

(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 11 月 26 日(26.11.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/178488 A1

- (51) 国際特許分類:
B23B 27/14 (2006.01) B23B 27/22 (2006.01)
B23B 27/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/064787
- (22) 国際出願日: 2015 年 5 月 22 日(22.05.2015)
- (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 2014-106179 2014 年 5 月 22 日(22.05.2014) 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: 井上 善弘(INOUE, Yoshihiro); 〒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.

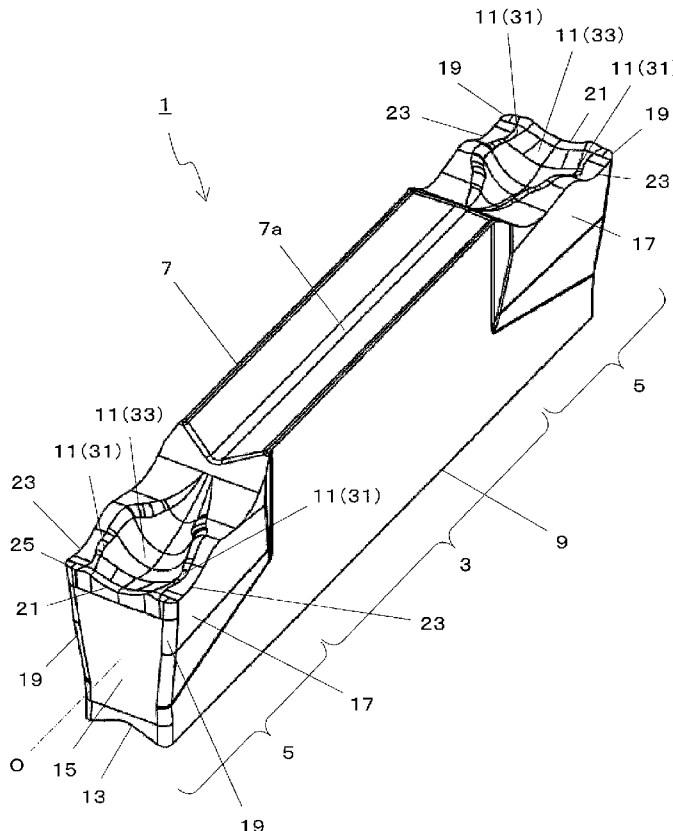
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,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

(54) 発明の名称: 切削インサート、切削工具及び切削加工物の製造方法



(57) Abstract: A cutting insert according to an embodiment has a main body section and a cutting section that is positioned at least on the tip side of the main body section. The cutting section has a front cutting edge that is formed on a ridgeline where a top surface and a front side surface intersect with each other. The front cutting edge has a first section, a second section, and a third section, wherein a portion of the second section is positioned higher than the first section and third section. The front side surface has a first region positioned below the first section, a second region below the second section, and a third region below the third section, wherein the second region has a larger tilt angle than the tilt angles of the first region and third region.

(57) 要約: 一態様の切削インサートは、本体部及び本体部の少なくとも先端側に位置する切削部を有し、切削部は、上面と前側面とが交差する稜線に設けられた前切刃を有し、前切刃は、第1の部位、第2の部位及び第3の部位を有し、第2の部位の一部が第1の部位及び第3の部位よりも上方に位置している。前側面は、第1の部位の下方に位置する第1の領域と、第2の部位の下方に位置する第2の領域と、第3の部位の下方に位置する第3の領域とを有し、第2の領域の傾斜角が、第1の領域及び第3の領域の傾斜角よりも大きい。

WO 2015/178488 A1

明 細 書

発明の名称：

切削インサート、切削工具及び切削加工物の製造方法

技術分野

[0001] 本態様は、切削インサート、切削工具及び切削加工物の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、被削材の溝入れ加工に用いられる切削インサートとして、特開 2001-212704 号公報（特許文献 1）に記載のチップ（切削インサート）が知られている。特許文献 1 に記載のチップでは、すくい面（上面）と前逃げ面（前側面）との稜線に前切れ刃が形成されている。前切れ刃の切れ刃稜の略中央に、すくい面を低くするように凹部が設けられ、すくい面に、凹部から連なり後方に延びる凹溝が設けられている。

[0003] 特許文献 1 に記載のチップにおける前側面は、逃げ面であることから下方に向かうに従って後方に傾斜している。そのため、凹部は、先端視した場合に下方に向かって窪むように形成されているとともに、上面視したときに、後方に向かって窪むように形成されている。これにより、被削材の溝入れ加工において加工面である溝底に削り残しができ、溝底の平滑性が低下する。

[0004] 本態様は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、良好な加工精度で溝底を形成することが可能な切削インサート、切削工具及び切削加工物の製造方法を提供することを目的とする。

発明の概要

[0005] 一態様に基づく切削インサートは、後端側から先端側に向かって延在する本体部及び該本体部の少なくとも先端側に位置する切削部を有している。前記切削部は、上面と、先端側において前記上面に隣接し、前記上面から離れるにしたがって後端側に向かうように傾斜する前側面と、前記上面と前記前側面とが交差する稜線に設けられた前切れ刃とを有している。

[0006] 前記前切刃は、第 1 の部位と、該第 1 の部位を間に挟んで位置する一对の第 2 の部位と、前記第 1 の部位及び前記一对の第 2 の部位を間に挟んで位置する第 3 の部位とを有している。前記一对の第 2 の部位の一部は、前記第 1 の部位及び前記一对の第 3 の部位よりも上方に位置している。前記前側面は、前記第 1 の部位の下方に位置する第 1 の領域と、前記一对の第 2 の部位の下方に位置する一对の第 2 の領域と、前記一对の第 3 の部位の下方に位置する一对の第 3 の領域とを有している。そして、前記一对の第 2 の領域の傾斜角が、前記第 1 の領域の傾斜角及び前記第 3 の領域の傾斜角よりも大きい。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]本発明の一実施形態の切削インサートを示す斜視図である。

[図2]図 1 に示す切削インサートの上面図である。

[図3]図 2 に示す切削インサートにおける前切刃の近傍を拡大した上面図である。

[図4]図 1 に示す切削インサートを A 方向から側面視した図である。

[図5]図 1 に示す切削インサートを先端視した図である。

[図6]図 5 に示す切削インサートにおける前切刃の近傍を拡大した図である。

[図7]図 5 に示す切削インサートにおける A 1 - A 1 断面の断面図である。

[図8]図 5 に示す切削インサートにおける A 2 - A 2 断面の断面図である。

[図9]図 6 に示す切削インサートにおける A 3 - A 3 断面の断面図である。

[図10]図 6 に示す切削インサートにおける A 4 - A 4 断面の断面図である。

[図11]図 6 に示す切削インサートにおける A 5 - A 5 断面の断面図である。

[図12]図 9 に示す切削インサートの変形例を示す断面図である。

[図13]本発明の一実施形態の切削工具を示す斜視図である。

[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 1（以下、単にインサート 1 ともいう）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、一実施形態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。従って、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のではない。

[0009] 本実施形態のインサート 1 は、図 1～11 に示すように、1つの本体部 3 及び 2つの切削部 5 を有している。本体部 3 は、一方側から他方側に向かって直線状に延びる棒形状である。なお、棒形状の本体部 3 の一方端を先端、他方端を他端とすると、本体部 3 には後端から先端に向かって中心軸 O が延びている。そのため、本体部 3 は、中心軸 O に沿って延在しているとも言える。

[0010] 本体部 3 は、上側に位置してホルダに当接する上側面 7 と、下側に位置してホルダに当接する下側面 9 とを有している。上側面 7 には、中心軸 O に沿った方向に延びる上側溝部 7a が形成されている。また、同様に下側面 9 には、中心軸 O に沿った方向に延びる下側溝部（不図示）が形成されている。このような上側溝部 7a 及び下側溝部を有し、且つ、後述するようにホルダが、上側溝部に当接する第 1 の突起と、下側溝部に当接する第 2 の突起とを有していることによって、インサート 1 をホルダに安定して固定することができる。

[0011] 本体部 3 の大きさとしては特に限定されるものではないが、例えば、中心軸 O に沿った長さは 5～80 mm 程度に設定できる。また、上面視において中心軸 O に直交する方向（図 2 における左右方向）の幅は、例えば 2～20 mm 程度に設定できる。また、側面視において中心軸 O に直交する方向（図

5における上下方向)の高さは、例えば2～15mm程度に設定できる。

[0012] 切削部5は、本体部3の少なくとも先端側に1つ位置していればよい。本実施形態においては、切削部5が、本体部3の先端側及び後端側に1つずつ位置している。本体部3及び切削部5は、別々に形成されていてもよいが、一体的に形成されていてもよい。本実施形態のインサート1においては、本体部3及び切削部5は一体的に形成されている。また、本実施形態における切削部5の下面には、本体部3における下側溝部に相当する溝部が形成されている。

[0013] インサート1を構成する部材の材質としては、例えば、超硬合金又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、WC-C_o、WC-TiC-C_o及びWC-TiC-TaC-C_oが挙げられる。WC-C_oは、炭化タングステン(WC)にコバルト(C_o)の粉末を加えて焼結して生成される。WC-TiC-C_oは、WC-C_oに炭化チタン(TiC)を添加したものである。WC-TiC-TaC-C_oは、WC-TiC-C_oに炭化タンタル(TaC)を添加したものである。

[0014] 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る。具体的には、サーメットとして、炭化チタン(TiC)、又は窒化チタン(TiN)などのチタン化合物を主成分としたものが挙げられる。

[0015] インサート1を構成する上記の部材の表面は、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(Al₂O₃)などが挙げられる。

[0016] 本実施形態のインサート1を用いて切削加工を行う際には、2つの切削部5のいずれか一方が用いられる。本体部3よりも後端側に位置する切削部5を用いる場合には、本体部3の先端側と後端側とを反転させてインサート1をホルダに取り付けられればよい。本体部3よりも先端側に位置する切削部5と本体部3よりも後端側に位置する切削部5とは同じ形状である。そのため、以下では、切削部5として本体部3に対して先端側に位置するものについて

説明する。

- [0017] 切削部 5 は、上面 1 1、下面 1 3、側面及び切刃を具備している。側面として、前側面 1 5、横側面 1 7 及びコーナ側面 1 9 を備えている。また切刃として、前切刃 2 1、横切刃 2 3 及びコーナ切刃 2 5 を備えている。なお、横切刃 2 3 及びコーナ切刃 2 5 は必ずしも設けられていなくてもよい。
- [0018] 上面 1 1 及び下面 1 3 は、それぞれ後端側から先端側に向かって延びている。上面視における上面 1 1 の形状は概ね長方形である。上面 1 1 は、被削材を切削加工する際においてすくい面として機能する。上面 1 1 の外周のうち後端側に位置する短辺において切削部 5 は本体部 3 に連続している。特に図示しないが、下面視した場合における下面 1 3 の形状は、上面 1 1 と同様に概ね長方形である。
- [0019] 前側面 1 5 は、上面 1 1 及び下面 1 3 の間に位置する側面のうち先端側に位置する部分である。そのため、前側面 1 5 は、切削部 5 の先端側において上面 1 1 に隣接している。前側面 1 5 は、先端視したときに、略四角形の形状になっている。側面における前側面 1 5 と隣り合う部分には一対の横側面 1 7 が位置している。一対の横側面 1 7 は、それぞれ後端側から先端側に向かって延びている。前側面 1 5 と横側面 1 7 とは互いに略直交しており、前側面 1 5 と横側面 1 7 との間にはコーナ側面 1 9 が位置している。コーナ側面 1 9 は、前側面 1 5 及び横側面 1 7 を滑らかに接続するため、曲面形状になっている。
- [0020] 本実施形態のインサート 1 においては、中心軸 O は、2 つの切削部 5 のそれぞれの前側面 1 5 の中心を通るように位置している。前側面 1 5 は先端視において略四角形であり、前側面 1 5 の高さ方向の中心かつ幅方向の中心を前側面 1 5 の中心としている。本実施形態においては、前側面 1 5 における対角線の交点が前側面 1 5 の中心とも言える。なお、本明細書において先端視とは、前側面が位置する先端側から側面視することを意味する。
- [0021] 前側面 1 5、横側面 1 7 及びコーナ側面 1 9 は、それぞれ被削材を切削加工する際において逃げ面として機能する。そのため、側面視した場合に、前

側面 15、横側面 17 及びコーナ側面 19 は、それぞれ上面 11 の側から下面 13 の側に向かうにつれて切削部 5 の内側に向かうように形成されている。言い換えれば、前側面 15 は、上面 11 から離れるにしたがって後端側に向かうように傾斜している。例えば、図 4 において先端側である左端に位置する前側面 15 は、上面 11 の側から下面 13 の側に向かうにしたがって後端側である右側に向かうように傾斜している。

[0022] また、側面が上記のように構成されていることから、下面 13 は上面 11 と比較して一回り小さい大きさとなっている。切削部 5 の大きさとしては特に限定されるものではないが、例えば、中心軸 O に沿った長さは 3 ~ 20 mm 程度に設定できる。

[0023] 上面 11 と前側面 15 とが交差する稜線には、前切刃 21 が設けられている。上面 11 と横側面 17 とが交差する稜線には、横切刃 23 が設けられている。また、上面 11 とコーナ側面 19 とが交差する稜線には、コーナ切刃 25 が設けられている。本実施形態のインサート 1 を用いて切削加工を行う際には、主に前切刃 21 が用いられ、必要に応じて横切刃 23 及びコーナ切刃 25 も用いられる。これらの切刃によって被削材が切削される。

[0024] なお、このとき前側面 15、横側面 17 及びコーナ側面 19 と上面 11 とが交差する稜線は、2 つの面が交わることによる厳密な線形状ではない。これらの側面と上面 11 とが交差する稜線が鋭角に尖っていると、切刃の耐久性が低下する。そのため、上面 11 と上記の側面とが交差する部分には、いわゆるホーニング加工が施されており、この部分がわずかに曲面形状になっている。

[0025] 本実施形態における前切刃 21 は、概ね下面 13 に対して平行かつ中心軸 O に直交する方向に向かって延びている。コーナ切刃 25 は、前切刃 21 及び横切刃 23 に接続されており、上面視において外側に向かって凸となる円弧形状になっている。横切刃 23 は、前切刃 21 及びコーナ切刃 25 から離れるにしたがって上方に向かうように傾斜している。言い換えれば、横切刃 23 は、前端側から後端側に向かうにしたがって上方に向かうように傾斜し

ている。横切刃 2 3 が、上記のように傾斜していることによってびびり振動の発生を抑制できる。

[0026] なお、本実施形態における切削部 5 の下面 1 3 には既に示したように溝部が形成されている。そのため、本実施形態において「下面 1 3 に対して平行」とは、先端視した場合において、上記の溝部の両端を結ぶ仮想平面（厳密には先端視した場合においては仮想直線となる）に対して平行であることを意味する。

[0027] 前切刃 2 1 は、上面視において図 3 に示すように概ね直線形状になっている。一方で、前切刃 2 1 は、先端視においては下記のような M 字形状の部分有している。前切刃 2 1 は、第 1 の部位 2 1 a と、一对の第 2 の部位 2 1 b と、一对の第 3 の部位 2 1 c とを有している。本実施形態における第 1 の部位 2 1 a は、前切刃 2 1 の中心を含むように前切刃 2 1 の中央に位置している。一对の第 2 の部位 2 1 b は、第 1 の部位 2 1 a を間に挟んで位置している。一对の第 3 の部位 2 1 c は、第 1 の部位 2 1 a 及び一对の第 2 の部位 2 1 b を間に挟んで位置している。

[0028] このとき、一对の第 2 の部位 2 1 b の上端となる一部が第 1 の部位 2 1 a 及び一对の第 3 の部位 2 1 c よりも上方に位置している。そのため、前切刃 2 1 は、図 5, 6 に示すように、先端視において第 1 の部位 2 1 a、第 2 の部位 2 1 b 及び第 3 の部位 2 1 c によって中央及び両端が下方に向かって窪むような M 字形状になっている。

[0029] 特に本実施形態においては、前切刃 2 1 の両端を結ぶ仮想直線 L 1 を設定して、先端視における、仮想直線 L と前切刃 2 1 とが交差する領域によって、第 1 の部位 2 1 a、第 2 の部位 2 1 b 及び第 3 の部位 2 1 c を区分している。

[0030] そのため、本実施形態においては、第 1 の部位 2 1 a は仮想直線 L 1 よりも下方に位置している。第 2 の部位 2 1 b は仮想直線 L 1 よりも上方に位置している。第 3 の部位 2 1 c は第 2 の部位 2 1 b と前切刃 2 1 の端部との間の領域となっている。

[0031] なお、一对の第2の部位21bの上端から前切刃21の端部に向かって前切刃21の高さが漸次減少しているときには、前切刃21の端部の1点が第3の部位21cに相当することになる。

[0032] 本実施形態においては、第1の部位21aが、先端視において下方に向かって湾曲した曲線形状になっている。そのため、第1の部位21aは、下方に向かって突出した形状になっている。また、一对の第2の部位21bは、先端視において上方に向かってそれぞれ湾曲した曲線形状になっている。そのため、第2の部位21bは、上方に向かって突出した形状になっている。また、一对の第3の部位21cは、先端視において下方に向かってそれぞれ湾曲した曲線形状になっている。そのため、第3の部位21cは、下方に向かって突出した形状になっている。

[0033] このように、第1の部位21a、第2の部位21b及び第3の部位21cが、それぞれ曲線形状になっていることによって、第1の部位21a、第2の部位21b及び第3の部位21cの一部に負荷が過度に集中することが避けられる。また、第1の部位21a、第2の部位21b及び第3の部位21cが、それぞれ曲線形状になっていることによって、前切刃21が上記のようにM字形状の部分の有しつつも第1の部位21aと第2の部位21bとを滑らかに接続するとともに、第2の部位21bと第3の部位21cとを滑らかに接続できる。そのため、第1の部位21aと第2の部位21bとの境界及び第2の部位21bと第3の部位21cとの境界に負荷が過度に集中することが避けられる。

[0034] 本実施形態における前側面15は、上面11の側に位置する上部領域27と下面13の側に位置する下部領域29とを有している。また、上部領域27は、第1の領域27a、第2の領域27b及び第3の領域27cを有している。第1の領域27aは、前切刃21における第1の部位21aの下方に位置している。第2の領域27bは、前切刃21における第2の部位21bの下方に位置している。また、第3の領域27cは、前切刃21における第3の部位21cの下方に位置している。

- [0035] 前側面 1 5 における下部領域 2 9 は平坦な面形状である。一方、前側面 1 5 における上部領域 2 7 は平坦な面形状ではない。具体的には、上部領域 2 7 における第 1 の領域 2 7 a、第 2 の領域 2 7 b 及び第 3 の領域 2 7 c のいずれも上面 1 1 から離れるにしたがって後端側に向かうように傾斜しているが、これらの傾斜角が一定ではない。
- [0036] 本実施形態において、第 1 の領域 2 7 a の傾斜角を第 1 傾斜角 $\theta 1$ 、一对の第 2 の領域 2 7 b の傾斜角を第 2 傾斜角 $\theta 2$ 、一对の第 3 の領域の傾斜角を第 3 傾斜角 $\theta 3$ とする。より具体的には、図 9 に示すように、第 1 傾斜角 $\theta 1$ は、第 1 の部位 2 1 a の下端における中心軸 O に平行な仮想直線 L 2 と第 1 の領域 2 7 a の仮想延長線 2 7 a' とがなす角度によって評価されている。
- [0037] また、図 1 0 に示すように、第 2 傾斜角 $\theta 2$ は、先端視した場合での第 2 の部位 2 1 b の上端における中心軸 O に平行な仮想直線 L 2 と第 2 の領域 2 7 b の仮想延長線 2 7 b' とがなす角度によって評価されている。図 1 1 に示すように、第 3 傾斜角 $\theta 3$ は、第 3 の部位 2 1 c の下端における中心軸 O に平行な仮想直線 L 2 と第 3 の領域 2 7 c' の仮想延長線とがなす角度によって評価されている。
- [0038] ただし、図 1 2 に示すように、断面において第 1 の領域 2 7 a が直線で示されない場合、言い換えれば第 1 傾斜角 $\theta 1$ が一定でない場合には、第 1 の領域 2 7 a の上端の接線 2 7 a'' と中心軸 O に平行な仮想直線 L 2 とがなす角度によって第 1 傾斜角 $\theta 1$ を評価すればよい。なお、この点は、第 2 傾斜角 $\theta 2$ 及び第 3 傾斜角 $\theta 3$ も同様である。
- [0039] 本実施形態においては、一对の第 2 の領域 2 7 b の第 2 傾斜角 $\theta 2$ が、第 1 の領域 2 7 a の第 1 傾斜角 $\theta 1$ よりも大きくなっている。また、上記の第 2 傾斜角 $\theta 2$ が、第 3 の領域 2 7 c の第 3 傾斜角 $\theta 3$ よりも大きくなっている。
- [0040] そのため、図 7 に示すように上部領域 2 7 を通って下面 1 3 に平行な断面において、一对の第 2 の領域 2 7 b が第 1 の領域 2 7 a 及び第 3 の領域 2 7

cよりも後端側に位置するように窪んでいる。言い換えれば、第1の領域27a及び第3の領域27cが第2の領域27bよりも先端側に突出した構成となっている。一方、下部領域29は平坦な面形状であることから、図8に示すように下部領域29を通して下面13に平行な断面において、下部領域29が直線形状で示される。

[0041] なお、図7は、図5においてA1-A1にて示される下面13に平行な断面であり、上下方向に対して直交する方向の断面での断面図である。また、図8は、図5においてA2-A2にて示される下面13に平行な断面であり、上下方向に対して直交する方向の断面での断面図である。図9は、図6においてA3-A3にて示される、上面視した場合での第1の部位21aに対して直交する方向の断面での断面図である。また、図10は、図6においてA4-A4にて示される、上面視した場合での第2の部位21bに対して直交する断面である。

[0042] 前切刃21が上記のようなM字形状の部分の有するとともに、前側面15における前切刃21に接続する領域の傾斜角が一定である場合には、上面視において前切刃21の第1の部位21a及び第3の部位21cが後端側に窪んだ形状になってしまう。そのため、被削材の溝入れ加工において溝底の平滑性が低下する。

[0043] しかしながら、本実施形態においては、前側面15が上記するような互いに傾斜角の異なる第1の領域27a、第2の領域27b及び第3の領域27cを有している。そのため、前切刃21を、先端視においては切刃を湾曲させることができる一方で、上面視においては上記のような窪みを小さくして直線形状に近づけることができる。そのため、良好な切刃強度を有しつつも高い加工精度で溝底を形成することが可能となる。

[0044] 本実施形態における前切刃21は、先端視において、第1の部位21a第2の部位21b及び第3の部位21cがそれぞれ湾曲した曲線形状である。そのため、前側面15における第1の領域27a、第2の領域27b及び第3の領域27cは平坦な面形状ではない。具体的には、第1の領域27aは

後端側かつ上方に向かって窪んだ凹曲面形状になっている。第3の領域27cは後端側かつ上方に向かって窪んだ凹曲面形状になっている。また、第2の領域27bは、第1の領域27a及び第3の領域27cとは反対に、先端側かつ下方に向かって突出する凸曲面形状になっている。

[0045] 本実施形態における前切刃21は、先端視において、第1の部位21a、第2の部位21b及び第3の部位21cがそれぞれ湾曲した曲線形状である。そのため、第1傾斜角 θ_1 は、第1の部位21aの下端から第2の部位21bに近づくに従って漸次大きくなっている。第2傾斜角 θ_2 は、第2の部位21bの上端から第1の部位21a及び第3の部位21cに近づくに従ってそれぞれ漸次小さくなっている。また、第3傾斜角 θ_3 は、第3の部位21cの下端から第2の部位21bに近づくに従って漸次大きくなっている。これらの構成を前切刃21が有していることによって、上面視における前切刃21の形状をさらに直線形状に近づけることができる。

[0046] 本実施形態での前切刃21における第1の部位21aの下端は、第3の部位21cよりも下方に位置している。これにより、第1の部位21a及び第2の部位21bによって構成される凹形状の部分の上下方向の深さを大きく確保できる。そのため、一对の第3の部位21cで生じる切屑が前切刃21における上記の凹形状の部分で生じた切屑に引っ張られ易くなる。そのため、溝加工における加工面の一つである溝側面に切屑が接触する可能性が小さくなる。

[0047] このとき、第1の部位21aの下端を第3の部位21cよりも下方に位置させつつ上面視において前切刃21を直線形状に近づけるために、一对の第3の領域27cの第3傾斜角 θ_3 が、第1の領域27aの第1傾斜角 θ_1 よりも大きくなっている。

[0048] また、一对の第2の部位21bで生じる切屑を第1の部位21aで生じた切屑によって引っ張り易くするため、上面11は一对の突起部31及び凹部33を有している。本実施形態において一对の突起部31は、前切刃21における一对の第2の部位21bから後端側に向かって延びている。また、凹

部 3 3 は、一对の突起部 3 1 の間に位置しており、前切刃 2 1 における第 1 の部位 2 1 a から後端側に向かって延びている。

[0049] また、一对の第 2 の部位 2 1 b で生じる切屑を第 1 の部位 2 1 a で生じた切屑によって引っ張り易くするため、上下方向に直交する方向（図 5 における左右方向）での第 1 の部位 2 1 a の幅が、一对の第 2 の部位 2 1 b のそれぞれの幅よりも大きくなっている。

[0050] 加えて、一对の第 3 の部位 2 1 c で生じる切屑を一对の第 2 の部位 2 1 b で生じた切屑によって引っ張り易くするため、上下方向に直交する方向（図 5 における左右方向）での一对の第 2 の部位 2 1 b の幅が、一对の第 3 の部位 2 1 c の幅よりも大きくなっている。

[0051] 第 1 傾斜角 $\theta 1$ の大きさとしては、例えば $75 \sim 87^\circ$ 程度に設定される。第 2 傾斜角 $\theta 2$ の大きさとしては、例えば $77 \sim 89^\circ$ 程度に設定される。また、第 2 傾斜角 $\theta 3$ の大きさとしては、例えば $76 \sim 88^\circ$ 程度に設定される。

[0052] <切削工具>

次に、本発明の一実施形態の切削工具 1 0 1 について図面を用いて説明する。

[0053] 本実施形態の切削工具 1 0 1 は、図 1 3 に示すように、先端側にインサートポケット 1 0 3 を有するホルダ 1 0 5 と、少なくとも前切刃 2 1 がホルダ 1 0 5 の先端から突出するようにインサートポケット 1 0 3 に装着された上記の切削インサート 1 とを備えている。

[0054] 本実施形態におけるホルダ 1 0 5 は、細長く伸びた棒形状である。細長く伸びている方向はインサート 1 における中心軸の伸びる方向と一致している。ホルダ 1 0 5 の先端側には、インサートポケット 1 0 3 が 1 つ設けられている。インサートポケット 1 0 3 は、インサート 1 が装着される部分であり、ホルダ 1 0 5 の先端面に対して開口している。

[0055] ホルダ 1 0 5 は、その先端部分に、インサート 1 における本体部の上側面を拘束する上顎部 1 0 7 とインサート 1 における本体部の下側面を拘束する

下顎部１０９とを有している。上顎部１０７と下顎部１０９とが対向する領域によってインサートポケット１０３が形成されている。インサートポケット１０３、すなわち上顎部１０７と下顎部１０９との間にインサート１の本体部が挿入固定される。このとき、本体部の上側面がホルダ１０５の上顎部１０７に当接する。また、本体部の下側面がホルダ１０５の下顎部１０９に当接する。

[0056] 本体部の上側面が上側溝部を有していることから、上顎部１０７における下顎部１０９に対向する領域には、上側溝部に当接する第１の突起が設けられている。また、本体部の下側面が下側溝部を有していることから、下顎部１０９における上顎部１０７に対向する領域には、下側溝部に当接する第２の突起が設けられている。

[0057] 本実施形態においては、ホルダ１０５は、上顎部１０７に形成された第１のネジ穴（不図示）と、下顎部１０９におけるネジ穴の下方に形成された第２のネジ穴（不図示）とを有しており、これらのネジ穴に挿入される固定ネジ１１１によって、インサート１がホルダ１０５に固定されている。すなわち、上顎部１０７に形成された第１のネジ穴に固定ネジ１１１を挿入し、この固定ネジ１１１の先端を下顎部１０９に形成された第２のネジ穴に挿入して、固定ネジ１１１と第１のネジ穴及び第２のネジ穴とを螺合させている。

[0058] ホルダ１０５としては、鋼、鋳鉄などを用いることができる。特に、これらの部材の中で靱性の高い鋼を用いることが好ましい。

[0059] <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。

[0060] 切削加工物は、被削材２０１を切削加工することによって作製される。本実施形態においては、切削加工として内径加工を例示する。本実施形態における切削加工物の製造方法は、以下の工程を備えている。すなわち、

(１) 被削材２０１を回転させる工程と、

(２) 回転している被削材２０１に上記実施形態に代表される切削工具１０

1の少なくとも前切刃21を接触させる工程と、

(3) 切削工具101を被削材201から離す工程と、
を備えている。

[0061] より具体的には、まず、図14に示すように、被削材201を軸Dの周りでD1方向に回転させる。また、切削工具101をD2方向に動かすことによって、被削材201に切削工具101を相対的に近付ける。次に、図15に示すように、切削工具101における前切刃21、コーナ切刃及び横切刃を被削材201に接触させて、被削材201を切削する。そして、図16に示すように、切削工具101をD3方向に動かすことによって、切削工具101を被削材201から相対的に遠ざける。

[0062] 本実施形態においては、軸Dを固定するとともに被削材201を回転させた状態で切削工具101を近付けている。また、図15においては、回転している被削材201に切削インサート1の前切刃21、コーナ切刃及び横切刃を接触させることによって被削材201を切削している。また、図16においては、被削材201を回転させた状態で切削工具101を遠ざけている。

[0063] 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、切削工具101を動かすことによって、切削工具101を被削材201に接触させる、あるいは切削工具101を被削材201から離しているが、当然ながらこのような形態に限定されるものではない。

[0064] 例えば、(1)の工程において、被削材201を切削工具101に近付けてもよい。同様に、(3)の工程において、被削材201を切削工具101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101を回転させた状態を保持して、被削材201の異なる箇所に切削インサート1の切刃を接触させる工程を繰り返せばよい。

[0065] なお、被削材201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

[0066] 1 . . . 切削インサート（インサート）

3 . . . 本体部

5 . . . 切削部

7 . . . 上側面

7 a . . . 上側溝部

9 . . . 下側面

1 1 . . . 上面

1 3 . . . 下面

1 5 . . . 前側面

1 7 . . . 横側面

1 9 . . . コーナ側面

2 1 . . . 前切刃

2 1 a . . . 第 1 の部位

2 1 b . . . 第 2 の部位

2 1 c . . . 第 3 の部位

2 3 . . . 横切刃

2 5 . . . コーナ切刃

2 7 . . . 上部領域

2 7 a . . . 第 1 の領域

2 7 b . . . 第 2 の領域

2 7 c . . . 第 3 の領域

2 9 . . . 下部領域

3 1 . . . 突起部

3 3 . . . 凹部

θ 1 . . . 第 1 傾斜角

θ 2 . . . 第 2 傾斜角

θ 3 . . . 第 3 傾斜角

1 0 1 . . . 切削工具

103 . . . インサートポケット

105 . . . ホルダ

107 . . . 上顎部

109 . . . 下顎部

111 . . . 固定ネジ

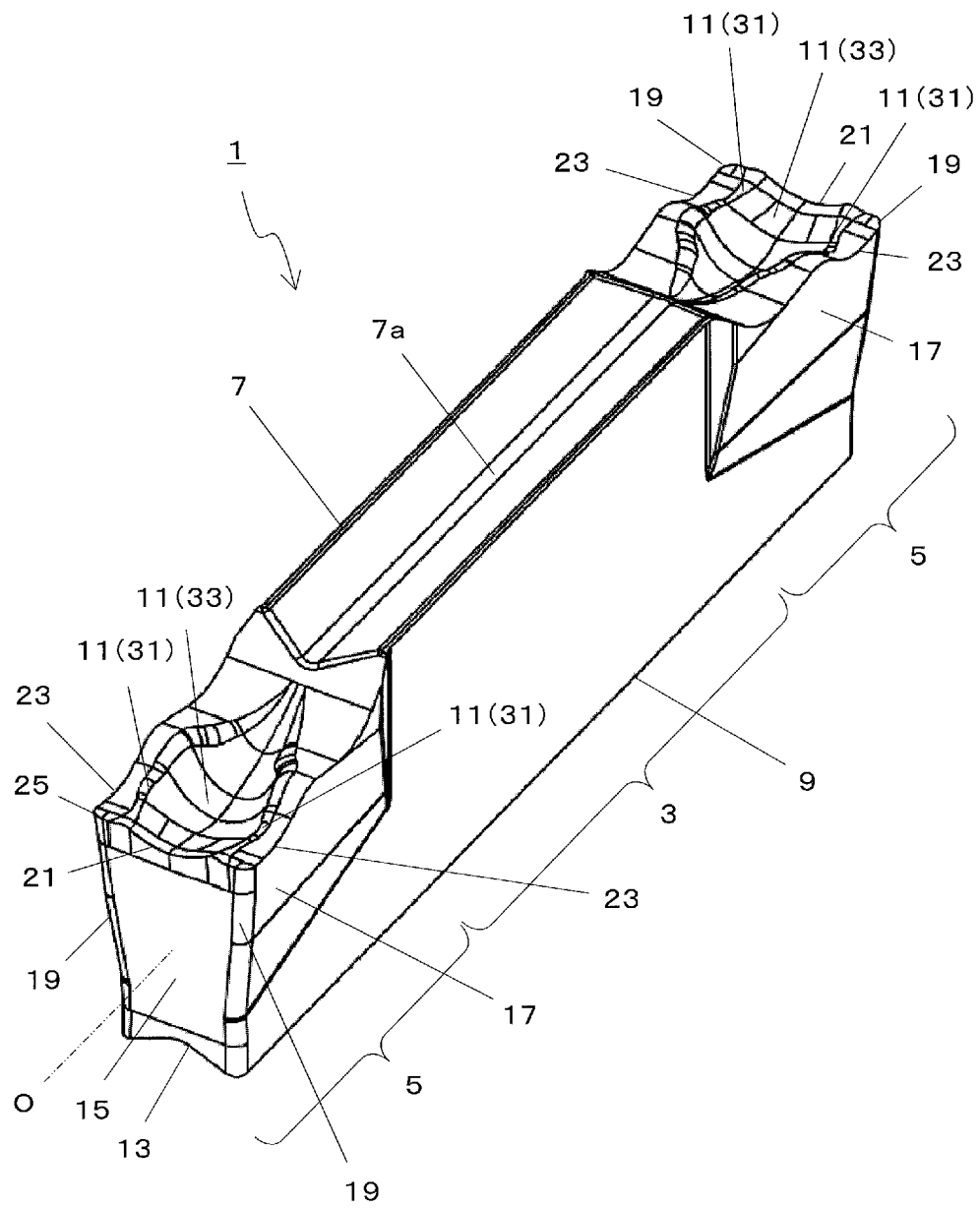
201 . . . 被削材

請求の範囲

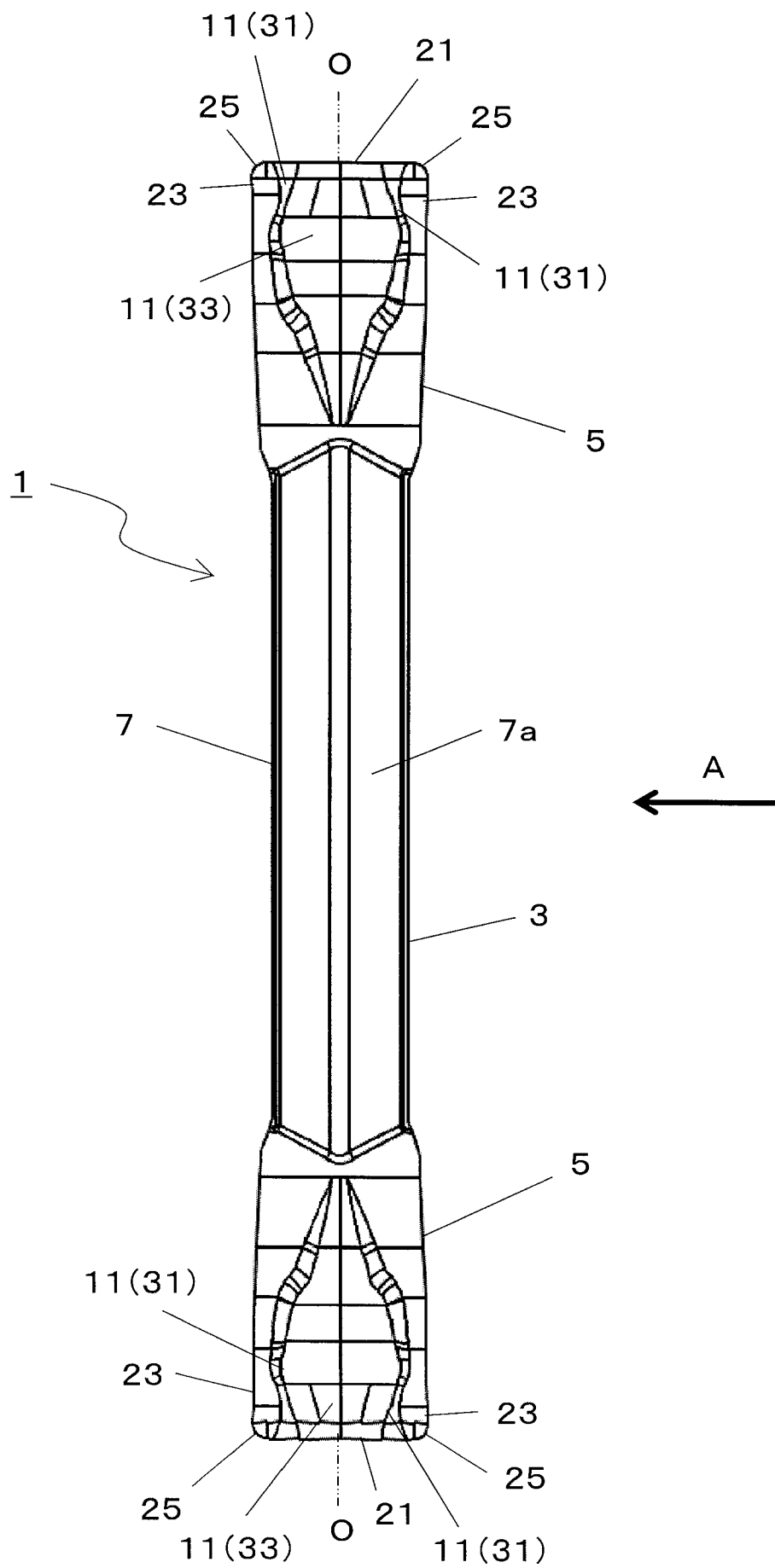
- [請求項1] 後端側から先端側に向かって延在する本体部及び該本体部の少なくとも先端側に位置する切削部を有する切削インサートであって、
前記切削部は、上面と、先端側において前記上面に隣接し、前記上面から離れるにしたがって後端側に向かうように傾斜する前側面と、前記上面と前記前側面とが交差する稜線に設けられた前切刃とを有し、
前記前切刃は、第1の部位と、該第1の部位を間に挟んで位置する一对の第2の部位と、前記第1の部位及び前記一对の第2の部位を間に挟んで位置する第3の部位とを有し、
前記一对の第2の部位の一部が前記第1の部位及び前記一对の第3の部位よりも上方に位置し、
前記前側面は、前記第1の部位の下方に位置する第1の領域と、前記一对の第2の部位の下方に位置する一对の第2の領域と、前記一对の第3の部位の下方に位置する一对の第3の領域とを有し、
前記一对の第2の領域の傾斜角が、前記第1の領域の傾斜角及び前記第3の領域の傾斜角よりも大きいことを特徴とする切削インサート。
- [請求項2] 先端視したとき、前記第1の部位は、下方に向かって湾曲した形状であ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] 先端視したとき、前記一对の第2の部位は、それぞれ上方に向かって湾曲した形状であ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] 先端視したとき、前記一对の第3の部位は、それぞれ下方に向かって湾曲した形状であ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] 前記第1の部位の下端が前記一对の第3の部位よりも下方に位置し、
前記第3傾斜角が、前記第1傾斜角よりも大き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] 前記上面は、前記前切刃における前記一对の第2の部位から後端側に向かって延びる一对の突起部と、前記前切刃における前記第1の部位から後端側に向かって延び、前記一对の突起部の間に位置する凹部とを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] 先端側にインサートポケットを有するホルダと、
前記前切刃が前記ホルダの先端側に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1～6のいずれか1つに記載の切削インサートとを具備した切削工具。
- [請求項8] 被削材を回転させる工程と、
回転している前記被削材に請求項7に記載の切削工具の前記前切刃を接触させる工程と、
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。

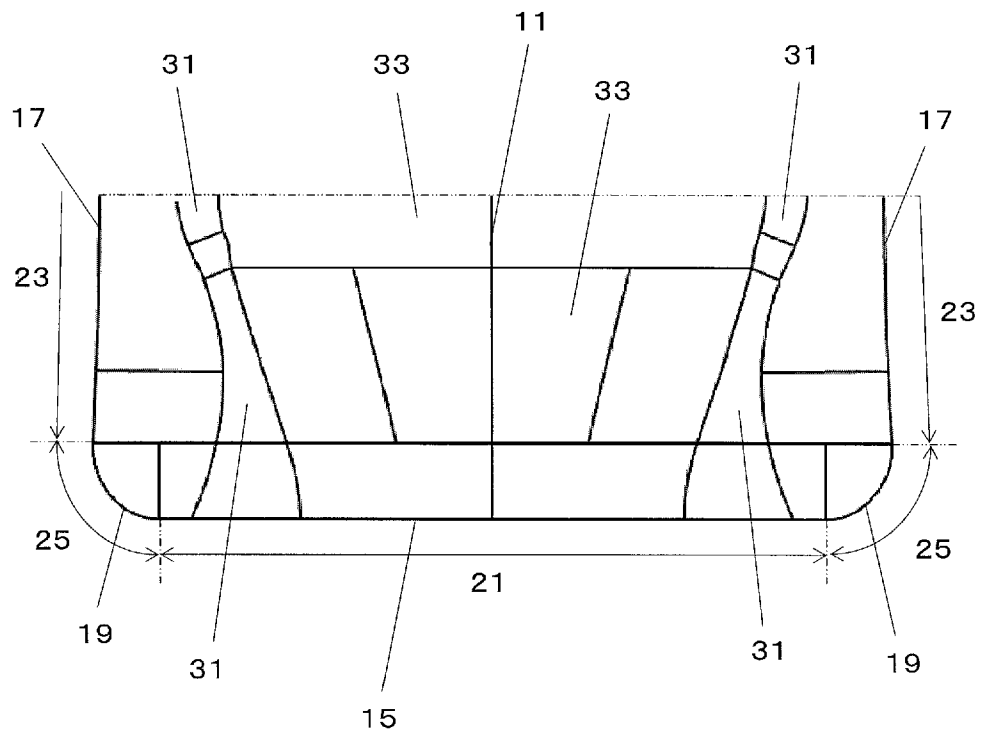
[図1]



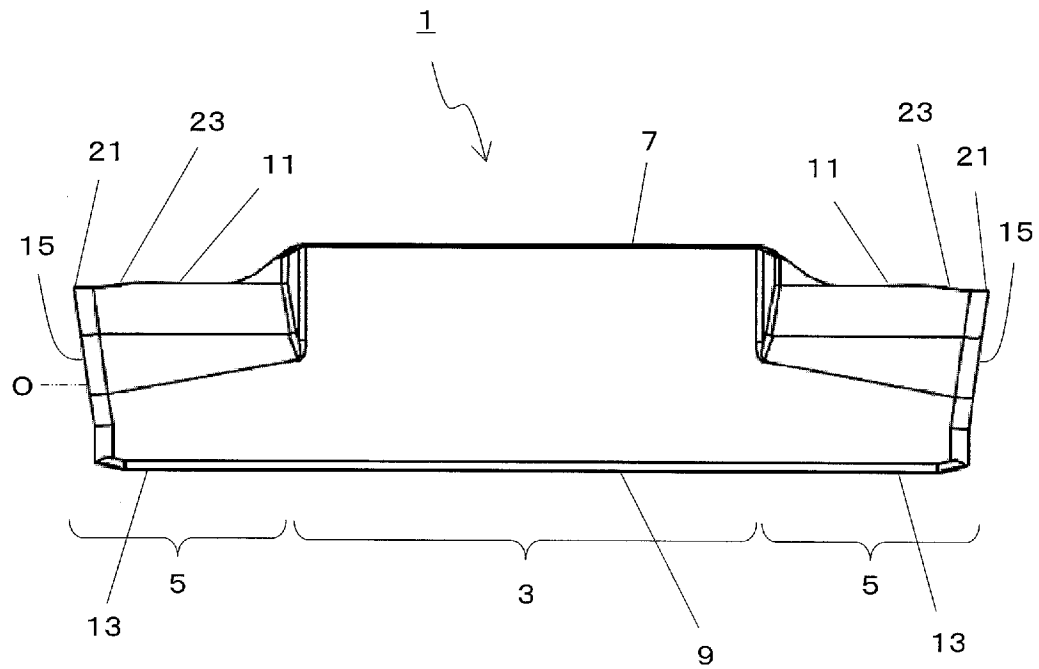
[図2]



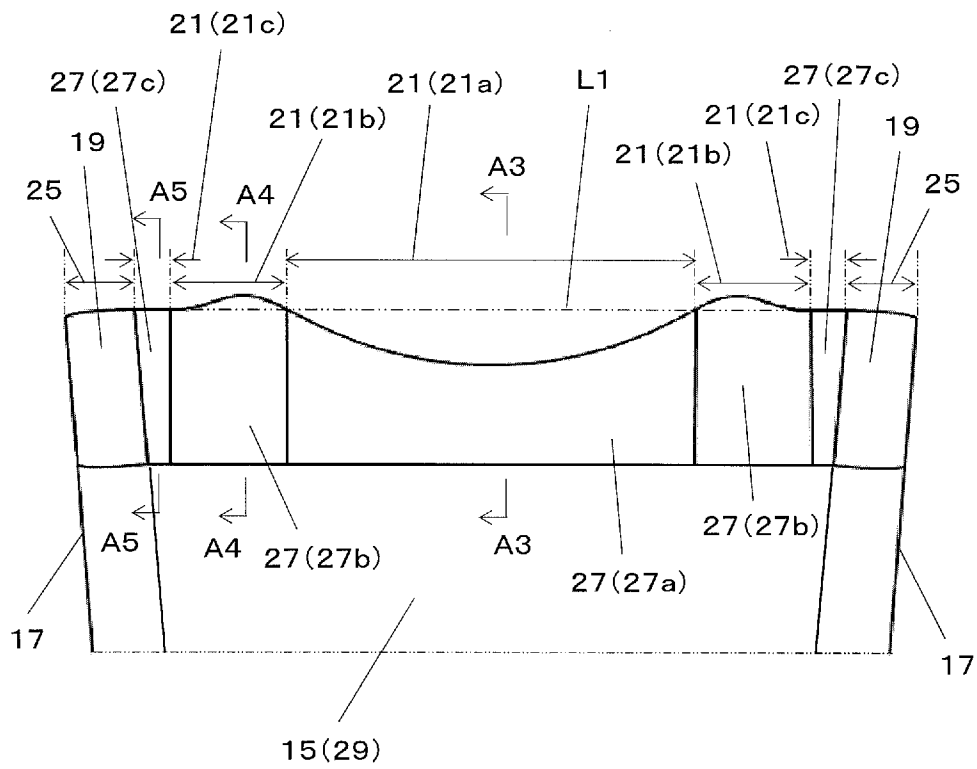
[図3]



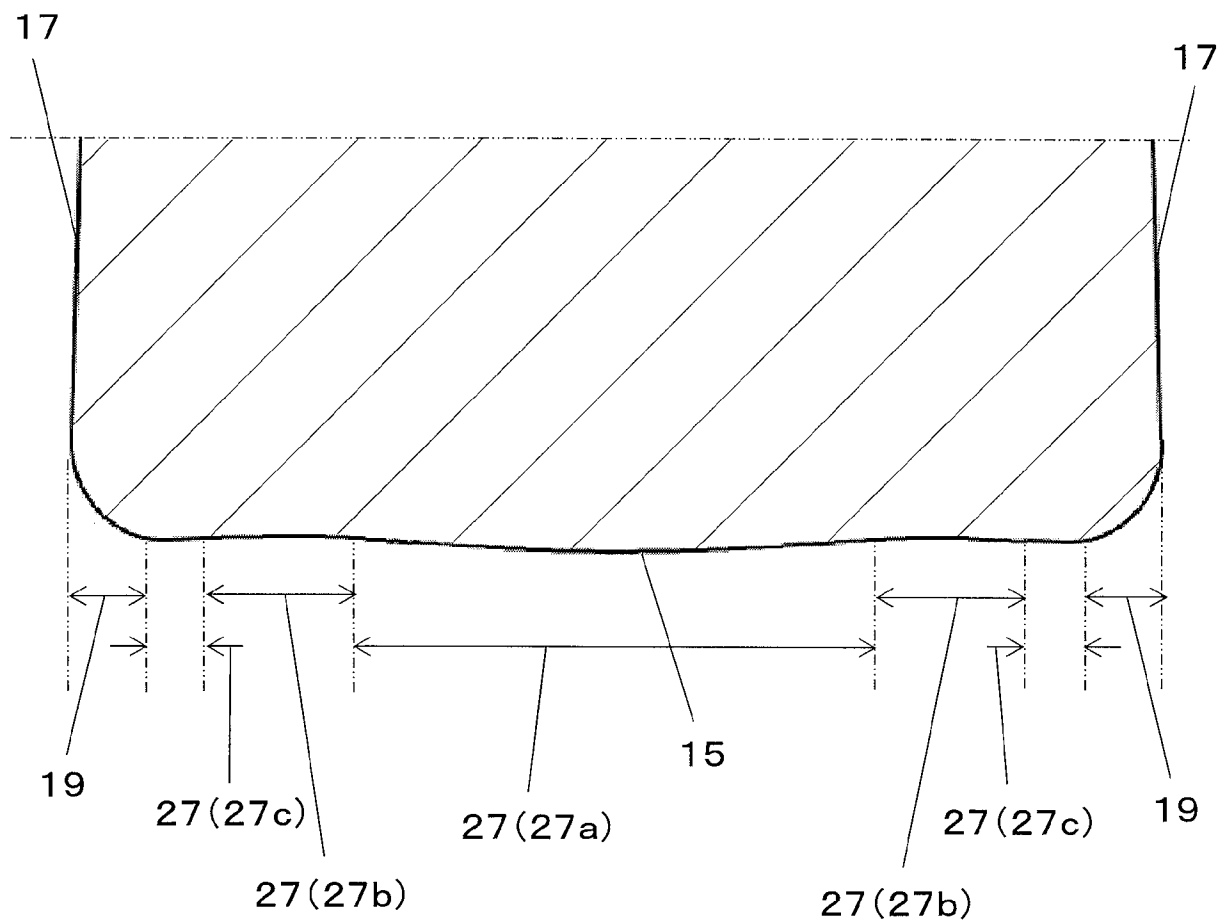
[図4]



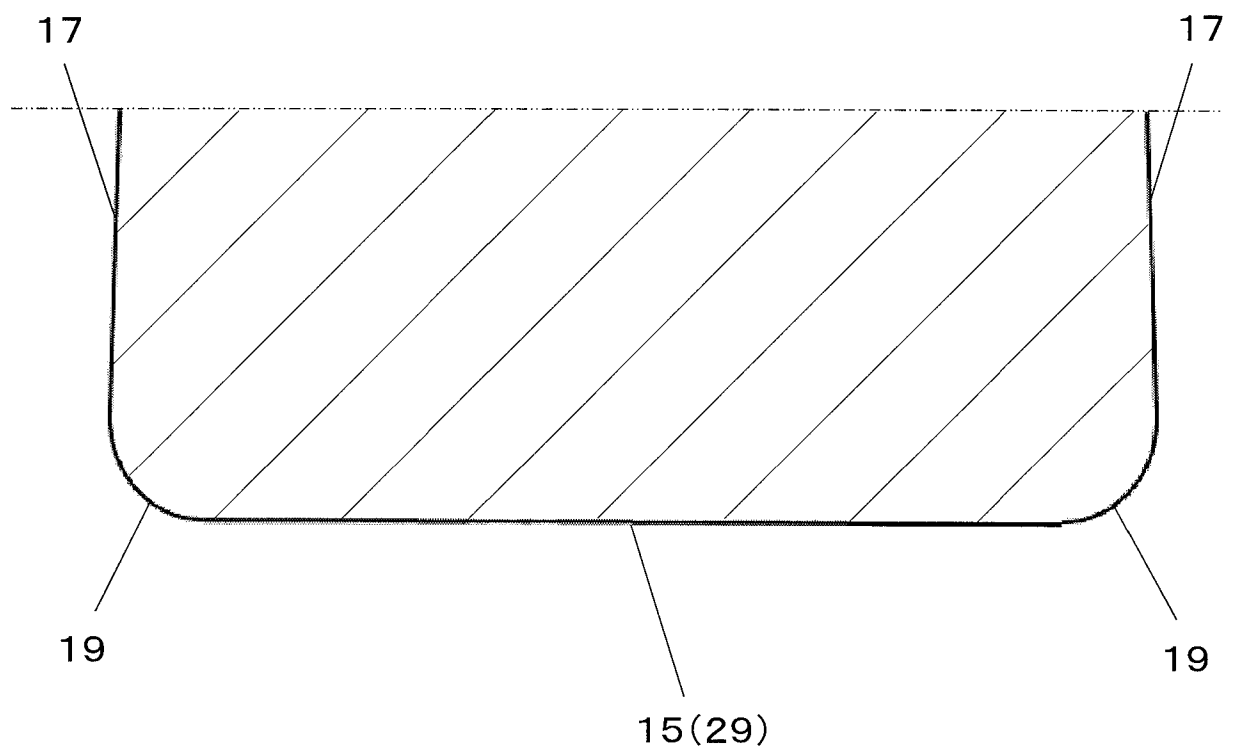
[図6]



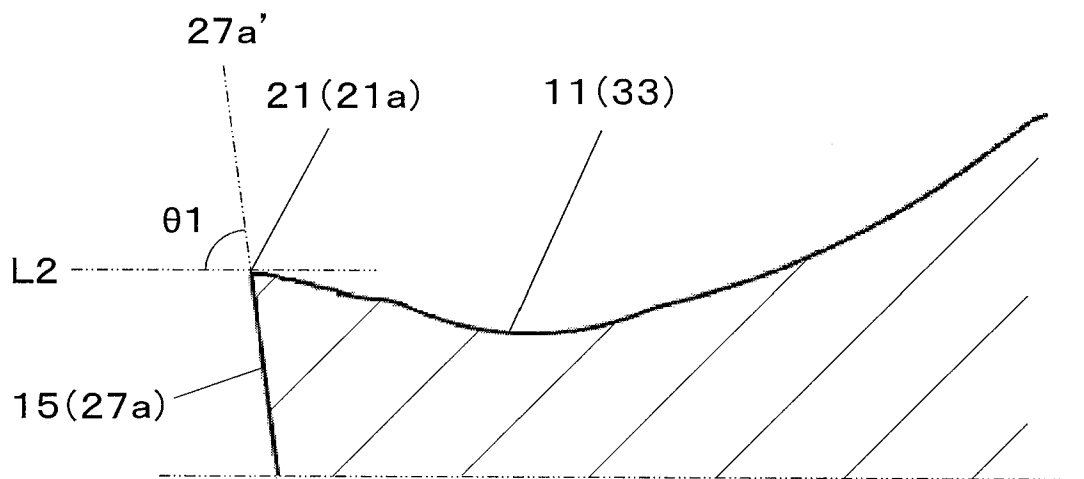
[図7]



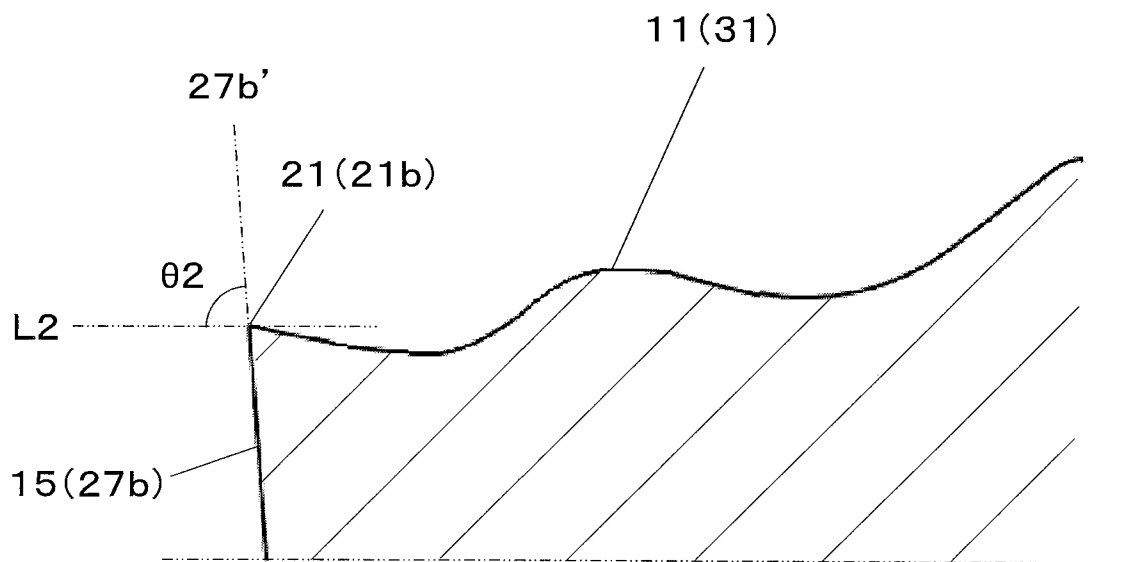
[図8]



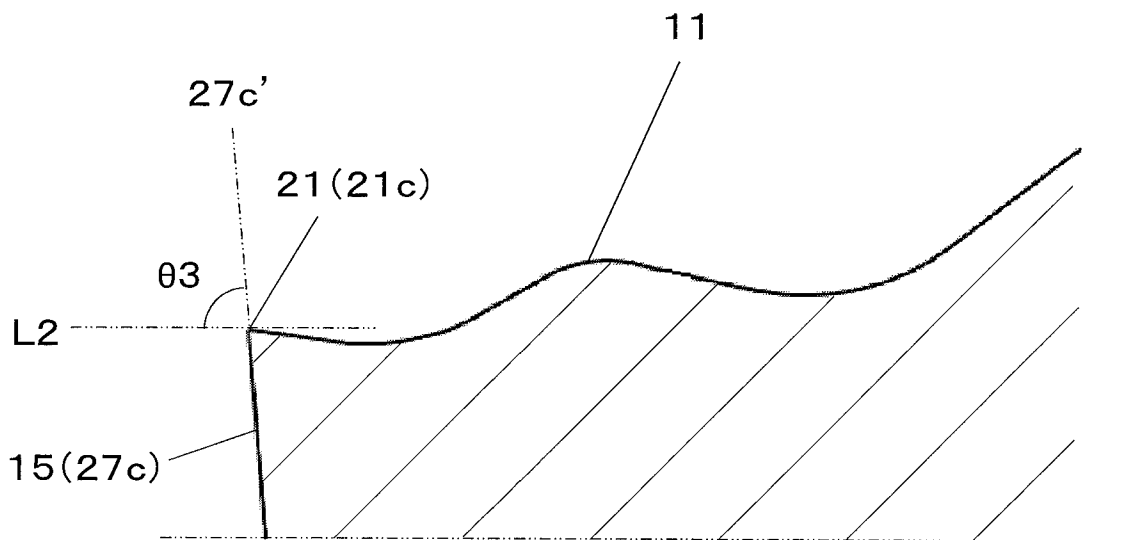
[図9]



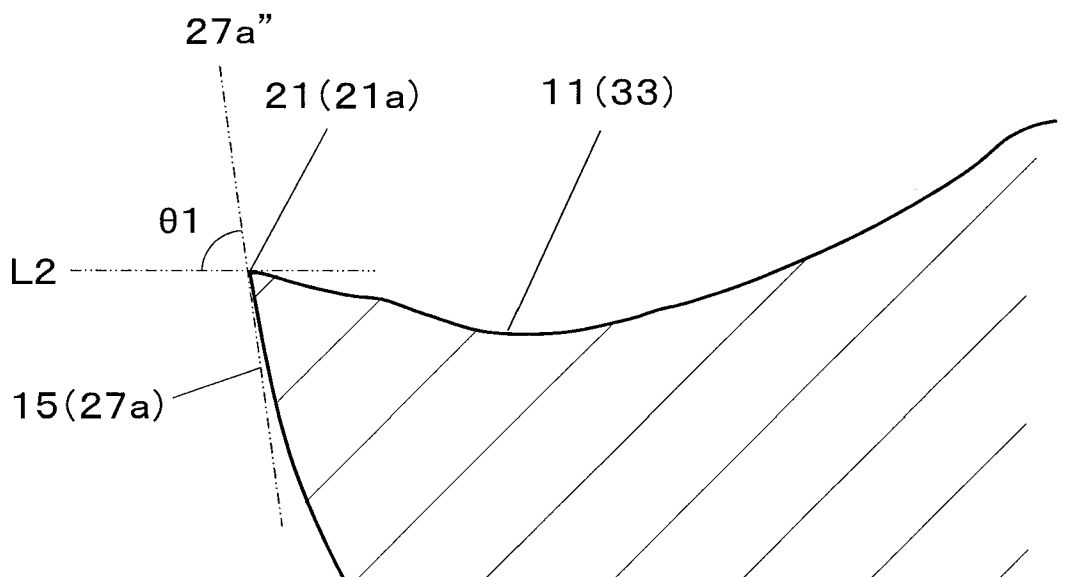
[図10]



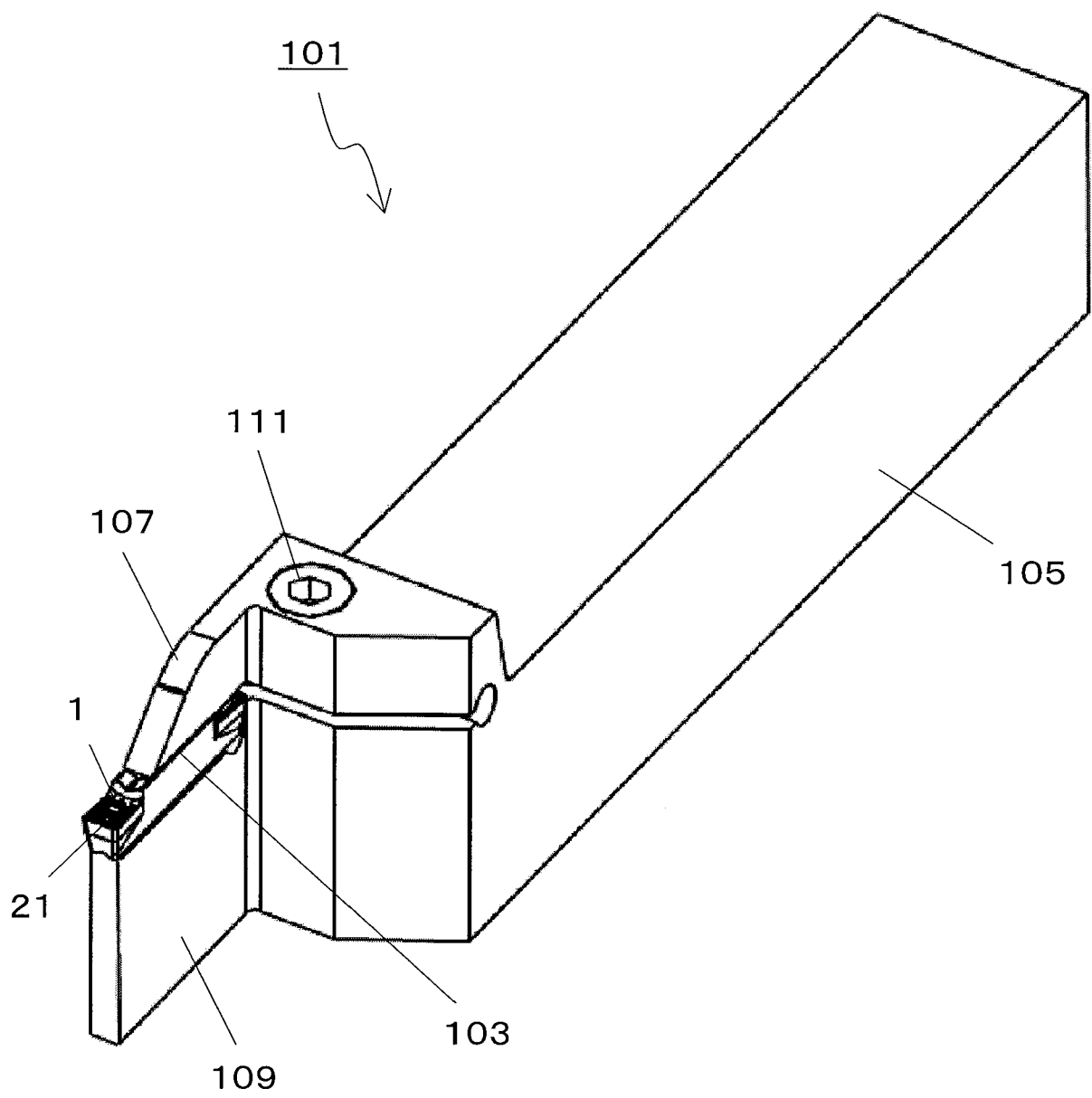
[図11]



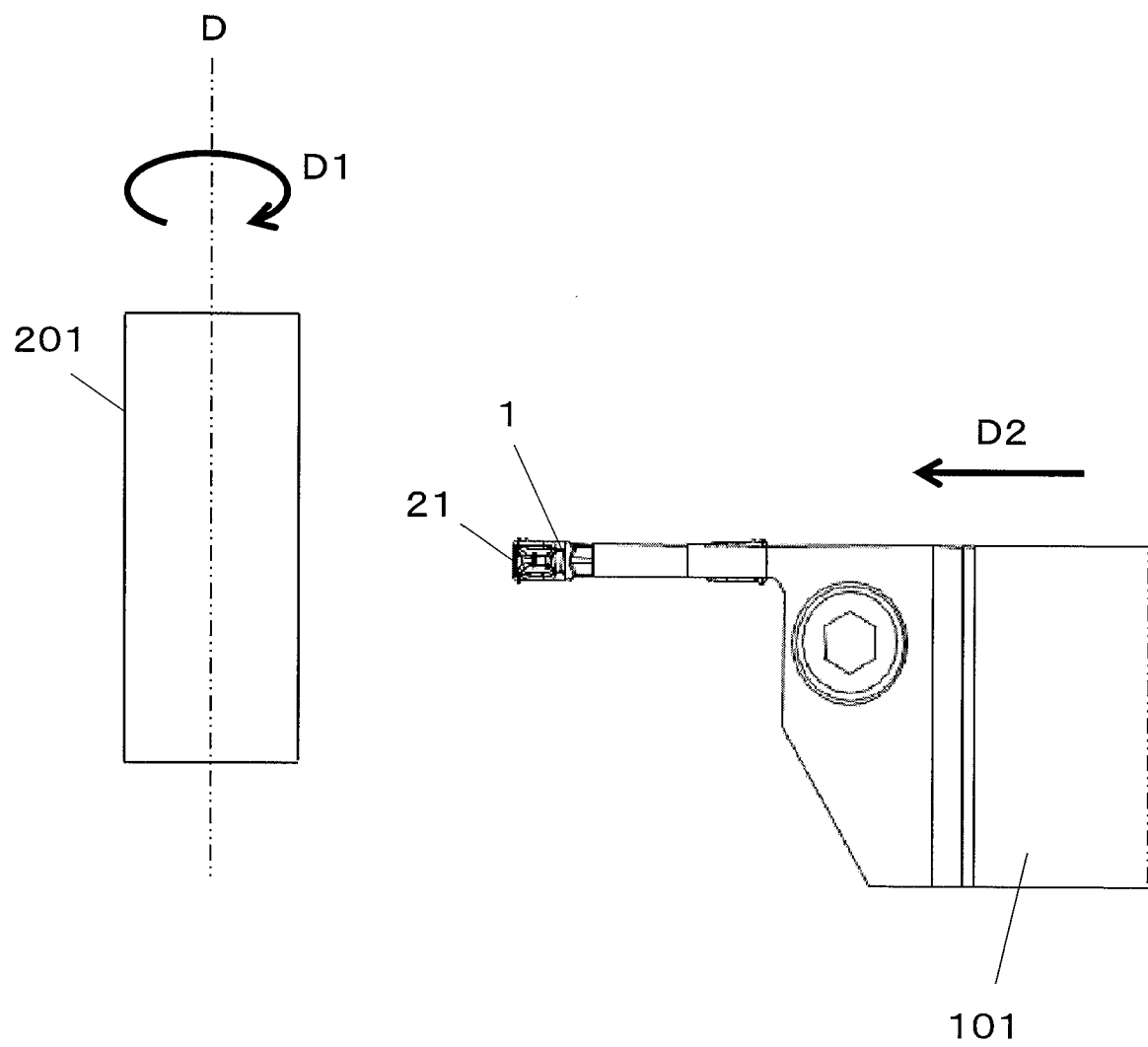
[図12]



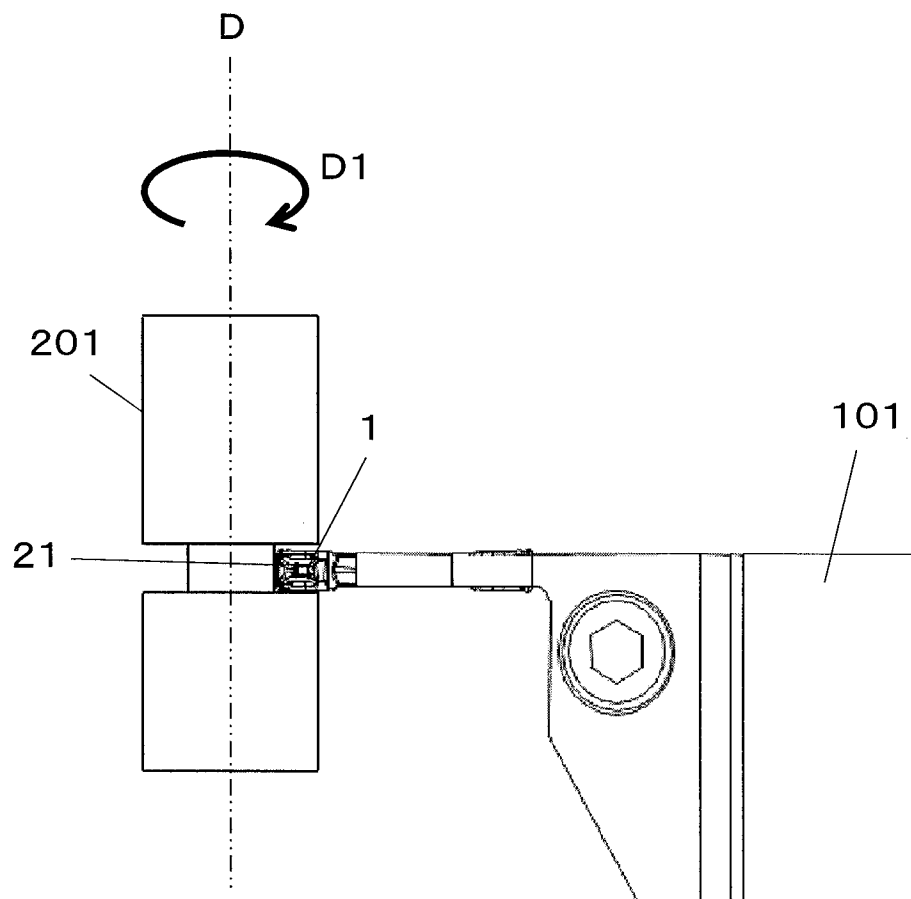
[図13]



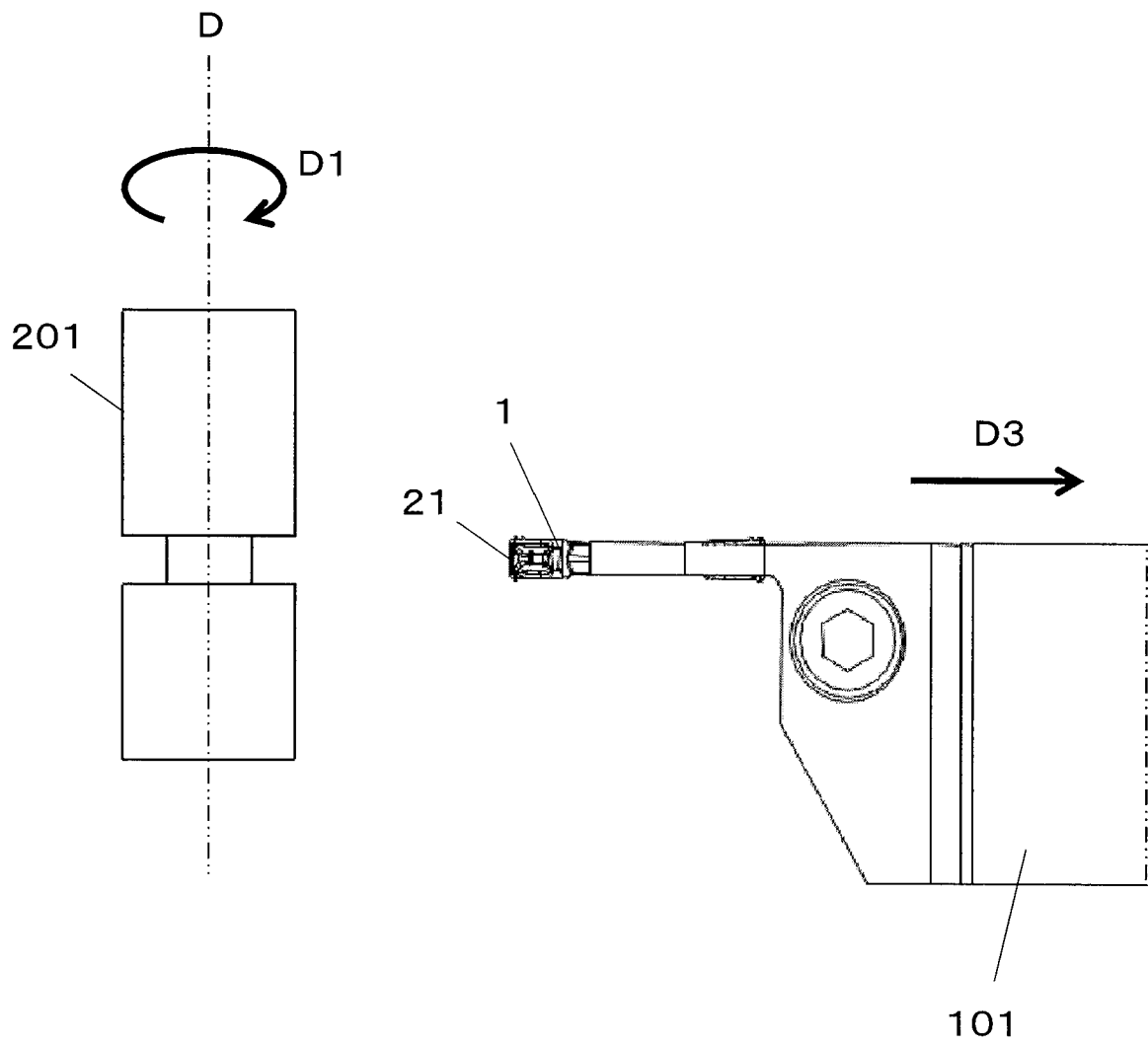
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/064787

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23B27/14(2006.01)i, B23B27/04(2006.01)i, B23B27/22(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)

B23B27/14, B23B27/04, B23B27/22

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2012/117791 A1 (Kyocera Corp.), 07 September 2012 (07.09.2012), entire text; all drawings	1-8
A	JP 4699665 B2 (Sandvik Intellectual Property AB.), 15 June 2011 (15.06.2011), entire text; all drawings	1-8
A	JP 2010-125542 A (Kyocera Corp.), 10 June 2010 (10.06.2010), entire text; all drawings	1-8
A	JP 5104076 B2 (Mitsubishi Materials Corp.), 19 December 2012 (19.12.2012), entire text; all drawings	1-8

☐ 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
24 July 2015 (24.07.15)

Date of mailing of the international search report
04 August 2015 (04.08.15)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2015/064787

WO 2012/117791 A1	2012.09.07	JP 5698833 B	2015.04.08
		US 2014/0290450 A1	2014.10.02
		EP 2682208 A1	2014.01.08
		CN 103379975 A	2013.10.30
		KR 10-2013-0115362 A	2013.10.21
JP 4699665 B2	2011.06.15	JP 2003-509224 A	2003.03.11
		US 6447219 B1	2002.09.10
		WO 2001/019557 A1	2001.03.22
		EP 1212161 B1	2005.04.13
		CN 1374894 A	2002.10.16
JP 2010-125542 A	2010.06.10	(Family: none)	
JP 5104076 B2	2012.12.19	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B23B27/14(2006.01)i, B23B27/04(2006.01)i, B23B27/22(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. B23B27/14, B23B27/04, B23B27/22

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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	WO 2012/117791 A1（京セラ株式会社）2012.09.07, 全文、全図	1-8
A	JP 4699665 B2（サンドビック インテレクチュアル プロパティー アクティエボラッグ）2011.06.15, 全文、全図	1-8
A	JP 2010-125542 A（京セラ株式会社）2010.06.10, 全文、全図	1-8
A	JP 5104076 B2（三菱マテリアル株式会社）2012.12.19, 全文、全図	1-8

☐ 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

2 4 . 0 7 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 4 . 0 8 . 2 0 1 5

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

長清 吉範

3 C

3 1 1 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 4

WO 2012/117791 A1	2012. 09. 07	JP 5698833 B	2015. 04. 08
		US 2014/0290450 A1	2014. 10. 02
		EP 2682208 A1	2014. 01. 08
		CN 103379975 A	2013. 10. 30
		KR 10-2013-0115362 A	2013. 10. 21
JP 4699665 B2	2011. 06. 15	JP 2003-509224 A	2003. 03. 11
		US 6447219 B1	2002. 09. 10
		WO 2001/019557 A1	2001. 03. 22
		EP 1212161 B1	2005. 04. 13
		CN 1374894 A	2002. 10. 16
JP 2010-125542 A	2010. 06. 10	ファミリーなし	
JP 5104076 B2	2012. 12. 19	ファミリーなし	