(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
2016 年 3 月 31 日(31.03.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/047795 A1

(51) 国際特許分類:
B23C 5/20 (2006.01) *B23C 5/10* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/077221

(22) 国際出願日: 2015 年 9 月 26 日(26.09.2015)

(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 2014-196026 2014 年 9 月 26 日(26.09.2014) 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: 眞尾 将平(MAO, Shohei); 〒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.

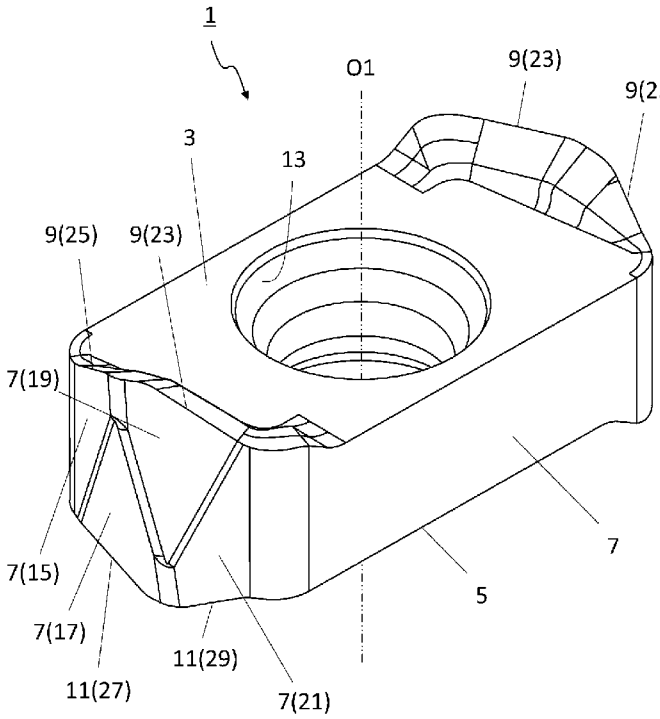
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,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

WO 2016/047795 A1

(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、切削工具及び切削加工物の製造方法



(57) **Abstract**: A cutting insert according to one embodiment of the present invention is provided with: an upper surface having, provided to edges thereof, first upper cutting edges and second upper cutting edges; a lower surface having, provided to edges thereof, first lower cutting edges and second lower cutting edges; and side surfaces positioned between the upper surface and the lower surface. The side surfaces comprise: first surfaces which extend from the second upper cutting edges; second surfaces which extend from the first lower cutting edges; third surfaces which extend from the first upper cutting edges; and fourth surfaces which extend from the second lower cutting edges. The first surfaces and the fourth surfaces are parallel with respect to a central axis. The second surfaces are slanted so as to move away from the central axis as said second surfaces extend from the lower surface to the upper surface. The third surfaces are slanted so as to move away from the central axis as said third surfaces extend from the upper surface to the lower surface.

(57) 要約: 一態様の切削インサートは、上面の辺部に第１上切刃及び第２上切刃を有する上面と、下面の辺部に第１下切刃及び第２下切刃を有する下面と、上面と下面との間に位置する側面とを備え、側面は、第２上切刃から延びる第１面と、第１下切刃から延びる第２面と、第１上切刃から延びる第３面と、第２下切刃から延びる第４面とを有し、第１面及び第４面は、中心軸に対して平行であって、第２面は、下面から上面に向かうに従って中心軸から離れるように傾斜しており、第３面は、上面から下面に向かうに従って中心軸から離れるように傾斜している。

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] 金属などの被削材の切削加工に用いられる切削インサート（以下、単にインサートともいう）として、特表２０１０－５２３３５２（特許文献１）に記載の切削インサートが知られている。特許文献１に記載のインサートは、上面側の主切削刃から下面側の副切削刃に向かって延びる主逃げ面と、上面側の副切削刃から下面側の主切削刃に向かって延びる副逃げ面とを有している。主逃げ面は、上面側から下面側に向かうに従って貫通孔の中心軸から離れるように傾斜しており、副逃げ面は、上面側から下面側に向かうに従って貫通孔の中心軸に近づくように傾斜している。特許文献１に記載のインサートは、貫通孔に挿通されるボルト（ネジ）によって工具本体（ホルダ）に取り付けられる。このとき、側面における２つの主逃げ面が工具本体に当接する。

[0003] 特許文献１に記載のインサートを用いて切削加工を行った場合には、切削に用いられる主切削刃及び副切削刃に対して上面側から下面側に向かうように力が加わる。そのため、この力に対する反作用として、工具本体に当接する２つの主逃げ面には下面側から上面側に向かうように力が加わり易い。

[0004] このとき、主逃げ面は、上面側から下面側に向かうに従って貫通孔の中心軸から離れるように傾斜していることから、インサートが被削材に向かってスライドし易くなる。そのため、ボルトが挿入される貫通孔に対して横向きにインサートがスライドし易くなるので、ボルトに大きな横向きの負荷、すなわち大きな剪断応力が加わる可能性がある。従って、インサートをホルダ

に安定して固定することが困難になる可能性がある。

[0005] 本態様は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、安定してホルダに固定することが可能な切削インサートを提供するものである。

発明の概要

[0006] 一態様に基づく切削インサートは、複数の辺部を有する上面と、複数の辺部を有する下面と、前記上面と前記下面との間に位置する側面と、前記上面における前記複数の辺部の一つに位置して、第１上切刃及び第２上切刃を有する複数の上切刃と、前記下面における複数の辺部の一つに位置して、第１下切刃及び第２下切刃を有する複数の下切刃と、前記上面から前記下面にかけて設けられた貫通孔とを備えている。また、前記第１下切刃が前記第２上切刃の下方に位置するとともに、前記第２下切刃が前記第１上切刃の下方に位置し、前記側面は、前記第２上切刃から下方に向かって延びる第１面と、前記第１下切刃から上方に向かって延びる第２面と、前記第１上切刃から下方に向かって延びる第３面と、前記第２下切刃から上方に向かって延びる第４面とを有している。そして、前記第１面および前記第４面は、前記貫通孔の中心軸に沿って設けられており、前記第２面は、前記下面から前記上面に向かうに従って前記第１面よりも前記中心軸から離れるように傾斜しており、前記第３面は、前記上面から前記下面に向かうに従って前記第４面よりも前記中心軸から離れるように傾斜している。

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のＡ１方向からの側面図である。

[図4]図２に示す切削インサートのＡ２方向からの側面図である。

[図5]図１に示す切削インサートの下面側からの斜視図である。

[図6]図２に示す切削インサートのＢ１断面の断面図である。

[図7]図２に示す切削インサートのＢ２断面の断面図である。

[図8]図２に示す切削インサートのＢ３断面の断面図である。

[図9]図２に示す切削インサートのＢ４断面の断面図である。

[図10]本発明の一実施形態の切削工具を示す斜視図である。

[図11]図１０に示す切削工具における先端部分を拡大した斜視図である。

[図12]図１０に示す切削工具を回転軸に沿って先端側から見た側面図である。

[図13]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概略図である。

[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概略図である。

[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概略図である。

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、本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。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はない。

[0009] 本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）は、図１～９に示すように、上面３、下面５、側面７、上切刃９、下切刃１１及び貫通孔１３を有している。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。

[0010] 超硬合金の組成としては、例えば、ＷＣ－Ｃｏ、ＷＣ－ＴｉＣ－Ｃｏ及びＷＣ－ＴｉＣ－ＴａＣ－Ｃｏが挙げられる。ＷＣ－Ｃｏは、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－ＴｉＣ－Ｃｏは、ＷＣ－Ｃｏに炭化チタン（ＴｉＣ）を添加したものである。ＷＣ－ＴｉＣ－ＴａＣ－Ｃｏは、ＷＣ－ＴｉＣ－Ｃｏに炭化タンタル（Ｔ

ａＣ）を添加したものである。

[0011] 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一例として挙げられる。

[0012] 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（Al_2O_3）などが挙げられる。

[0013] 上面３は、回転対称な多角形状であり、図２に示すように、本実施形態においては１８０°の回転対称な略長方形の形状となっている。長方形の形状である上面３は、複数の上側角部と、それぞれ隣り合う上側角部の間に位置する複数の上側辺部とを有している。具体的には、本実施形態において上面３は、４つの上側角部及び長方形の短辺に相当する２つの上側辺部を有している。

[0014] 下面５は、上面３に対応する回転対称な多角形状であり、図５に示すように、本実施形態においては上面３と同様に１８０°の回転対称な略長方形の形状となっている。長方形の形状である下面５は、複数の下側角部と、それぞれ隣り合う下側角部の間に位置する複数の下側辺部とを有している。具体的には、本実施形態において下面５は、４つの下側角部及び長方形の短辺に相当する２つの下側辺部を有している。

[0015] 本実施形態における上面３及び下面５は、それぞれ回転対称な形状である。このように回転対称な形状である場合には、この回転対称の中心が上面３の中心又は下面５の中心となる。

[0016] 下面５は、上面３に対応する多角形状であって同じ大きさであるが、上面透視した場合に、上面３の外縁全体と下面５の外縁全体とが重なり合うようには位置していない。上面透視した場合において、上面３の中心と下面５の中心とが重なり合い、複数の上側角部と複数の下側角部とが重なり合うよう

に位置しているが、複数の上側辺部と複数の下側辺部とは完全には重なり合うようには位置していない。

[0017] ここで、多角形状とは、厳密に多角形の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における複数の上側角部はそれぞれ厳密な角となっておらず、上面視において丸みを帯びた形状となっている。また、本実施形態での上面３における複数の上側辺部はそれぞれ厳密な直線となっておらず、上面視において外側に向かって凸となる形状となっている。

[0018] なお、上面３及び下面５の形状は、上記の形態に限定されない。本実施形態のインサート１においては上面３及び下面５の形状が略四角形である。しかし、上面３及び下面５の形状は、回転対称な三角形又は六角形のような多角形の形状であってもよい。

[0019] 本実施形態のインサート１は、上面３から下面５にかけて形成された貫通孔１３を有している。貫通孔１３は、インサート１を切削工具のホルダ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。

[0020] 本実施形態のインサート１においては、上面３の中心から下面５の中心にかけて貫通孔１３が形成されている。そのため、貫通孔１３の中心軸Ｏ１は、上下方向に延びている。そこで以下において、本実施形態のインサート１における各構成部位の上下方向の位置を評価するため、中心軸Ｏ１に対して直交し、上面３と下面５との間に位置する基準面Ｓを設定する。

[0021] 側面７は、上面３と下面５との間に位置しており、上面３及び下面５に接続されている。側面７は、後述するように第１面１５、第２面１７、第３面１９及び第４面２１をそれぞれ複数有している。

[0022] 上面３における複数の上側辺部には、それぞれ上切刃９が設けられている。複数の上切刃９は、それぞれ第１上切刃２３及び第２上切刃２５を有している。すなわち、本実施形態のインサート１は、第１上切刃２３及び第２上切刃２５を２つずつ有している。

[0023] 第１上切刃２３及び第２上切刃２５は、上面視において、それぞれ直線形

状であるが、一直線上には設けられていない。上面視において第１上切刃２３及び第２上切刃２５がそれぞれ直線形状である場合には、第１上切刃２３及び第２上切刃２５の一部に切削負荷が集中することが避けられる。そのため、第１上切刃２３及び第２上切刃２５の耐久性を高めることができる。

[0024] 上面視した場合において、第１上切刃２３及び第２上切刃２５は鈍角をなすように設けられている。そのため、上述したように、複数の上側辺部はそれぞれ上面視において外側に向かって凸となる形状となっている。このように第１上切刃２３及び第２上切刃２５が設けられている場合には、第１上切刃２３及び第２上切刃２５の境界部分に切削負荷が過度に集中することが避けられる。そのため、後述するように第１上切刃２３を主要な切刃として用いつつ、第２上切刃２５をヘリカル加工やランピング加工において良好に用いることができる。

[0025] 第１上切刃２３は、被削材を切削加工する際に主要な切刃として用いられる部位である。第１上切刃２３は、ホルダに装着した場合において、隣接する第２上切刃２５から離れるにつれて被削材から離れるように取り付けられる。第２上切刃２５は、被削材を切削加工する際に補助的に用いられる部位であり、ヘリカル加工やランピング加工において用いられる。第２上切刃２５は、ホルダに装着した場合において、隣接する第１上切刃２３から離れるにつれて被削材から離れるように取り付けられる。すなわち、インサート１をホルダに装着した場合において、第１上切刃２３と第２上切刃２５との境界部分が、最もホルダの先端側に位置することになる。

[0026] 本実施形態のインサート１を用いた切削工具においては、長時間の切削加工によって使用している上切刃９が劣化した場合には、インサート１をホルダから一旦取り外した後に、インサート１を中心軸Ｏ１の周りで１８０°回転させて再度ホルダに取り付ければよい。これにより、未使用の他の上切刃９を被削材の切削加工に用いることができる。

[0027] 下面５における複数の下側辺部には、それぞれ下切刃１１が設けられている。複数の下切刃１１は、それぞれ第１下切刃２７及び第２下切刃２９を有

している。すなわち、本実施形態のインサート１は、第１下切刃２７及び第２下切刃２９を２つずつ有している。

[0028] 第１下切刃２７及び第２下切刃２９は、下面視において、それぞれ直線形状であるが、一直線上には設けられていない。下面視において第１下切刃２７及び第２下切刃２９がそれぞれ直線形状である場合には、第１下切刃２７及び第２下切刃２９の一部に切削負荷が集中することが避けられる。そのため、第１下切刃２７及び第２下切刃２９の耐久性を高めることができる。

[0029] 下面視した場合において、第１下切刃２７及び第２下切刃２９は鈍角をなすように設けられている。そのため、複数の下側辺部はそれぞれ下面視において外側に向かって凸となる形状となっている。このように第１下切刃２７及び第２下切刃２９が設けられている場合には、第１下切刃２７及び第２下切刃２９の境界部分に切削負荷が過度に集中することが避けられる。そのため、後述するように第１下切刃２７を主要な切刃として用いつつ、第２下切刃２９をヘリカル加工やランピング加工において良好に用いることができる。

[0030] 第１下切刃２７は、第１上切刃２３と同様に被削材を切削加工する際に主要な切刃として用いられる部位である。また、第２下切刃２９は、第２上切刃２５と同様に被削材を切削加工する際に補助的に用いられる部位であり、ヘリカル加工やランピング加工において用いられる。また、本実施形態のインサート１を用いた切削工具においては、長時間の切削加工によって使用している下切刃１１が劣化した場合には、インサート１をホルダから一旦取り外した後に、インサート１を中心軸Ｏ１の周りで１８０°回転させて再度ホルダに取り付ければよい。

[0031] インサート１を側面視した場合において、第１下切刃２７が第２上切刃２５の下方に位置するとともに、第２下切刃２９が第１上切刃２３の下方に位置している。具体的には、中心軸Ｏ１を反転することによってインサート１の上下を反転した場合において、第１上切刃２３と第１下切刃２７とが重なり合い、第２上切刃２５と第２下切刃２９とが重なり合うように各切刃の部

位が位置している。そのため、インサート１の上下を入れ替えることによって、下切刃１１を上切刃９と同様に使用することができる。

[0032] 上切刃９及び下切刃１１が形成されている部分には、いわゆるホーニング加工が施されていてもよい。すなわち、上面３と側面７とが交差する稜線及び下面５と側面７とが交差する稜線は、それぞれ２つの面が交差することによる厳密な線形状でなくてもよい。上記の稜線が線形状であると上切刃９及び下切刃１１の強度が低下する。そのため、この領域が曲面形状となるＲホーニングが施される。

[0033] 本実施形態のインサート１を上面視した場合における上面３の最大幅は６～２５ｍｍである。また、下面５から上面３までの高さは１～１０ｍｍ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中心軸Ｏ１に平行な方向での高さを意味している。

[0034] 側面７は、上述の通り、第１面１５、第２面１７、第３面１９及び第４面２１をそれぞれ複数有している。第１面１５は、側面７における第２上切刃２５から下方に向かって延びる領域である。第２面１７は、側面７における第１下切刃２７から上方に向かって延びる領域である。第３面１９は、側面７における第１上切刃２３から下方に向かって延びる領域である。第４面２１は、側面７における第２下切刃２９から上方に向かって延びる領域である。

[0035] 第１面１５、第２面１７、第３面１９及び第４面２１は、図４に示すように、側面視において順に並んでいる。図４においては、第１面１５が最も左側に位置しており、第２面１７が第１面１５の右側に位置している。第３面１９は、第２面１７の右側に位置しており、第４面２１は、第３面１９の右側に位置している。

[0036] 本実施形態における第１面１５、第２面１７、第３面１９及び第４面２１は、それぞれ平らな面で構成されている。これらの面が平らな面で構成されていることによって、インサート１をホルダに取り付ける際に、インサート１を安定してホルダに固定することができる。

[0037] このように、本実施形態における側面７は、第２上切刃２５と第１下切刃２７との間に位置する領域が１つの平坦な面領域によって構成されているのではなく、第１面１５及び第２面１７によって構成されている。また、第２下切刃２９と第１上切刃２３との間に位置する領域が１つの平坦な面領域によって構成されているのではなく、第３面１９及び第４面２１によって構成されている。

[0038] 第１面１５は、貫通孔１３の中心軸Ｏ１に沿って設けられており、本実施形態では貫通孔１３の中心軸Ｏ１に対して平行となっている。また、第４面２１は、貫通孔１３の中心軸Ｏ１に沿って設けられており、本実施形態では貫通孔１３の中心軸Ｏ１に対して平行となっている。

[0039] 第２面１７は、下面５から上面３に向かうに従って第１面１５よりも中心軸Ｏ１から離れるように傾斜している。具体的には、第２面１７は、断面視において中心軸Ｏ１に対して角度θ２で傾斜している。上記の通り、第１面１５及び第２面１７が形成されていることから、第１面１５と第２面１７との間には稜線が形成されている。なお、図７、８においては、基準面Ｓに直交し中心軸Ｏ１に平行な直線Ｌを示し、中心軸Ｏ１を直線Ｌに置き換えて、この直線Ｌに対する傾斜角度によって角度θ２を示している。角度θ２は、例えば１～１０°程度に設定できる。

[0040] また、第３面１９は、上面３から下面５に向かうに従って第４面２１よりも中心軸Ｏ１から離れるように傾斜している。具体的には、第３面１９は、断面視において中心軸Ｏ１に対して角度θ１で傾斜している。上記の通り、第３面１９及び第４面２１が形成されていることから、第３面１９と第４面２１との間には稜線が形成されている。なお、図８、９においては、基準面Ｓに直交し中心軸Ｏ１に平行な直線Ｌを示し、中心軸Ｏ１を直線Ｌに置き換えて、この直線Ｌに対する傾斜角度によって角度θ１を示している。角度θ１は、例えば１～１０°程度に設定できる。このとき、角度θ１は、角度θ２と同じ値であることが好ましい。

[0041] 上記の通り、側面７における第１下切刃２７に対応する領域である第２面

１７、及び側面７における第１上切刃２３に対応する領域である第３面１９は、それぞれ切刃から離れるに従って中心軸Ｏ１から離れるように設けられている。第１下切刃２７及び第１上切刃２３は、それぞれ切削加工時に主要な切刃として機能するが、第２面１７及び第３面１９が上記の構成であることによって、比較的大きな負荷が加わる第１下切刃２７及び第１上切刃２３の強度を高めることができる。

[0042] また、本実施形態における側面７は、第２上切刃２５に対応する第１面１５及び第２下切刃２９に対応する第４面２１を有しており、これらの面は断面視において中心軸Ｏ１に対して平行となっている。そのため、第１面１５及び第４面２１は、基準面Ｓに対して直交している。側面７における第２上切刃２５と第１下切刃２７との間に位置する領域が１つの面領域によって構成されている場合には、この面領域は、第１下切刃２７を基準とした際には第１下切刃２７から離れるに従って中心軸Ｏ１から離れることになるが、必然的に第２上切刃２５を基準とした際には、第２上切刃２５から離れるに従って中心軸Ｏ１に近づくことになる。そのため、第２上切刃２５の強度が低下する可能性がある。

[0043] 同様に、側面７における第２下切刃２９と第１上切刃２３との間に位置する領域が１つの面領域によって構成されている場合には、この面領域は、第１上切刃２３を基準とした際には第１上切刃２３から離れるに従って中心軸Ｏ１から離れることになるが、必然的に第２下切刃２９を基準とした際には、第２下切刃２９から離れるに従って中心軸Ｏ１に近づくことになる。そのため、第２下切刃２９の強度が低下する可能性がある。

[0044] しかしながら、本実施形態における第１面１５は、間に稜線が形成されるように第２面１７とは別の面構成になっている。そのため、第１下切刃２７の強度を高めつつ第２上切刃２５の強度も高めることができる。同様に、本実施形態における第４面２１は、間に稜線が形成されるように第３面１９とは別の面構成になっている。そのため、第１上切刃２３の強度を高めつつ第２下切刃２９の強度も高めることができる。

[0045] 第２面１７が下面５から上面３に向かうに従って中心軸Ｏ１から離れるように傾斜している一方で、第３面１９が上面３から下面５に向かうに従って中心軸Ｏ１から離れるように傾斜している。そのため、第２面１７と第３面１９との間にも稜線が形成されている。

[0046] 本実施形態のインサート１は、複数の上切刃９及び下切刃１１を有しているが、一つの切削加工においては、これらの切刃領域のうち１つが用いられる。例えば、複数の上切刃９の１つを切削加工に用いている際には、他の上切刃９は切削加工には用いられない。これら切削加工に用いられていない上切刃９に対応する側面７の領域は、インサート１が装着されるホルダに対する拘束面として用いられる。

[0047] 切削加工時において、切削加工に用いられる上切刃９には、上面側から下面側に向かう方向に力が加わる。一方、インサート１は、貫通孔１３に取り付けられるネジによってホルダに固定される。そのため、切削加工に用いられない上切刃９が位置する部分には、下面側から上面側に向かう方向に力が加わり易い。

[0048] このとき、側面７における拘束面として用いられる領域が上面側から下面側に向かうに従って貫通孔１３の中心軸Ｏ１から離れるように傾斜していると、ネジに過度に大きな負荷が加わる可能性がある。しかしながら、本実施形態のインサート１においては、第１面１５及び第４面２１が貫通孔１３の中心軸Ｏ１を含む断面において中心軸Ｏ１に平行であることから、ホルダは第１面１５及び第４面２１においてもインサート１を安定して固定することができる。

[0049] 複数の上切刃９のうち他の１つを切削加工に用いる場合や、複数の下切刃１１の１つを切削加工に用いる場合においても同様の理由から、第１面１５及び第４面２１においてインサート１を安定して固定することができる。

[0050] 特に、本実施形態のインサート１においては、第１面１５及び第４面２１が、上面３及び下面５に接続している。そのため、第１面１５及び第４面２１の面積を大きくすることができるので、第１面１５及び第４面２１におい

てインサート１を安定して固定することができる。

[0051] 具体的には、本実施形態のインサート１においては、第２面１７が、側面視において、下面５から上面３に向かうに従って中心軸Ｏ１に直交する方向の幅が小さくなっている。また、第３面１９が、側面視において、上面３から下面５に向かうに従って中心軸Ｏ１に直交する方向の幅が小さくなっている。そのため、第１面１５及び第４面２１の面積を大きく確保することが可能になっている。

[0052] ＜切削工具＞

次に、本発明の一実施形態の切削工具１０１について図１０～１２を用いて説明する。図１０～１２は、インサート１がホルダ１０３のインサートポケット１０５にネジ１０７によって取り付けられた状態を示している。なお、図１０、１１の二点鎖線は、切削工具１０１の回転軸Ｏ２を示している。

[0053] 本実施形態の切削工具１０１は、図１０、１１に示すように、回転軸Ｏ２を有し、先端側の外周面に複数のインサートポケット１０５（以下、単にポケット１０５ともいう）を有するホルダ１０３と、ポケット１０５にそれぞれ装着される上記のインサート１とを備えている。

[0054] ホルダ１０３は、回転軸Ｏ２を中心とする略円柱形状をなす。そして、ホルダ１０３の先端側の外周面には、ポケット１０５が複数設けられている。ポケット１０５は、インサート１が装着される部分であり、ホルダ１０３の外周面及び先端面に開口している。複数のポケット１０５は、等間隔で設けられていても不等間隔で設けられていてもよい。ホルダ１０３には、複数のポケット１０５が形成されていることから、厳密な円柱形状ではない。

[0055] そして、ホルダ１０３に設けられた複数のポケット１０５に、インサート１が装着される。複数のインサート１は、上切刃を切削加工に用いる際には、上切刃又は下切刃の少なくとも一部がホルダ１０３の先端面から前方、すなわちホルダ１０３の先端面よりも被削材に向かって突出するように装着される。具体的には、本実施形態における複数のインサート１は、第１上切刃及び第２上切刃の一部がホルダ１０３の先端面から突出するようにホルダ１

０３に装着されている。

[0056] 本実施形態においては、インサート１は、ネジ１０７によって、ポケット１０５に装着されている。すなわち、インサート１の貫通孔にネジ１０７を挿入し、このネジ１０７の先端をポケット１０５に形成されたネジ孔（不図示）に挿入して、ネジ１０７をネジ孔に固定させることによって、インサート１がホルダ１０３に装着されている。なお、ホルダ１０３としては、鋼、鋳鉄などを用いることができる。特に、これらの材質の中で靭性の高い鋼を用いることが好ましい。

[0057] ＜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１３～１５を用いて説明する。図１３～１５は、上切刃９を用いて切削加工を行った場合の切削加工物の製造方法を示している。なお、図１３～１５における二点鎖線は、切削工具１０１の回転軸０２を示している。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１０１を回転させる工程と、

（２）回転している切削工具１０１における上切刃９又は下切刃を被削材２０１に接触させる工程と、

（３）切削工具１０１を被削材２０１から離す工程と、

を備えている。

[0058] より具体的には、まず、切削工具１０１を回転軸０２の周りで回転させながら被削材２０１に相対的に近付ける。次に、図１４に示すように、切削工具１０１における切刃として上切刃９を被削材２０１に接触させて、被削材２０１を切削する。そして、図１５に示すように、切削工具１０１を被削材２０１から相対的に遠ざける。

[0059] 本実施形態においては、被削材２０１を固定するとともに切削工具１０１を近付けている。また、図１３～１５においては、被削材２０１を固定するとともに切削工具１０１を回転軸０２の周りで回転させている。また、図１

５においては、被削材２０１を固定するとともに切削工具１０１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２０１を固定するとともに切削工具１０１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。

[0060] 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維持して、被削材２０１の異なる箇所にインサート１の上切刃を接触させる工程を繰り返せばよい。

[0061] 使用している上切刃が摩耗した際には、インサート１を貫通孔の中心軸に対して１８０度回転させて、未使用の上切刃を用いればよい。また、上切刃が全て摩耗した場合には、インサートの上下を反転させることによって、下切刃を用いればよい。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、鋳鉄及び非鉄金属などが挙げられる。

符号の説明

[0062] １・・・切削インサート（インサート）

３・・・上面

５・・・下面

７・・・側面

９・・・上切刃

１１・・・下切刃

１３・・・貫通孔

１５・・・第１面

１７・・・第２面

１９・・・第３面

２１・・・第４面

２３・・・第１上切刃

２５・・・第２上切刃

２７・・・第１下切刃

２９・・・第２下切刃

１０１・・・切削工具

１０３・・・ホルダ

１０５・・・インサートポケット（ポケット）

１０７・・・ネジ

２０１・・・被削材

請求の範囲

[請求項1] 複数の辺部を有する上面と、

複数の辺部を有する下面と、

前記上面と前記下面との間に位置する側面と、

前記上面における前記複数の辺部の一つに位置して、第１上切刃及び第２上切刃を有する上切刃と、

前記下面における前記複数の辺部の一つに位置して、第１下切刃及び第２下切刃を有する下切刃と、

前記上面から前記下面にかけて設けられた貫通孔とを備え、

前記第１下切刃が前記第２上切刃の下方に位置するとともに、前記第２下切刃が前記第１上切刃の下方に位置し、

前記側面は、前記第２上切刃から下方に向かって延びる第１面と、前記第１下切刃から上方に向かって延びる第２面と、前記第１上切刃から下方に向かって延びる第３面と、前記第２下切刃から上方に向かって延びる第４面とを有し、

前記第１面および前記第４面は、前記貫通孔の中心軸に沿って設けられており、

前記第２面は、前記下面から前記上面に向かうに従って前記第１面よりも前記中心軸から離れるように傾斜しており、

前記第３面は、前記上面から前記下面に向かうに従って前記第４面よりも前記中心軸から離れるように傾斜している切削インサート。

[請求項2] 前記第１面及び前記第４面は、前記上面及び前記下面に接続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3] 前記第２面は、前記下面から前記上面に向かうに従って前記中心軸に直交する方向の幅が小さくなっており、

前記第３面は、前記上面から前記下面に向かうに従って前記中心軸に直交する方向の幅が小さくなっていることを特徴とする請求項１又は２に記載の切削インサート。

[請求項4] 前記第１面、前記第２面、前記第３面及び前記第４面は、それぞれ平らな面で構成されていることを特徴とする請求項１～３のいずれか１つに記載の切削インサート。

[請求項5] 前記第１上切刃及び前記第２上切刃は、上面視においてそれぞれ直線形状であって、

前記第１下切刃及び前記第２下切刃は、下面視においてそれぞれ直線形状である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] 前記上切刃は、上面視において前記第１上切刃と前記第２上切刃とが鈍角をなす凸形状であって、

前記下切刃は、下面視において前記第１下切刃と前記第２下切刃とが鈍角をなす凸形状であることを特徴とする請求項５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、

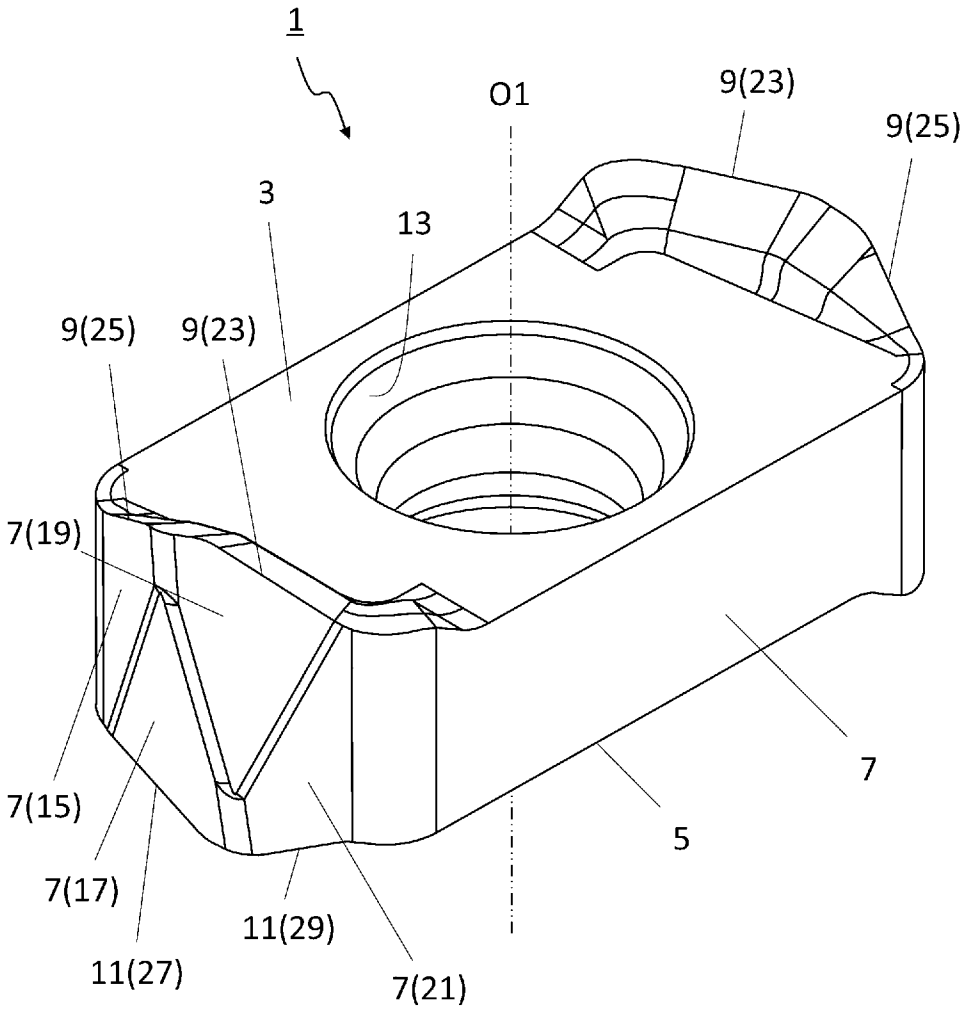
前記上切刃又は前記下切刃の少なくとも一部が前記ホルダから突出するように前記インサートポケットに装着された、請求項１～６のいずれか１つに記載の切削インサートとを具備した切削工具。

[請求項8] 請求項７に記載の切削工具を回転させる工程と、

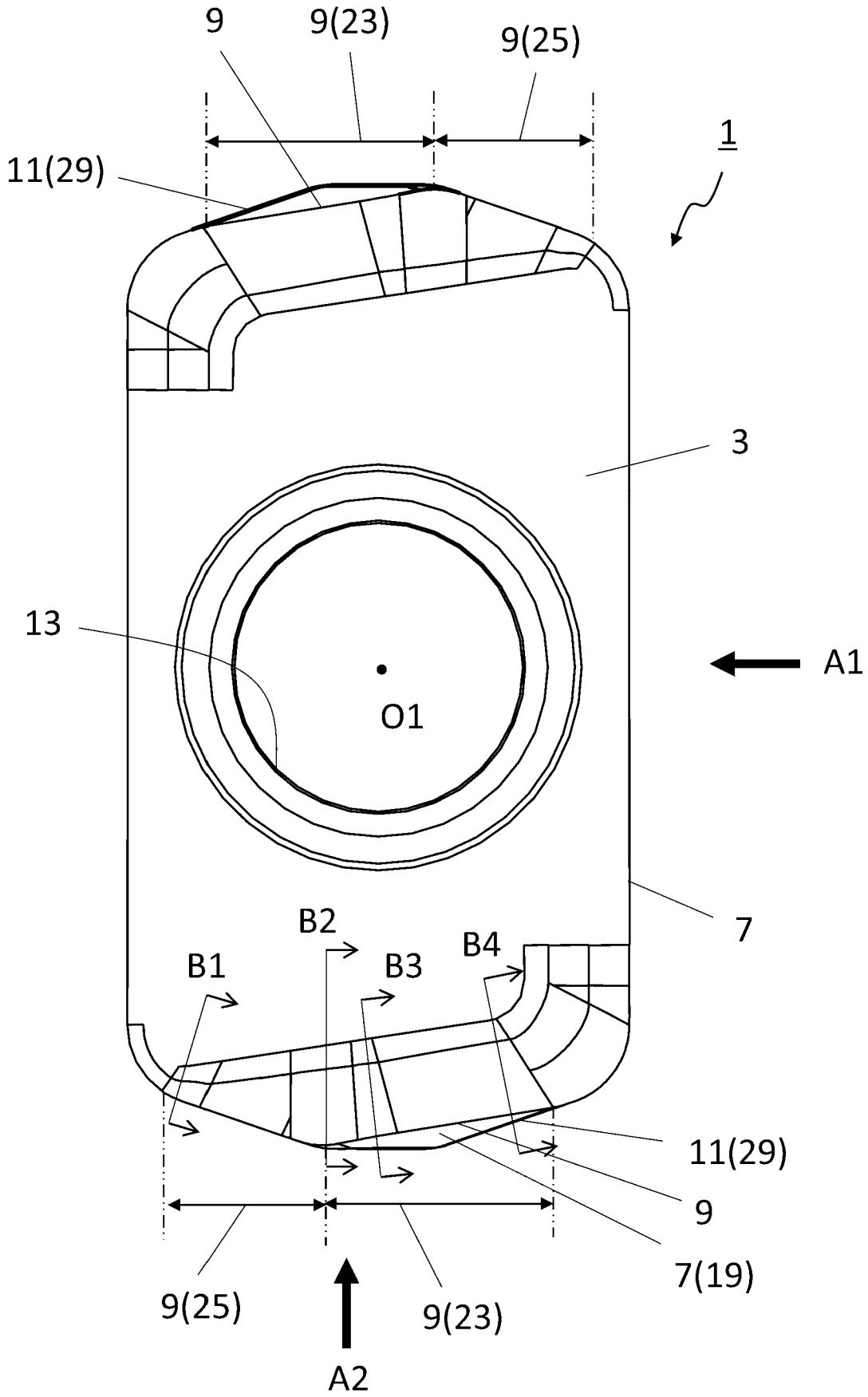
回転している前記切削工具における前記上切刃又は前記下切刃を被削材に接触させる工程と、

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。

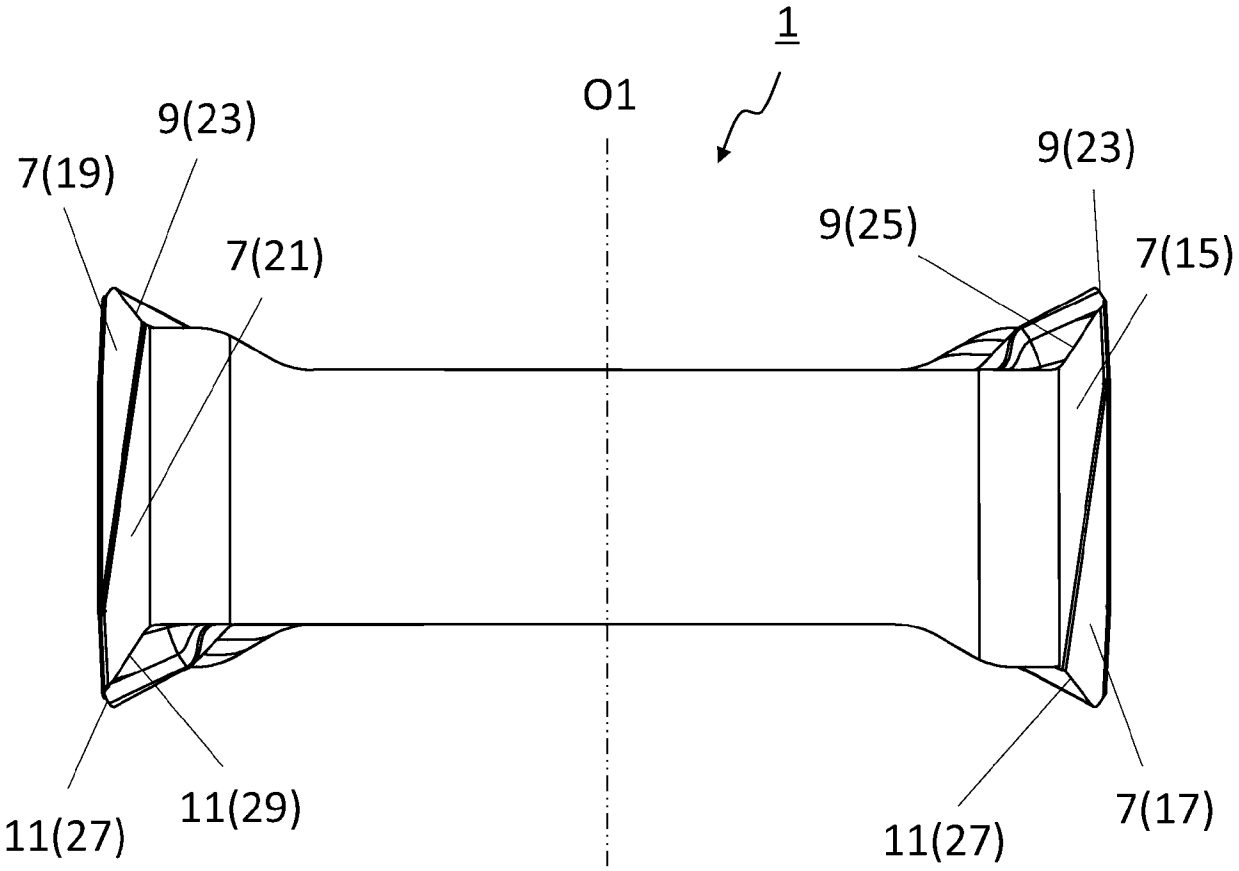
[図1]



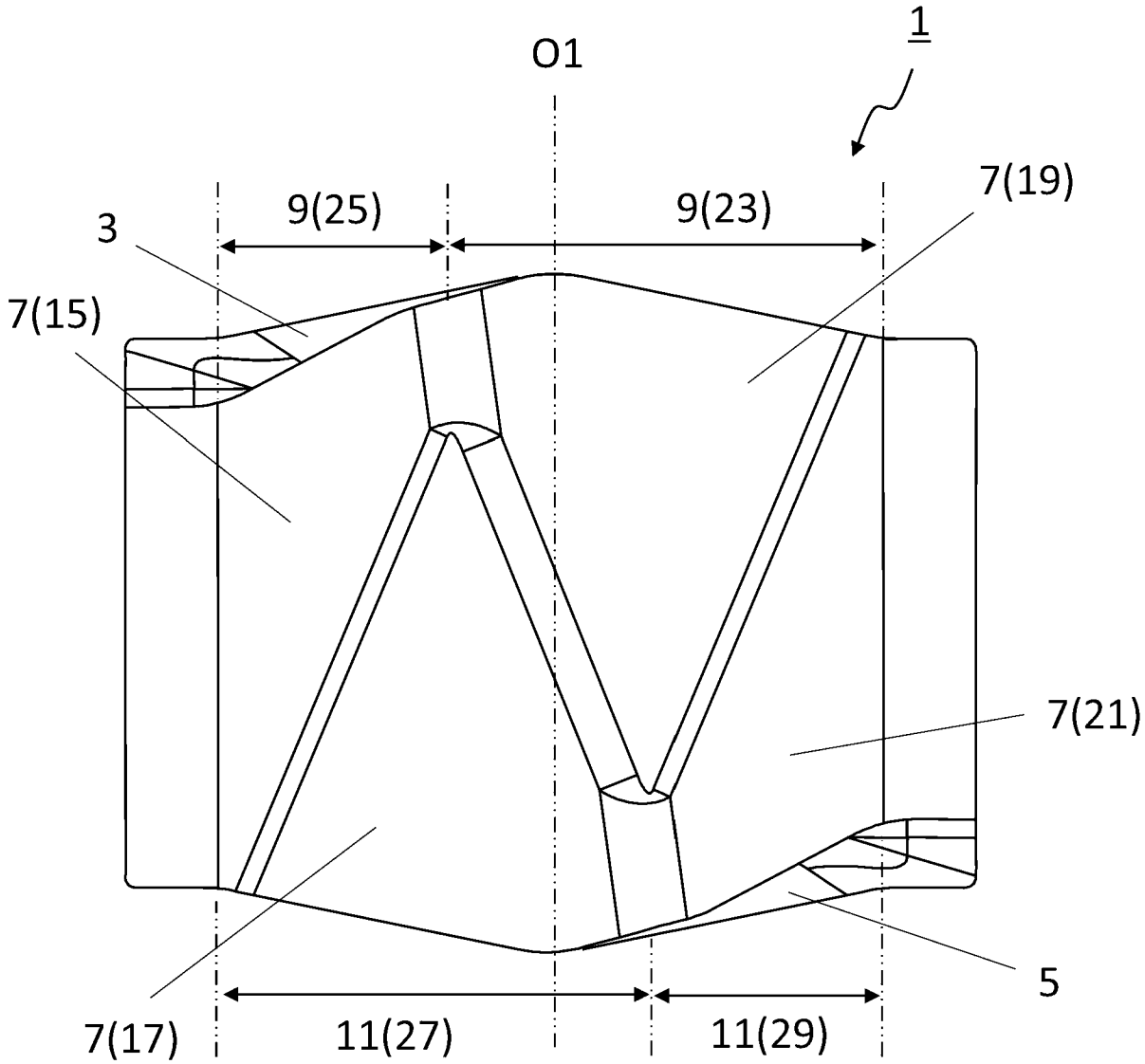
[図2]



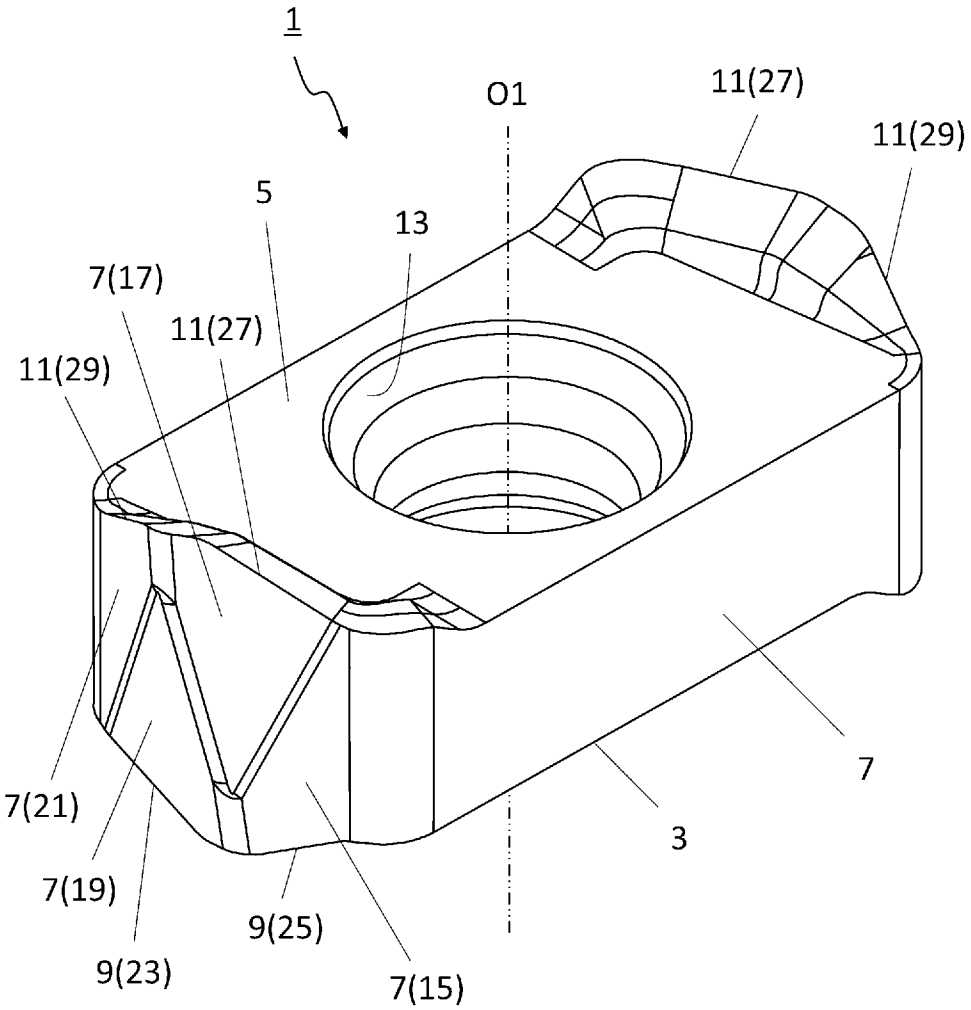
[図3]



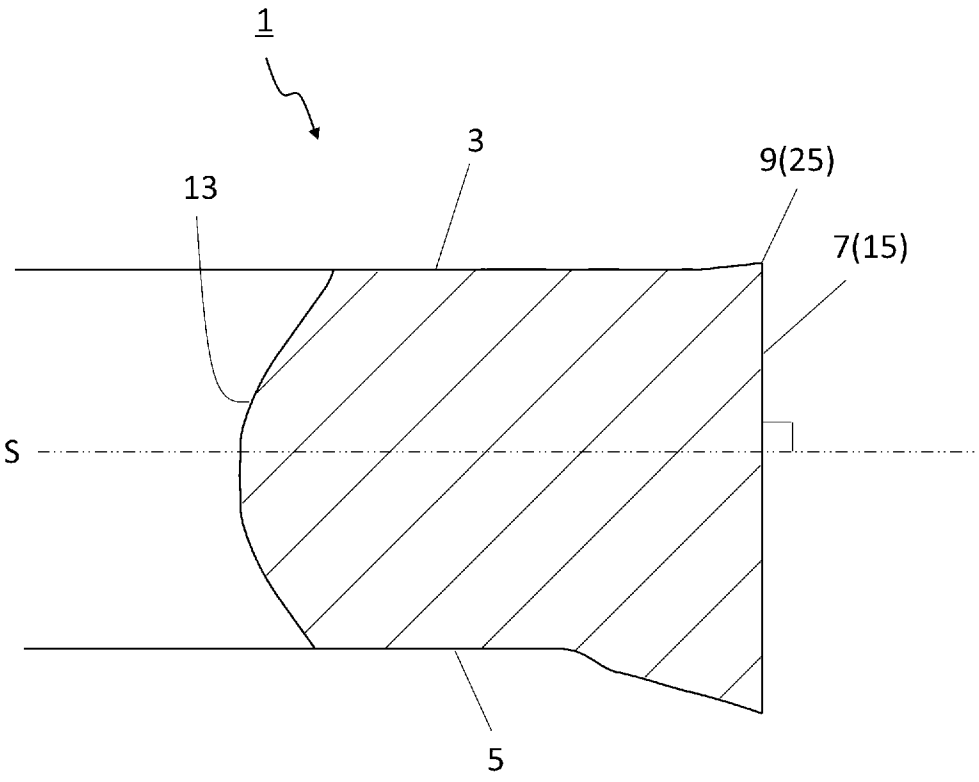
[図4]



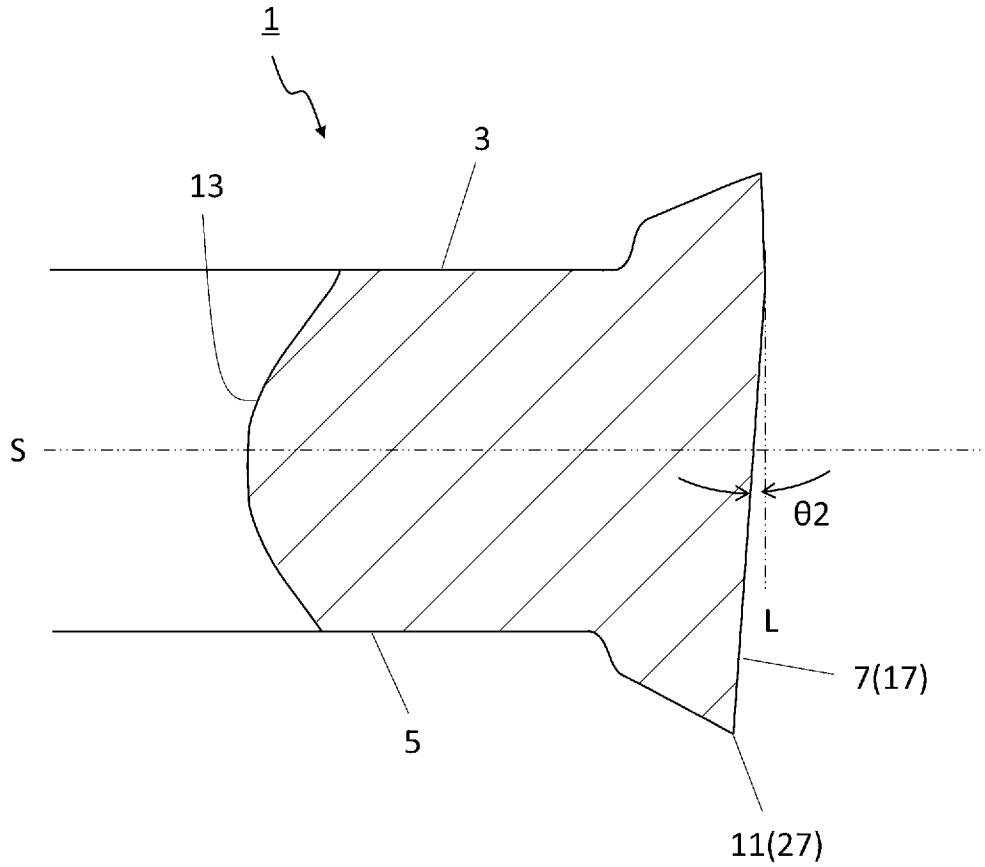
[図5]


1
O1
11(27)
11(29)
5
13
7(17)
11(27)
11(29)
7(21)
7(19)
9(23)
9(25)
7(15)
3
7

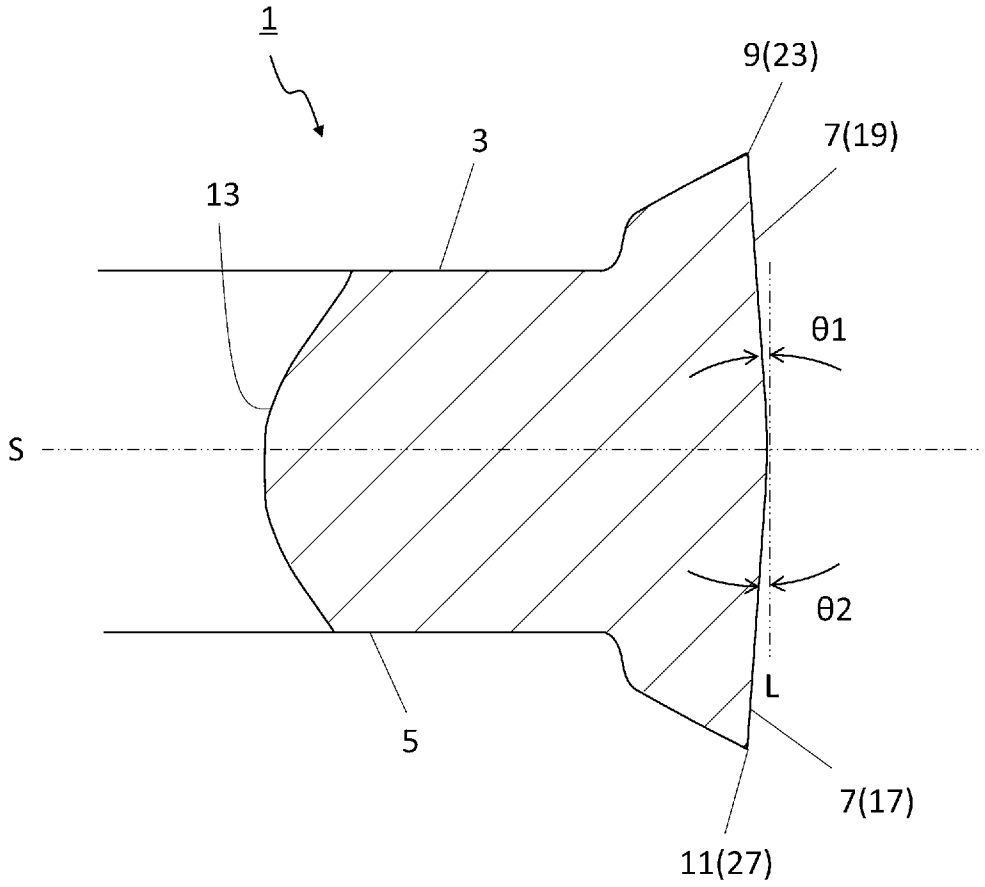
[図6]


1
3
9(25)
13
7(15)
S
5

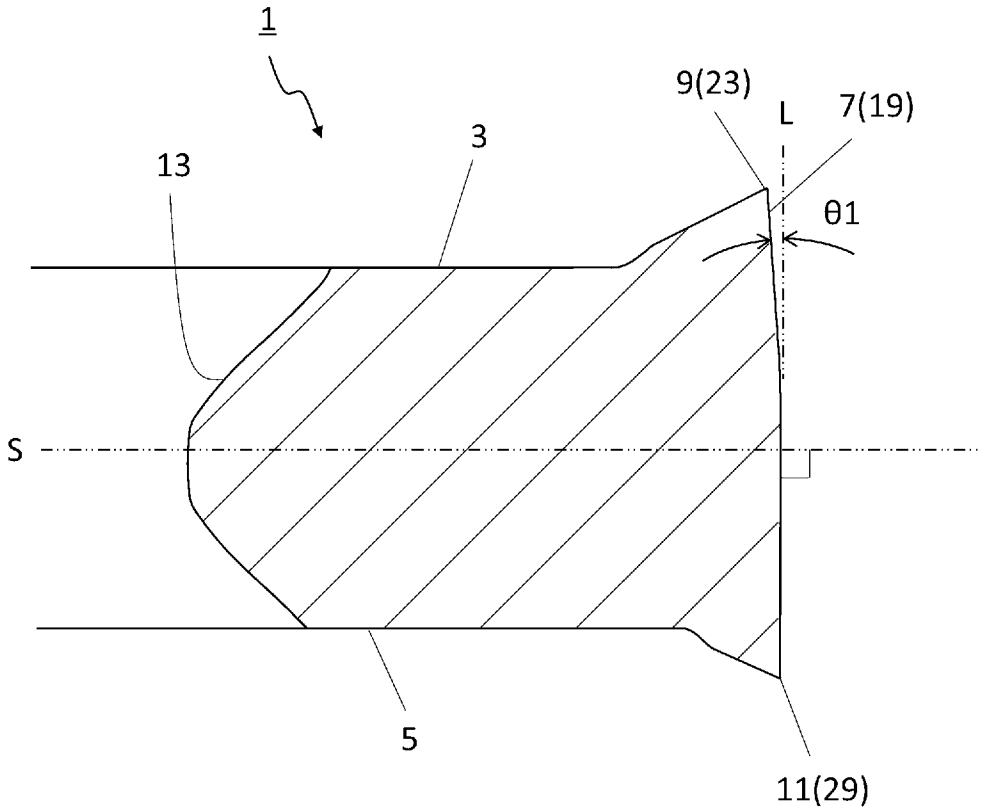
[図7]



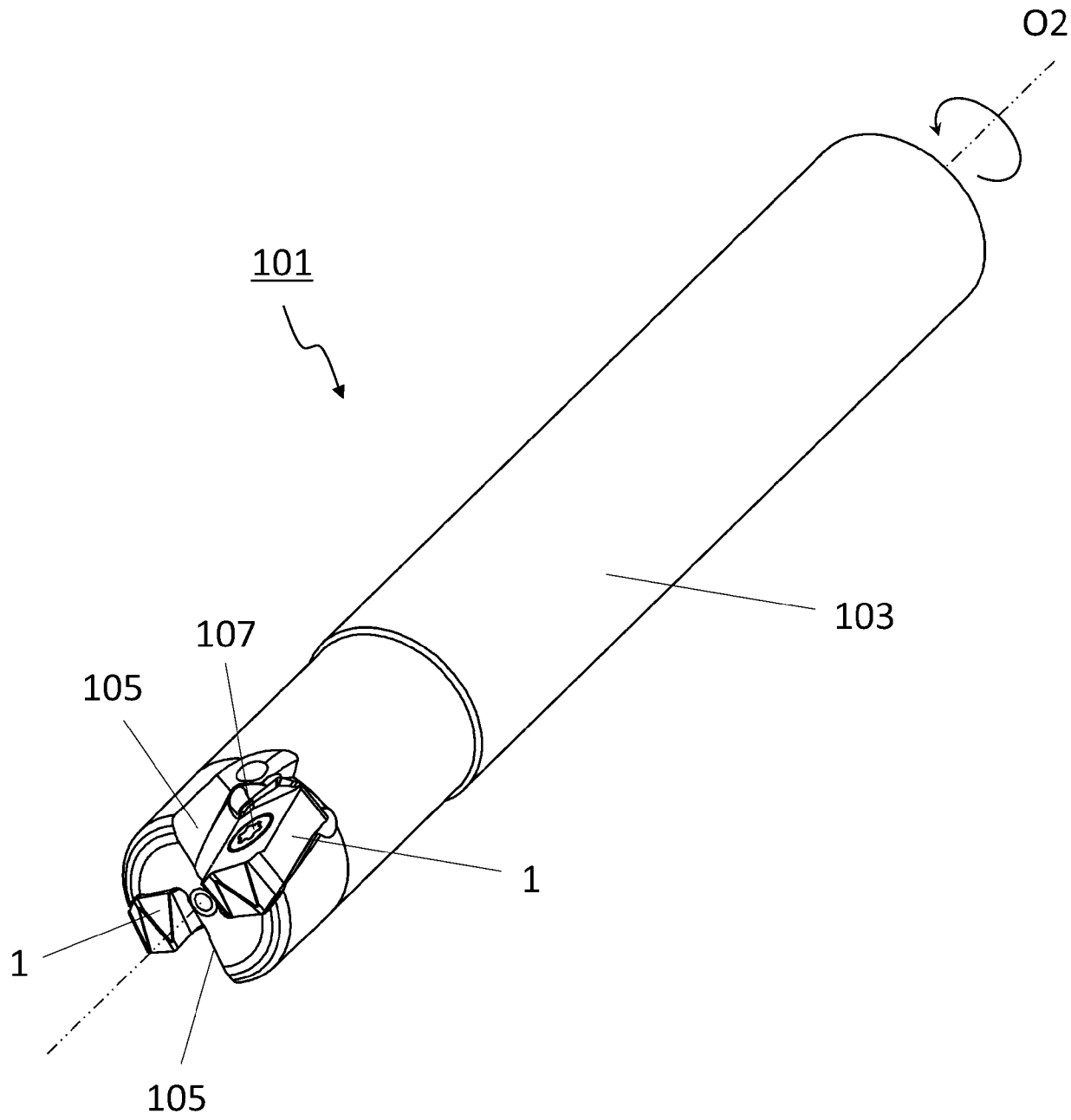
[図8]



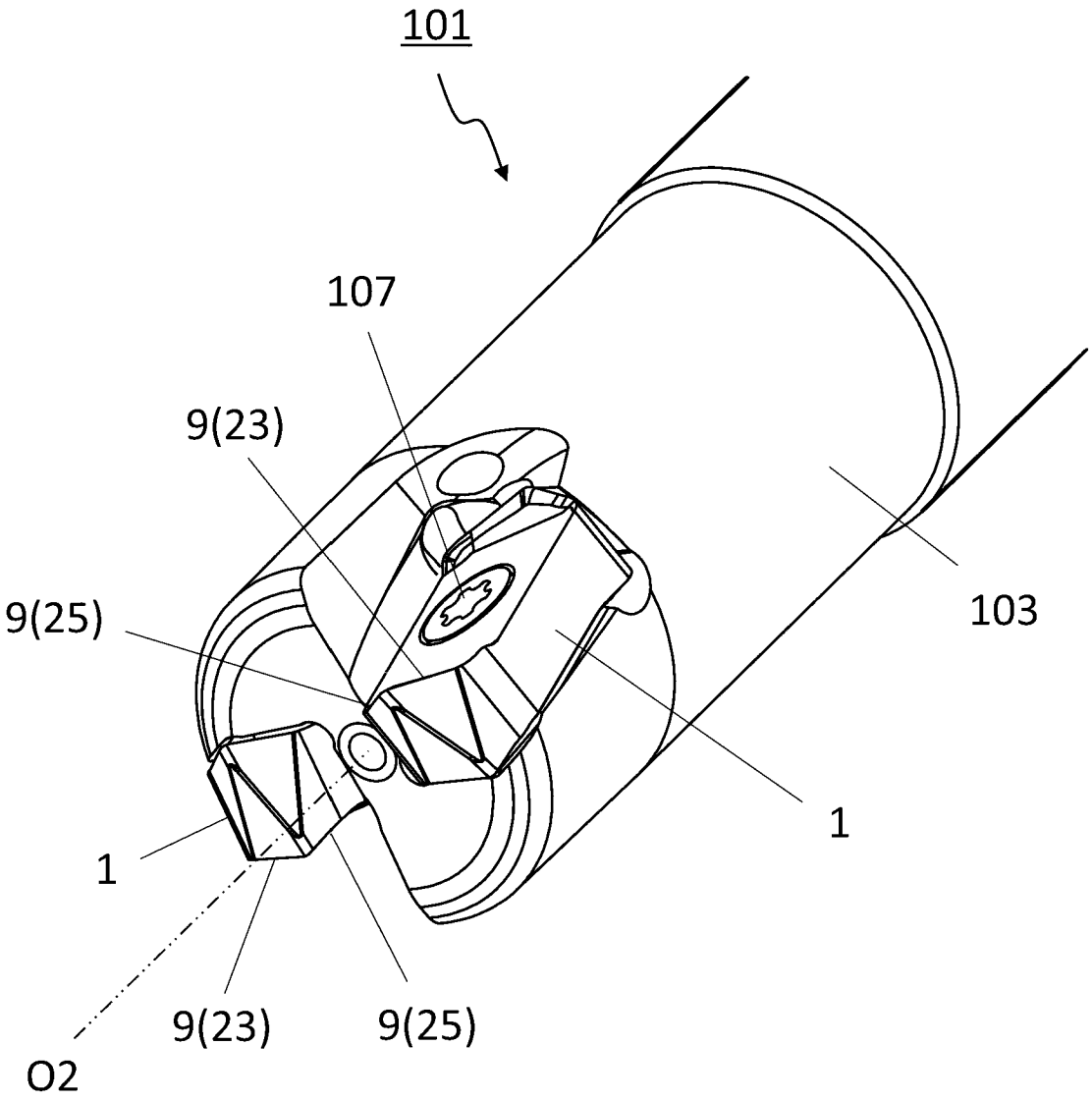
[図9]



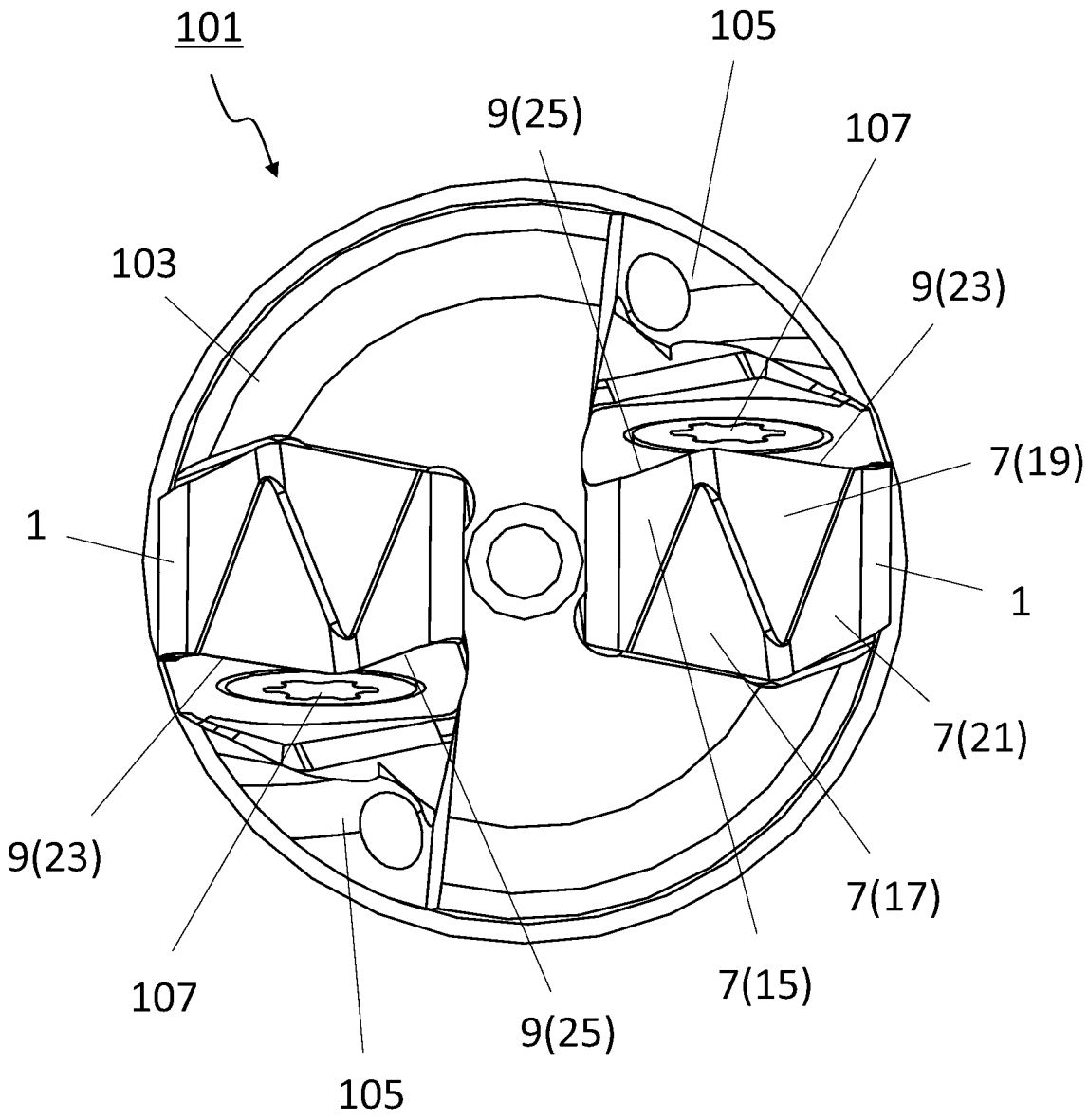
[図10]



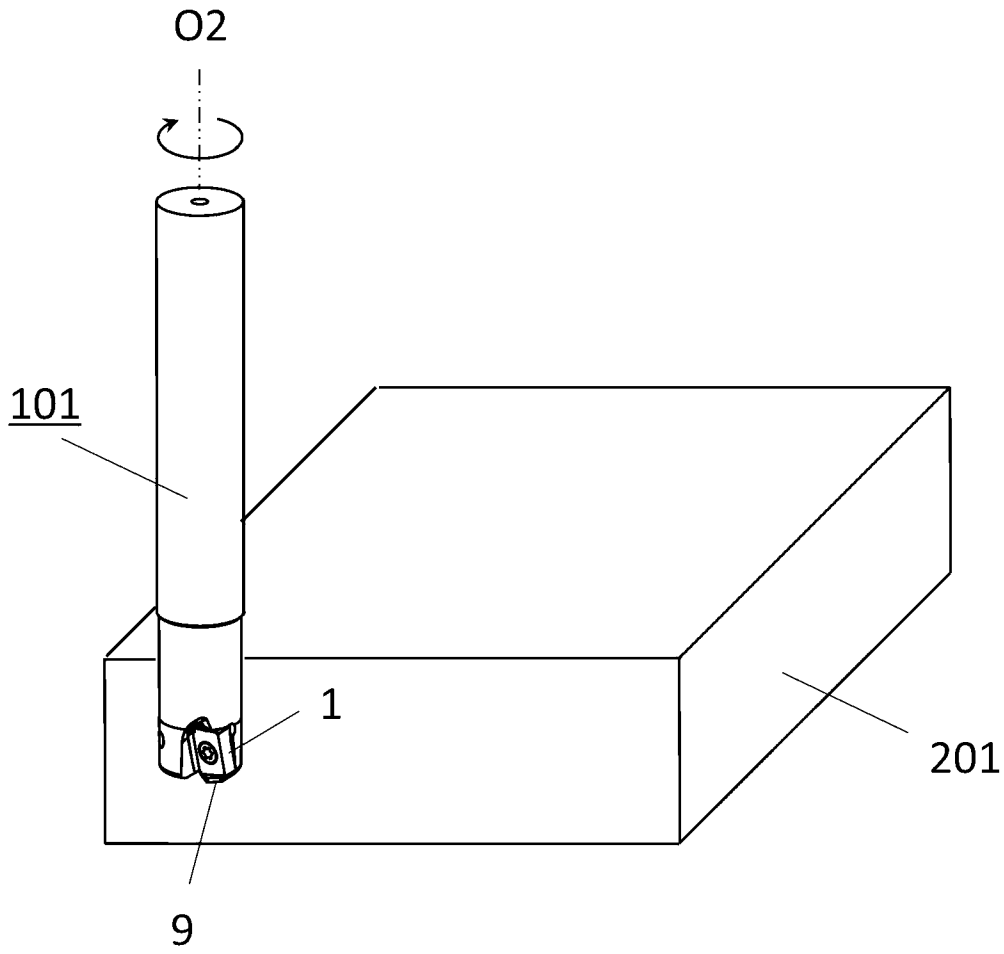
[図11]



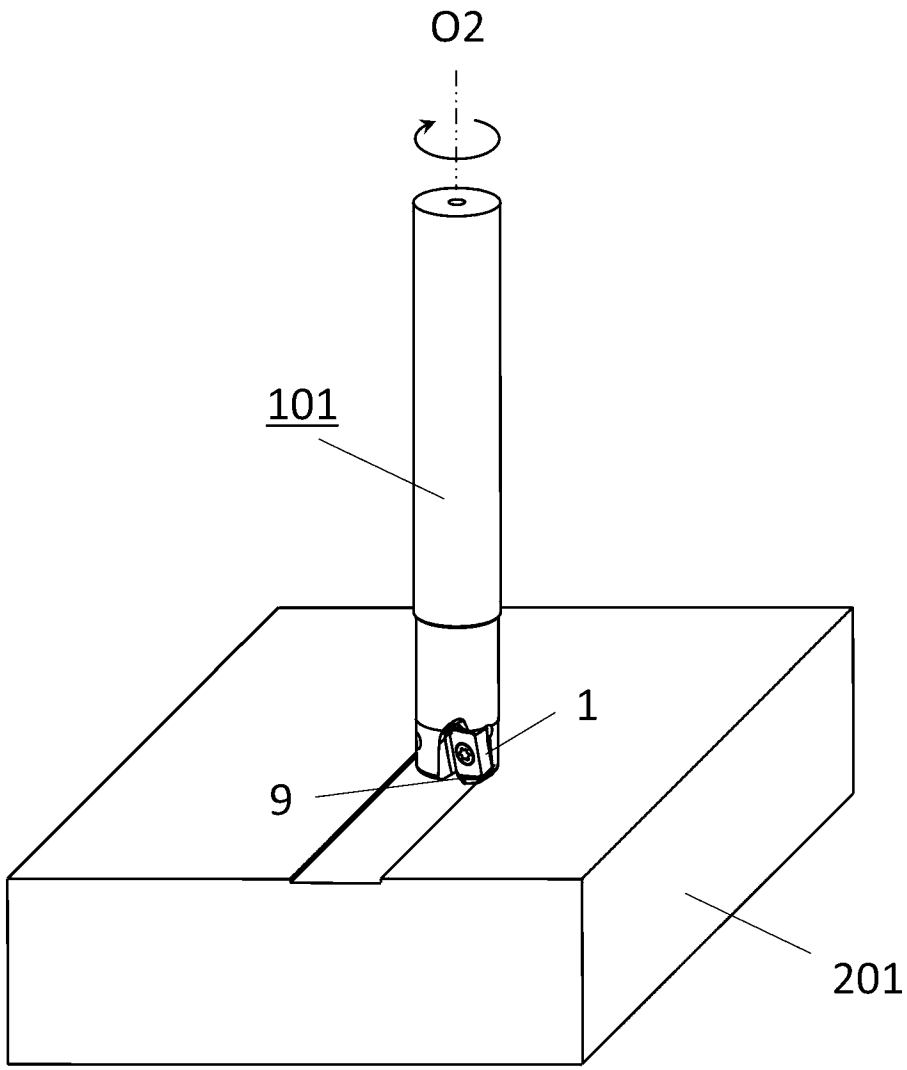
[図12]



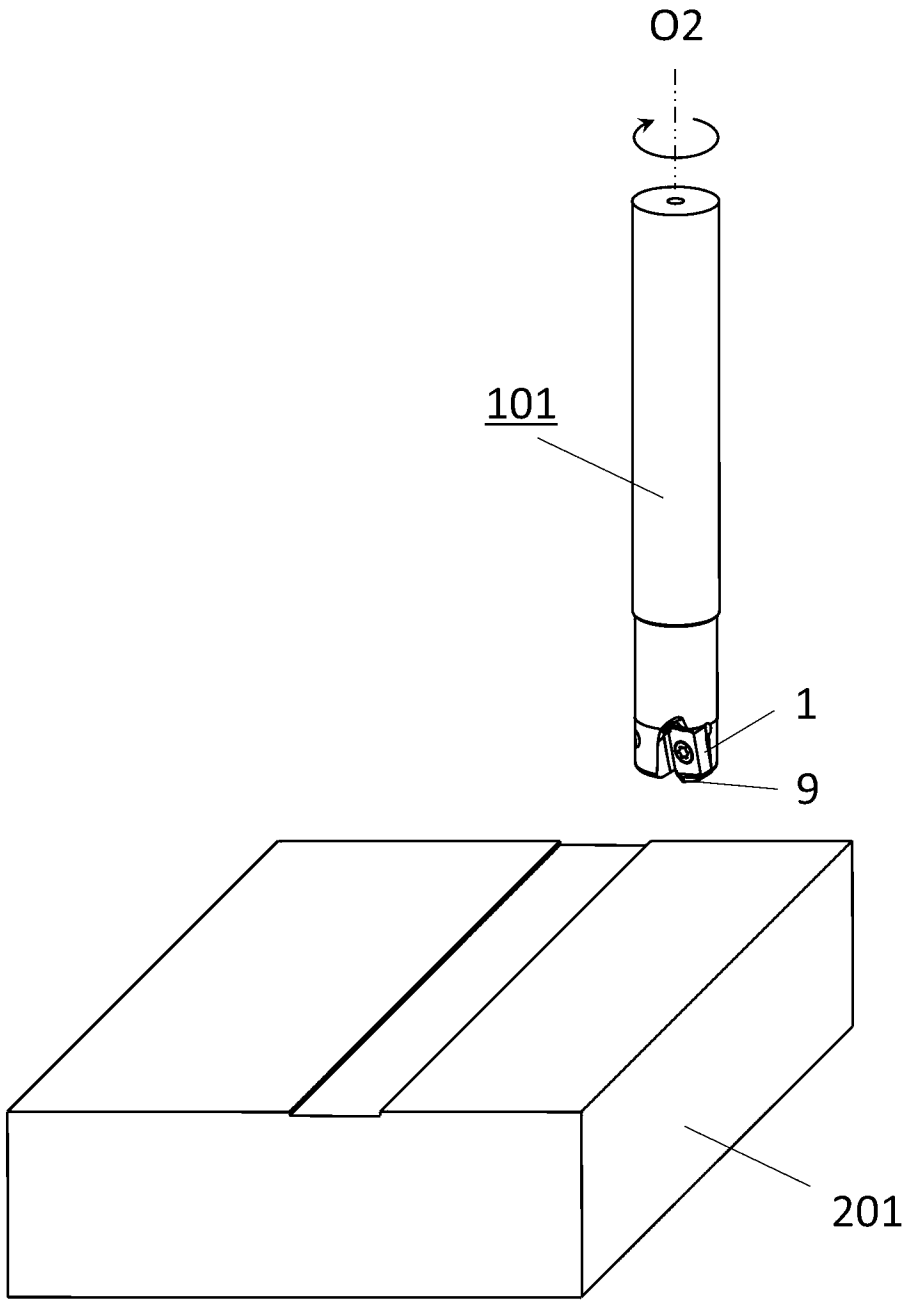
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/077221

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B23C5/20(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, 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	1996-2015
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 2011/046121 A1 (Mitsubishi Materials Corp.), 21 April 2011 (21.04.2011), paragraphs [0051] to [0052], [0061]; fig. 4 to 6 & JP 2013-6221 A & US 2012/0275868 A1 paragraphs [0062] to [0063], [0074]; fig. 4 to 6 & EP 2489454 A1	1-8
A	JP 7-246505 A (Mitsubishi Materials Corp.), 26 September 1995 (26.09.1995), paragraphs [0014] to [0015]; fig. 1 to 2 (Family: none)	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	Date of mailing of the international search report
19 October 2015 (19.10.15)	02 November 2015 (02.11.15)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/077221

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2010/114094 A1 (Tungaloy Corp.), 07 October 2010 (07.10.2010), fig. 1 to 17 & JP 5007853 B2 & US 2012/0009029 A1 fig. 1 to 17 & EP 2415544 A1 & CA 2757400 A1 & CN 102458741 A & KR 10-2011-0128904 A	1-8

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０７７２２１

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, 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, 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	１９７１－２０１５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）

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 2011/046121 A1（三菱マテリアル株式会社）2011.04.21, [0051]-[0052], [0061]段落及び第4-6図 & JP 2013-6221 A & US 2012/0275868 A1, [0062]-[0063], [0074]段落, 第4-6図 & EP 2489454 A1	１－８
A	JP 7-246505 A（三菱マテリアル株式会社）1995.09.26, [0014]-[0015]段落及び図1-2 （ファミリーなし）	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 １９．１０．２０１５	国際調査報告の発送日 ０２．１１．２０１５
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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）　３Ｃ　３１１４ 長清　吉範 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３２４

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０７７２２１

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 2010/114094 A1（株式会社タンガロイ）2010.10.07, 第1-17図 & JP 5007853 B2 & US 2012/0009029 A1, 第1-17図 & EP 2415544 A1 & CA 2757400 A1 & CN 102458741 A & KR 10-2011-0128904 A	１－８