



(10) 申请公布号 CN 117545576 A

(43) 申请公布日 2024. 02. 09

(21) 申请号 202280041387.8

(22) 申请日 2022.07.01

(30) 优先权数据

2021-110206 2021.07.01 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.12.08

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/026441 2022.07.01

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/277176 JA 2023.01.05

(71) 申请人 京瓷株式会社

地址 日本京都府

(72) 发明人 黑田雅彦

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

专利代理师 刘文海

(51) Int.Cl.

B23C 5/10 (2006.01)

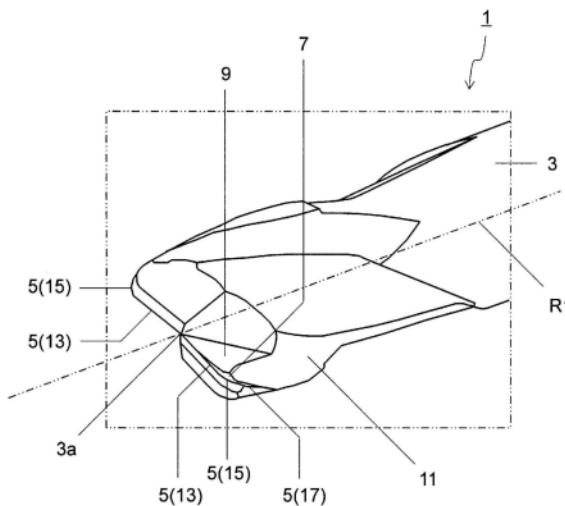
权利要求书2页 说明书8页 附图10页

(54) 发明名称

旋转工具及切削加工物的制造方法

(57) 摘要

本发明提供一种旋转工具及切削加工物的制造方法。旋转工具具有沿着旋转轴从前端朝向后端延伸的圆柱形状的主体。主体具有前端刃、拐角刃、外周刃、第一前刀面、第二前刀面及第三前刀面。前端刃位于前端这侧。拐角刃从前端刃朝向外周延伸。外周刃从拐角刃朝向后端延伸。第一前刀面沿着前端刃配置。第二前刀面沿着拐角刃配置。第三前刀面沿着外周刃配置。在与前端刃正交的截面中第一前刀面为直线形状,且在与拐角刃正交的截面中第二前刀面为凹形状。



1. 一种旋转工具,其中,  
所述旋转工具具有沿着旋转轴从前端朝向后端延伸的圆柱形状的主体,  
所述主体具有:  
直线形状的前端刃,其位于所述前端这侧;  
凸曲线形状的拐角刃,其从所述前端刃朝向外周延伸;  
外周刃,其从所述拐角刃朝向所述后端延伸;  
第一前刀面,其沿着所述前端刃配置;  
第二前刀面,其沿着所述拐角刃配置;  
第三前刀面,其沿着所述外周刃配置;  
中心槽面,其是从所述第一前刀面朝向所述后端延伸的平坦的面;以及  
排出槽,其从所述中心槽面、所述第二前刀面及所述第三前刀面朝向所述后端延伸,  
在与所述前端刃正交的截面中,所述第一前刀面为直线形状,  
在与所述拐角刃正交的截面中,所述第二前刀面为凹形状。
2. 根据权利要求1所述的旋转工具,其中,  
在与所述拐角刃正交的截面中,所述第二前刀面具有:  
从所述拐角刃延伸的直线形状的第一部位;以及  
从所述第一部位延伸的凹曲线形状的第二部位。
3. 根据权利要求2所述的旋转工具,其中,  
在与所述拐角刃正交的截面中,所述第二前刀面还具有从所述第二部位延伸的直线形  
状的第三部位。
4. 根据权利要求3所述的旋转工具,其中,  
所述第一部位与所述第三部位所成的角度为钝角。
5. 根据权利要求2~4中任一项所述的旋转工具,其中,  
所述第一部位与所述第一前刀面及所述第三前刀面连接,  
所述第二部位与所述第一前刀面及所述第三前刀面分离。
6. 根据权利要求2~5中任一项所述的旋转工具,其中,  
所述第一部位中的与所述拐角刃正交的方向的宽度随着远离所述第一前刀面而变窄。
7. 根据权利要求1~6中任一项所述的旋转工具,其中,  
所述第二前刀面与所述中心槽面连接,  
形成所述第二前刀面与所述中心槽面的边界的棱线朝向所述第二前刀面凸出。
8. 根据权利要求1~7中任一项所述的旋转工具,其中,  
所述第一前刀面中的与所述前端刃正交的方向的宽度随着远离所述第二前刀面而变  
窄。
9. 根据权利要求1~8中任一项所述的旋转工具,其中,  
所述第三前刀面中的与所述外周刃正交的方向的宽度随着远离所述第二前刀面而变  
窄。
10. 一种切削加工物的制造方法,其中,  
所述切削加工物的制造方法具有如下工序:  
使权利要求1~9中任一项所述的旋转工具旋转;

使旋转着的所述旋转工具与被切削材料接触;以及  
使所述旋转工具离开所述被切削材料。

## 旋转工具及切削加工物的制造方法

[0001] 关联申请的相互参照

[0002] 本申请主张在2021年7月1日申请的日本国专利申请2021-110206号的优先权,并将该在先的申请的公开整体作为参照用而援引于此。

### 技术领域

[0003] 本公开涉及用于被切削材料的旋转切削加工的旋转工具及切削加工物的制造方法。

### 背景技术

[0004] 作为对金属等被切削材料进行旋转切削加工时使用的旋转工具,例如已知有日本特开2011-020192号公报(专利文献1)所述的立铣刀。专利文献1所述的立铣刀具有底刃、拐角刃、外周刃、前刀面及中心槽(gash)面。在专利文献1中,前刀面是“第一底刃前刀面9a”、“外周刃的前刀面10”及“拐角刃的前刀面11”所示的面,在将切削刃剖视了的情况下,分别示出为直线形状。另外,中心槽面是“第二底刃前刀面9b”所示的面,且从底刃朝向后端延伸。

[0005] 在专利文献1所述的旋转工具中,有可能在底刃及外周刃产生的切屑彼此碰撞,发生切屑的堵塞。因此,追求着切屑不易堵塞的旋转工具。

### 发明内容

[0006] 本公开中的不限定的一例的旋转工具具有沿着旋转轴从前端朝向后端延伸的圆柱形状的主体。主体具有直线形状的前端刃、凸曲线形状的拐角刃、外周刃、第一前刀面、第二前刀面、第三前刀面、平坦的中心槽面及排出槽。前端刃位于前端这侧。拐角刃从前端刃朝向外周延伸。外周刃从拐角刃朝向后端延伸。第一前刀面沿着前端刃配置。第二前刀面沿着拐角刃配置。第三前刀面沿着外周刃配置。中心槽面从第一前刀面朝向后端延伸。排出槽从中心槽面、第二前刀面及第三前刀面朝向后端延伸。并且,在与前端刃正交的截面中,第一前刀面为直线形状,且在与拐角刃正交的截面中,第二前刀面为凹形状。

### 附图说明

[0007] 图1是表示不限定的实施方式的旋转工具的立体图。

[0008] 图2是将图1所示的区域A1放大的了的放大图。

[0009] 图3是从前端这侧观察图1所示的旋转工具时的平面图。

[0010] 图4是从B1方向观察图3所示的旋转工具时的侧视图。

[0011] 图5是将图4所示的区域A2放大的了的放大图。

[0012] 图6是从B2方向观察图3所示的旋转工具时的侧视图。

[0013] 图7是将图6所示的区域A3放大的了的放大图。

[0014] 图8是将图7所示的区域A4放大的了的放大图。

- [0015] 图9是图8所示的旋转工具中的IX截面的剖视图。
- [0016] 图10是图8所示的旋转工具中的X截面的剖视图。
- [0017] 图11是将图10所示的区域A5放大的放大图。
- [0018] 图12是图8所示的旋转工具中的XII截面的剖视图。
- [0019] 图13是表示不限定的实施方式的切削加工物的制造方法中的一工序的概要图。
- [0020] 图14是表示不限定的实施方式的切削加工物的制造方法中的一工序的概要图。
- [0021] 图15是表示不限定的实施方式的切削加工物的制造方法中的一工序的概要图。

### 具体实施方式

[0022] 关于不限定的实施方式的旋转工具1,使用附图来详细说明。作为旋转工具,例如可举出立铣刀及铣削工具等。作为立铣刀,例如可举出方头立铣刀、圆角立铣刀及平底立铣刀等。图1所示的不限定的一例中的旋转工具1是圆角立铣刀。

[0023] 以下在参照的各图中,为了便于说明,将构成不限定的实施方式的构件中的仅主要的构件简化示出。因此,旋转工具可具备本说明书所参照的各图中未示出的任意的构成部件。另外,各图中的构件的尺寸并非忠实地表示实际的构成部件的尺寸及各构件的尺寸比率。这些点关于后述的切削加工物101的制造方法也是同样的。

[0024] 图1所示的不限定的一例中的旋转工具1也可以具有从第一端3a到第二端3b而沿着旋转轴R1延伸的主体3。第一端也可以称作“前端”,第二端也可以称作“后端”。在以下的说明中,有时将第一端3a称作前端3a,将第二端3b称作后端3b。主体3在用于制造切削加工物101的被切削材料的切削加工时,能够如图1及图3所示的不限定的一例那样以旋转轴R1为中心沿着箭头R2的方向旋转。

[0025] 图1所示的不限定的一例中的主体3是由一个构件构成的称作所谓的整体工具的部件。然而,主体3不限于于这样的结构,也可以由多个构件构成。例如,主体3也可以由柄部及刀片构成。

[0026] 在图1所示的不限定的一例中,也可以是,主体3的左下侧的端部为第一端3a,右上侧的端部为第二端3b。另外,在图4~图7所示的不限定的一例中,也可以是,主体3的左侧的端部为第一端3a,右侧的端部为第二端3b。

[0027] 需要说明的是,图6及图7是表示使图4及图5所示的旋转工具1沿着旋转方向R2旋转了规定的角度的状态的图。图4是从B1方向观察图3所示的旋转工具1时的图。图6是从B2方向观察图3所示的旋转工具1时的图。图6是从相对于图4错开90°的方向观察时的图。

[0028] 图1所示的不限定的一例中的主体3也可以是圆柱形状。在此,圆柱形状不限于于严格意义上的圆柱。例如,也可以如后述那样在外周设置有供切屑流动的排出槽11(flute)。

[0029] 主体3的外径D例如可被设定为4mm~25mm。另外,在将沿着旋转轴R1的方向上的主体3的长度设为L时,L与D的关系例如可被设定为 $L=4D\sim 15D$ 。此时,主体3的外径可以从前端3a这侧到后端3b这侧恒定,也可以变化。例如,主体3的外径也可以从前端3a这侧到后端3b这侧而变小。

[0030] 主体3也可以具有切削刃5、前刀面7、中心槽面9及排出槽11。

[0031] 切削刃5也可以如图2及图3所示的不限定的一例那样,具有前端刃13、拐角刃15及

外周刃17。前端刃13、拐角刃15及外周刃17分别可以是各1个,另外也可以是多个。图2所示的不限定的一例的旋转工具1关于前端刃13、拐角刃15及外周刃17而分别具有各2个。需要说明的是,在图3所示的不限定的一例的旋转工具1中,多个前端刃13、拐角刃15及外周刃17以旋转轴R1为中心而呈180度的旋转对称。因此,将焦点放在多个前端刃13、拐角刃15及外周刃17中的各1个而进行说明。

[0032] 拐角刃15也可以是切削刃5中的位于主体3中的前端3a这侧、且外周侧的部位。拐角刃15也可以是凸曲线形状。呈凸曲线形状的拐角刃15的曲率可以是恒定的,即拐角刃15为圆弧形,另外,呈凸曲线形状的拐角刃15的曲率也可以不是恒定的。在拐角刃15为圆弧形形状的情况下,拐角刃15的耐久性高。

[0033] 前端刃13也可以是切削刃5中的位于主体3的前端3a这侧的部位。前端刃13也可以是直线形状。在此,直线形状不限于严格意义上的直线。例如也可以是,在制造工序中不可避免的数十 $\mu\text{m}$ 程度的凹凸存在于前端刃13。另外,也可以是,前端刃13相对于拐角刃15的曲率半径具有数十倍程度的曲率半径而是能够视作直线形状这样的平缓的曲线形状。

[0034] 前端刃13也可以与拐角刃15连接,也可以从拐角刃15朝向旋转轴R1延伸。换言之,拐角刃15也可以从前端刃13朝向主体3的外周延伸。前端刃13在侧视的情况下,可以与旋转轴R1正交,另外,也可以相对于旋转轴R1倾斜。前端刃13可以以随着远离旋转轴R1而接近后端3b的方式相对于旋转轴R1倾斜,另外,也可以如图7所示的不限定的一例那样,以随着接近旋转轴R1而接近后端3b的方式相对于旋转轴R1倾斜。

[0035] 在前端刃13与旋转轴R1正交的情况下,能够将前端刃13的整体用作所谓的修光刃。前端刃13在以随着远离旋转轴R1而接近后端3b的方式相对于旋转轴R1倾斜的情况下,能够减小切入角,因此能够提高进给量。另外,前端刃13在以随着接近旋转轴R1而接近后端3b的方式相对于旋转轴R1倾斜的情况下,能够进行所谓的倾斜沉入加工。

[0036] 外周刃17也可以是位于主体3的外周的部位。外周刃17也可以与拐角刃15连接,也可以从拐角刃15朝向后端3b延伸。外周刃17可以是直线形状,另外,也可以是随着远离拐角刃15而趋向旋转方向R2的后方的螺旋形状。

[0037] 前刀面7也可以沿着切削刃5配置。前刀面7可以是在切削刃5产生的切屑擦过的面,也可以是用于控制切屑的形状并且控制切屑流动的速度及方向的面。前刀面7可以与切削刃5连接,另外,也可以与切削刃5分离。例如,为了提高切削刃5的强度,所谓的刃带面与切削刃5连接的情况下,前刀面7也可以经由该刃带面而与切削刃5连接。

[0038] 前刀面7也可以如图8所示的不限定的一例那样具有第一前刀面19、第二前刀面21及第三前刀面23。第一前刀面19也可以沿着前端刃13配置。第二前刀面21也可以沿着拐角刃15配置。第三前刀面23也可以沿着外周刃17配置。

[0039] 沿着前端刃13配置的第一前刀面19也可以如图9所示的不限定的一例那样在与前端刃13正交的截面中为直线形状。例如,在第一前刀面19平坦的情况下,第一前刀面19在与前端刃13正交的截面中能够成为直线形状。另一方面,沿着拐角刃15配置的第二前刀面21也可以如图10及图11所示的不限定的一例那样在与拐角刃15正交的截面中为凹形状。例如,在第二前刀面21为凹面形状的情况下,第二前刀面21在与拐角刃15正交的截面中能够成为凹形状。

[0040] 在前端刃13产生的切屑容易在第一前刀面19之上流动,朝向与前端刃13正交的方

向行进。另外,在拐角刃15产生的切屑容易在第二前刀面21之上流动,朝向与拐角刃15正交的方向行进。因此,在前端刃13产生的切屑与在拐角刃15产生的切屑可能撞击、发生切屑的堵塞。

[0041] 在此,在与拐角刃15正交的截面中第二前刀面21为凹形状的情况下,在拐角刃15产生的切屑流动的方向容易在第二前刀面21中向远离在前端刃13产生的切屑的方向行进。因此,不易发生切屑的堵塞。

[0042] 另外,前端刃13位于比拐角刃15靠内侧的位置,因此前端刃13的旋转速度比拐角刃15的旋转速度慢。因此,在前端刃13产生的切屑流动的速度比在拐角刃15产生的切屑流动的速度慢。在此,在与前端刃13正交的截面中第一前刀面19为直线形状的情况下,能够减小在前端刃13产生的切屑的流动在第一前刀面19中被过度地阻碍的可能性。因此,能够减小在前端刃13产生的切屑堵塞的可能性。

[0043] 与拐角刃15正交的截面中的第二前刀面21的形状并不限定于特定的结构。例如,第二前刀面21可以在与拐角刃15正交的截面中由2个直线形状的部位构成,另外,也可以由1个凹曲线形状的部位构成。

[0044] 第一前刀面19的前角不限定于特定的值,但也可以如图9所示的不限定的一例那样为负的值。在此,前角为负的值也可以是指,前刀面7以随着远离切削刃5而位于旋转方向R2的前方的方式倾斜。在图9所示的不限定的一例中,上方为旋转方向R2的前方,第一前刀面19以随着远离前端刃13而趋向上方的方式倾斜。

[0045] 第二前刀面21的前角不限定于特定的值,也可以如图10所示的不限定的一例那样为负的值。在图10所示的不限定的一例中,上方为旋转方向R2的前方,第二前刀面21也可以以随着远离拐角刃15而趋向上方的方式倾斜。需要说明的是,在如本方案中的第二前刀面21那样前刀面7弯曲的情况下,也可以利用前刀面7中的与切削刃5相接的端部处的切线来评价前角。

[0046] 第三前刀面23的前角不限定于特定的值,也可以如图12所示的不限定的一例那样为负的值。在图12所示的不限定的一例中,上方为旋转方向R2的前方,第三前刀面23以随着远离外周刃17而趋向上方的方式倾斜。

[0047] 另外,在与拐角刃15正交的截面中为凹形状的第二前刀面21也可以如图11所示的不限定的一例那样具有第一部位25及第二部位27。第一部位25也可以是从拐角刃15延伸的部位,第二部位27也可以是从第一部位25延伸的部位。具体而言,第一部位25也可以是沿着拐角刃15配置的部位,第二部位27也可以是位于比第一部位25靠近旋转轴R1的位置的部位。

[0048] 在与拐角刃15正交的截面中,第一部位25也可以为直线形状,第二部位27也可以为凹曲线形状。在第一部位25为直线形状的情况下,能够使在拐角切削刃5产生的切屑向第二前刀面21平滑地行进。另外,在第二部位27为凹曲线形状的情况下,如上所述,在拐角刃15产生的切屑流动的方向在第二前刀面21中容易沿着远离在前端刃13产生的切屑的方向行进。

[0049] 在第二前刀面21具有上述的的第一部位25及第二部位27的情况下,能够减小在第二前刀面21中切屑堵塞的可能性,且能够减小由于在拐角刃15产生的切屑与在前端刃13产生的切屑碰撞而切屑堵塞的可能性。

[0050] 另外,第二前刀面21也可以在与拐角刃15正交的截面中,如图11所示的不限定的一例那样,除了第一部位25及第二部位27以外还具有第三部位29。第三部位29也可以是从第二部位27延伸的部位。具体而言,第三部位29也可以是在比第二部位27靠近旋转轴R1的位置沿着第二部位27配置的部位。

[0051] 在与拐角刃15正交的截面中,第三部位29也可以为直线形状。在第三部位29为直线形状的情况下,在第二部位27中流动的方向变化了的切屑的行进方向容易稳定。因此,能够进一步减小由于在拐角刃15产生的切屑与在前端刃13产生的切屑发生碰撞而切屑堵塞的可能性。

[0052] 另外,在与拐角刃15正交的截面中第二前刀面21具有呈直线形状的第一部位25及第三部位29的情况下,第一部位25与第三部位29所成的角度也可以为钝角。在该情况下,能够进一步减小在第二前刀面21中切屑堵塞的可能性。

[0053] 另外,在与拐角刃15正交的截面中第二前刀面21具有第一部位25及第二部位27的情况下,也可以如图8所示的不限定的一例那样,第一部位25与第一前刀面19及所述第三前刀面23连接,且第二部位27与第一前刀面19及第三前刀面23分离。

[0054] 在呈凹曲线形状的第二部位27与平坦的第一前刀面19分离的情况下,不容易在第一前刀面19与第二前刀面21的边界产生台阶。因此,能够减小在拐角刃15产生的切屑与在前端刃13产生的切屑钩挂在这样的台阶的可能性。

[0055] 在呈凹曲线形状的第二部位27与平坦的第三前刀面23分离的情况下,不容易在第二前刀面21与第三前刀面23的边界产生台阶。因此,能够减小在拐角刃15产生的切屑与在外周刃17产生的切屑钩挂在这样的台阶的可能性。

[0056] 另外,也可以如图8等所示的不限定的一例那样,第一部位25中的与拐角刃15正交的方向的宽度随着远离第一前刀面19而变窄。在被切削材料的切削加工中旋转工具1绕旋转轴R1旋转,因此在拐角刃15中的靠近前端刃13的部分处产生的切屑的流动比在拐角刃15中的靠近外周刃17的部分处产生的切屑的流动慢,容易变得不稳定。

[0057] 如上所述,呈直线形状的第一部位25能够具有使在拐角刃15产生的切屑向第二前刀面21平滑地行进的功能。因此,在第一部位25中的与拐角刃15正交的方向的宽度为上述的结构的情况下,能够提高作为拐角刃15的整体的切屑的引导功能。

[0058] 中心槽面9也可以从第一前刀面19朝向后端3b延伸。中心槽面9也可以是用于减小前端3a这侧的主体3的芯厚的面,也可以是平坦的形状。另外,中心槽面9由于也可以是用于减小前端3a这侧的主体3的芯厚的面,因此也可以如图7所示的不限定的一例那样在比前刀面7靠近旋转轴R1的区域存在一部分。

[0059] 中心槽面9也可以从第二前刀面21朝向后端3b延伸。换言之,第二前刀面21也可以与中心槽面9连接。此时,构成第二前刀面21与中心槽面9的边界的棱线31也可以如图8所示的不限定的一例那样朝向第二前刀面21凸出。

[0060] 在该情况下,在前端刃13产生并通过第一前刀面19向中心槽面9行进的切屑不容易向第二前刀面21流入。因此,能够进一步减小由于在拐角刃15产生的切屑与在前端刃13产生的切屑碰撞而切屑堵塞的可能性。

[0061] 具体而言,构成第二前刀面21与中心槽面9的边界的棱线31也可以是朝向第二前刀面21凸出的曲线形状。此时,构成第二前刀面21与中心槽面9的边界的棱线31也可以随着

接近主体3的外周而接近后端3b。

[0062] 在该情况下,能够更进一步减小由于在拐角刃15产生的切屑与在前端刃13产生的切屑碰撞而切屑堵塞的可能性。从减小上述的切屑堵塞的可能性的观点出发,也可以是,构成第二前刀面21与中心槽面9的边界的棱线31的整体随着接近主体3的外周而接近后端3b。

[0063] 沿着外周刃17配置的第三前刀面23也可以如图12所示的不限定的一例那样在与外周刃17正交的截面中为直线形状。例如,在第三前刀面23平坦的情况下,第三前刀面23在与外周刃17正交的截面中能够成为直线形状。

[0064] 另外,第一前刀面19中的与前端刃13正交的方向的宽度也可以随着远离第二前刀面21而变窄。前端刃13中的远离第二前刀面21的部分的旋转速度比位于靠近第二前刀面21的位置的部分的旋转速度慢。因此,前端刃13中的远离第二前刀面21的部分的锋利度容易降低。

[0065] 在此,在第一前刀面19中的与前端刃13正交的方向的宽度为上述的结构的情况下,容易确保作为前端刃13的整体的耐久性,且抑制前端刃13中的远离第二前刀面21的部分处的锋利度的降低。因此,能够提高作为前端刃13的整体的锋利度。尤其是,在如图9所示的不限定的一例那样第一前刀面19的前角为负的值的情况下,上述的效果容易变得显著。

[0066] 另外,第三前刀面23中的与外周刃17正交的方向的宽度也可以随着远离第二前刀面21而变窄。在外周刃17中的位于靠近第二前刀面21的位置的部分,与远离第二前刀面21的部分相比,容易被施加大的切削负荷。

[0067] 在此,在第三前刀面23中的与外周刃17正交的方向的宽度为上述的结构的情况下,容易确保作为外周刃17的整体的锋利度,且提高外周刃17中的位于靠近第二前刀面21的位置的部分处的耐久性。因此,能够提高作为外周刃17的整体的耐久性。尤其是,在如图12所示的不限定的一例那样第三前刀面23的前角为负的值的情况下,上述的效果容易变得显著。

[0068] 排出槽11也可以从中心槽面9、第二前刀面21及第三前刀面23朝向后端3b延伸。排出槽11可以与第一前刀面19连接,另外,也可以与第一前刀面19分离。排出槽11也可以具有使在切削刃5产生的切屑朝向后端3b流动并将切屑向外部排出的功能。

[0069] 排出槽11可以沿着旋转轴R1笔直延伸,另外,也可以是随着趋向后端3b而趋向旋转方向R2的后方的螺旋形状。在排出槽11为螺旋形状的情况下,侧视时的排出槽11相对于旋转轴R1所成的角度也可以是所谓的螺旋角。排出槽11的螺旋角不限定于特定的值,例如能够设定为 $5^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 。不过,螺旋角可以是恒定的,另外,也可以是变化的。

[0070] 排出槽11朝向主体3的后端3b延伸,但也可以不到达后端3b。换言之,排出槽11也可以与主体3的后端3b分离。在排出槽11与主体3的后端3b分离的情况下,位于比排出槽11靠近主体3的后端3b的位置的部分也可以成为所谓的把持部(shank)。另外,沿着旋转轴R1的方向上的从主体3的前端3a到排出槽11的后端的部分、换言之相对于把持部位位于前端3a这侧的部分也可以成为所谓的切削部(cutting part)。

[0071] 图1所示的不限定的一例的旋转工具1为通过右旋转而使用的工具,因此外周刃17及排出槽11为右螺旋,但旋转工具1不限定于此。例如,即便是通过左旋转而使用的工具且外周刃17及排出槽11为左螺旋,也没有任何问题。

[0072] 作为主体3的材质,例如可举出超硬合金及金属陶瓷等。作为超硬合金的组成,例

如可举出WC-Co、WC-TiC-Co及WC-TiC-TaC-Co。在此,WC、TiC、TaC也可以为硬质粒子,Co也可以为结合相。另外,金属陶瓷也可以是陶瓷成分复合金属而得到的烧结复合材料。具体而言,作为金属陶瓷,可举出以碳化钛(TiC)或氮化钛(TiN)为主成分的钛化合物。

[0073] 主体3的表面也可以使用化学蒸镀(CVD)法、或物理蒸镀(PVD)法而以覆膜进行涂覆。作为覆膜的组成,可举出碳化钛(TiC)、氮化钛(TiN)、碳氮化钛(TiCN)或氧化铝( $Al_2O_3$ )等。覆膜的厚度例如也可以设定为 $0.3\mu m \sim 20\mu m$ 。需要说明的是,优选的范围也可以根据覆膜的组成的不同而不同。

[0074] 以上,例示了多个实施方式的旋转工具1,但本公开不限于于此,理所当然地,只要不脱离本公开的主旨,就也可以为任意结构。

[0075] <切削加工物(machined product)的制造方法>

[0076] 接着,关于不限定的实施方式的切削加工物的制造方法,例举使用上述的不限定的实施方式所涉及的旋转工具1的情况来详细地进行说明。以下,参照图13~图15来进行说明。需要说明的是,在图13~图15中,作为切削加工物101的制造方法的一例,图示向被切削材料103进行的铣削加工的工序。另外,为了视觉上容易理解,在图14及图15中,对切削过的部分标注了影线。

[0077] 不限定的实施方式所涉及的切削加工物101的制造方法可具备以下的(1)~(3)的工序。

[0078] (1)也可以使旋转工具1以旋转轴R1为中心向箭头R2的方向旋转,朝向被切削材料103而沿着Y1方向使旋转工具1接近(参照图13)。

[0079] 本工序例如也可以通过如下方式进行,即,将被切削材料103固定于安装有旋转工具1的机床的工作台上,在使旋转工具1旋转了的状态下使旋转工具1接近。需要说明的是,在本工序中,被切削材料103与旋转工具1相对接近即可,也可以使被切削材料103接近旋转工具1。

[0080] (2)也可以通过使旋转工具1进一步接近被切削材料103来使旋转着的旋转工具1与被切削材料103的表面的期望的位置接触而切削被切削材料103(参照图14)。

[0081] 在本工序中,也可以使前端刃13、拐角刃15及外周刃17与被切削材料103的表面的期望的位置接触。

[0082] (3)也可以使旋转工具1沿着Y2方向离开被切削材料103(参照图15)。

[0083] 在本工序中,也与上述的(1)的工序同样地,使旋转工具1从被切削材料103相对地离开即可,例如也可以使被切削材料103离开旋转工具1。需要说明的是,作为切削加工,例如除了图15所示的不限定的一例那样的铣削加工以外,也可举出切入加工、仿形加工及倾斜沉入加工等。

[0084] 通过经过以上那样的工序,能够发挥优异的加工性。

[0085] 需要说明的是,在使以上所示那样的被切削材料103的切削加工进行多次、例如对1个被切削材料103进行多次切削加工的情况下,可以反复进行如下工序:在保持使旋转工具1旋转的状态的同时,使旋转工具1与被切削材料103的不同部位接触。

[0086] 附图标记说明

[0087] 1...旋转工具

[0088] 3...主体

- [0089] 3a • • 前端(第一端)
- [0090] 3b • • 后端(第二端)
- [0091] 5 • • • 切削刃
- [0092] 7 • • • 前刀面
- [0093] 9 • • • 中心槽面
- [0094] 11 • • • 排出槽
- [0095] 13 • • • 前端刃
- [0096] 15 • • • 拐角刃
- [0097] 17 • • • 外周刃
- [0098] 19 • • • 第一前刀面
- [0099] 21 • • • 第二前刀面
- [0100] 23 • • • 第三前刀面
- [0101] 25 • • • 第一部位
- [0102] 27 • • • 第二部位
- [0103] 29 • • • 第三部位
- [0104] 31 • • • 棱线
- [0105] 101 • • • 切削加工物
- [0106] 103 • • • 被切削材料
- [0107] R1 • • • 旋转轴
- [0108] R2 • • • 旋转方向。

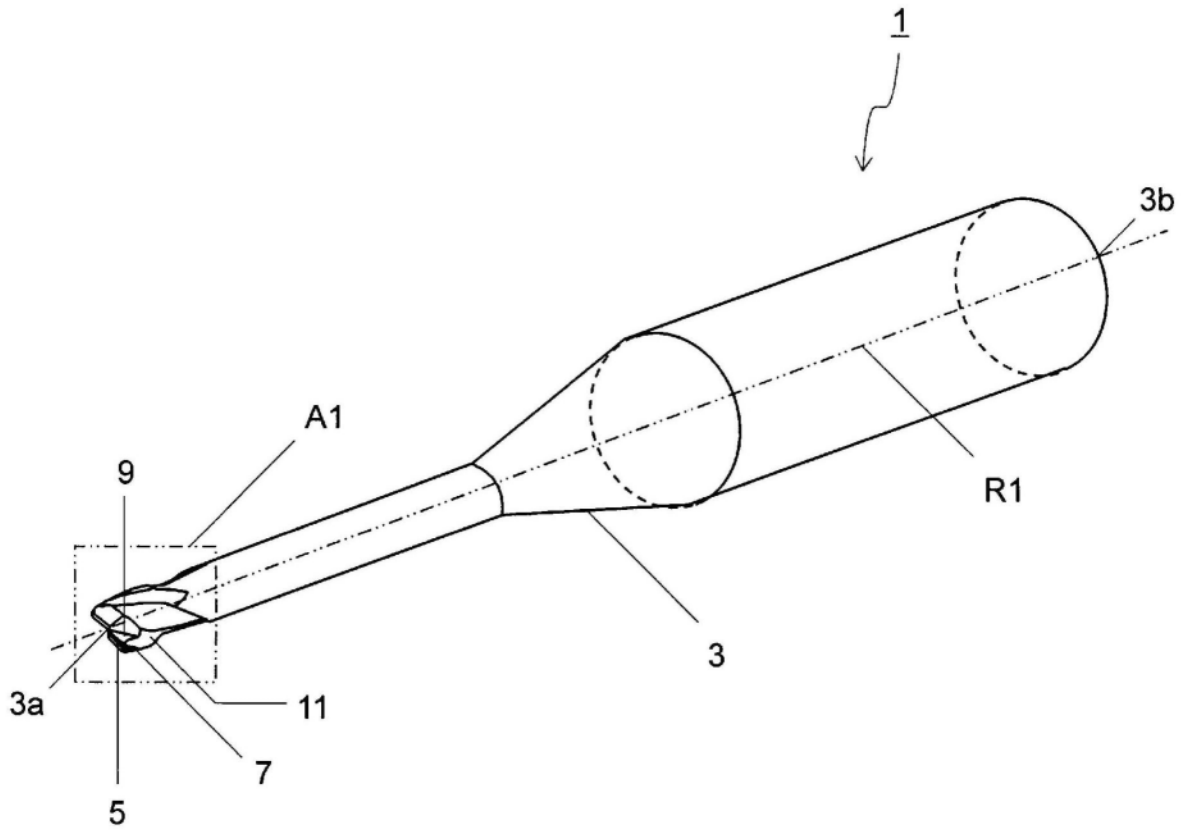


图1

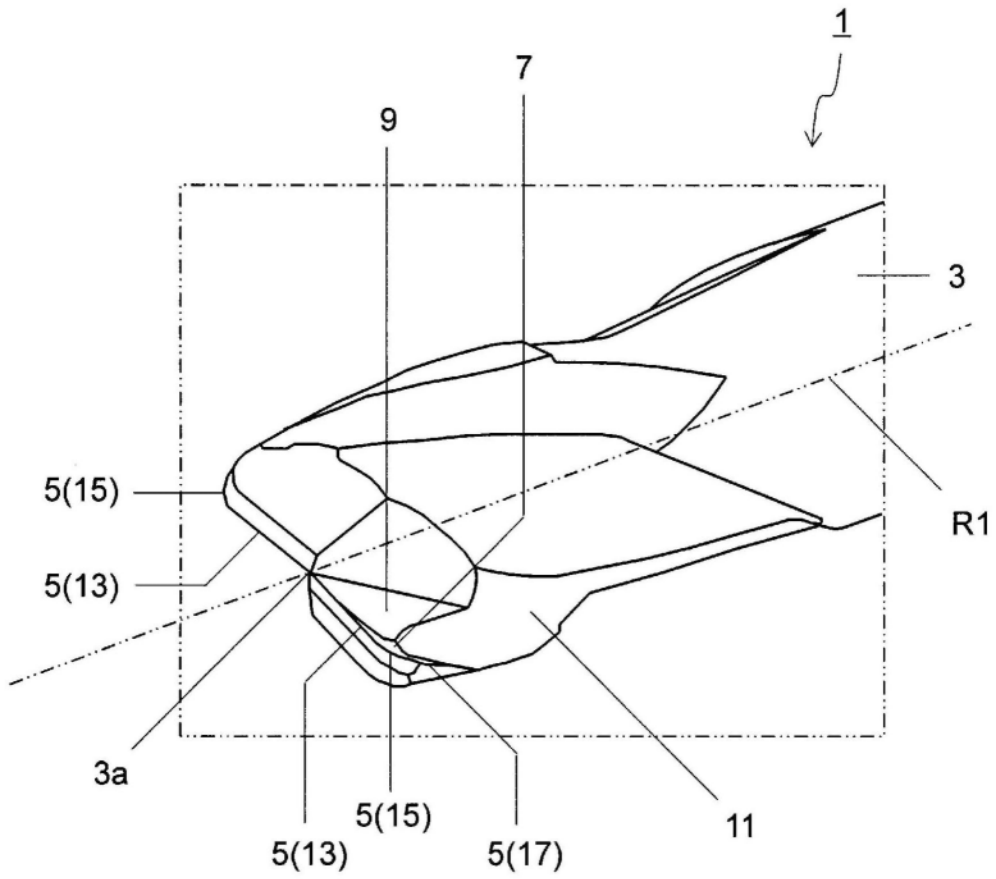


图2

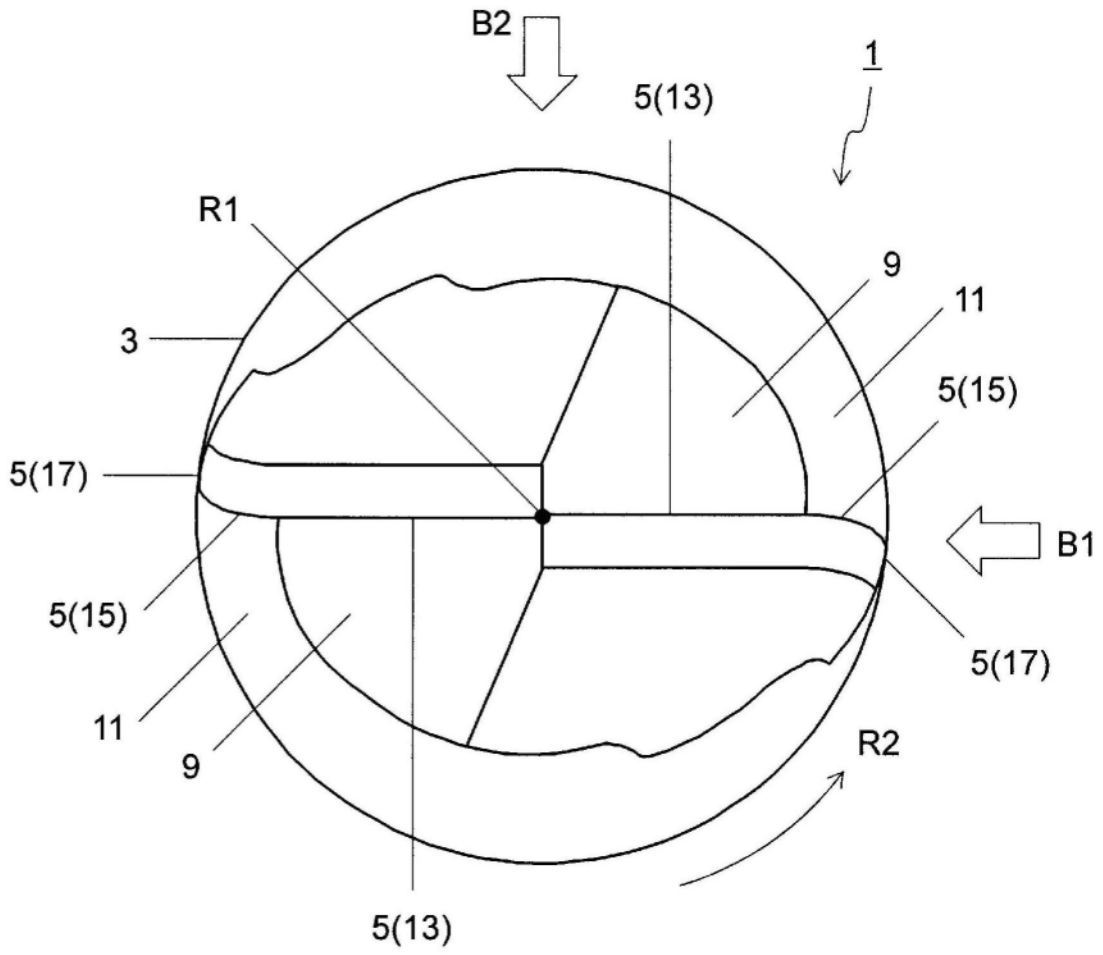


图3

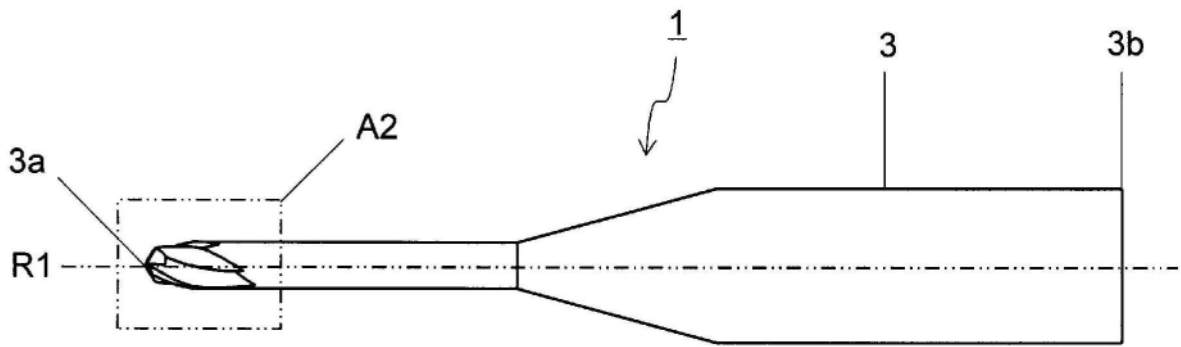


图4

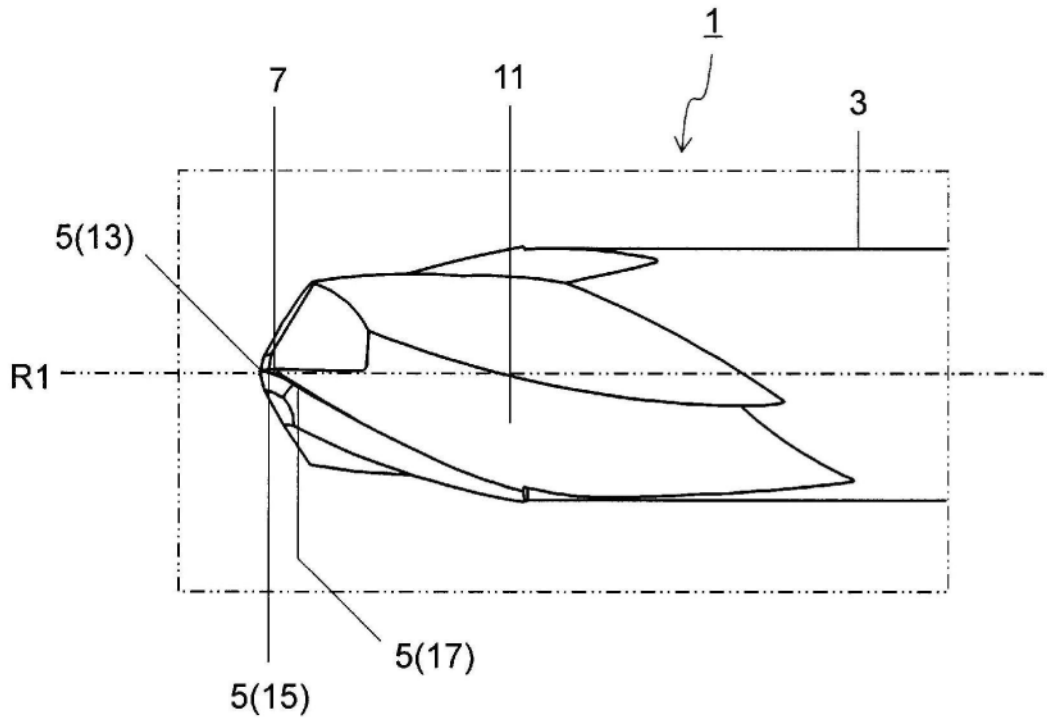


图5

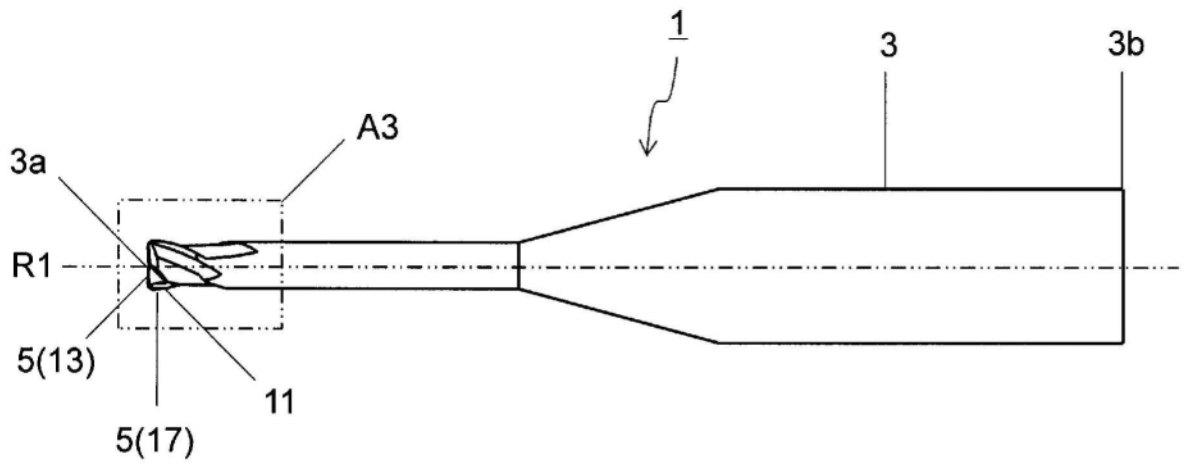


图6

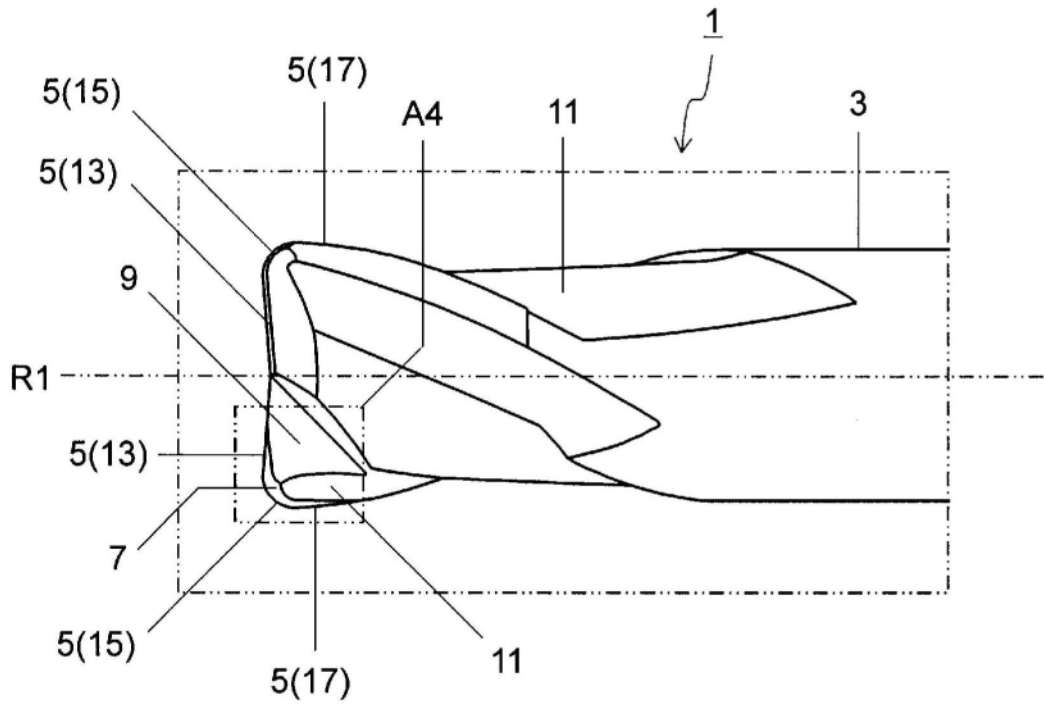


图7

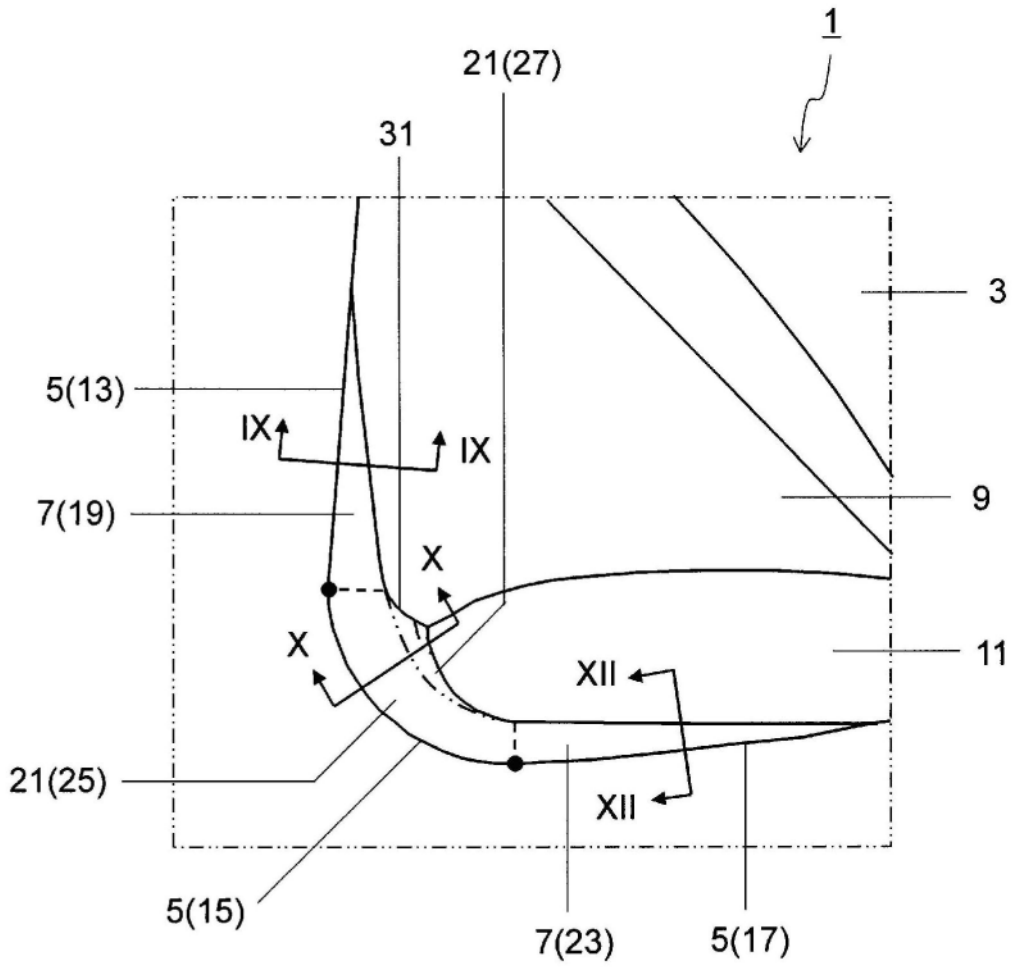


图8

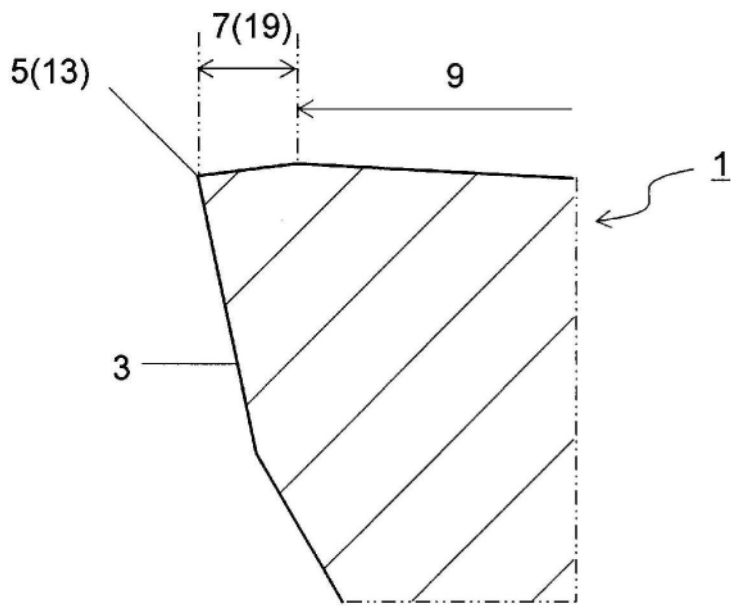


图9

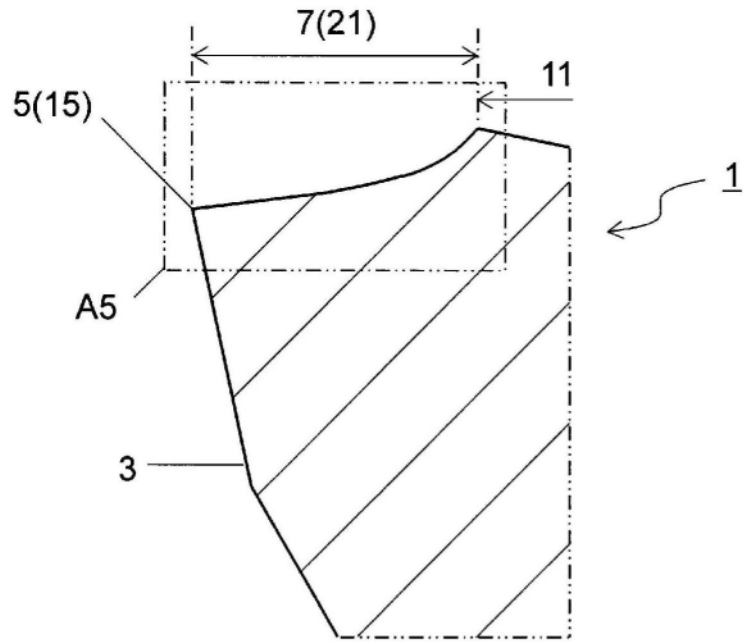


图10

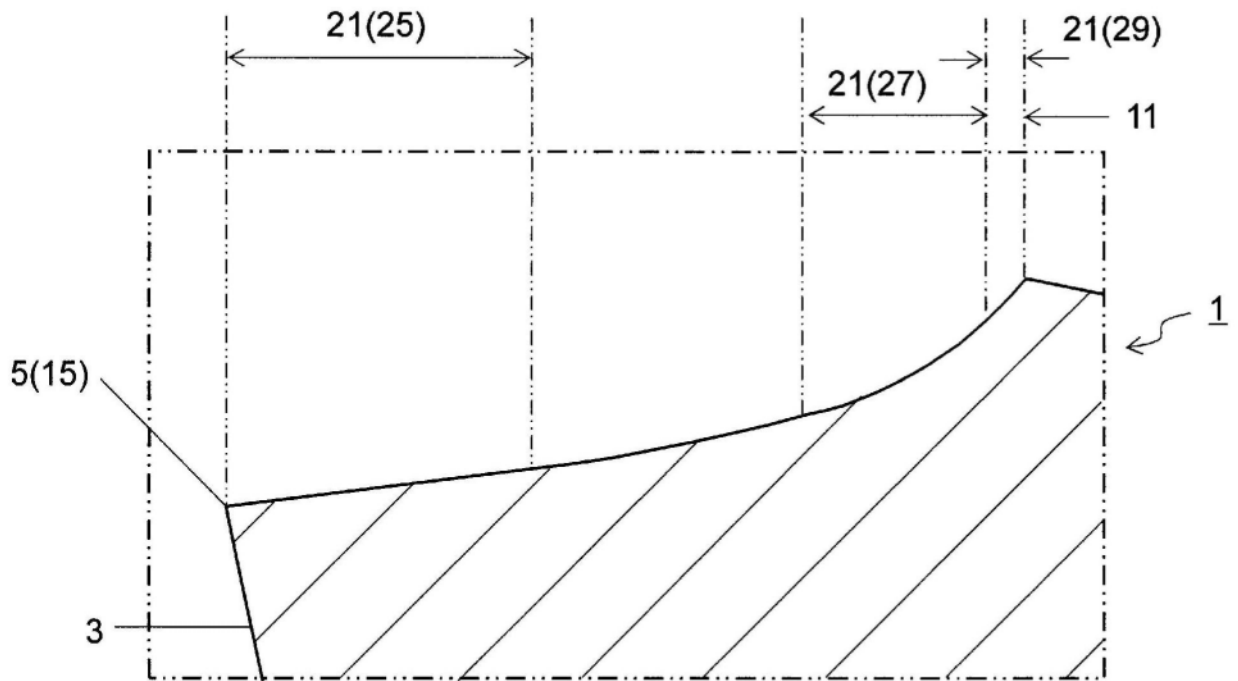


图11

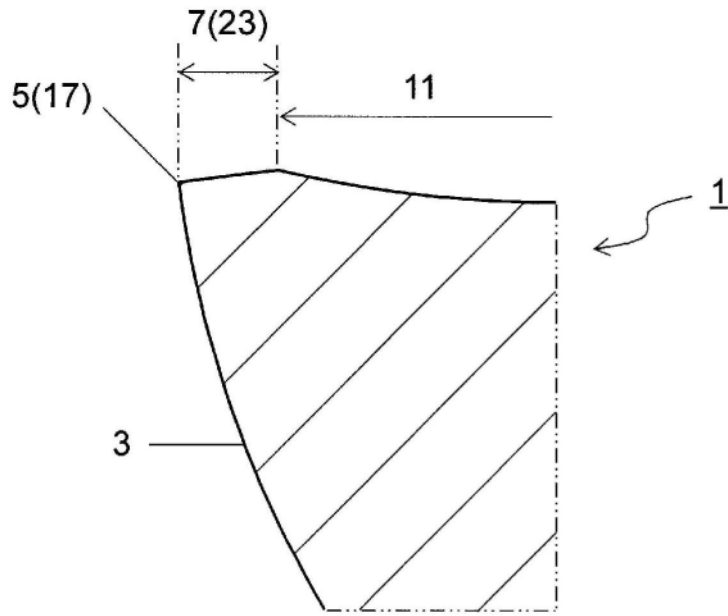


图12

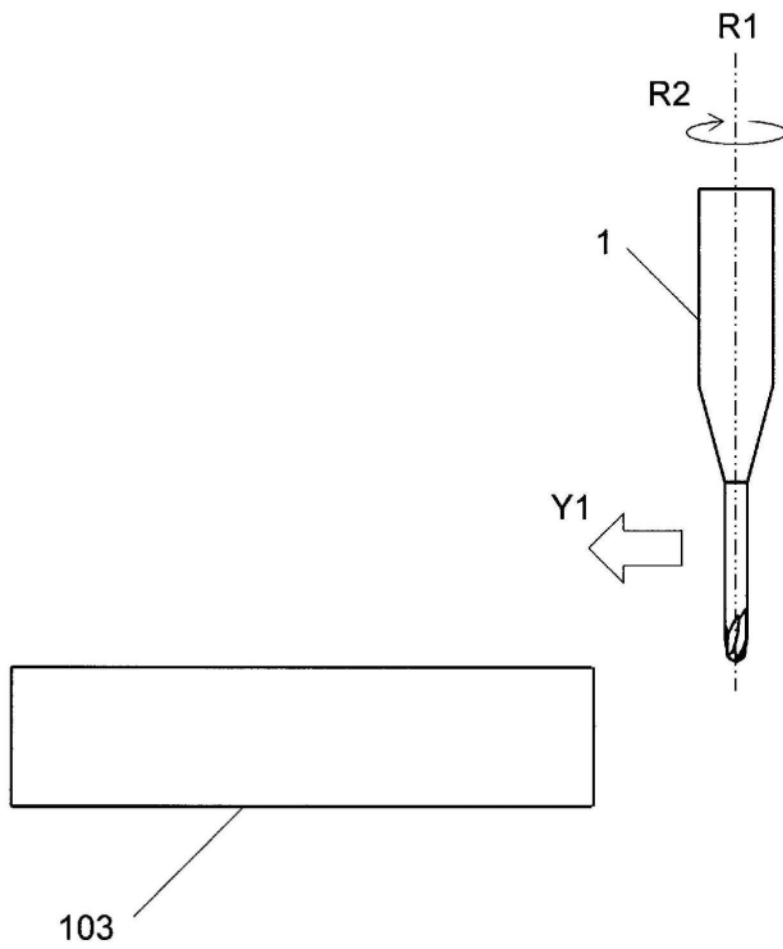


图13

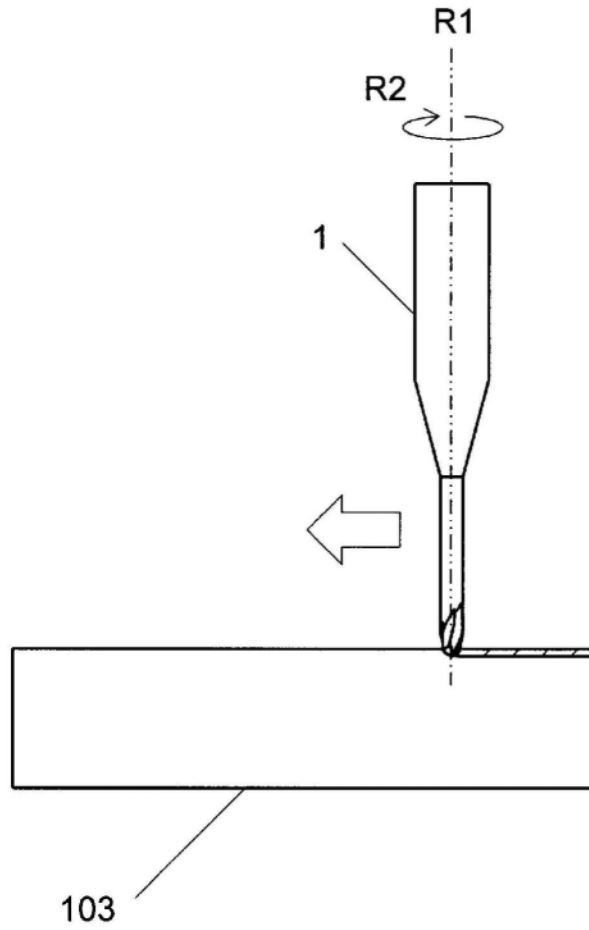


图14

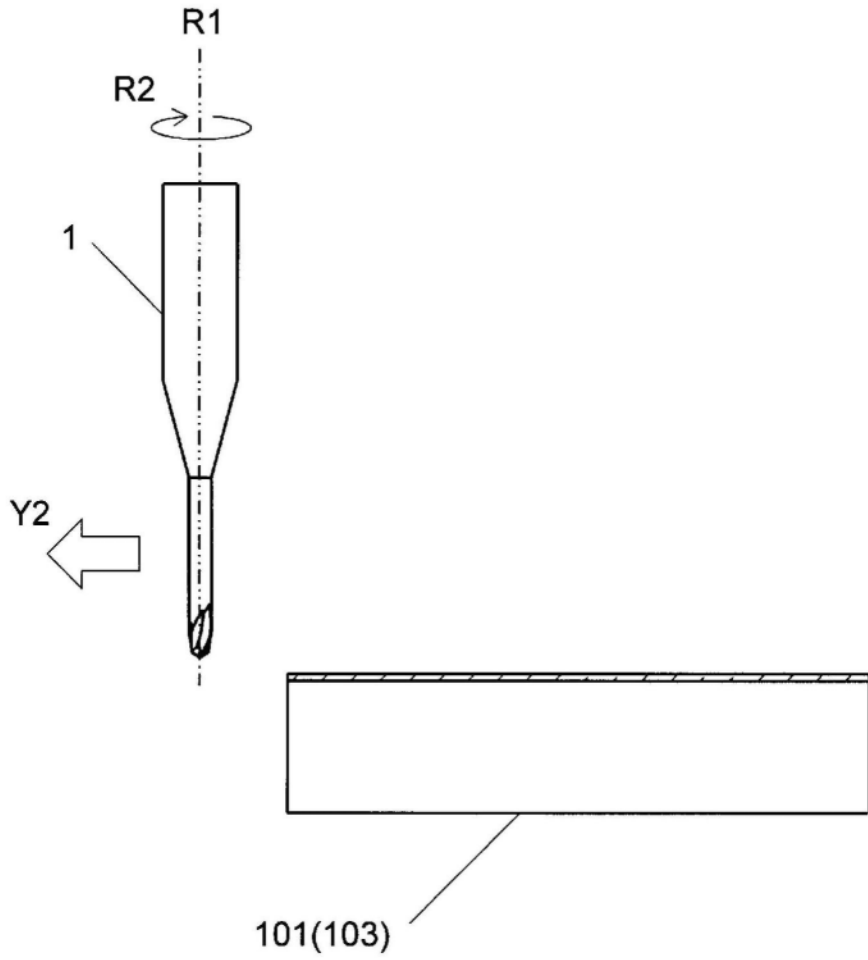


图15