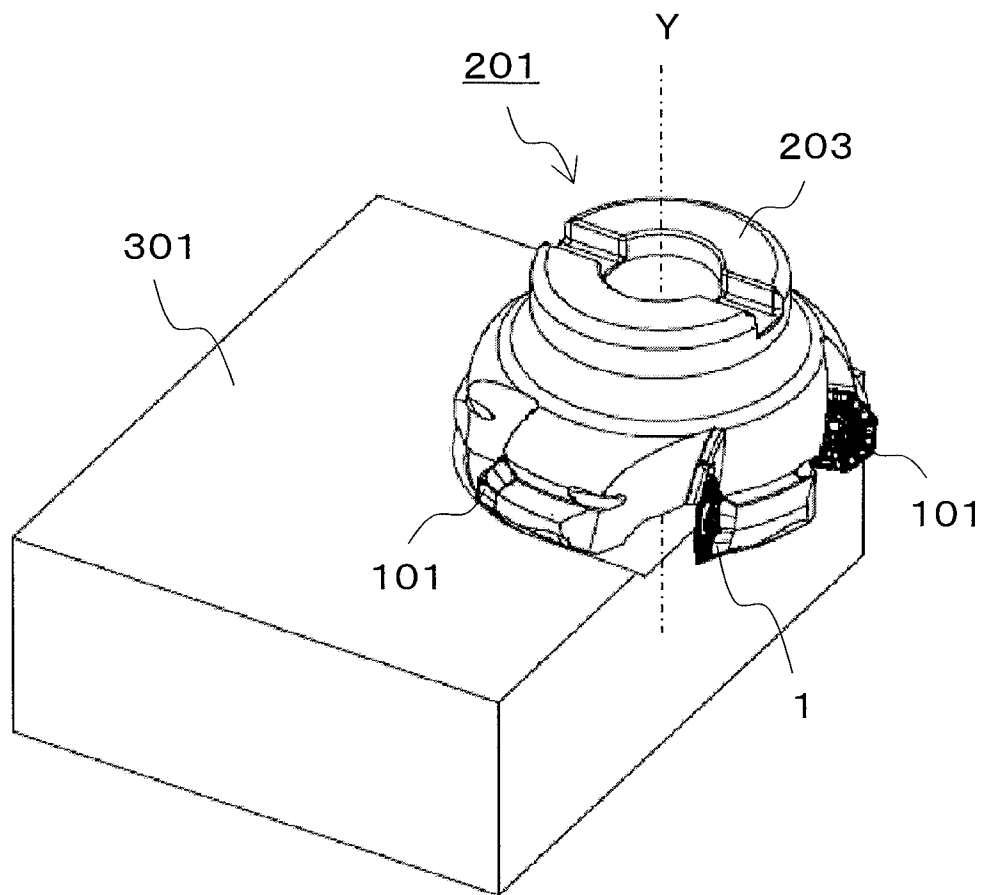
[図13]



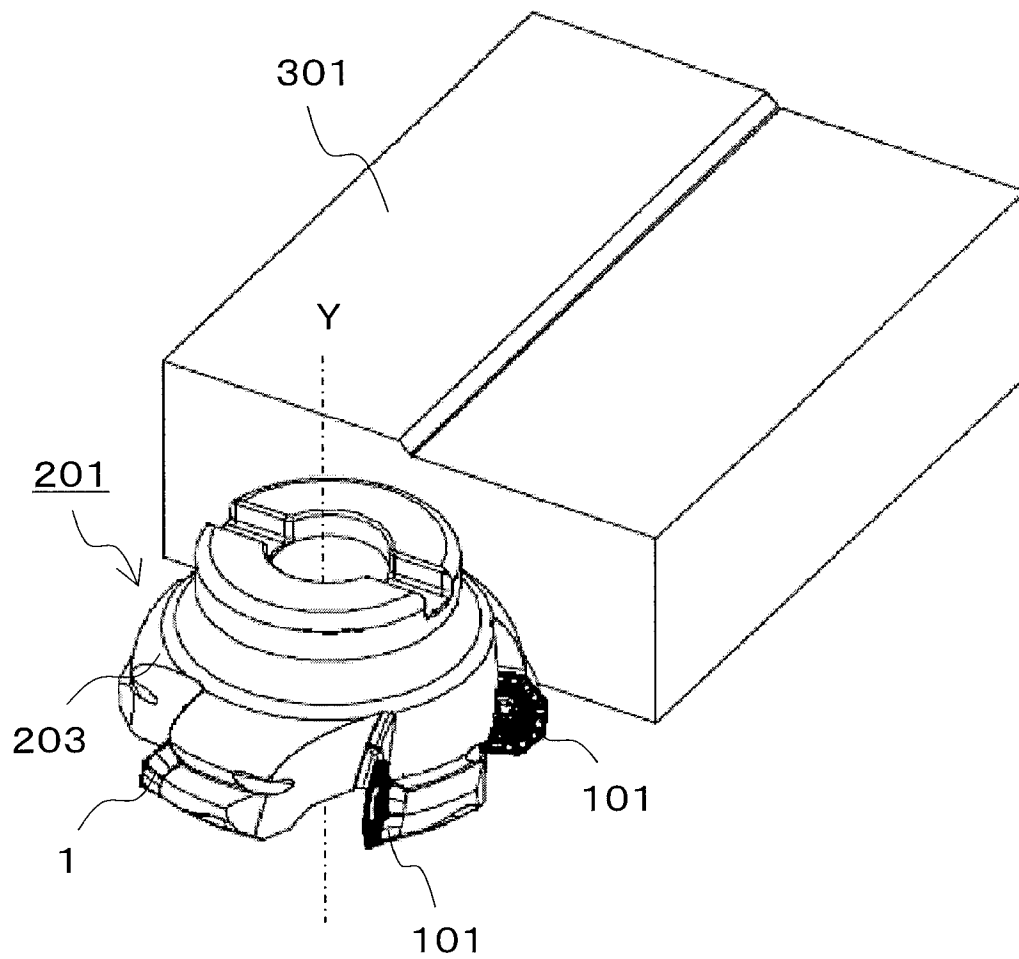
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/080315

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23C5/20(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, B23C5/06, B23B27/14-27/16

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 1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015

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.
X A	JP 2013-176834 A (Mitsubishi Materials Corp.), 09 September 2013 (09.09.2013), paragraph [0060]; fig. 12 & WO 2013/088851 A1 & CN 103945968 A	1, 9-12 2-8
A	JP 2001-198724 A (Mitsubishi Materials Corp.), 24 July 2001 (24.07.2001), paragraphs [0022] to [0023]; fig. 5 (Family: none)	1-12
A	WO 2013/002341 A1 (Kyocera Corp.), 03 January 2013 (03.01.2013), paragraphs [0013] to [0014]; fig. 1 to 2 & US 2014/0178135 A & EP 2727673 A1 & CN 103619519 A & KR 10-2014-0044828 A	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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 January 2015 (14.01.15)

Date of mailing of the international search report

27 January 2015 (27.01.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/080315

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-44782 A (Sumitomo Electric Hardmetal Corp.), 22 February 2007 (22.02.2007), paragraph [0019]; fig. 1 & US 2007/0031201 A1 & EP 1752245 A2	1-12
A	JP 2008-6579 A (Sandvik Intellectual Property AB.), 17 January 2008 (17.01.2008), paragraph [0018]; fig. 7 & US 2007/0297865 A1 & EP 1872889 A1 & CN 101096057 A & KR 10-2008-0000540 A	1-12
A	JP 2000-5903 A (Sandvik AB.), 11 January 2000 (11.01.2000), paragraph [0012]; fig. 1, 7 & US 6217263 B1 & EP 962272 A1	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. B23C5/20(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（I P C）） Int.Cl. B23C5/20, B23C5/06, B23B27/14-27/16		
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 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015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
X A A	JP 2013-176834 A（三菱マテリアル株式会社） 2013.09.09, 【0060】, 図12 WO 2013/088851 A1 & CN 103945968 A JP 2001-198724 A（三菱マテリアル株式会社） 2001.07.24, 【0022】-【0023】, 図5 （ファミリーなし）	1, 9-12 2-8 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。		
* 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 14.01.2015	国際調査報告の発送日 27.01.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A/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	3C 4089

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
A	WO 2013/002341 A1 (京セラ株式会社) 2013.01.03, [0013]-[0014], 図 1-2 & US 2014/0178135 A & EP 2727673 A1 & CN 103619519 A & KR 10-2014-0044828 A	1-12
A	JP 2007-44782 A (住友電工ハードメタル株式会社) 2007.02.22, 【0019】, 図 1 & US 2007/0031201 A1 & EP 1752245 A2	1-12
A	JP 2008-6579 A (サンドビック インテレクチュアル プロパティ ー アクティエボラーク) 2008.01.17, 【0018】, 図 7 & US 2007/0297865 A1 & EP 1872889 A1 & CN 101096057 A & KR 10-2008-0000540 A	1-12
A	JP 2000-5903 A (サンドビック アクティエボラーク) 2000.01.11, 【0012】, 図 1, 7 & US 6217263 B1 & EP 962272 A1	1-12