

(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  
2012 年 11 月 1 日(01.11.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/147924 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/JP2012/061392
- (22) 国際出願日: 2012 年 4 月 27 日(27.04.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2011-101190 2011 年 4 月 28 日(28.04.2011) JP  
特願 2011-122746 2011 年 5 月 31 日(31.05.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 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; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 古賀 健一郎(KOGA, Kenichirou) [JP/JP]; 〒5202362 滋賀県野洲市市三宅 800 京セラ株式会社滋賀野洲工場内 Shiga (JP). 柴田 雅寛(SHIBATA, Masahiro)

[JP/JP]; 〒5202362 滋賀県野洲市市三宅 800 京セラ株式会社滋賀野洲工場内 Shiga (JP).

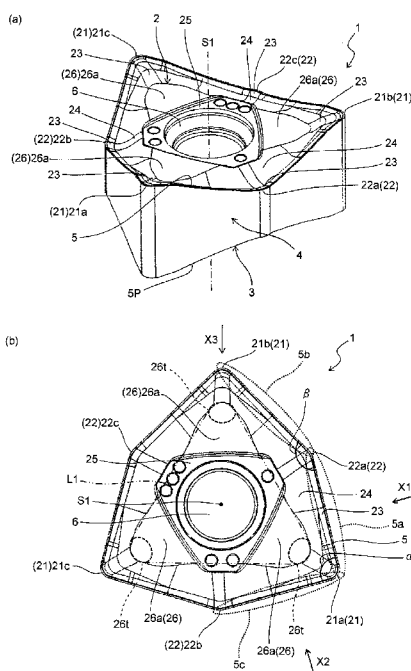
- (74) 代理人: 深井 敏和(FUKAI, Toshikazu); 〒5406591 大阪府大阪市中央区大手前 1 丁目 7 番 3 1 号 OMMビル 8 階 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロシヤ (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,

[続葉有]

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

(54) 発明の名称: 切削インサートおよび切削工具、並びにそれを用いた切削加工物の製造方法

[図1]



(57) Abstract: This cutting insert is provided with a polygonal top surface, a bottom surface having the same shape as the top surface, and an top cutting blade located at a point in which the top surface and a side surface intersect, wherein: the top surface is alternately provided with three main corners having first inner corners and three sub corners having second inner corners which are bigger than the first inner corners; and the top cutting blade is provided, from the first main corner to the first and second sub corners and in the following order, a corner cutting blade, a sub cutting blade tilted at a first tilt angle towards the bottom surface relative to a perpendicular plane that is perpendicular to a central axis with increasing distance from the corner blade, and a main cutting blade tilted at a second tilt angle that is larger than the first tilt angle with increasing distance from the sub cutting blade. Provided are a cutting tool provided with the aforementioned cutting insert and a method for producing a cut product by using said cutting tool.

(57) 要約: 本発明の実施形態に係る切削インサートは、多角形状の上面と、上面と同一形状の下面と、上面と側面との交線部に位置している上切刃と、を備え、上面は、第1内角を備える3つの主コーナーと、第1内角よりも大きい第2内角を備える3つの副コーナーと、を交互に有し、上切刃は、第1主コーナーから第1、第2副コーナーのそれぞれに向かって順に、コーナー切刃、コーナー切刃から離れるにつれて中心軸に垂直な垂直面を基準にして下面に向かって第1傾斜角で傾斜している副切刃、および、副切刃から離れるにつれて第1傾斜角よりも大きい第2傾斜角で傾斜している主切刃を有している。この切削インサートを備える切削工具と、この切削工具を用いて切削加工物を製造する方法とを提供する。



GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,  
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI  
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,  
NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

発明の名称：

切削インサートおよび切削工具、並びにそれを用いた切削加工物の製造方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、切削インサートおよび切削工具、並びにそれを用いた切削加工物の製造方法に関する。

### 背景技術

[0002] 従来、正面フライス加工を行うために用いる切削インサート（以下、「インサート」と言うことがある。）として、六角形状の両面を使用可能なインサートが提案されている（例えば、国際公開第2007/037733A1号参照）。

[0003] しかしながら、国際公開第2007/037733A1号のインサートは、そのFig. 1AやFig. 1Eに示されるように、コーナーク切刃20を挟んで位置している主切刃16と副切刃17の構成が異なるため、六角形状のうち3つのコーナーをそれぞれ同じ回転方向（例えば、正回転）にしか使用できないことから、逆回転のインサートを別途用意して、使い分ける必要があった。

[0004] これに対して、コーナー部4の両側の切刃構造を同一にすることによって、正回転および逆回転の両方に使用できるチップが提案されている（例えば、特開平9-216113号公報参照）。

[0005] しかしながら、特開平9-216113号公報のチップは、その図2に示されるように、切刃のうち切削加工時に主として用いられる部位10が直線状に傾斜しているため、切削加工時において大きい切削力が加わるコーナー部4の近傍において、切刃強度を十分に確保できずに欠損するおそれがあった。この点、上述の国際公開第2007/037733A1号のインサートにおいても同様である。

そこで、低い切削抵抗と優れた耐欠損性を兼ね備えるインサートが求められている。

## 発明の概要

[0006] 本発明の課題の1つは、低い切削抵抗と優れた耐欠損性を兼ね備える、切削インサートおよび切削工具、並びにそれを用いた切削加工物の製造方法を提供することである。

[0007] 本発明の実施形態に係る切削インサートは、多角形状の上面と、前記上面と同一形状の下面と、前記上面および前記下面のそれぞれと接続している側面と、前記上面と前記側面との交線部に位置している上切刃と、を備え、前記上面は、第1内角を備える3つの主コーナーと、前記第1内角よりも大きい第2内角を備える3つの副コーナーと、を交互に有し、前記上切刃は、前記3つの主コーナーのうちの第1主コーナーから前記3つの副コーナーのうちの前記第1主コーナーに隣接している第1副コーナーおよび第2副コーナーのそれぞれに向かって順に、コーナー切刃、前記コーナー切刃から離れるにつれて前記上下面を貫く中心軸に垂直な垂直面を基準にして前記下面に向かって第1傾斜角で傾斜している副切刃、および、前記副切刃から離れるにつれて前記垂直面を基準にして前記下面に向かって前記第1傾斜角よりも大きい第2傾斜角で傾斜している主切刃を有している。

[0008] 本発明の実施形態に係る切削工具は、上述した実施形態に係る切削インサートと、前記切削インサートが取り付けられるホルダと、を備え、前記切削インサートは、前記上切刃のうち前記第1主コーナーから隣接している前記第1副コーナーに渡る第1主切削部のアキシャルレーキ角が正であり、且つ、前記上切刃のうち前記第1副コーナーから隣接している第2主コーナーに渡る非切削部のアキシャルレーキ角が負である。

[0009] 本発明の実施形態に係る切削加工物の製造方法は、上述した実施形態に係る切削工具を前記ホルダの回転軸を基準に回転させる工程と、回転している前記切削工具の前記上切刃を被削材の表面に接触させる工程と、前記切削工具を前記被削材から離隔する工程と、を備える。

[0010] 本発明の実施形態に係る切削インサートによれば、上面は、第1内角を備える3つの主コーナーと、第1内角よりも大きい第2内角を備える3つの副コーナーとを交互に有しているとともに、1つの主コーナーからその両側に隣接している2つの副コーナーに向かって同一形状の上切刃を有することから、3つの主コーナーのそれぞれを右勝手および左勝手の両方の切削加工において用いることができる。

[0011] それと同時に、上切刃は、3つの主コーナーのうちの第1主コーナーから3つの副コーナーのうちの第1副コーナーに隣接している第1副コーナーおよび第2副コーナーのそれぞれに向かって順に、コーナー切刃、コーナー切刃から離れるにつれて上下面を貫く中心軸に垂直な垂直面を基準にして下面に向かって第1傾斜角で傾斜している副切刃、および、副切刃から離れるにつれて垂直面を基準にして下面に向かって第1傾斜角よりも大きい第2傾斜角で傾斜している主切刃を有している。すなわち、上切刃は、側面視で、中心軸に垂直なコーナー切刃並びに下面側に2段階に傾斜している副切刃および主切刃を備えている。それゆえ、上述のような比較的小さな第1内角を備える主コーナーおよび比較的大きな第2内角を備える副コーナーと相まって、低い切削抵抗と優れた耐欠損性を兼ね備えることが可能となる。

### 図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の実施形態に係る切削インサートを示す図であり、(a)は斜視図、(b)は平面図(上面図)である。

[図2]図1に示す切削インサートを示す側面図であり、(a)はX1矢視図、(b)はX2矢視図、(c)はX3矢視図である。

[図3]図1の切削インサートの第1変形例を示す図であり、(a)は斜視図、(b)は平面図(上面図)である。

[図4]図3の切削インサートを示す図であり、(a)はY1矢視側面図、(b)はY2矢視側面図、(c)はI-I線の断面図である。

[図5]図1の切削インサートの第2変形例を示す図であり、(a)は斜視図、(b)は平面図(上面図)である。

[図6]図5の切削インサートを示す図であり、(a)はZ1矢視側面図、(b)はZ2矢視側面図、(c)はII-II線の断面図である。

[図7]本発明の実施形態に係る切削工具を示す図であり、(a)は斜視図、(b)は側面図である。

[図8]図7の切削工具における切削インサートの取り付け状態を拡大して示す側面図であり、(a)は切削インサートを側面から見た図、(b)は切削インサートを上面から見た図である。

[図9](a)～(c)は、本発明の第1実施形態に係る切削加工物の製造方法を示す工程図である。

[図10](a)～(c)は、本発明の第2実施形態に係る切削加工物の製造方法を示す工程図である。

### 発明を実施するための形態

#### [0013] <切削インサート>

以下、本発明の実施形態に係る切削インサートについて、図1および図2を参照して詳細に説明する。

[0014] 図1および図2に示すように、本実施形態のインサート1は、大略、多角形状（六角形状）の上面2と、上面2と同一形状の下面3と、上面2および下面3のそれぞれと接続している側面4と、上面2から下面3まで貫通している貫通孔6（取付孔）と、上面2と側面4との交線部に位置している上切刃5と、下面3と側面4との交線部に位置している下切刃5Pと、を備えている。インサート1は、例えば、上面2の1辺が5mm～100mm、上下面2、3の厚みが3mm～100mmとすればよい。なお、図1に示すように、本実施形態の貫通孔6は、上面2および下面3のそれぞれの中央部に位置している。

[0015] 本実施形態のインサート1は、上面視において、図1(b)に示すような六角形状（略六角形）である。上面視とは、上面2側からインサート1を見た状態を意味するものとする。ここで、六角形状とは、厳密な六角形（正六角形）の場合に限定されるのではなく、機能を発揮できる範囲において若干

の変形を含む概念である。すなわち、本実施形態の六角形状は、例えば、各辺または各頂点がわずかな曲線状である場合を含む。

[0016] さらに、インサート1は、上面2が、第1内角 $\alpha$ を備える3つの主コーナー21（第1～第3主コーナー21a～21c）と、第1内角 $\alpha$ よりも大きい第2内角 $\beta$ を備える3つの副コーナー22（第1～第3副コーナー22a～22c）と、を交互に有している。同様に、インサート1は、下面3が、第1内角 $\alpha$ を備える3つの主コーナー21と、第1内角 $\alpha$ よりも大きい第2内角 $\beta$ を備える3つの副コーナー22と、を交互に有している。このように、インサート1は、1つの主コーナー21からその両側に隣接している2つの副コーナー22、22に向かって同一形状の上切刃5および下切刃5Pを有するため、上面2および下面3における3つの主コーナー21のそれぞれにおいて、右勝手および左勝手の双方向に回転させて切削加工を行うことができる。すなわち、本実施形態のインサート1によれば、上面2および下面3における3つの主コーナー21のそれぞれを右勝手および左勝手で用いることによって、実質的に6つの主コーナーを備えるインサートとして使用することが可能となる。

[0017] ここで、第1内角 $\alpha$ は略直角であるのが好ましい。略直角とは、実質的に直角であることを意味するものとする。具体的には、本実施形態の略直角は、 $90^\circ \pm 3^\circ$ の範囲内を含む。特に、第1内角 $\alpha$ は、 $90^\circ$ よりも大きいことが好ましい。また、第2内角 $\beta$ は、 $140^\circ \sim 150^\circ$ の範囲内で設定することが好ましい。なお、全ての辺を切削加工に使用しつつ、切削に寄与する切刃の長さを大きく確保する観点からは、各辺の長さが等しいことが好ましい。

[0018] また、本実施形態のインサート1において、上切刃5は上面2の全周に渡って位置している。これにより、インサート1は、3つの主コーナー21を切削加工に使用することができる。また、このように、上切刃5を用いて切削加工を行う場合には、下面3は一部が後述するホルダ11に取り付けるための着座面（載置部）として機能する。

[0019] なお、本実施形態のインサート1は、図1(a)および図2(a)に示すように、上面2および下面3の両面をそれぞれすくい機能を発揮する面として使用可能な所謂ネガティブ型のインサートである。従って、下切刃5Pを用いて切削加工を行う場合には、下面3の一部をすくい面、上面2の一部を着座面（載置部）として使用することができる。すなわち、本実施形態のインサート1は、上面2と下面3とが同一形状を有しており、上下両面を切削加工に用いることができる構成を備えている。以下、特記しない限り、上面2に関する説明は下面3にも適用されるものとする。

[0020] 次に、本実施形態のインサート1の各構成要素について、詳細に説明する。

上面2は、切屑を排出するための所謂すくい機能を有する面であり、上切刃5から内方に向かって順に、下面3側に傾斜しているすくい面23、下面3側から遠ざかるように傾斜している立ち上がり面24、および、中心軸S1に略垂直な平面状の上載置部26（着座面）を有している。内方とは、上切刃5に対してインサート1の内側であり、貫通孔6側（中心軸S1側）のことを意味するものとする。中心軸S1とは、上下面2、3を貫く軸であり、上面視において、インサート1を回転させたときに回転軸となる軸を意味するものとする。

[0021] すくい面23は、図1に示すように、上切刃5に連続している。また、すくい面23は、上切刃5から中心軸S1に向かうにつれて下方、すなわち中心軸S1に垂直な垂直面S1bを基準にして下面3に向かって第3傾斜角 $\theta_3$ で傾斜している（図6(c)参照）。本実施形態において、すくい面23は、インサート1の全周に渡って位置している。ここで、第3傾斜角 $\theta_3$ は、 $10^\circ \sim 30^\circ$ に設定されることが好ましい。

[0022] 立ち上がり面24は、図1に示すように、すくい面23に連続しており、上切刃5から中心軸S1（内方）に向かうにつれて垂直面S1bを基準にして下面3から離れる方向、すなわち上方に向かって第4傾斜角 $\theta_4$ （図示せず）で傾斜している。本実施形態において、立ち上がり面24は、3つの副

コーナー 2 2 に対応する部位に位置している。ここで、第 4 傾斜角  $\theta 4$  は、 $40^{\circ} \sim 70^{\circ}$  に設定されることが好ましい。

[0023] このように、本実施形態のインサート 1 において、すくい面 2 3 は、3 つの主コーナー 2 1 に対応する部位において上載置部 2 6 と連続しているとともに、3 つの副コーナー 2 2 に対応する部位において立ち上がり面 2 4 を介して上載置部 2 6 と連続している。

[0024] 上載置部 2 6 は、本実施形態のインサート 1 において、全体として上面視した場合に多角形状、特に三角形状である。この点、下面 3 の下載置部 3 6 においても同様である。すなわち、図 2 (a) に示すように、下面 3 は平面状の下載置部 3 6 を有し、下載置部 3 6 は、全体として下面視した場合に多角形状、特に三角形状である。下面視とは、下面 3 側からインサート 1 を見た状態を意味するものとする。

[0025] ここで、上述した多角形状とは、厳密な意味で頂点を有している場合に限られるものではなく、所定の作用効果を得るために必要な限度において、例えば辺と辺との接続部分が若干湾曲している構成を含む概念である。

[0026] また、図 1 (b) に示すように、上面視において、貫通孔 6 の外周が、三角形状の上載置部 2 6 の 3 つの頂部 2 6 t を結ぶ直線 L 1 で囲まれる領域の内側に位置している。この点、下面視における貫通孔 6 の外周においても同様である。なお、頂部 2 6 t とは、多角形の頂点に対応する部位を言うが、図に示すように楕円状の点線で囲っている頂点の近辺領域を意味することがある。この点、以下においても同様である。

[0027] また、上載置部 2 6 は、図 1 (b) に示すように、互いに離隔している 3 つの分離部 2 6 a を有することが好ましい。これによって、ホルダ 1 1 に取り付ける際に、インサート 1 の 3 つの分離部 2 6 a のそれぞれをホルダ 1 1 の対応する当接面に対して別々に当接させることができるため、ホルダ 1 1 への取り付け安定性を向上させることが可能となる。例えば、インサート 1 の製作過程の焼成工程において、上載置部 2 6 の形状が湾曲するなど変形した場合においても、3 つの分離部 2 6 a が互いに独立しているため、研磨加

工などの別工程を経ることなく、ホルダ 11 の当接面に比較的強く当接させることが可能となる。この点、下面 3 の下載置部 36 においても同様である。すなわち、下載置部 36 は、互いに離隔している 3 つの分離部を有することが好ましい。

[0028] なお、3 つの分離部 26a はそれぞれ、上面視において三角形状である。特に、分離部 26a の三角形状の 1 つの頂部が主コーナー 21 に最も隣接していることが好ましい。これによって、ホルダ 11 への取り付け安定性をより向上させることが可能となる。この点、下面 3 における 3 つの分離部においても同様である。すなわち、下面 3 における 3 つの分離部はそれぞれ、下面視において三角形状であり、特に、分離部の三角形状の 1 つの頂部が下面 3 における主コーナー 21 に最も隣接していることが好ましい。

[0029] なお、上切刃 5 を用いて切削加工する場合には、下面 3 の下載置部 36 がホルダ 11 と当接する面となる。逆も同様である。

[0030] なお、下面 3 の下載置部 36 は、下切刃 5 P 側に位置している端部 36A よりも中心軸 S1 側に位置している端部 36B が、垂直面 S1b を基準にして上面 2 側、すなわち上方に位置している（図 4 参照）。言い換えれば、下載置部 36 は中央領域に対して外周領域がインサート 1 の厚み方向において外側に位置している。これによって、ホルダ 11 に取り付ける際に、下切刃 5 P 側に位置している端部 36A をホルダ 11 の対応する当接面に対して比較的強く当接させるとともに、中心軸 S1 側に位置している端部 36B もホルダ 11 の対応する当接面に対して比較的弱く当接させることができるため、下切刃 5 P 側に位置している端部 36A によるホルダ 11 への取り付けを中心軸 S1 側に位置している端部 36B によって補助することができ、ホルダ 11 に対する取り付け安定性を向上させることが可能となる。なお、下載置部 36 の中央領域から外周領域への傾斜角度は、 $80^{\circ} \sim 90^{\circ}$  に設定することが好ましい。

[0031] さらに、上面 2 は、図 1 に示すように、貫通孔 6 の周囲に上載置部 26 よりも下面 3 側、すなわち下方に位置している凹部 25 をさらに有しており、

上述の3つの分離部26aが貫通孔6および凹部25を介して互いに離隔している。これによって、より確実に、3つの分離部26aのそれぞれをホルダ11の対応する当接面に対して別々に当接させることができるため、上述のようなホルダ11への取り付け安定性をより向上させることが可能となる。この点、下面3においても同様である。

[0032] 上切刃5は、図2に示すように、コーナー切刃51、副切刃52および主切刃53を有している。具体的には、上切刃5は、図1(b)および図2(a)に示すように、3つの主コーナー21のうちの例えば第1主コーナー21aから3つの副コーナー22のうちの第1主コーナー21aに隣接している第1副コーナー22aおよび第2副コーナー22bのそれぞれに向かって順に、コーナー切刃51、コーナー切刃51から離れるにつれて下方、すなわち垂直面S1bを基準にして下面3に向かって第1傾斜角 $\theta_1$ で傾斜している副切刃52、および、副切刃52から離れるにつれて下方、すなわち垂直面S1bを基準にして下面3に向かって第1傾斜角 $\theta_1$ よりも大きい第2傾斜角 $\theta_2$ で傾斜している主切刃53を有している。それゆえ、本実施形態のインサート1は、上述のような第1内角 $\alpha$ を備える主コーナー21および第2内角 $\beta$ を備える副コーナー22と相まって、低い切削抵抗と優れた耐欠損性を兼ね備えることが可能となる。

[0033] ここで、第1傾斜角 $\theta_1$ は $3^\circ \sim 15^\circ$ に設定することが好ましく、第2傾斜角 $\theta_2$ は $7^\circ \sim 19^\circ$ に設定することが好ましい。本実施形態において、第1傾斜角 $\theta_1$ とは、垂直面S1bと副切刃52の仮想延長線L2とがなす角の角度を意味するものとし、第2傾斜角 $\theta_2$ とは、垂直面S1bと主切刃53の仮想延長線L3とがなす角の角度を意味するものとする。仮想延長線L2とは、副切刃52の開始点、すなわち副切刃52のうちコーナー切刃51側に位置している端部における接線を延長した直線のことを意味するものとする。同様に、仮想延長線L3とは、主切刃53の開始点、すなわち主切刃53のうち副切刃52側に位置している端部における接線を延長した直線のことを意味するものとする。

- [0034] コーナー切刃 5 1 は、図 2 に示すように、側面 4 のうち後述する主コーナー側面 4 1 と上面 2 との交線部に位置しており、切削加工時に加わる切削力によって上切刃 5 が欠損することを抑制する役割を有し、上面視で曲線状である。本実施形態において、コーナー切刃 5 1 は、中心軸 S 1 に対して垂直であり、垂直面 S 1 b に平行である。
- [0035] 副切刃 5 2 は、図 2 に示すように、側面 4 のうち後述する第 1 側面 4 2 と上面 2 との交線部のうちコーナー切刃 5 1 側に位置している。また、副切刃 5 2 は、図 1 (b) に示すように、主切刃 5 3 とともに第 1、第 2 主切削部 5 a、5 c としての役割を有する切刃である。それと同時に、副切刃 5 2 は、主として後述する被削材 1 0 0 の仕上げ面 1 0 2 の精度を向上させる役割を有する切刃、所謂さらい刃である。本実施形態において、副切刃 5 2 は、直線状である。
- [0036] 主切刃 5 3 は、図 2 に示すように、第 1 側面 4 2 と上面 2 との交線部のうち第 1 副コーナー 2 2 a 側に位置しており、切削加工において、切屑生成に主な役割を有する切刃である。本実施形態において、主切刃 5 3 は、側面視において下面 3 側に凹状である。側面視とは、側面 4 側からインサート 1 を見た状態を意味するものとする。なお、主切刃 5 3 と副切刃 5 2 とのつながりの部位 5 4 は、下面 3 から離れる方向、すなわち上方に R 1. 0 ~ R 1 0. 0 の範囲内で湾曲するように設定されることが好ましい。
- [0037] 以上のように、上切刃 5 は、コーナー切刃 5 1、副切刃 5 2 および主切刃 5 3 に向かうにつれて下面 3 側に傾斜していることから、コーナー切刃 5 1 側で高い切刃強度を有すると同時に主切刃 5 3 側で低い切削抵抗を実現することが可能となる。また、コーナー切刃 5 1、副切刃 5 2 および主切刃 5 3 に向かうにつれて、インサート 1 の厚みが小さくなっているものの、それに伴って上面視における貫通孔 6 から各切刃までの距離が大きくなっているため、各切刃領域における高い切刃強度を確保することが可能となる。
- [0038] なお、上切刃 5 と同様に、下切刃 5 P も、コーナー切刃 5 1 P、副切刃 5 2 P および主切刃 5 3 P を有している。コーナー切刃 5 1 P、副切刃 5 2 P

および主切刃 5 3 P の構成は、コーナー切刃 5 1、副切刃 5 2 および主切刃 5 3 と同様である。

[0039] 側面 4 は、被削材 1 0 0 との接触を抑制するための所謂逃げ部として機能する面であり、本実施形態においては、図 2 に示すように、上面 2 と下面 3 とに垂直である。それゆえ、側面が上面 2 または下面 3 との間に逃げ角を有するインサートと比較して、インサート 1 の肉厚を確保することができるため、インサート 1 は耐欠損性に優れている。

[0040] 具体的な構成としては、六角形状の上面 2 に接続している側面 4 は、図 2 (a) に示すように、第 1 主コーナー 2 1 a から第 2 主コーナー 2 1 b に向かって、主コーナー側面 4 1、第 1 側面 4 2、副コーナー側面 4 3 および第 2 側面 4 4 を順に有している。なお、第 1 側面 4 2 および第 2 側面 4 4 はいずれも平面であり、主コーナー側面 4 1 および副コーナー側面 4 3 はいずれも曲面である。

[0041] 貫通孔 6 は、インサート 1 を後述するホルダ 1 1 に固定する役割を有する。すなわち、取付ねじ 1 2 (固定部材) を、貫通孔 6 に挿入し、さらにホルダ 1 1 までねじ込むことによって、インサート 1 をホルダ 1 1 に固定し切削工具 1 0 を形成する。なお、貫通孔 6 の中心軸は、中心軸 S 1 と同じ位置に存在している。

[0042] (第 1 変形例)

次に、上述の実施形態に係るインサート 1 の第 1 変形例について、図 3 および図 4 を参照して詳細に説明する。

[0043] なお、本変形例のインサート 1 の基本構成は、上述の実施形態のインサート 1 と同等である。そのため、図 3 および図 4 においては、上述した図 1 および図 2 と同一の構成部分には同一の符号を付して説明は省略するものとし、以下においては構成の差異が存在する部位を中心に説明を行うものとする。

[0044] 本変形例のインサート 1 においては、すくい面 2 3 は、図 3 および図 4 (c) に示すように、コーナー切刃 5 1 に対応する部位に凸部 2 3 a を有して

いる。これによって、低切込み条件下、あるいは、低送り条件下において、生成される切屑を凸部 23a によって比較的小さくカールさせることができるため、優れた切屑排出性を発揮することができる。なお、凸部 23a の全体が、すくい面 23 の領域内に収まるように配置されることが好ましい。また、図 4 (c) に示すように、凸部 23a のうち最も高い部位が上切刃 5 よりも下面 3 側に位置していることが好ましい。

[0045] また、上述の実施形態においては、上面 2 に位置している凹部 25 が貫通孔 6 を囲むような一体的な形状であったが、本変形例においては、凹部 25 は 3 つの分離部 26a を分離する位置に互いに離れて形成されている。これによって、3 つの分離部 26a の面積をより大きく確保することができるため、ホルダ 11 への取り付け安定性を向上させることができる。

[0046] (第 2 変形例)

次に、上述の実施形態に係るインサート 1 の第 2 変形例について、図 5 および図 6 を参照して詳細に説明する。

[0047] なお、本変形例のインサート 1 の基本構成は、上述の実施形態のインサート 1 と同等である。そのため、図 5 および図 6 においては、上述した図 1 および図 2 と同一の構成部分には同一の符号を付して説明は省略するものとし、以下においては構成の差異が存在する部位を中心に説明を行うものとする。

[0048] 本変形例のインサート 1 においては、図 5 に示すように、上載置部 26 が上面視において六角形状である。これにより、六角形状の 6 つの頂部 26t を用いて、ホルダ 11 に取り付けることができるため、ホルダ 11 に対する取り付け安定性を向上させることができる。なお、上面 2 には凹部 25 が存在するが、本変形例の上載置部 26 は分離されずに一体的に形成されている。

[0049] そして、上載置部 26 の 6 つの頂部 26t は、3 つの主コーナー 21 に対応して位置している 3 つの主頂部 26t1 と、3 つの副コーナー 22 に対応して位置している 3 つの副頂部 26t2 とを有している。このように、切削

加工時に比較的大きな切削力を受け易いコーナー部位に対応して各頂部 2 6 t が位置していることから、当該部位でホルダ 1 1 に取り付けることによって、びびり振動を低減することができ上切刃 5 の損傷を低減することができる。これらの点、下載置部 3 6 においても同様である。

[0050] ここで、本変形例のインサート 1 において、上面 2 は、上述の実施形態のような立ち上がり面 2 4 を有していない（図 1 参照）。言い換えれば、図 5（a）に示すように、本変形例のすくい面 2 3 は上載置部 2 6 と連続している。これによって、上載置部 2 6 の面積をより大きく確保することができるため、ホルダ 1 1 への取り付け安定性を向上させることができる。すなわち、例えば、上載置部 2 6 の主頂部 2 6 t 1 からコーナ一切刃 5 1 までの間の距離を小さくすることができるため、切削加工時にインサート 1 が損傷を受けることを抑制することが可能となる。

[0051] 特に、本変形例においては、図 6（c）に示すように、すくい面 2 3 は 2 段階の第 1、第 2 傾斜部 2 3 b、2 3 c を備えている。第 1、第 2 傾斜部 2 3 b、2 3 c は、互いに傾斜角度が異なっている。そして、主としてすくいの機能を発揮する上切刃 5 側に位置している第 1 傾斜部 2 3 b の傾斜角度が小さく、上載置部 2 6 側に位置している第 2 傾斜部 2 3 c の傾斜角度が大きくなっていることから、上載置部 2 6 の頂部 2 6 t を上切刃 5 により近づけることができる。

[0052] また、本変形例のインサート 1 において、3つの主頂部 2 6 t 1 は、3つの副頂部 2 6 t 2 よりも、中心軸 S 1 からの距離が大きい。すなわち、図 5（b）に示すように、本変形例の主頂部 2 6 t 1 および副頂部 2 6 t 2 は、 $D1 > D2$  の関係を満たす。これによって、第 1、第 2 主切削部 5 a、5 c として機能する切刃領域を、中心軸 S 1 から比較的遠い部位に位置する 3つの主頂部 2 6 t 1 を用いてホルダ 1 1 に当接させることができるとともに、その他の領域についても 3つの副頂部 2 6 t 2 を用いてホルダ 1 1 に当接させることができるため、3つの主頂部 2 6 t 1 によるホルダ 1 1 への取り付けを 3つの副頂部 2 6 t 2 によって補助することができ、ホルダ 1 1 に対す

る取り付け安定性を向上させることが可能となる。この点、下載置部 3 6 における主頂部 2 6 t 1 および副頂部 2 6 t 2 においても同様である。

[0053] また、下面 3 の下載置部 3 6 において、3つの主頂部 2 6 t 1 は、3つの副頂部 2 6 t 2 よりも、垂直面 S 1 b を基準にして上面 2 から遠い側、すなわち下方に位置している。これによって、上面 2 を回転方向の前方に向けた状態でホルダ 1 1 に取り付ける際に、3つの主頂部 2 6 t 1 をホルダ 1 1 の対応する当接面に対して比較的強く当接させることができるとともに、3つの副頂部 2 6 t 2 もホルダ 1 1 の対応する当接面に対して比較的弱く当接させることができるため、3つの主頂部 2 6 t 1 によるホルダ 1 1 への取り付けを3つの副頂部 2 6 t 2 によって補助することができ、ホルダ 1 1 に対する取り付け安定性を向上させることが可能となる。

[0054] また、本変形例のインサート 1 において、上面 2 の上載置部 2 6 は、図 6 に示すように、側面視において、上切刃 5 のいずれの部位よりも（下方）下面 3 側に位置している。これによって、切削加工時に、上切刃 5 によって生成された切屑が上載置部 2 6 に衝突することを低減でき、上載置部 2 6 の損傷を抑制することが可能となる。具体的には、本変形例のインサート 1 は、上述の実施形態のインサート 1 と比較して、上載置部 2 6 と下載置部 3 6 との間の厚みが同一であるのに対して、上面 2 から下面 3 までの厚み方向における最大厚みおよび最少厚みの双方において、上載置部 2 6 と下載置部 3 6 との間の厚みよりも大きな値に設定されている。これによって、上切刃 5 と上載置部 2 6 との間の距離が大きくなるため、切屑を生成するためのスペースを大きく確保することができ、切屑の排出性を向上させることができる。また、例えば、インサート 1 の製作過程の焼成工程において、上載置部 2 6 の形状が湾曲するなど変形した場合に、上述のように上載置部 2 6 が上切刃 5 よりも下面 3 側に位置している場合には研磨加工で整形することが困難であるが、上載置部 2 6 に傾斜を設けることで、当該研磨加工を経ることなく、ホルダ 1 1 の当接面に安定的に当接させることが可能となる。

[0055] <切削工具>

次に、本発明の実施形態に係る切削工具について、図7および図8を参照して詳細に説明する。

[0056] 図7に示すように、本実施形態の切削工具10は、複数の上述したインサート1と、これら複数のインサート1が固定部材を用いて取り付けられるホルダ11と、を備えている。

[0057] ホルダ11は、その外周先端部に複数のインサートポケット11aを有している。そして、各インサートポケット11a内の外周位置にインサート1が取り付けられている。具体的には、切削工具10が図7(a)の矢印A方向に回転される場合に、インサート1は、回転方向である矢印Aの前方側に上面(すくい面)2を向けて、ホルダ11の最外周に主切刃53が位置するように取り付けられている。取り付け方法としては、取付ねじ12(固定部材)を、複数のインサート1の各々の貫通孔6に挿入してホルダ11までねじ込むことによって、複数のインサート1をホルダ11にそれぞれ固定している。

[0058] 本実施形態において、インサート1は、図8(a)に示すように、ホルダ11の回転軸S2に平行な平行面S2aを基準として、上切刃5のうち第1主コーナー21aから隣接している第1副コーナー22aに渡る第1主切削部5aのアキシャルレーキ角 $\theta a$ が正であり、且つ、上切刃5のうち第1副コーナー22aから隣接している第2主コーナー21bに渡る非切削部5bのアキシャルレーキ角 $\theta b$ が負であるような状態で、ホルダ11に取り付けられている。

[0059] ここで、第1主切削部5aは副切刃52および主切刃53を含むものであり、本実施形態においては副切刃52および主切刃53のいずれにおいてもアキシャルレーキ角 $\theta a$ が正である。例えば、副切刃52のアキシャルレーキ角は $0^{\circ} \sim 10^{\circ}$ に設定されることが好ましく、主切刃53のアキシャルレーキ角は $5^{\circ} \sim 20^{\circ}$ に設定されることが好ましい。なお、アキシャルレーキ角 $\theta a$ は、例えば主切刃53のように曲線状の切刃については、主切刃53の開始点、すなわち副切刃52側に位置している端部における接線を延

長した直線L 4を用いて測定すればよい。また、アキシャルレーキ角 $\theta b$ は、例えば非切削部5 bの開始点、すなわち第1副コーナー2 2 a側に位置している端部における接線を延長した直線L 5を用いて測定すればよい。

[0060] また、図8 (a) に示すように、インサート1は、上切刃5のうち第1主コーナー2 1 aと第2主コーナー2 1 bとを結ぶ直線L 6のアキシャルレーキ角 $\theta c$ が負であるような状態で、ホルダ1 1に取り付けられている。言い換えれば、上述の第1主切削部5 aおよび非切削部5 bを含めた全体としてのアキシャルレーキ角が負となっている。

[0061] 以上のようにインサート1をホルダ1 1に取り付けることによって切削工具1 0が構成されている。このような切削工具1 0を矢印A方向に回転させることによって、後述するように被削材1 0 0に対して正面フライス加工やプランジ加工などの切削を行うことができる。

[0062] 例えば、図8 (b) に示すように、正面フライス加工を行う場合には、インサート1の第1主切削部5 aを用いて被削材1 0 0を切削して切削面1 0 1を形成するとともに、副切刃5 2を用いて被削材1 0 0を切削して仕上げ面1 0 2を形成することができる。この際、ホルダ1 1の回転軸S 2に垂直な垂直面S 2 bに対して、副切刃5 2は略平行の関係に設定されている。

[0063] <切削加工物の製造方法>

次に、本発明の第1、第2実施形態に係る切削加工物の製造方法について、図9および図10を参照して、詳細に説明する。

[0064] 第1、第2実施形態の切削加工物の製造方法は、上述の切削工具1 0をホルダ1 1の回転軸S 2を基準に回転させる工程と、回転している切削工具1 0の上切刃5を被削材1 0 0の表面に接触させる工程と、切削工具1 0を被削材1 0 0から離隔する工程とを備えている。以下、実施形態ごとに詳細に説明する。

[0065] (第1実施形態)

第1実施形態に係る切削加工物の製造方法として、いわゆる正面フライス加工を例にとって、図9を参照して詳細に説明する。

- [0066] 本実施形態に係る切削加工物の製造方法は、以下の（i）～（iii）の工程を備える。なお、以下の説明において、各工程を実行する順序を明記していない場合には、その順序は適宜変更してもよい。
- [0067] （i）図9（a）に示すように、切削工具10をホルダ11（切削工具10）の回転軸S2を中心に矢印A方向に回転させる工程。そして、切削工具10を矢印B方向に動かし、被削材100に近づける。
- [0068] （ii）図9（b）に示すように、回転している切削工具10の上切刃5を、被削材100の表面に接触させる工程。ここで、本実施形態においては、（ii）の工程は、次の3つの工程を有する。
- [0069] 第1に、回転している切削工具10を、回転軸S2に対して垂直な方向である矢印C方向に移動させる工程。これによって、被削材100に対して正面フライス加工を行うことができる。
- [0070] 第2に、回転している切削工具10の上切刃5のうち第1主コーナー21aから隣接している第1副コーナー22aに渡る第1主切削部5aを、被削材100の表面に接触させる工程。これによって、第1主切削部5aと接触して切削された被削材100の被削面が、図9（b）に示すような切削面101となる。
- [0071] 第3に、回転している切削工具10の上切刃5のうち第1主コーナー21aと第2副コーナー22bとの間に位置している副切刃52を、第1主切削部5aと接触することによって形成された被削材100の被削面に接触させる工程。これによって、上述の第2の工程で第1主切削部5aによって切削された被削材100の被削面のうち第1主切削部5aによって直接切削されずに削り残された部位が、副切刃52によって平滑化されて、図9（b）に示すような仕上げ面102となる。
- [0072] （iii）図9（c）に示すように、切削工具10を矢印C方向にそのまま動かし、切削工具10を被削材100から離隔する工程。
- [0073] 以上の各工程を経ることによって、被削材100を、図9（c）に示すような所望の形状に切削してなる切削加工物110が製造される。

[0074] また、切削加工を継続して実行する場合には、例えば、切削工具 10 を回転させた状態を維持して、被削材 100 の異なる箇所にて切削工具 10 の上切刃 5 を接触させる工程を繰り返せばよい。切削加工に用いている上切刃 5 の主コーナー 21 が摩耗した際には、インサート 1 を中心軸 S1 に対して 120° 回転させることによって、未使用の上切刃 5 の主コーナー 21 を用いればよい。また、本実施形態においては、切削工具 10 の回転方向を矢印 A とは逆向きに回転させることによって、インサート 1 の 1 つの主コーナー 21 を逆勝手の切削加工に使用することができるため、3 つの主コーナー 21 のそれぞれを右勝手および左勝手の両方に用いることによって、実質的に 6 つの主コーナーを備えるインサートとして使用することが可能となる。なお、切削工具 10 の回転方向を矢印 A と逆向きに変更することによって、第 1 主切削部 5a における副切刃 52 が仕上げ面 102 を形成する切刃としての役割を有することになる。なお、本実施形態では、上切刃 5 について説明したが、下切刃 5P の場合も同様である。

[0075] なお、上述の各工程は、次のように変形することができる。例えば、(i) の工程において、切削工具 10 を固定しつつ被削材 100 を回転させるようにしてもよい。また、切削工具 10 と被削材 100 とは相対的に近づけばよく、例えば被削材 100 を切削工具 10 に近づけてもよい。同様に、(iii) の工程では、被削材 100 と切削工具 10 とを相対的に遠ざければよく、例えば被削材 100 を所定位置に保持されている切削工具 10 から遠ざけるようにしてもよい。これらの変形については、次に説明する第 2 実施形態においても同様である。

[0076] (第 2 実施形態)

次に、第 2 実施形態に係る切削加工物の製造方法として、いわゆるプランジ加工（突き加工）を例にとって、図 10 を参照して詳細に説明する。

[0077] 本実施形態に係る切削加工物の製造方法は、以下の (i) ~ (iii) の工程を備える。なお、以下の説明において、各工程を実行する順序を明記していない場合には、その順序は適宜変更してもよい。

- [0078] (i) 図10(a)に示すように、切削工具10をホルダ11(切削工具10)の回転軸S2を中心に矢印A方向に回転させる工程。そして、切削工具10を矢印D方向に動かし、被削材100に近づける。
- [0079] (ii) 図10(b)に示すように、回転している切削工具10の上切刃5を、被削材100の表面に接触させる工程。ここで、本実施形態においては、(ii)の工程は、次の3つの工程を有する。
- [0080] 第1に、回転している切削工具10を、回転軸S2に対して平行な方向である矢印D方向に移動させる工程。これによって、被削材100に対してブランジ加工を行うことができる。
- [0081] 第2に、回転している切削工具10の上切刃5のうち第1主コーナー21aから隣接している第2副コーナー22bに渡る第2主切削部5cを、被削材100の表面に接触させる工程。これによって、第2主切削部5cと接触して切削された被削材100の被削面が、図10(b)に示すような切削面101となる。
- [0082] 第3に、回転している切削工具10の上切刃5のうち第1主コーナー21aと第1副コーナー22aとの間に位置している副切刃52を、第2主切削部5cと接触することによって形成された被削材100の被削面に接触させる工程。これによって、上述の第2の工程で第2主切削部5cによって切削された被削材100の被削面のうち第2主切削部5cによって直接切削されずに削り残された部位が、副切刃52によって平滑化されて、図10(b)に示すような仕上げ面102となる。
- [0083] (iii) 図10(c)に示すように、切削工具10を矢印E方向に動かし、切削工具10を被削材100から離隔する工程。
- [0084] 以上の各工程を経ることによって、被削材100を、図10(c)に示すような所望の形状に切削してなる切削加工物110が製造される。
- [0085] また、切削加工を継続して実行する場合には、上述の第1実施形態と同様にすればよい。
- [0086] 以上、本発明に係るいくつかの実施形態について例示したが、本発明は上

述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない限り任意のものとすることができることは言うまでもない。

[0087] 例えば、上述の実施形態に係るインサート 1 においては特記していないが、上面 2 および下面 3 のそれぞれの色を互いに異ならせるようにしてもよい。具体的には、例えばインサート本体が銀色を示す超硬合金である場合に、上面 2 および下面 3 のいずれか一方を、例えば金色を示す窒化チタン (TiN) により被覆するのが好ましい。ネガティブ形のインサートにおいては、上面 2 および下面 3 は、いずれもすくい面として機能するため、インサートの取り付け間違いを生じる場合がある。上面 2 および下面 3 のいずれか一方を TiN で被覆すると、TiN で被覆した面と被覆していない面とが異なる色となる。それゆえ、それぞれの面を明確に区別できるようになり、インサート 1 を取り付ける際の誤認を抑制することができる。ここで、上面 2 および下面 3 のいずれかの被覆対象面は、その全面を被覆する必要はなく、例えば被覆対象面の一部（例えば切刃以外の部分）に TiN を被覆することによっても同様の効果を得ることができる。なお、上述の被覆に用いる材料としては、上面 2 および下面 3 の色の相違を認識することができれば、TiN に限定されるものではない。例えば、インサート本体が超硬合金である場合に、明るい赤褐色を示す炭窒化チタン (TiCN)、暗い赤褐色を示す窒化チタンアルミ (TiAlN) 等を採用することもできる。

[0088] また、上述の実施形態に係るインサート 1 では、上載置部 26 が互いに隔離している 3 つの分離部 26a を有する構成について説明したが、これに代えて、同様の効果を得ることができる限りにおいて、3 つの分離部 26a を相互に隣接する部位において接続するような構成を採用してもよい。

[0089] また、上述の実施形態に係るインサート 1 では特記していないが、上切刃 5 が垂直面 S1b と略平行なランド（図示せず）を有する構成としてもよい。これによって、上切刃 5 の強度を向上させることができ、所謂重切削の加工条件においても好適に使用することが可能となる。

[0090] また、上述の実施形態に係るインサート 1 では、上面 2 が六角形状である

構成について説明したが、上面 2 が六角形状以外の他の多角形状である構成にしてもよい。

## 請求の範囲

- [請求項1] 多角形状の上面と、  
前記上面と同一形状の下面と、  
前記上面および前記下面のそれぞれと接続している側面と、  
前記上面と前記側面との交線部に位置している上切刃と、を備え、  
前記上面は、第1内角を備える3つの主コーナーと、前記第1内角よりも大きい第2内角を備える3つの副コーナーと、を交互に有し、  
前記上切刃は、前記3つの主コーナーのうちの第1主コーナーから前記3つの副コーナーのうちの前記第1主コーナーに隣接している第1副コーナーおよび第2副コーナーのそれぞれに向かって順に、コーナ一切刃、前記コーナ一切刃から離れるにつれて前記上下面を貫く中心軸に垂直な垂直面を基準にして前記下面に向かって第1傾斜角で傾斜している副切刃、および、前記副切刃から離れるにつれて前記垂直面を基準にして前記下面に向かって前記第1傾斜角よりも大きい第2傾斜角で傾斜している主切刃を有している、切削インサート。
- [請求項2] 前記コーナ一切刃は前記垂直面に平行である、請求項1に記載の切削インサート。
- [請求項3] 前記主切刃は側面視において前記下面側に凹状である、請求項1または2に記載の切削インサート。
- [請求項4] 前記副切刃は直線状である、請求項1～3のいずれかに記載の切削インサート。
- [請求項5] 前記第1内角は略直角である、請求項1～4のいずれかに記載の切削インサート。
- [請求項6] 前記第1内角は90°よりも大きい、請求項5に記載の切削インサート。
- [請求項7] 前記上面から前記下面まで貫通している貫通孔、をさらに備える請求項1～6のいずれかに記載の切削インサート。
- [請求項8] 前記下面は平面状の下載置部を有し、前記下載置部は下面視におい

て多角形状である、請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の切削インサート。

[請求項9] 前記下載置部は下面視において三角形状である、請求項 8 に記載の切削インサート。

[請求項10] 前記下載置部は互いに離隔している 3 つの分離部を有する、請求項 9 に記載の切削インサート。

[請求項11] 前記下面は、前記貫通孔の周囲に前記下載置部よりも前記上面側に位置している凹部、をさらに有し、

前記 3 つの分離部は、前記貫通孔および前記凹部を介して、互いに離隔している、請求項 10 に記載の切削インサート。

[請求項12] 前記 3 つの分離部はそれぞれ、下面視において、三角形状である、請求項 10 または 11 に記載の切削インサート。

[請求項13] 前記 3 つの分離部はそれぞれ、下面視において、前記三角形状の 1 つの頂部が前記下面における主コーナーに最も隣接している、請求項 12 に記載の切削インサート。

[請求項14] 下面視において、前記貫通孔の外周が、前記三角形状の前記下載置部の 3 つの頂部を結ぶ直線で囲まれる領域の内側に位置している、請求項 9 ～ 13 のいずれかに記載の切削インサート。

[請求項15] 前記下載置部は下面視において多角形状である、請求項 8 に記載の切削インサート。

[請求項16] 前記多角形状の前記下載置部は 6 つの頂部を有し、

前記 6 つの頂部は、前記下面における 3 つの主コーナーに対応して位置している 3 つの主頂部と、前記下面における 3 つの副コーナーに対応して位置している 3 つの副頂部とを有する、請求項 15 に記載の切削インサート。

[請求項17] 前記 3 つの主頂部は、前記 3 つの副頂部よりも、前記中心軸からの距離が大きい、請求項 16 に記載の切削インサート。

[請求項18] 前記 3 つの主頂部は、前記 3 つの副頂部よりも、前記垂直面を基準

にして前記上面から遠い側に位置している、請求項 16 または 17 に記載の切削インサート。

[請求項19] 前記下面と前記側面との交線部に位置している下切刃、をさらに備え、

前記下載置部は、前記下切刃側に位置している端部よりも前記中心軸側に位置している端部が、前記垂直面を基準にして前記上面側に位置している、請求項 8 ～ 18 のいずれかに記載の切削インサート。

[請求項20] 前記上面は、前記上切刃に連続しており、前記上切刃から前記中心軸に向かうにつれて前記垂直面を基準にして前記下面に向かって第 3 傾斜角で傾斜しているすくい面、をさらに有する、請求項 1 ～ 19 のいずれかに記載の切削インサート。

[請求項21] 前記すくい面は、前記コーナーク切刃に対応する部位に凸部を有する、請求項 20 に記載の切削インサート。

[請求項22] 前記上面は、前記すくい面に連続しており、前記上切刃から内方に向かうにつれて前記垂直面を基準にして前記下面から離れる方向に向かって第 4 傾斜角で傾斜している立ち上がり面、をさらに有する、請求項 20 または 21 に記載の切削インサート。

[請求項23] 前記上面は、平面状の上載置部、をさらに有し、

前記すくい面は、前記 3 つの主コーナーに対応する部位において前記上載置部と連続しているとともに、前記 3 つの副コーナーに対応する部位において前記立ち上がり面を介して前記上載置部と連続している、請求項 22 に記載の切削インサート。

[請求項24] 前記上面は、平面状の上載置部、をさらに有し、側面視において前記上載置部は前記上切刃のいずれの部位よりも前記下面側に位置している、請求項 1 ～ 23 のいずれかに記載の切削インサート。

[請求項25] 請求項 1 ～ 24 のいずれかに記載の切削インサートと、  
前記切削インサートが取り付けられるホルダと、を備え、  
前記切削インサートは、前記上切刃のうち前記第 1 主コーナーから

隣接している前記第 1 副コーナーに渡る第 1 主切削部のアキシャルレーキ角が正であり、且つ、前記上切刃のうち前記第 1 副コーナーから隣接している第 2 主コーナーに渡る非切削部のアキシャルレーキ角が負である、切削工具。

[請求項26] 前記切削インサートは、前記上切刃のうち前記第 1 主コーナーと前記第 2 主コーナーとを結ぶ直線のアキシャルレーキ角が負である、請求項 25 に記載の切削工具。

[請求項27] 請求項 25 または 26 に記載の切削工具を前記ホルダの回転軸を基準に回転させる工程と、

回転している前記切削工具の前記上切刃を被削材の表面に接触させる工程と、

前記切削工具を前記被削材から離隔する工程と、を備える、切削加工物の製造方法。

[請求項28] 前記上切刃を被削材の表面に接触させる工程は、

回転している前記切削工具を、前記回転軸に対して垂直な方向に移動させる工程と、

回転している前記切削工具の前記上切刃のうち前記第 1 主コーナーから隣接している前記第 1 副コーナーに渡る第 1 主切削部を、被削材の表面に接触させる工程と、

回転している前記切削工具の前記上切刃のうち前記第 1 主コーナーと前記第 2 副コーナーとの間に位置している前記副切刃を、前記第 1 主切削部と接触することによって形成された前記被削材の被削面に接触させる工程と、を有する、請求項 27 に記載の切削加工物の製造方法。

[請求項29] 前記上切刃を被削材の表面に接触させる工程は、

回転している前記切削工具を、前記回転軸に対して平行な方向に移動させる工程と、

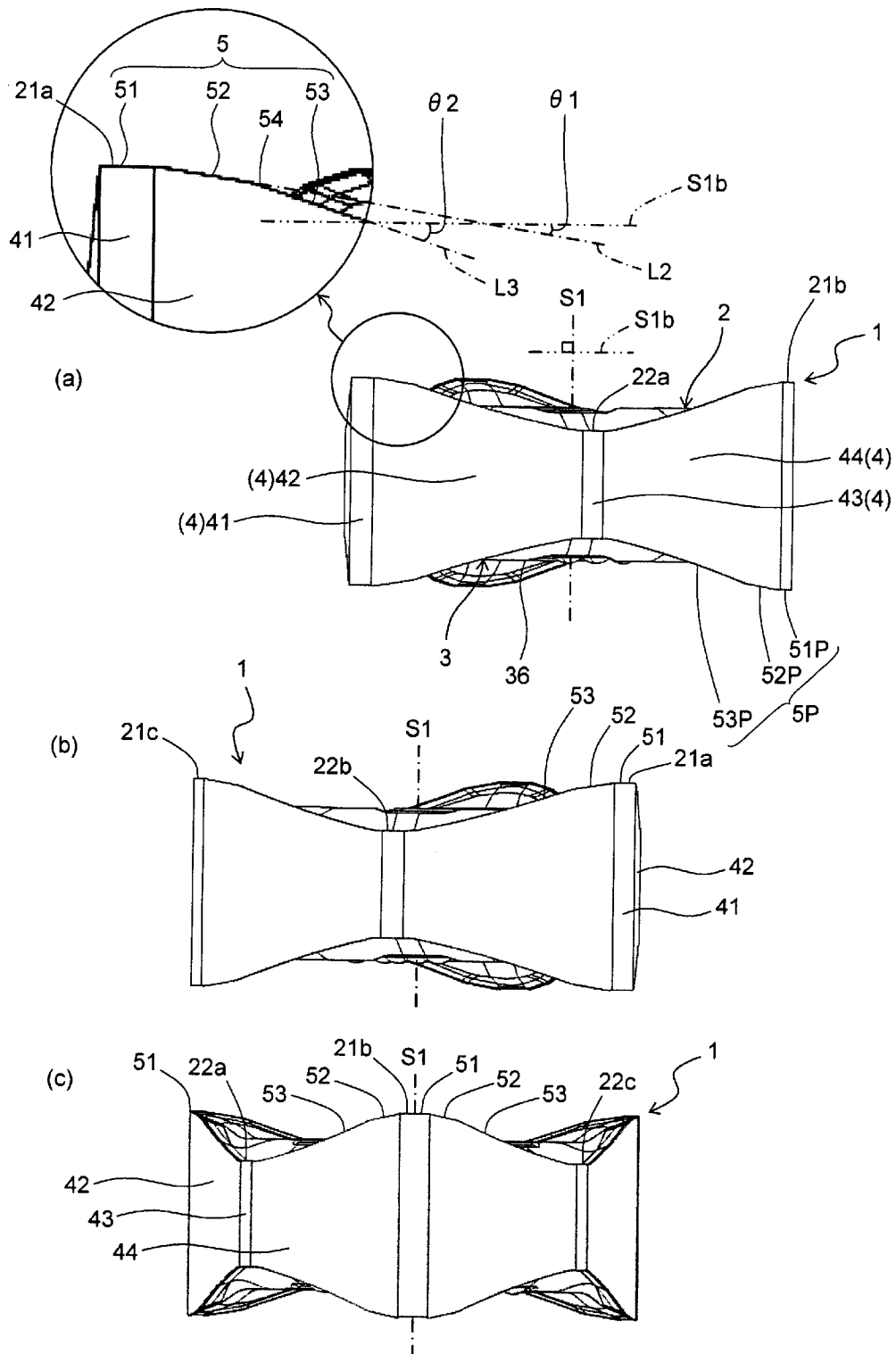
回転している前記切削工具の前記上切刃のうち前記第 1 主コーナ

一から隣接している前記第2副コーナーに渡る第2主切削部を、被削材の表面に接触させる工程と、

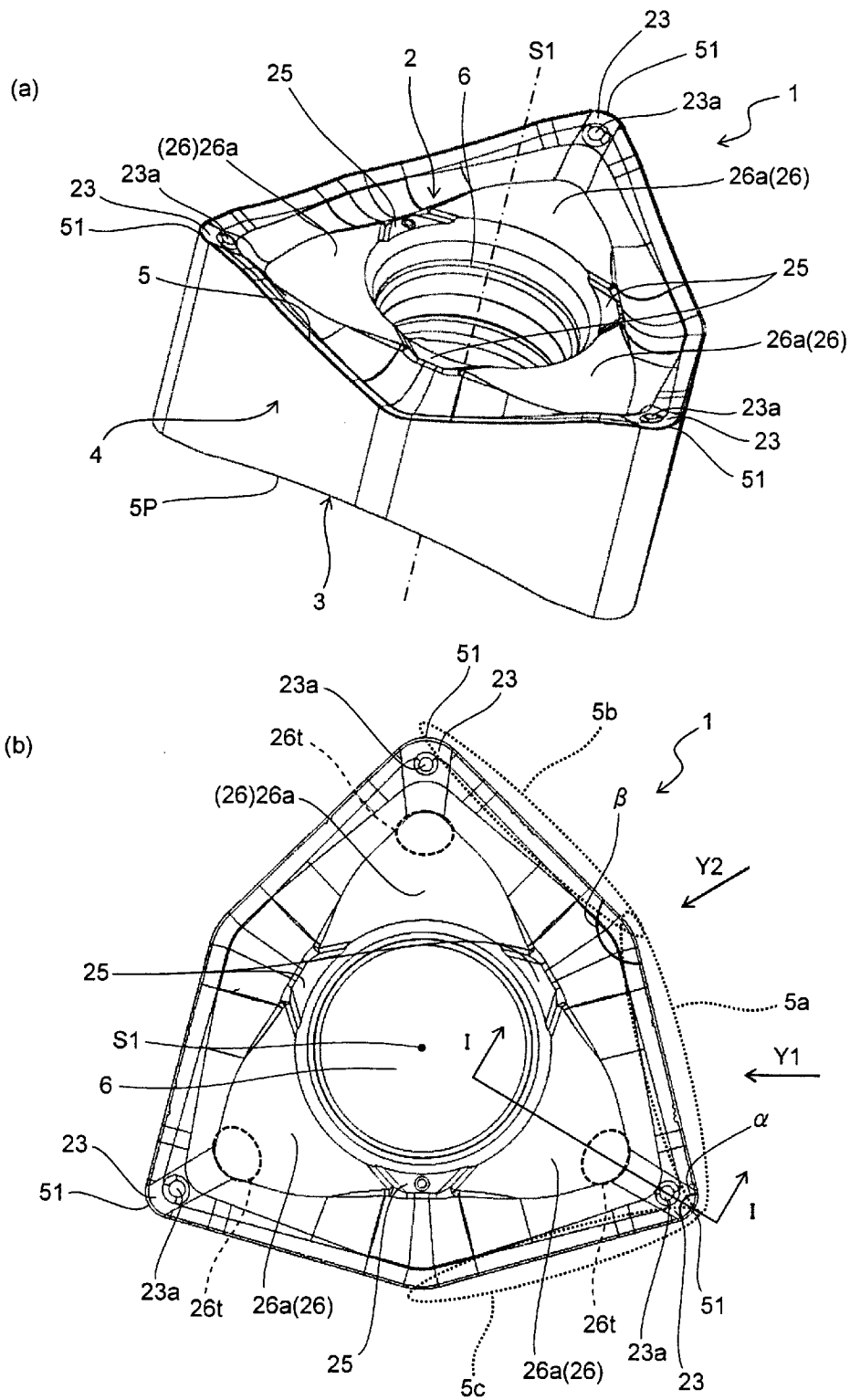
回転している前記切削工具の前記上切刃のうち前記第1主コーナーと前記第1副コーナーとの間に位置している前記副切刃を、前記第2主切削部と接触することによって形成された前記被削材の被削面に接触させる工程と、を有する、請求項27に記載の切削加工物の製造方法。



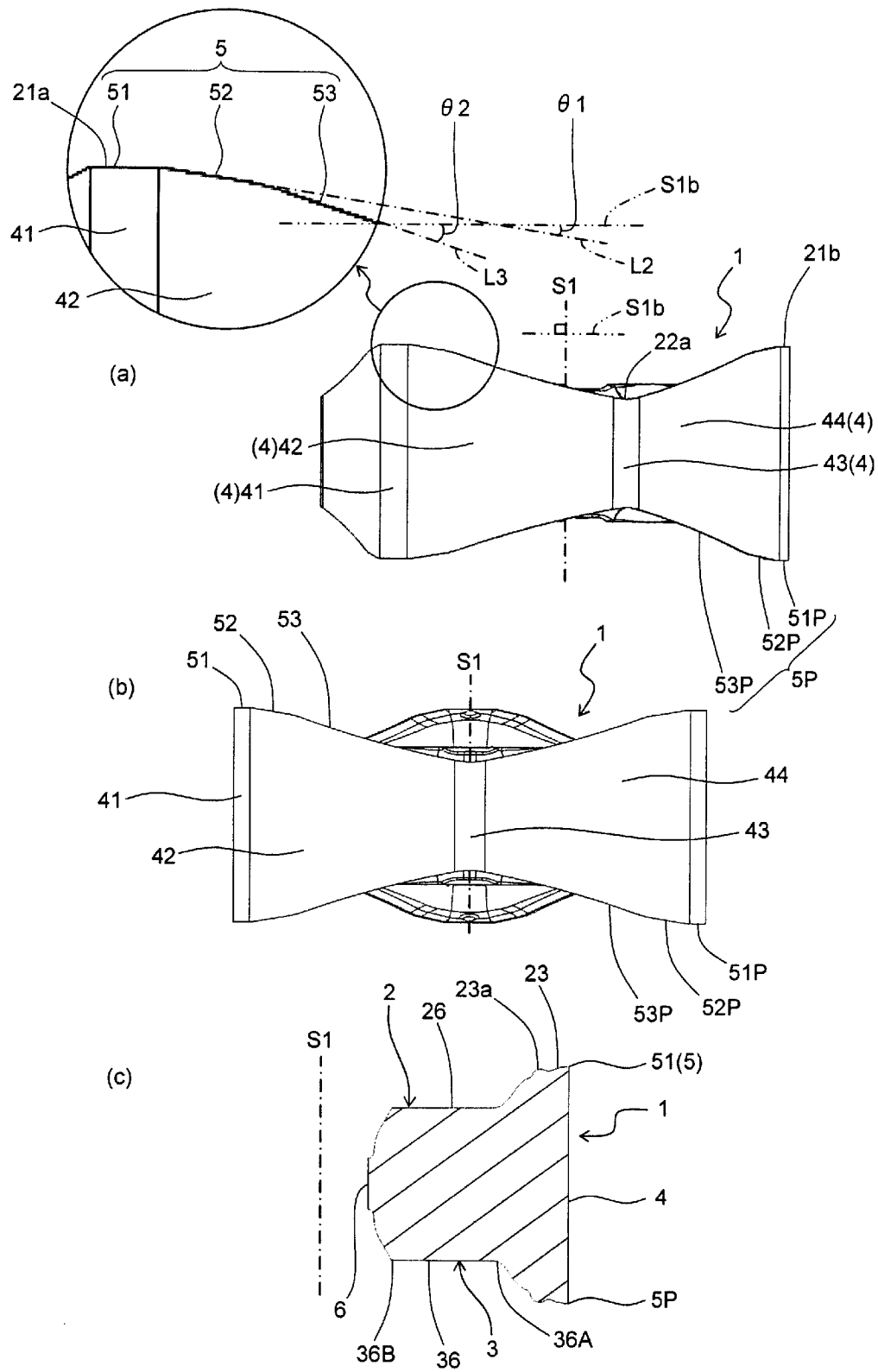
[図2]



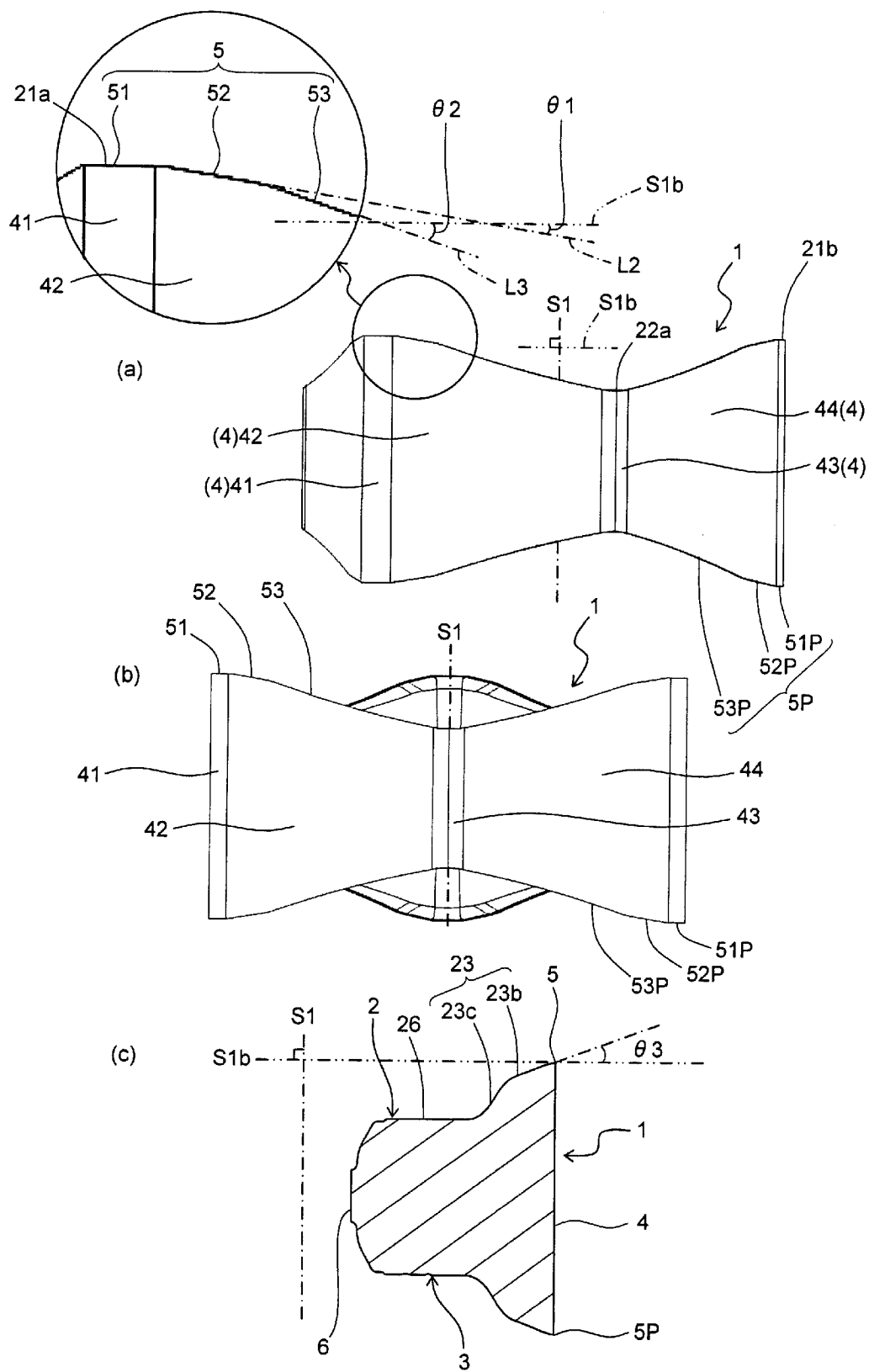
[図3]



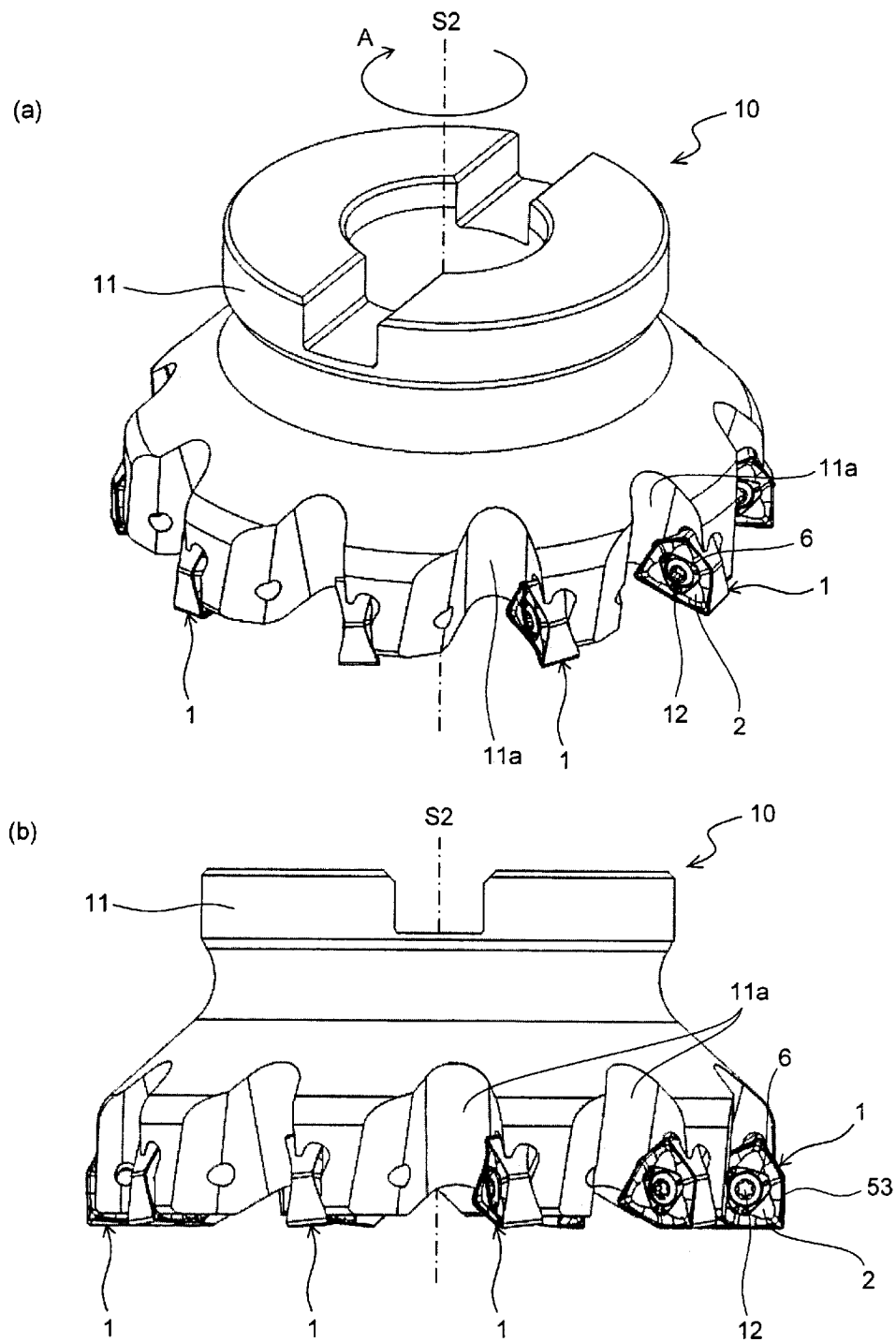
[図4]





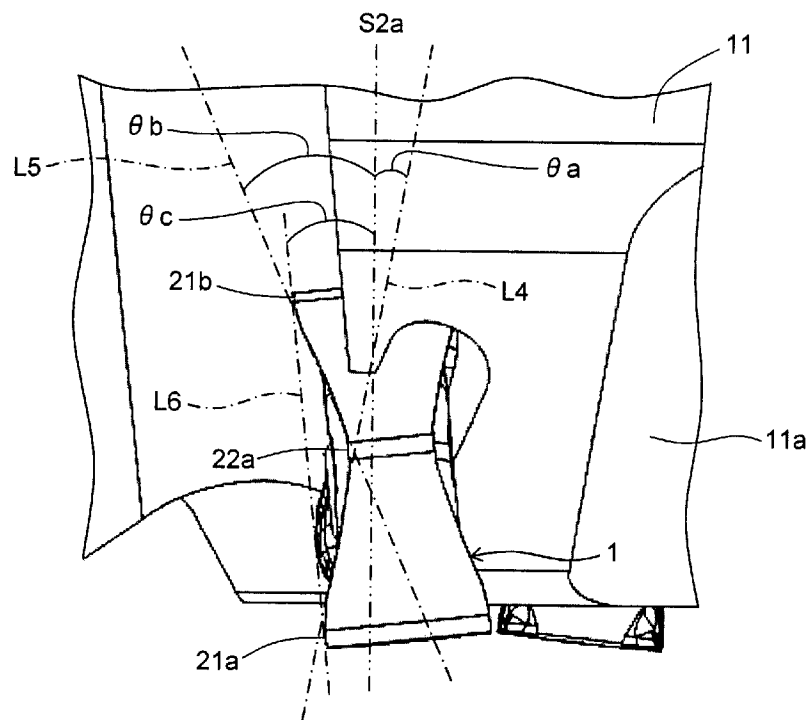


[図7]

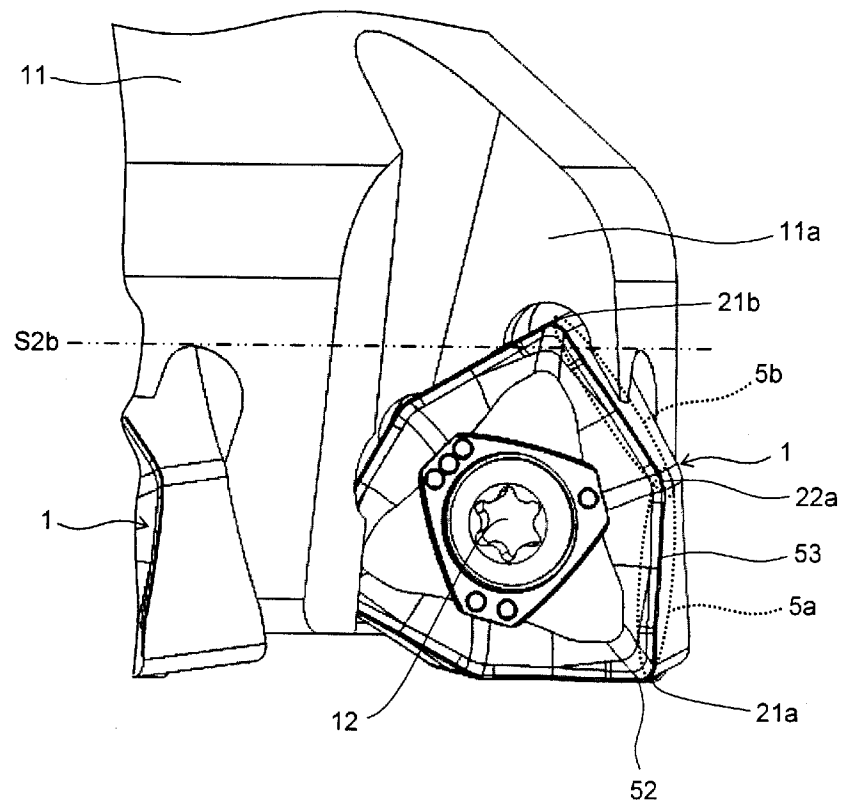


[図8]

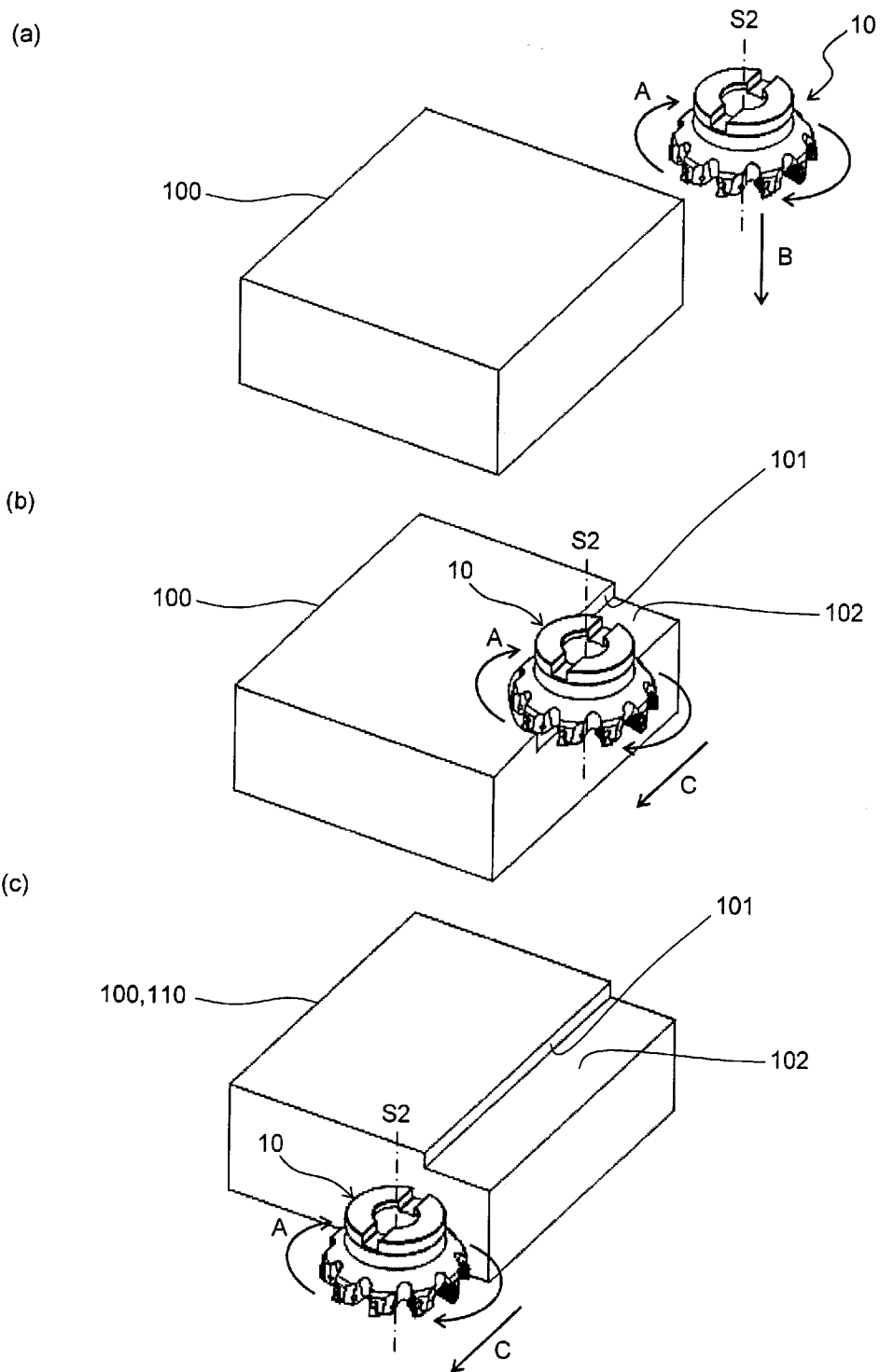
(a)



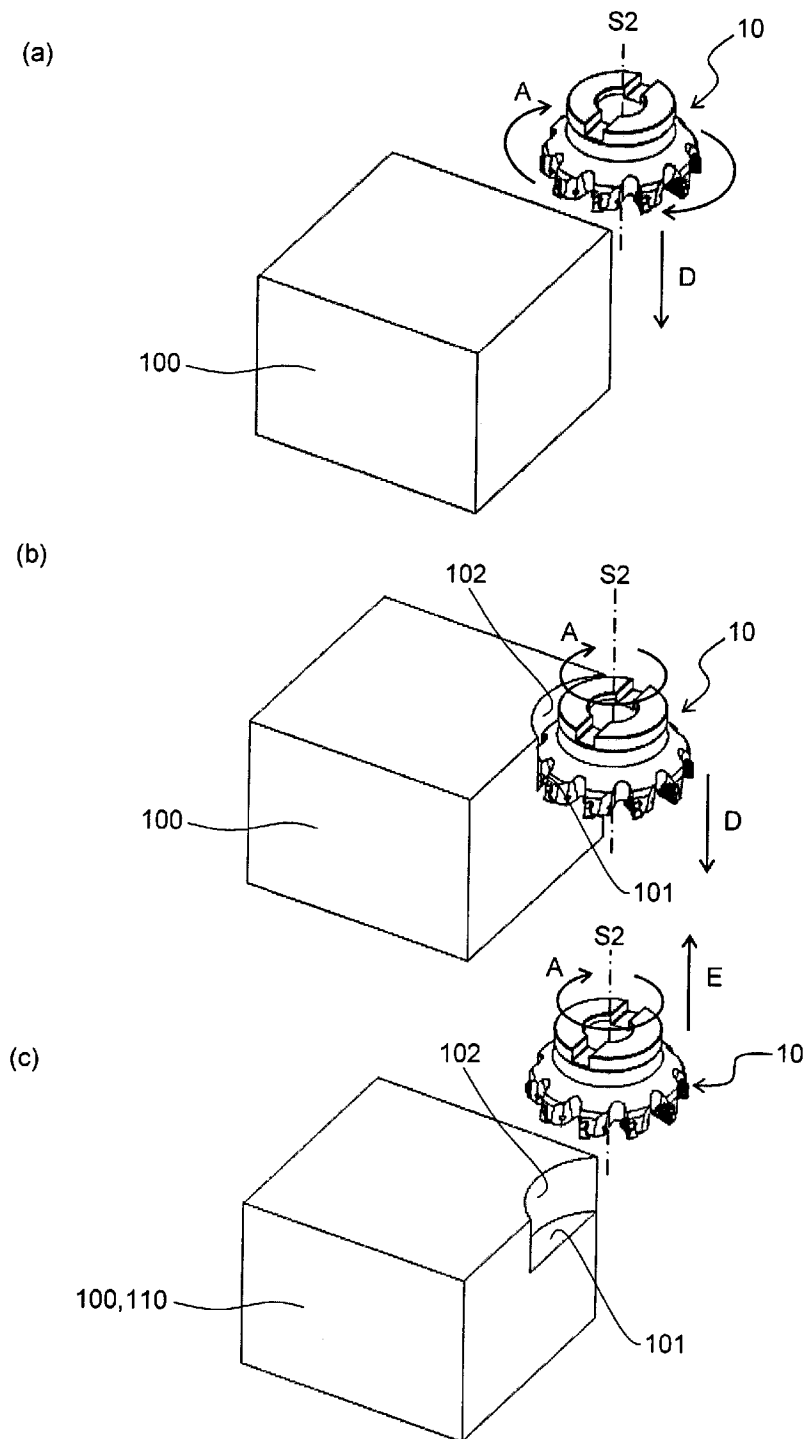
(b)



[図9]



[図10]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/061392

## 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, B23C5/22, B23B27/14, 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 1996-2012

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

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

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                               | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y<br>A    | JP 2010-523352 A (Eskar Ltd.),<br>15 July 2010 (15.07.2010),<br>paragraphs [0004] to [0041]; fig. 4 to 9<br>& US 2010/0080662 A1 & EP 2131982 A1<br>& WO 2008/120186 A1 & CN 101652215 A                         | 1-17, 20-29<br>18-19  |
| Y<br>A    | JP 2002-46010 A (Mitsubishi Materials Corp.),<br>12 February 2002 (12.02.2002),<br>paragraphs [0004] to [0010]; fig. 1 to 6<br>& US 2001/0051077 A1 & EP 1157768 A1                                              | 1-17, 20-29<br>18-19  |
| Y         | WO 2007/142224 A1 (Mitsubishi Materials Corp.),<br>13 December 2007 (13.12.2007),<br>paragraphs [0011] to [0035]; fig. 1 to 5<br>& US 2010/0221076 A1 & EP 2022584 A1<br>& KR 10-2009-0016575 A & CN 101460276 A | 2-3                   |

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

\* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Date of the actual completion of the international search  
25 May, 2012 (25.05.12)Date of mailing of the international search report  
05 June, 2012 (05.06.12)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/061392

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                   | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | JP 2009-533235 A (Walter AG.),<br>17 September 2009 (17.09.2009),<br>paragraphs [0011] to [0043]; fig. 1 to 3<br>& US 2009/0290945 A1 & EP 2004350 A1<br>& WO 2007/115883 A1 & CN 101421064 A        | 9-14                  |
| Y         | JP 2010-532271 A (Taegu Tec Co.),<br>07 October 2010 (07.10.2010),<br>paragraphs [0043] to [0044]; fig. 1 to 4<br>& US 2011/0070040 A1 & EP 2164659 A1<br>& WO 2009/005218 A1 & KR 10-2009-0003893 A | 21                    |
| Y         | JP 8-323510 A (Mitsubishi Materials Corp.),<br>10 December 1996 (10.12.1996),<br>paragraphs [0016] to [0019]; fig. 1 to 7<br>& US 5807031 A & DE 19609512 A1<br>& CN 1137960 A                       | 23                    |

## 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, B23C5/22, B23B27/14, 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 2 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 2 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 2 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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Y               | JP 2010-523352 A (イスカーリミテッド) 2010.07.15,<br>段落【0004】-【0041】, 図 4-9 & US 2010/0080662 A1 | 1-17, 20-29    |
| A               | & EP 2131982 A1 & WO 2008/120186 A1 & CN 101652215 A                                    | 18-19          |
| Y               | JP 2002-46010 A (三菱マテリアル株式会社) 2002.02.12,<br>段落【0004】-【0010】, 図 1-6                     | 1-17, 20-29    |
| A               | & US 2001/0051077 A1 & EP 1157768 A1                                                    | 18-19          |

☒ 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 5 . 0 5 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 5 . 0 6 . 2 0 1 2

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)

小川 真

3 C

3 9 3 4

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

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                                                             |                |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| Y                     | WO 2007/142224 A1 (三菱マテリアル株式会社) 2007. 12. 13,<br>段落【0011】 - 【0035】, 図 1-5 & US 2010/0221076 A1<br>& EP 2022584 A1 & KR 10-2009-0016575 A & CN 101460276 A   | 2-3            |
| Y                     | JP 2009-533235 A (ウォルター アーゲー) 2009. 09. 17,<br>段落【0011】 - 【0043】, 図 1-3 & US 2009/0290945 A1<br>& EP 2004350 A1 & WO 2007/115883 A1 & CN 101421064 A        | 9-14           |
| Y                     | JP 2010-532271 A (テグテック・リミテッド) 2010. 10. 07,<br>段落【0043】 - 【0044】, 図 1-4 & US 2011/0070040 A1<br>& EP 2164659 A1 & WO 2009/005218 A1 & KR 10-2009-0003893 A | 21             |
| Y                     | JP 8-323510 A (三菱マテリアル株式会社) 1996. 12. 10,<br>段落【0016】 - 【0019】, 図 1-7<br>& US 5807031 A & DE 19609512 A1 & CN 1137960 A                                     | 23             |