



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106141271 B

(45)授权公告日 2018.11.06

(21)申请号 201610643244.0

(22)申请日 2012.05.30

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106141271 A

(43)申请公布日 2016.11.23

(30)优先权数据
2011-239606 2011.10.31 JP

(62)分案原申请数据
201280052995.5 2012.05.30

(73)专利权人 京瓷株式会社
地址 日本京都府

(72)发明人 山道一辉

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 刘文海

(51)Int.Cl.
B23C 5/06(2006.01)
B23C 5/20(2006.01)

(56)对比文件
JP 9-117817 A,1997.05.06,
EP 0742743 B1,1997.10.22,
CN 101460276 A,2009.06.17,
CN 101663121 A,2010.03.03,
CN 101594959 A,2009.12.02,

审查员 郁瑞平

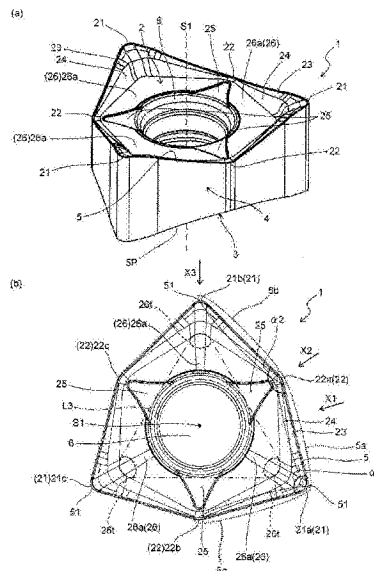
权利要求书2页 说明书12页 附图11页

(54)发明名称

切削镶刀及切削工具、以及切削加工物的制造方法

(57)摘要

本发明的技术方案涉及的切削镶刀的上表面具有第一拐角和与该第一拐角的两侧相邻的第二拐角及第三拐角,并且该上表面沿着上切削刃设置,且随着从上切削刃朝向内方依次具有前刀面和连接面,该前刀面以与贯通上下表面的中心轴垂直的垂直面为基准朝向下表面以前角倾斜,该连接面位于比前刀面靠内方的位置,并且随着朝向内方而以垂直面为基准朝向下表面以连接角倾斜,前刀面与连接面的交线部在对应于副前刀面的部位处为最高位。提供一种切削镶刀及切削工具、以及切削加工物的制造方法。



1. 一种切削镶刀,其具备:
具有第一拐角和与该第一拐角的两侧相邻的第二拐角及第三拐角的多边形状的上表面;
下表面;
侧面,其与所述上表面连接;
上切削刃,其位于所述上表面与所述侧面的交线部,
所述上表面沿着与所述侧面的交线部设置,且随着从与所述侧面的交线部朝向内方依次具有前刀面和连接面,该前刀面朝向所述下表面倾斜,该连接面位于比所述前刀面靠内方的位置,并且随着朝向内方而朝向所述下表面倾斜,
所述上切削刃从所述第一拐角朝向所述第二拐角及所述第三拐角,分别依次具有拐角切削刃、随着离开所述拐角切削刃而朝向所述下表面侧倾斜的副切削刃及主切削刃,
所述前刀面与所述连接面的交线部在分别对应于一对所述副切削刃的部位处为最高位。
2. 根据权利要求1所述的切削镶刀,其中,
所述前刀面与所述连接面的所述交线部中的对应于所述拐角切削刃的部位处,所述第一拐角的垂直二等分线通过的部位为最低位。
3. 根据权利要求1或2所述的切削镶刀,其中,
所述前刀面的与所述拐角切削刃对应的部位的倾斜角大于所述前刀面的与所述副切削刃对应的部位的倾斜角。
4. 根据权利要求1或2所述的切削镶刀,其中,
所述连接面的倾斜角大于所述前刀面的倾斜角。
5. 根据权利要求1或2所述的切削镶刀,其中,
在俯视下,所述连接面的宽度随着从所述第一拐角侧朝向所述第二拐角侧而减小。
6. 根据权利要求1或2所述的切削镶刀,其中,
在俯视下,所述前刀面的宽度随着从所述第一拐角侧朝向所述第二拐角侧而减小。
7. 根据权利要求1或2所述的切削镶刀,其中,
所述上表面还具有位于比所述连接面靠内方的位置的平面状的上载置部,
在侧视下,所述上载置部位于比所述上切削刃的所述拐角切削刃、所述副切削刃以及所述主切削刃的任意的部位靠下方的位置。
8. 根据权利要求1或2所述的切削镶刀,其中,
所述副切削刃的倾斜角小于所述主切削刃的倾斜角。
9. 根据权利要求1或2所述的切削镶刀,其中,
所述主切削刃在侧视下为向所述下表面侧凹下的凹状。
10. 根据权利要求1或2所述的切削镶刀,其中,
所述副切削刃为直线状。
11. 根据权利要求1或2所述的切削镶刀,其中,
该切削镶刀还具备位于所述下表面与所述侧面的交线部的下切削刃,
所述下表面具有平面状的下载置部,所述下载置部的贯通所述上表面及所述下表面的中心轴侧的端部比所述下载置部的位于所述下切削刃侧的端部更靠所述上表面侧。

12. 根据权利要求1或2所述的切削镶刀,其中,

所述上表面交替地包含:具备第一内角的两个以上的主拐角、具备大于所述第一内角的第二内角的两个以上的副拐角,

所述两个以上的主拐角包含所述第一拐角,并且,所述两个以上的副拐角包含所述第二拐角。

13. 根据权利要求12所述的切削镶刀,其中,

所述上切削刃从所述两个以上的主拐角中的第一主拐角分别朝向所述两个以上的副拐角中的与所述第一主拐角相邻的第一副拐角及第二副拐角依次具有所述拐角切削刃、所述副切削刃及所述主切削刃。

14. 一种切削工具,其具备:

权利要求1~13中任一项所述的切削镶刀;

安装所述切削镶刀的刀架,

所述切削镶刀的所述上切削刃中的从所述第一拐角到所述第二拐角的切削部的轴向前角为正。

15. 一种切削加工物的制造方法,其包括:

使权利要求14所述的切削工具以所述刀架的旋转轴线为基准旋转的工序;

使旋转的所述切削工具的所述上切削刃与被切削件的表面接触的工序;

使所述切削工具从所述被切削件离开的工序。

切削镶刀及切削工具、以及切削加工物的制造方法

[0001] 本申请是国际申请日为2012年05月30日、申请号为201280052995.5 (国际申请号为PCT/JP2012/063987)、发明名称为“切削镶刀及切削工具、以及使用该切削工具的切削加工物的制造方法”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及切削镶刀及切削工具、以及使用该切削工具的切削加工物的制造方法。

背景技术

[0003] 以往,作为为了进行平面铣削加工而使用的切刀,提出了从拐角切削刃朝向内侧设有前刀面、台阶部及底座面的结构(例如,参照日本特开2004-314301号公报)。

[0004] 然而,日本特开2004-314301号公报的切刀例如在精切削等的切入量小的切削条件下使用时,切屑未卷曲・断开而延伸,可能会给被切削件的加工面带来损伤。

[0005] 因此,为了抑制上述那样的切屑引起的被切削件的加工面的品质下降,要求具备优异的切屑排出性的镶刀。

发明内容

[0006] 本发明的课题之一在于提供具备优异的切屑排出性的切削镶刀及切削工具、以及使用该切削工具的切削加工物的制造方法。

[0007] 本发明的技术方案涉及的切削镶刀具备:多边形形状的上表面;与所述上表面相同形状的下表面;侧面,其分别与所述上表面及所述下表面连接;上切削刃,其位于所述上表面与所述侧面的交线部,所述上表面具有第一拐角和与该第一拐角的两侧相邻的第二拐角及第三拐角,并且该上表面沿着所述上切削刃设置,且随着从所述上切削刃朝向内方依次具有前刀面和连接面,该前刀面以与贯通所述上下表面的中心轴垂直的垂直面为基准朝向所述下表面以前角倾斜,该连接面位于比所述前刀面靠内方的位置,并且随着朝向内方而以所述垂直面为基准朝向所述下表面以连接角倾斜,所述上切削刃从所述第一拐角朝向所述第二拐角及所述第三拐角,分别依次具有拐角切削刃、随着离开所述拐角切削刃而以所述垂直面为基准朝向所述下表面侧倾斜的副切削刃及主切削刃,所述前刀面具有:副前刀面,其位于所述副切削刃的内方的位置,且随着朝向内方而以所述垂直面为基准朝向所述下表面以第一前角倾斜;主前刀面,其位于所述主切削刃的内方的位置,且随着朝向内方而以所述垂直面为基准朝向所述下表面以第二前角倾斜;拐角前刀面,其位于所述拐角切削刃的内方的位置,且随着朝向内方而以所述垂直面为基准朝向所述下表面以第三前角倾斜,所述前刀面与所述连接面的交线部在对应于所述副前刀面的部位处为最高位。

[0008] 本发明的技术方案涉及的切削工具具备上述的技术方案涉及的切削镶刀和安装所述切削镶刀的刀架,所述切削镶刀的所述上切削刃中从所述第一拐角到所述第二拐角的切削部的轴向前角为正。

[0009] 本发明的技术方案涉及的切削加工物的制造方法包括：使上述的技术方案涉及的切削工具以所述刀架的旋转轴线为基准旋转的工序；使旋转的所述切削工具的所述上切削刃与被切削件的表面接触的工序；使所述切削工具从所述被切削件离开的工序。

[0010] 根据本发明的技术方案涉及的切削镶刀，上表面具有第一拐角和与该第一拐角的两侧相邻的第二拐角及第三拐角，并且该前刀面沿着上切削刃设置，且随着从上切削刃朝向内方依次具有前刀面和连接面，该前刀面以与贯通上下表面的中心轴垂直的垂直面为基准朝向下表面以前角倾斜，该连接面位于比前刀面靠内方的位置，并且随着朝向内方而以垂直面为基准朝向下表面以连接角倾斜，前刀面与连接面的交线部在对应于副前刀面的部位处为最高位，因此即使在主要使用了拐角切削刃及副切削刃的切入量比较小的切削条件下，通过位于副前刀面的高部位也能够使生成的切屑稳定地卷曲，能够发挥优异的切屑排出性。

附图说明

[0011] 图1是表示本发明的实施方式涉及的切削镶刀的图，(a)是立体图，(b)是俯视图(上面图)。

[0012] 图2是表示图1所示的切削镶刀的侧视图，(a)是X1向视图，(b)是X2向视图，(c)是X3向视图。

[0013] 图3是放大表示图1所示的切削镶刀的一部分的俯视图(上面图)。

[0014] 图4是表示图1所示的切削镶刀的图，是表示沿着图3的各线将切削镶刀剖切得到的状态的剖视图，(a)是沿着a-a线剖切得到的剖视图，(b)是沿着b-b线剖切得到的剖视图，(c)是沿着c-c线剖切得到的剖视图，(d)是沿着d-d线剖切得到的剖视图，(e)是沿着e-e线剖切得到的剖视图。

[0015] 图5是将图1所示的切削镶刀的一部分放大表示的俯视图(上面图)。

[0016] 图6是图5的切削镶刀从第一侧面侧观察到的图，(a)是X1向视侧视图，(b)是沿着f-f线剖切得到的剖视图，(c)是沿着g-g线剖切得到的剖视图。

[0017] 图7是表示本发明的实施方式涉及的切削工具的图，(a)是立体图，(b)是侧视图。

[0018] 图8是放大表示图7的切削工具的切削镶刀的安装状态的侧视图，(a)是从侧面观察切削镶刀的图，(b)是从上表面观察切削镶刀的图。

[0019] 图9的(a)~(c)是表示本发明的第一实施方式涉及的切削加工物的制造方法的工序图。

[0020] 图10的(a)~(c)是表示本发明的第二实施方式涉及的切削加工物的制造方法的工序图。

[0021] 图11是表示图1的切削镶刀的前刀面的变形例的图，相当于图6(c)的剖视图。

具体实施方式

[0022] <切削镶刀>

[0023] 以下，关于本发明的实施方式所涉及的切削镶刀(以下，有时称为“镶刀”)，以俯视下为六边形状的镶刀1为例，参照图1~图6详细地说明。

[0024] 如图1及图2所示，本实施方式的镶刀1具备大致六边形状(多边形)的上表面2、

与上表面2相同形状的下表面3、分别与上表面2及下表面3连接的侧面4、从上表面2贯通到下表面3的贯通孔6(安装孔)、位于上表面2与侧面4的交线部的上切削刃5和位于下表面3与侧面4的交线部的下切削刃5P。就镶刀1而言,例如上表面2的一边为5mm~100mm、上下表面2、3的厚度为3mm~100mm即可。需要说明的是,如图1所示,本实施方式的贯通孔6位于上表面2及下表面3的各自的中央部。

[0025] 如上所述,本实施方式的镶刀1在俯视下为图1(b)所示那样的六边形状(大致六边形)。俯视是指从上表面2侧观察镶刀1的状态。

[0026] 而且,镶刀1交替地具有:具备第一内角 α_1 的两个以上的作为主拐角的三个主拐角21(第一~第三主拐角21a~21c);具备大于第一内角 α_1 的第二内角 α_2 的两个以上的作为副拐角的三个副拐角22(第一~第三副拐角22a~22c)。另外,主拐角21包含后述的第一拐角,并且副拐角22包含后述的第二拐角及第三拐角。需要说明的是,本实施方式的第一拐角相当于第一主拐角21a,因此,使用与第一主拐角21a相同的附图标记进行说明。同样地,本实施方式的第二拐角相当于第一副拐角22a,因此,使用与第一副拐角22a相同的附图标记进行说明。本实施方式的第三拐角由于相当于第二副拐角22b,因此使用与第二副拐角22b相同的符号进行说明。

[0027] 在此,上述的六边形状不限定于严格的六边形(正六边形)的情况,是在能发挥功能的范围内包含若干变形的概念。即,本实施方式的六边形状例如包含将各边或各顶点部分设定为稍微曲线状的情况。

[0028] 而且,本实施方式的镶刀1的上切削刃5位于上表面2的整周,如图1(b)所示,从一个主拐角21朝向与其两侧相邻的两个副拐角22、22具有相同形状的第一、第二主切削部5a、5c(切削部),因此,能够使三个主拐角21分别向右侧及左侧的双方向旋转来进行切削加工。即,根据本实施方式的镶刀1,通过在右侧及左侧分别使用三个主拐角21,能作为实际上具备六个主拐角的镶刀来使用。

[0029] 在此,优选的是第一内角 α_1 是大致直角。大致直角是指大体上为直角。具体而言,本实施方式的大致直角包含 $90^\circ \pm 3^\circ$ 的范围内。特别优选第一内角 α_1 大于 90° 。另外,第二内角 α_2 优选设定在 $140^\circ \sim 150^\circ$ 的范围内。需要说明的是,从将所有边用于切削加工、且将有助于切削的切削刃的长度确保得较大的观点出发,优选各边的长度相等。

[0030] 另外,如图1(a)及图2(a)所示,本实施方式的镶刀1是能将在上表面2及下表面3这两面分别作为发挥前刀面功能的面来使用的、所谓负型的镶刀。因而,在使用下切削刃5P进行切削加工的情况下,能将下表面3的一部分作为前刀面来使用,将上表面2的一部分、即上表面2具有的后述的上载置部26作为安装座面(载置部)来使用。即,本实施方式的镶刀1的上表面2和下表面3具有相同形状,具备将上下两面用于切削加工的结构。而且,在使用上切削刃5进行切削加工的情况下,下表面3的一部分、即下表面3所具有的平面状的下载置部36作为用于安装于刀架11的安装座面(载置部)发挥功能(参照图8)。以下,只要没有特别记载,关于上表面2的说明也适用于下表面3。

[0031] 接着,对于本实施方式的镶刀1的各结构要素进行详细地说明。

[0032] 上表面2是具有用于排出切屑的所谓前刀面功能的面,从上切削刃5朝向内方依次具有向下表面3侧倾斜的前刀面23、向下表面3侧倾斜的连接面24以及与中心轴S1大致垂直的平面状的上载置部26。内方是指相对于上切削刃5而言的镶刀1的内侧,是指贯通孔6侧

(中心轴S1侧)。中心轴S1是贯通上下表面2、3的轴,是指俯视下使镶刀1旋转时成为旋转轴的轴。

[0033] 而且,在本实施方式中,前刀面23、连接面24及上载置部26连续。由此,能确保上载置部26的面积更大,因此,能提高向刀架11的安装稳定性。即,例如能减小从上载置部26的顶部26t到后述的拐角切削刃51的距离、即减小悬伸量,因此,能降低镶刀1所受到的弯曲力矩。其结果是,能抑制在切削加工时使镶刀1受到损伤的情况。

[0034] 前刀面23是发挥上述的前刀面功能的主要部位,与上切削刃5连续,随着从上切削刃5朝向中心轴S1而朝向下方、即以与中心轴S1垂直的垂直面S1b为基准朝向下表面3以前角 β 倾斜(参照图4)。在本实施方式中,前刀面23位于镶刀1的整周。优选将前角 β 设定为 $10^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 。

[0035] 具体而言,如图3所示,前刀面23具有拐角前刀面23a、副前刀面23b及主前刀面23c。如图4所示,副前刀面23b与后述的副切削刃52连续,随着朝向内方而朝向下方、即以垂直面S1b为基准朝向下表面3以第一前角 β_1 倾斜。主前刀面23c与后述的主切削刃53连续,随着朝向内方而朝向下方、即以垂直面S1b为基准朝向下表面3以第二前角 β_2 倾斜。拐角前刀面23a与后述的拐角切削刃51连续,随着朝向内方而朝向下方,即以垂直面S1b为基准而朝向下表面3以第三前角 β_3 倾斜。需要说明的是,在图3中,副前刀面23b及主前刀面23c之间的区域是平缓的曲面状的连接面。

[0036] 并且,在本实施方式中,如图2(b)及图4所示,前刀面23的位于内方侧的端部,即,与连接面24的交线部27在对应于副前刀面23b的部位27a处为最高位。在此,高位表示以上载置部26为基准的高度,即镶刀1的中心轴S1方向的距离大。更具体而言,如图4所示,表示通过交线部27的垂直面S1b和与中心轴S1垂直的垂线L1之间的距离H大。本实施方式的垂线L1通过镶刀1的厚度方向上的中点。

[0037] 根据上述的结构,在上切削刃5中主要使用了拐角切削刃51及副切削刃52的切入量比较小的切削条件下,通过位于副前刀面23b的高的部位能够使生成的切屑稳定地卷曲,能够发挥优异的切屑排出性。更具体而言,如图1(b)所示,通过第一主切削部5a中的拐角切削刃51及副切削刃52生成的切屑从相对高的第一主切削部5a侧的副前刀面23b经由相对低的拐角前刀面23a而通过相对高的第二主切削部5b侧的副前刀面23b,由此能够进行利用了各前刀面23的高低差的切屑的卷曲。

[0038] 另外,在本实施方式中,前刀面23与连接面24的交线部27在对应于拐角前刀面23a的部位处,第一拐角21a的垂直二等分线L2通过的部位27b为最低位。即,交线部27中的对应于拐角前刀面23a的部位处,第一拐角21a的垂直二等分线L2通过的部位27b为最低位。在此,低位表示以上载置部26为基准的高度,即镶刀1的中心轴S1方向的距离小。更具体而言,表示上述的距离H小。需要说明的是,在本实施方式中,由于第一~第三主拐角21a~21c具有相同结构,因此在图2(b)中,为了简便起见,以第三主拐角21c为例来说明第一拐角21a。根据上述的结构,通过位于拐角前刀面23a的低部位27b与上述那样的位于副前刀面23b的高部位27a的高低差,使切屑更容易卷曲,因此能够进一步提高切屑排出性。

[0039] 另外,在本实施方式中,如图3及图4所示,拐角前刀面23a的第三前角 β_3 比副前刀面23b的第一前角 β_1 大。由此,能够减少拐角切削刃51的切削阻力,且容易将副前刀面23b设定得比拐角前刀面23a高,因此,即使在上述那样的切入量比较小的切削条件下也能够发挥

优异的切屑排出性。此外,在本实施方式中,拐角前刀面23a的第三前角 β_3 设定得比主前刀面23c的第二前角 β_2 大。

[0040] 另外,在本实施方式中,如图5及图6所示,前刀面23的位于内方侧的端部,即,与连接面24的交线部27沿着中心轴S1方向剖切得到的截面的形状至少在跨副前刀面23b和主前刀面23c的区域23A中为直线状或凹状。本实施方式的前刀面23的上述的截面的形状在区域23A中为直线状。因此,能使由后述的上切削刃5中的副切削刃52及主切削刃53的部位生成的凸状的切屑在通过前刀面23的过程中变形为直线状或凹状,因此,能够在之后的切屑排出过程中使切屑稳定地卷曲,从而发挥优异的切屑排出性。

[0041] 需要说明的是,如图6(c)所示,优选的是,上述的截面形状在副前刀面23b及主前刀面23c的大致整个区域呈直线状或凹状。据此,在宽幅的切入量的条件下,能发挥上述那样的优异的切屑排出性。另外,前刀面23的位于内方侧的端部(交线部27)在俯视下优选为直线状。由此,能够进一步提高切屑的卷曲的稳定性。

[0042] 另外,如图5所示,在俯视下,前刀面23的宽度W1优选随着从第一拐角21a侧朝向第二拐角22a侧而减小。由此,在宽幅的切入量的条件下,能够发挥上述那样的优异的切屑排出性。

[0043] 需要说明的是,在本实施方式中,如图3及图4所示,前刀面23还具有位于上切削刃5侧的端部、与垂直面S1b大致平行的刃带面231。由此,能提高上切削刃5的强度,在所谓重切削的加工条件下也能理想地使用。

[0044] 如图1等所示,上载置部26是上表面2中的、位于比前刀面23靠内方的平面状的部分。在本实施方式的镶刀1中,上载置部26整体在俯视观察的情况下呈多边形、特别是六边形。在此,多边形并不限于严格意义上具有顶点的情况,是在为了获得规定的作用效果所需的限度内包含例如边与边的连接部分稍微弯曲的结构的概念。

[0045] 另外,如图1(b)所示,在俯视下,贯通孔6的外周位于由连结上载置部26中的与三个主拐角21相对应的顶部26t而成的直线L3包围的区域的内侧。需要说明的是,顶部是指多边形的与顶点相对应的部位,但有时指如图那样由椭圆状的虚线包围的顶点的附近区域。该点在以下也是相同的。

[0046] 另外,如图1(b)所示,优选的是,上载置部26在各副拐角22处具有彼此连接的三个分离部26a。需要说明的是,三个分离部26a分别在俯视下呈三角形。特别是,优选的是,分离部26a的三角形的一个顶部最接近主拐角21。由此,能进一步提高向刀架11安装的安装稳定性。需要说明的是,在使用上切削刃5进行切削加工的情况下,下表面3的下载置部36成为与刀架11抵接的面。相反也同样。

[0047] 另外,在本实施方式中,如图2所示,上表面2的上载置部26位于在侧视下比上切削刃5的任意的部位都靠(下方)下表面3侧的位置。侧视是指从侧面4侧看镶刀1的状态。根据这样的结构,在切削加工时,能减少由上切削刃5生成的切屑与上载置部26发生碰撞的情况,能抑制上载置部26的损伤。具体而言,通过将上切削刃5与上载置部26的距离设定得较大,能将用于生成切屑的空间确保得较大,能提高切屑的排出性。另外,例如在镶刀1的制作过程的烧制工序中,在上载置部26的形状发生弯曲等变形的情况下,在上载置部26位于比上切削刃5靠下表面3侧的位置时,虽然难以利用研磨加工进行整形,但通过在上载置部26上设置倾斜,无需经由该研磨加工,就能够使上载置部26与刀架11的抵接面稳定地抵接。

[0048] 需要说明的是,在下表面3的下载置部36,处于比位于下切削刃5P侧的端部靠中心轴S1侧的位置的端部,以垂直面S1b为基准而位于上表面2侧、即上方。换言之,在下表面3,下载置部36的外周区域与中央区域相比在镶刀1的厚度方向上位于外侧。由此,在以上表面2朝向刀架11的旋转方向的前方的状态安装于刀架11时,能使下载置部36中的位于下切削刃5P侧的端部与刀架11的相对应的抵接面较强地抵接,并且能使位于中心轴S1侧的端部也与刀架11的相对应的抵接面较弱地抵接,因此,能利用位于中心轴S1侧的端部来辅助通过位于下切削刃5P侧的端部向刀架11的安装,能提高相对于刀架11的安装稳定性。需要说明的是,优选的是,将下载置部36的从中央区域向外周区域倾斜的倾斜角度以中心轴S1为基准设定为 $80^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 。

[0049] 如图1~图5所示,连接面24是位于上表面2的前刀面23与上载置部26之间、且与前刀面23及上载置部26分别连接的部位。连接面24也是作为通过前刀面23的切屑的放出部来发挥功能、并且有助于将上载置部26的面积确保得较大的部位。

[0050] 如图4所示,连接面24随着朝向内方而朝向下方向、即以垂直面S1b为基准朝向下表面3以连接角 γ 倾斜。并且,连接面24的连接角 γ 大于前刀面23的前角 β 。即,连接面24的连接角 γ 大于副前刀面23b的第一前角 β_1 、主前刀面23c的第二前角 β_2 及拐角前刀面23a的第三前角 β_3 中的任一者。由此,能有效地发挥上述那样的功能。

[0051] 另外,如图5所示,在俯视下,连接面24的宽度W2优选随着从第一拐角21a侧朝向第二拐角22a侧而减小。由此,在宽幅的切入量的条件下,能够发挥上述那样的优异的切屑排出性。

[0052] 在本实施方式中,如图3及图4(e)所示,连接面24未设置在镶刀1的整周。具体而言,连接面24不存在于副拐角22的附近。在副拐角22的附近,在前刀面23与上载置部26之间,形成由随着朝向内方而以垂直面S1b为基准朝向上方倾斜的上升面28。即,前刀面23在对应于副拐角22的部位处经由上升面28而与上载置部26连续。由此,在排出切屑时能够呈小径的卷曲状地变形而提高切屑排出性。需要说明的是,上升面28的倾斜角度优选以垂直面S1b为基准朝向上表面2设定为 $40^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 。

[0053] 需要说明的是,如图1所示,上表面2也可以在贯通孔6的周围还具有位于比上载置部26靠下表面3侧、即靠下方的凹部25。而且,上述三个分离部26a隔着贯通孔6及凹部25彼此分开。由此,能更可靠地使三个分离部26a分别与刀架11的相对应的抵接面抵接,因此,能进一步提高上述那样的向刀架11安装的安装稳定性。

[0054] 如图1及图2所示,上切削刃5具有拐角切削刃51、副切削刃52及主切削刃53。具体而言,在本实施方式中,如图1(b)及图2(a)所示,上切削刃5从三个主拐角21中的例如第一主拐角(第一拐角)21a朝向三个副拐角22中的与第一主拐角21a相邻的第一副拐角(第二拐角)22a依次具有:拐角切削刃51;随着离开拐角切削刃51而向下方、即以垂直面S1b为基准以第一倾斜角 θ_1 进行倾斜的副切削刃52;以及随着离开副切削刃52而向下方、即以垂直面S1b为基准朝向比副切削刃52靠下表面3侧以第二倾斜角 θ_2 倾斜的主切削刃53。由此,如上所述,由上切削刃5中的副切削刃52及主切削刃53的部位生成的切屑成为凸状。

[0055] 这种上切削刃5的各切削刃区域的倾斜结构与上述那样的具备第一内角 α_1 的主拐角21及具备第二内角 α_2 的副拐角22互相结合,能使镶刀1兼备较低的切削阻力和优异的耐缺损性。同样地,上切削刃5从第一主拐角(第一拐角)21a朝向三个副拐角22中的另一相邻

的第二副拐角22b依次具有拐角切削刃51、副切削刃52及主切削刃53。即,本实施方式的镶刀1如上所述地成为在两侧皆能使用的结构。

[0056] 如图2所示,拐角切削刃51位于侧面4中的后述的主拐角侧面41与上表面2的交线部,具有抑制因切削加工时施加的切削力而使上切削刃5缺损的作用。在本实施方式中,拐角切削刃51与垂直面S1b平行。

[0057] 另外,在本实施方式中,优选的是,拐角切削刃51在俯视下呈直线状。由此,与成为拐角R的情况相比,由于俯视下的刃尖前端的宽度变大,因此,能确保较高的切削刃强度。其结果是,能减薄由主拐角21生成的切屑的厚度,即便在作为比较脆的被切削件的铸铁的加工中,也能有效地抑制被切削件的端部的缺口、所谓的刃口小缺口。而且,拐角切削刃51优选以上切削刃5中的相邻的部位(例如副切削刃52)为基准以大约 45° 倾斜。由此,能够在两侧使用镶刀1。

[0058] 如图2所示,副切削刃52位于侧面4中的后述的第一侧面42与上表面2的交线部中的、靠拐角切削刃51侧。另外,如图1(b)所示,副切削刃52与主切削刃53均是具有作为第一、第二主切削部5a、5c的作用的切削刃。与此同时,副切削刃52是主要具有使后述的被切削件100的精加工面102的精度提高的作用的、作为所谓的修光刃发挥功能的切削刃。在本实施方式中,如图2及图3所示,副切削刃52在俯视及侧视下皆呈直线状。

[0059] 在此,如图2(a)所示,副切削刃52优选随着离开拐角切削刃51而朝向下方、即以垂直面S1b为基准朝向下表面3以第一倾斜角 θ_1 倾斜。据此,能降低切削加工时的副切削刃52的切削阻力。需要说明的是,副切削刃52的第一倾斜角 θ_1 也可以以垂直面S1b为基准朝向上方、即离开下表面3的方向倾斜。

[0060] 副切削刃52的第一倾斜角 θ_1 优选朝向下表面3设定为 $3^\circ \sim 15^\circ$ 。在本实施方式中,第一倾斜角 θ_1 是指垂直面S1b与副切削刃52的假想延长线L4所成的角的角度。假想延长线L4是指将副切削刃52的开始点、即副切削刃52中的位于拐角切削刃51侧的端部的切线延长得到的直线。

[0061] 如图2所示,主切削刃53位于第一侧面42与上表面2的交线部中的比副切削刃52靠第一副拐角22a侧,是在切削加工时对切屑生成起到主要作用的切削刃。

[0062] 主切削刃53的第二倾斜角 θ_2 优选朝向下表面3设定为 $7^\circ \sim 19^\circ$ 。在本实施方式中,第二倾斜角 θ_2 是指垂直面S1b与主切削刃53的假想延长线L5所成的角的角度。假想延长线L5是指将主切削刃53的开始点、即主切削刃53的位于副切削刃52侧的端部的切线延长得到的直线。

[0063] 在本实施方式中,主切削刃53在侧视下呈向下表面3侧凹下的凹状。即,如图2(a)、图6(a)所示,主切削刃53在侧视下向下表面3侧弯曲。

[0064] 在此,如图2(a)所示,副切削刃52的第一倾斜角 θ_1 优选小于主切削刃53的第二倾斜角 θ_2 。据此,能够在副切削刃52侧具有较高的切削刃强度的同时,在主切削刃53侧实现较低的切削阻力。

[0065] 需要说明的是,主切削刃53与副切削刃52的连接部分54优选设定为在侧视下呈凸状、即向离开下表面3的方向(上方)在R1.0~R10.0的范围内弯曲。

[0066] 需要说明的是,如图2(a)所示,本实施方式的镶刀1随着从第一主拐角(第一拐角)21a侧朝向第一副拐角(第二拐角)22a侧而镶刀1的厚度减小,但如图1(b)所示,第二拐角

22a的第二内角 α_2 大于第一拐角21a的第一内角 α_1 ,因此,能够在上切削刃5的各切削刃区域确保较高的切削刃强度。

[0067] 需要说明的是,与上切削刃5同样地,如图2(a)所示,下切削刃5P也具有拐角切削刃51P、副切削刃52P及主切削刃53P。拐角切削刃51P、副切削刃52P及主切削刃53P的结构与拐角切削刃51、副切削刃52及主切削刃53相同。

[0068] 侧面4是作为用于抑制与被切削件100接触的所谓后刀部发挥功能的面。在本实施方式中,如图2所示,侧面4与上表面2和下表面3垂直、即以中心轴S1为基准垂直。因此,与在侧面4与上表面2之间或侧面4与下表面3之间具有后角的镶刀相比,能确保镶刀1的与中心轴S1垂直的方向上的厚度,因此,镶刀1具备优异的耐缺损性。

[0069] 作为具体的结构,如图2(a)所示,与六边形状的上表面2连接的侧面4从第一主拐角21a朝向第二主拐角21b依次具有主拐角侧面41、第一侧面42、副拐角侧面43及第二侧面44。需要说明的是,第一侧面42及第二侧面44皆为平面。而且,副拐角侧面43是曲面,与此相对,主拐角侧面41是平面。该情况与位于主拐角侧面41与上表面2的交线部的拐角切削刃51在俯视下呈直线状相对应。

[0070] 如图1等所示,贯通孔6贯通上表面2及下表面3,具有将镶刀1固定于后述的刀架11的作用。即,通过将安装螺钉12(固定构件)插入贯通孔6,并进一步螺入到刀架11中,从而将镶刀1固定于刀架11而形成切削工具10。需要说明的是,贯通孔6的中心轴存在于与中心轴S1相同的位置。

[0071] <切削工具>

[0072] 接着,参照图7及图8详细地说明本发明的实施方式所涉及的切削工具。

[0073] 如图7所示,本实施方式的切削工具10具备多个上述的实施方式涉及的镶刀1和使用固定构件来安装这样的多个镶刀1的刀架11。

[0074] 刀架11在其外周前端部具有多个镶刀槽11a。而且,在各镶刀槽11a内的外周位置安装有镶刀1。具体而言,在切削工具10向图7(a)的箭头A方向旋转的情况下,镶刀1以上表面(前刀面)2朝向作为旋转方向的箭头A的前方侧,主切削刃53位于刀架11的最外周的方式安装。作为安装方法,通过将安装螺钉12(固定构件)插入多个镶刀1各自的贯通孔6并拧入至刀架11,而将多个镶刀1分别固定于刀架11。

[0075] 在本实施方式中,如图8(a)所示,镶刀1以下述状态安装于刀架11,该状态是指:以与刀架11的旋转轴S2平行的平行面S2a为基准,上切削刃5中的从第一主拐角(第一拐角)21a到相邻的第一副拐角(第二拐角)22a的第一主切削部5a的轴向前角 θ_a 为正,且上切削刃5中的从第一副拐角22a到相邻的第二主拐角21b的非切削部5b的轴向前角 θ_b 为负。

[0076] 在此,第一主切削部5a包含副切削刃52及主切削刃53,在本实施方式中,副切削刃52及主切削刃53的轴向前角 θ_a 皆为正。例如,副切削刃52的轴向前角优选设定为 $0^\circ \sim 10^\circ$,主切削刃53的轴向前角优选设定为 $5^\circ \sim 20^\circ$ 。需要说明的是,就轴向前角 θ_a 而言,例如关于主切削刃53那样曲线状的切削刃,使用将主切削刃53的开始点、即位于副切削刃52侧的端部处的切线延长得到的直线L6测定即可。另外,就轴向前角 θ_b 而言,例如使用将非切削部5b的开始点、即位于第一副拐角22a侧的端部处的切线延长得到的直线L7测定即可。

[0077] 另外,如图8(a)所示,镶刀1在连结上切削刃5中第一主拐角21a与第二主拐角21b的直线L8的轴向前角 θ_c 为负那样的状态下安装于刀架11。换言之,作为包含上述的第一主

切削部5a及非切削部5b在内的整体的轴向前角成为负。

[0078] 通过如上述那样将镶刀1安装于刀架11来构成切削工具10。通过使这样的切削工具10向箭头A方向旋转,如后所述,能够相对于被切削件100进行平面铣削加工、切入加工等各种切削加工。

[0079] 例如,如图8(b)所示,在进行平面铣削加工的情况下,能够使用镶刀1的第一主切削部5a切削被切削件100而形成切削面101,并且使用副切削刃52来切削被切削件100而形成精加工面102。此时,将副切削刃52设定为与垂直于刀架11的旋转轴S2的垂直面S2b大致平行的关系。

[0080] <切削加工物的制造方法>

[0081] 接着,参照图9及图10详细地说明本发明的第一、第二实施方式所涉及的切削加工物的制造方法。

[0082] 第一、第二实施方式的切削加工物的制造方法具备使上述的实施方式涉及的切削工具10以刀架11的旋转轴S2为基准进行旋转的工序、使旋转的切削工具10的上切削刃5与被切削件100的表面接触的工序、使切削工具10从被切削件100离开的工序。以下,详细地说明各实施方式。

[0083] (第一实施方式)

[0084] 作为第一实施方式涉及的切削加工物的制造方法,以所谓的平面铣削加工为例,参照图9详细地说明。

[0085] 本实施方式涉及的切削加工物的制造方法包括以下的(i)~(iii)工序。需要说明的是,在以下的说明中,在未明确记载执行各工序的顺序的情况下,其顺序可以适当变更。

[0086] (i)如图9(a)所示,使切削工具10以刀架11(切削工具10)的旋转轴S2为中心向箭头A方向旋转的工序。而且,使切削工具10向箭头B方向移动,接近被切削件100。

[0087] (ii)如图9(b)所示,使旋转的切削工具10的上切削刃5与被切削件100的表面接触的工序。在此,在本实施方式中,(ii)的工序具有以下三个工序。

[0088] 第一,使旋转的切削工具10向与旋转轴S2垂直的方向即箭头C方向移动的工序。由此,能够相对于被切削件100进行平面铣削加工。

[0089] 第二,使旋转的切削工具10的上切削刃5中的从第一主拐角21a到相邻的第一副拐角22a的第一主切削部5a与被切削件100的表面接触的工序。由此,与第一主切削部5a接触而被切削的被切削件100的被切削面成为图9(b)所示那样的切削面101。

[0090] 第三,使旋转的切削工具10的上切削刃5中的位于第一主拐角21a与第二副拐角22b之间的副切削刃52,与通过和第一主切削部5a接触而形成的被切削件100的被切削面接触的工序。由此,在上述的第二工序中被第一主切削部5a切削后的被切削件100的被切削面中的未被第一主切削部5a直接切削而残留的部位通过副切削刃52而被平滑化,成为图9(b)所示那样的精加工面102。

[0091] (iii)如图9(c)所示,使切削工具10直接向箭头C方向移动而使切削工具10从被切削件100离开的工序。

[0092] 经由以上的各工序,将被切削件100制造成切削为图9(c)所示那样的期望形状而成的切削加工物110。

[0093] 另外,在继续执行切削加工的情况下,例如,维持使切削工具10旋转的状态,重复

使切削工具10的上切削刃5与被切削件100的不同部位接触的工序即可。

[0094] 在此,在切削加工所使用的上切削刃5的主拐角21发生磨损时,通过使镶刀1相对于中心轴S1旋转 120° ,使用未使用的上切削刃5的主拐角21即可。或者,在本实施方式中,也可以通过使切削工具10的旋转方向在与箭头A相反的方向上旋转,将镶刀1的一个主拐角21用于相反侧的切削加工。如上所述,根据本实施方式,通过将三个主拐角21分各自用于右侧及左侧这两方,能够作为实际上具备六个主拐角的镶刀来使用。需要说明的是,通过将切削工具10的旋转方向改变为与箭头A相反的方向,而使第一主切削部5a的副切削刃52具有作为用于形成精加工面102的切削刃的作用。需要说明的是,以上关于上切削刃5进行了说明,但在下切削刃5P的情况下也同样。

[0095] 需要说明的是,上述的各工序能够如下所述地改变。例如,在上述(i)的工序中,也可以使切削工具10固定,使被切削件100旋转。另外,由于使切削工具10与被切削件100相对地接近即可,因此,例如也可以与上述的工序相反地使被切削件100接近切削工具10。同样地,在上述(iii)的工序中,使被切削件100与切削工具10相对地离开即可,因此,例如也可以使被切削件100离开保持于规定位置的切削工具10。需要说明的是,关于这些变更,在接下来说明的第二实施方式中也能同样适用。

[0096] (第二实施方式)

[0097] 接下来,作为第二实施方式涉及的切削加工物的制造方法,以所谓的切入加工(刺入加工)为例,参照图10详细地说明。

[0098] 本实施方式涉及的切削加工物的制造方法包括以下的(i)~(iii)的工序。需要说明的是,在以下的说明中,在未明确记载执行各工序的顺序的情况下,其顺序也可以适当改变。

[0099] (i)如图10(a)所示,使切削工具10以刀架11(切削工具10)的旋转轴S2为中心向箭头A方向旋转的工序。而且,使切削工具10向箭头D方向移动,接近被切削件100。

[0100] (ii)如图10(b)所示,使旋转的切削工具10的上切削刃5与被切削件100的表面接触的工序。在此,在本实施方式中,(ii)的工序包括下述三个工序。

[0101] 第一,使旋转的切削工具10向与旋转轴S2平行的方向即箭头D方向移动的工序。由此,能够相对于被切削件100进行切入加工。

[0102] 第二,使旋转的切削工具10的上切削刃5中从第一主拐角21a到相邻的第二副拐角22b的第二主切削部5c与被切削件100的表面接触的工序。由此,与第二主切削部5c接触而被切削的被切削件100的被切削面成为图10(b)所示那样的切削面101。

[0103] 第三,使旋转的切削工具10的上切削刃5中位于第一主拐角21a与第一副拐角22a之间的副切削刃52,与通过和第二主切削部5c接触而形成的被切削件100的被切削面接触的工序。由此,在上述的第二工序中被第二主切削部5c切削后的被切削件100的被切削面中的未被第二主切削部5c直接切削而残留的部位通过副切削刃52变得平滑化,成为图10(b)所示那样的精加工面102。

[0104] (iii)如图10(c)所示,使切削工具10向箭头E方向移动而使切削工具10从被切削件100离开的工序。

[0105] 经由以上的各工序,将被切削件100制造成切削为图10(c)所示那样的期望形状而成的切削加工物110。

[0106] 另外,在继续执行切削加工的情况下,进行与在上述的第一实施方式中说明的内容相同的方法即可。在切削加工所用的切削刃部分发生磨损的情况下,进行与上述的第一实施方式相同的方法即可。

[0107] 以上例示了本发明涉及的几个实施方式,但本发明不限于上述的实施方式,当然能在不脱离本发明的要旨的范围内进行任意变更。

[0108] 例如,上述的实施方式的镶刀1在俯视下是图1(b)所示那样的六边形状(大致六边形),但也能够取代该结构而应用于四边形状、五边形状等各种多边形形状的镶刀。在该情况下,通过具有上述的结构也能发挥上述那样的作用效果。

[0109] 另外,在上述的实施方式中,镶刀1的上表面2与下表面3的形状相同,但也可以取代该结构而将上表面2和下表面3设为不同的形状。例如,作为上表面2的上切削刃5处的切削加工用的所谓的单面使用的镶刀,也可以做成能够较大确保与上切削刃5相对应的侧面4的后角的结构。这样的结构例如能够通过相对于上表面2的面积减小下表面3的面积来实现。

[0110] 另外,在上述的实施方式的镶刀1中,说明了3个分离部26a相互连接的上载置部26,但也可以将其取代,只要能够得到同样的效果即可,可以采用将3个分离部26a彼此分开的结构。由此,在安装于刀架11时,能使镶刀1的三个分离部26a分别与刀架11的相对应的抵接面分别抵接,因此,能提高向刀架11的安装稳定性。例如,在镶刀1的制作过程的烧制工序中,在上载置部26的形状发生弯曲等变形的情况下,由于三个分离部26a彼此独立,因此,无需经由研磨加工等另外的工序,电能够使上载置部26与刀架11的抵接面较强地抵接。

[0111] 另外,也可以取代上述的实施方式的结构,设定为副前刀面23b的第一前角 β_1 在第二拐角22a侧的端部处比第一拐角21a侧的端部大,并且主前刀面23c的第二前角 β_2 在第一拐角21a侧的端部处比第二拐角22a侧的端部大。由此,在本实施方式的镶刀1中,能使由上切削刃5中的副切削刃52及主切削刃53的部位生成的凸状的切屑在通过前刀面23的过程中变形为直线状或凹状,因此,能够在之后的切屑排出过程中使切屑稳定地卷曲,从而发挥优异的切屑排出性。此时,主前刀面23c的第二前角 β_2 优选设定为随着从第二拐角22a侧朝向第一拐角21a侧而增大。如此,随着朝向副前刀面23b与主前刀面23c的连接部分(交界部分),而第一前角 β_1 及第二前角 β_2 增大,由此能够更顺畅地排出切屑。

[0112] 另外,在上述的实施方式的镶刀1中,前刀面23的上述的截面的形状在区域23A中为直线状,但也可以将其取代,在区域23A中为凹状(参照图11)。

[0113] 另外,在上述的实施方式涉及的镶刀1中,虽然没有特别记载,但也可以使上表面2及下表面3各自的颜色彼此不同。具体而言,例如在镶刀主体为显示银色的超硬合金的情况下,优选将上表面2及下表面3的任一方例如用显示金色的氮化钛(TiN)覆盖。在负型镶刀中,上表面2及下表面3均作为前刀面来发挥功能,因此,存在产生镶刀的安装错误的情况。当利用TiN覆盖上表面2及下表面3的任一方时,被TiN覆盖的面和未被覆盖的面为不同的颜色。因此,能明确地区别各个面,能抑制安装镶刀1时的误认。在此,对于上表面2及下表面3的任一被覆对象面,不需要覆盖其整面,例如通过在被覆对象面的一部分(例如切削刃以外的部分)上覆盖TiN也能获得同样的效果。需要说明的是,作为上述的覆盖所用的材料,只要能识别上表面2及下表面3的颜色的不同即可,不限于TiN。例如,在镶刀主体为超硬合金的情况下,也可以采用显示明亮的红褐色的碳氮化钛(TiCN)、显示较暗的红褐色的氮化铝

钛(TiAlN)等。

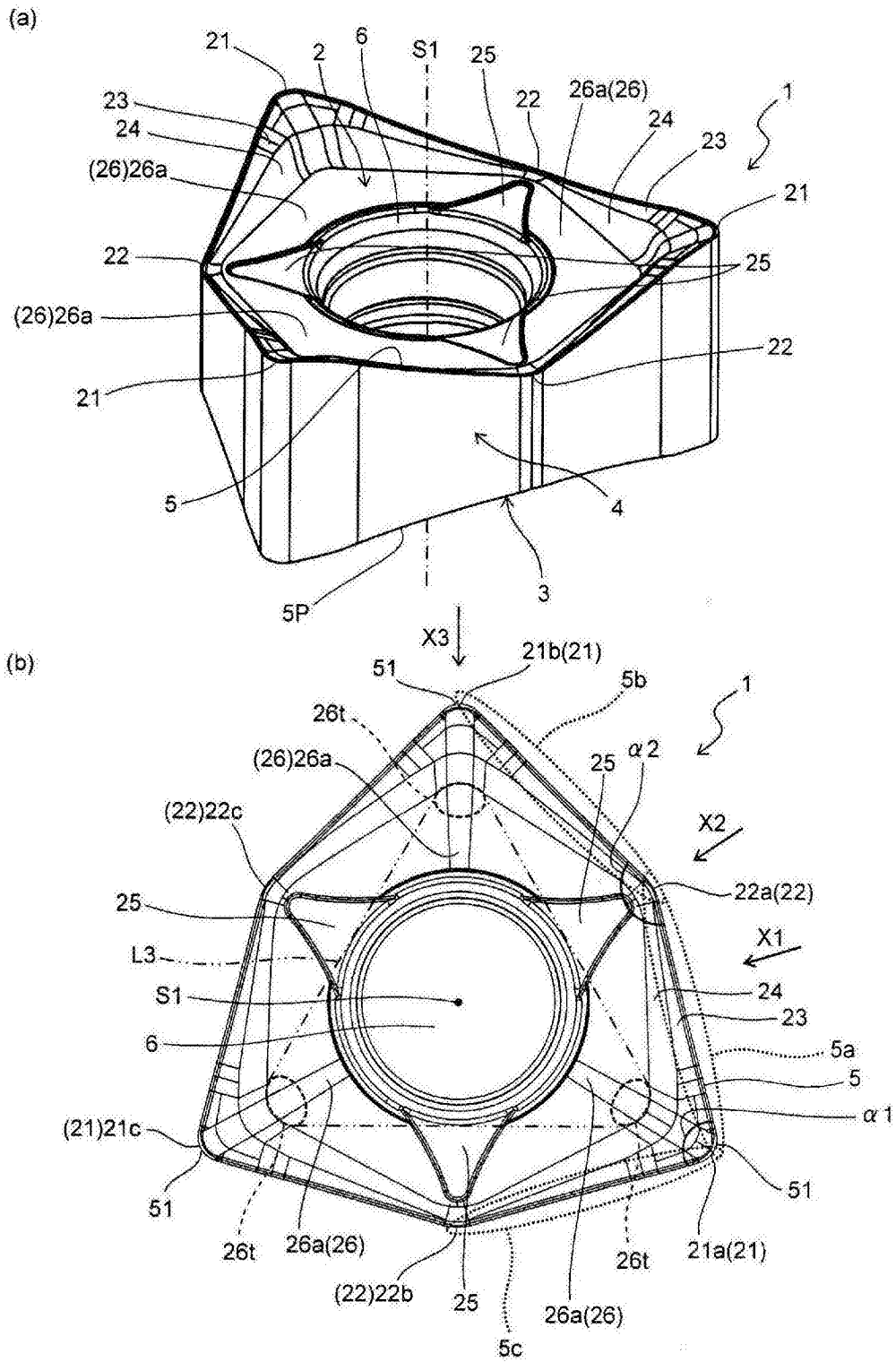


图1

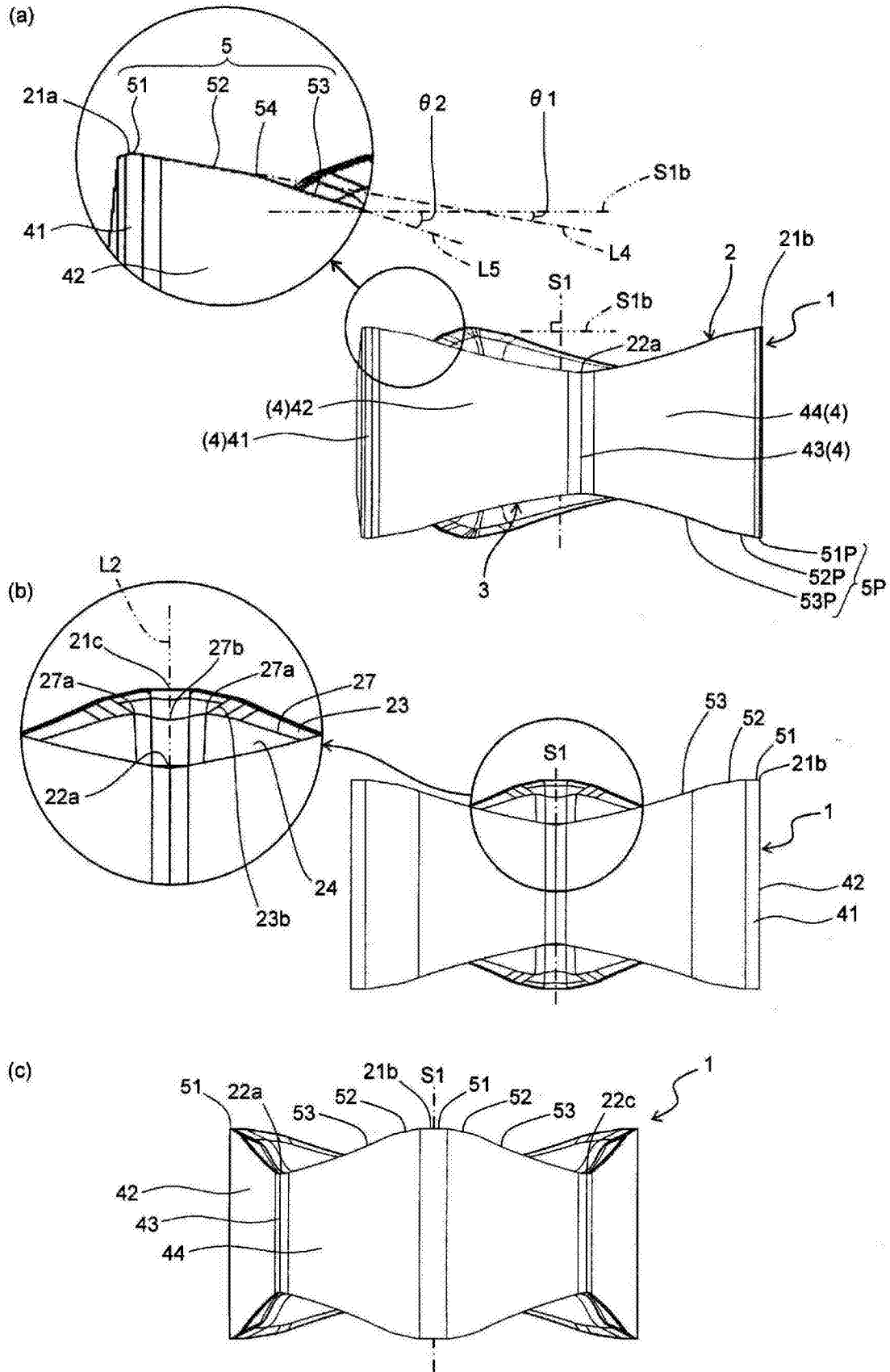


图2

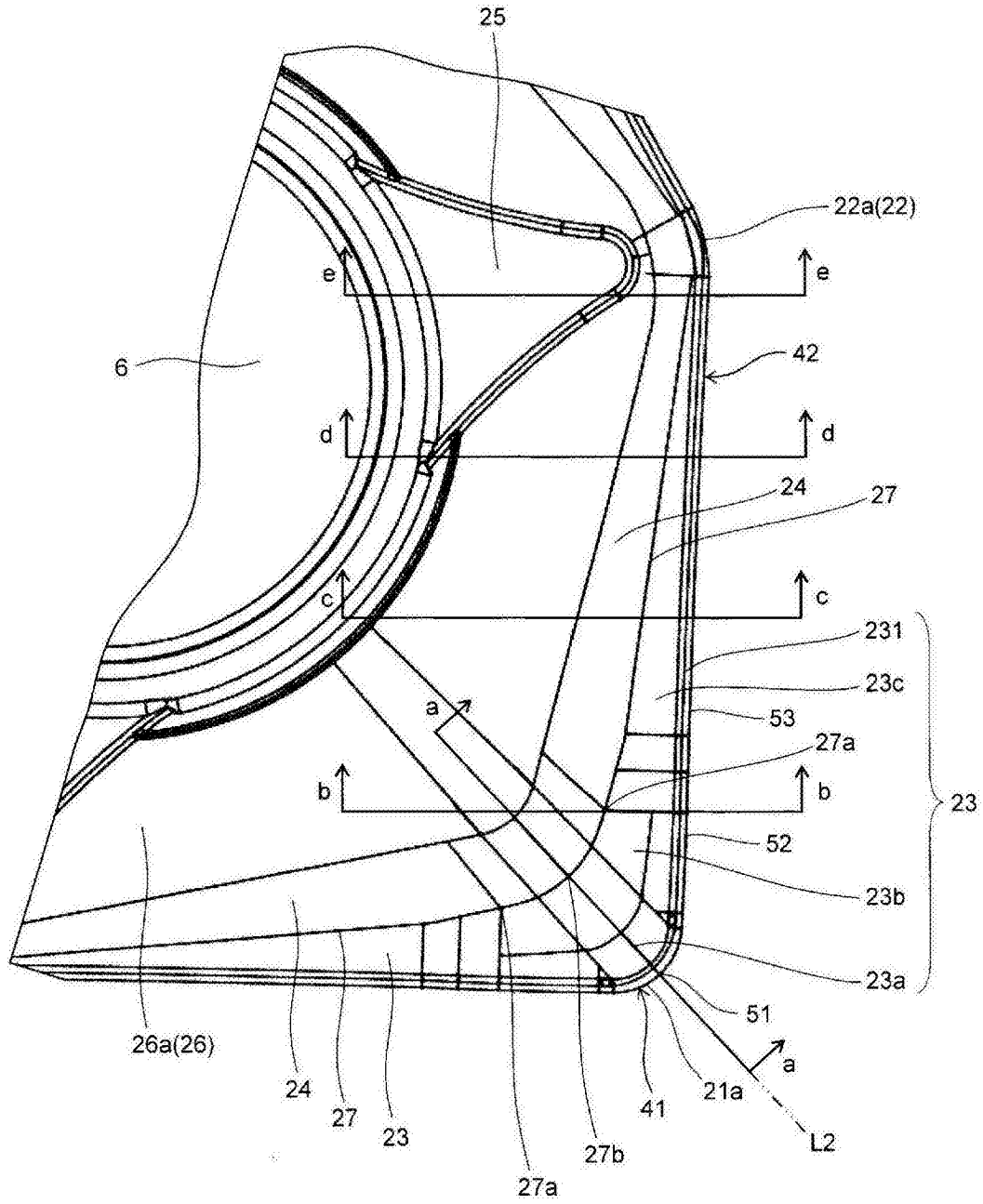


图3

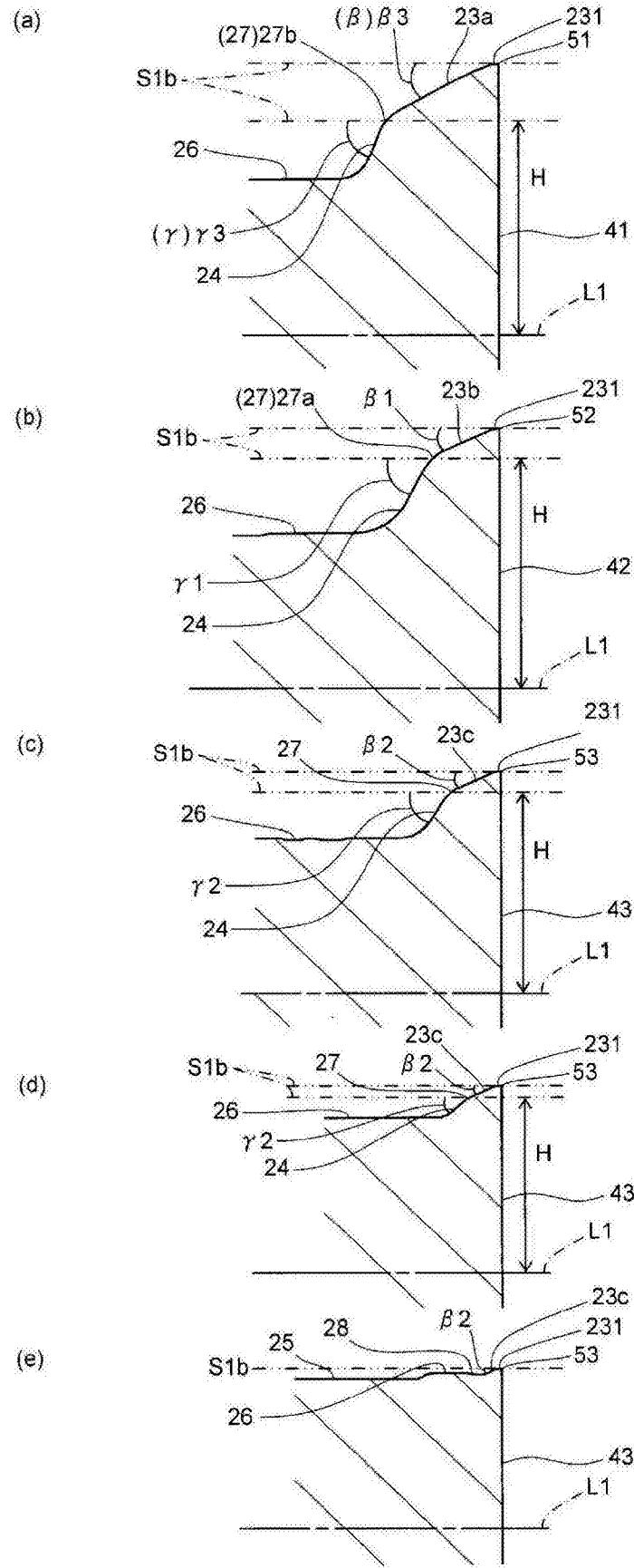


图4

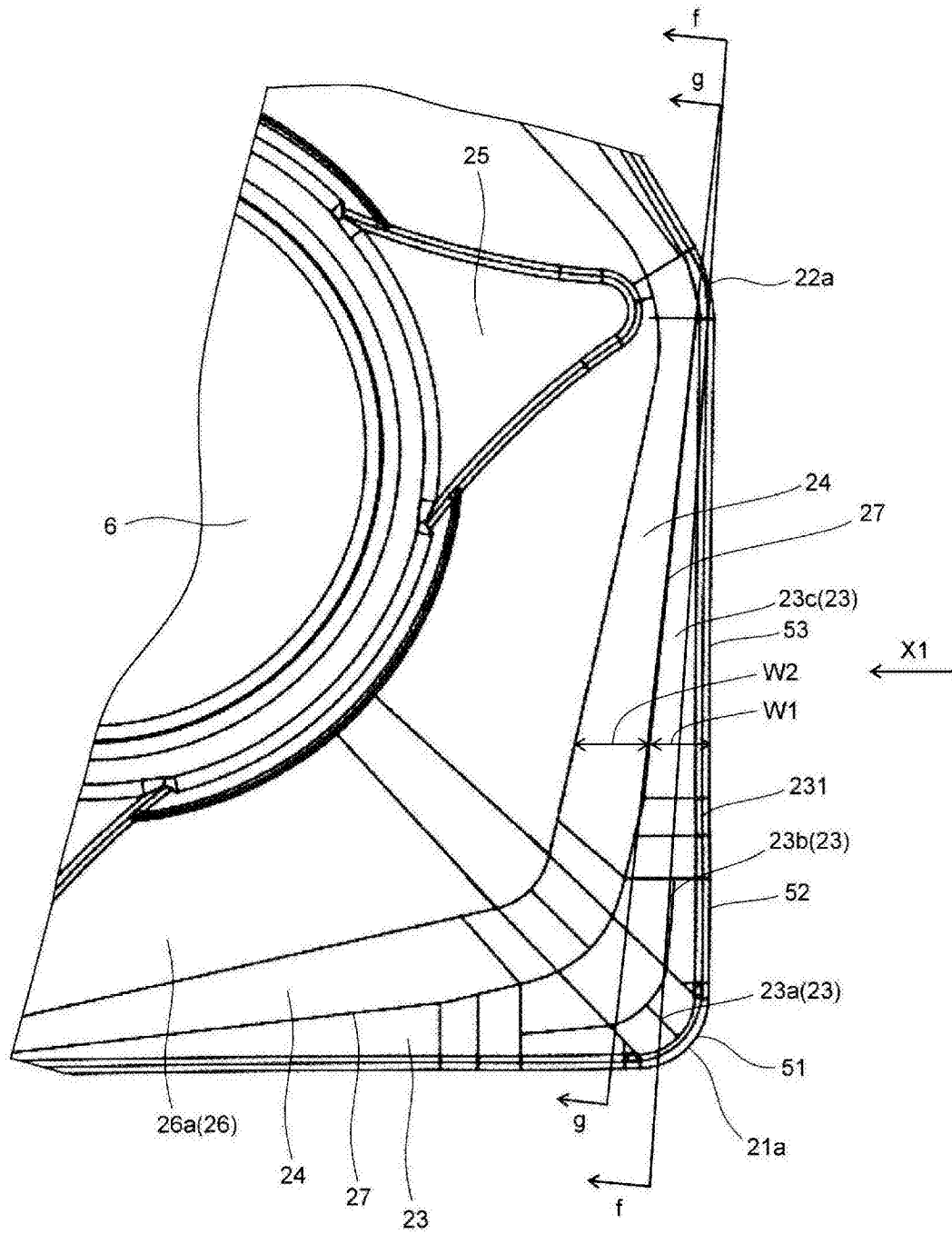


图5

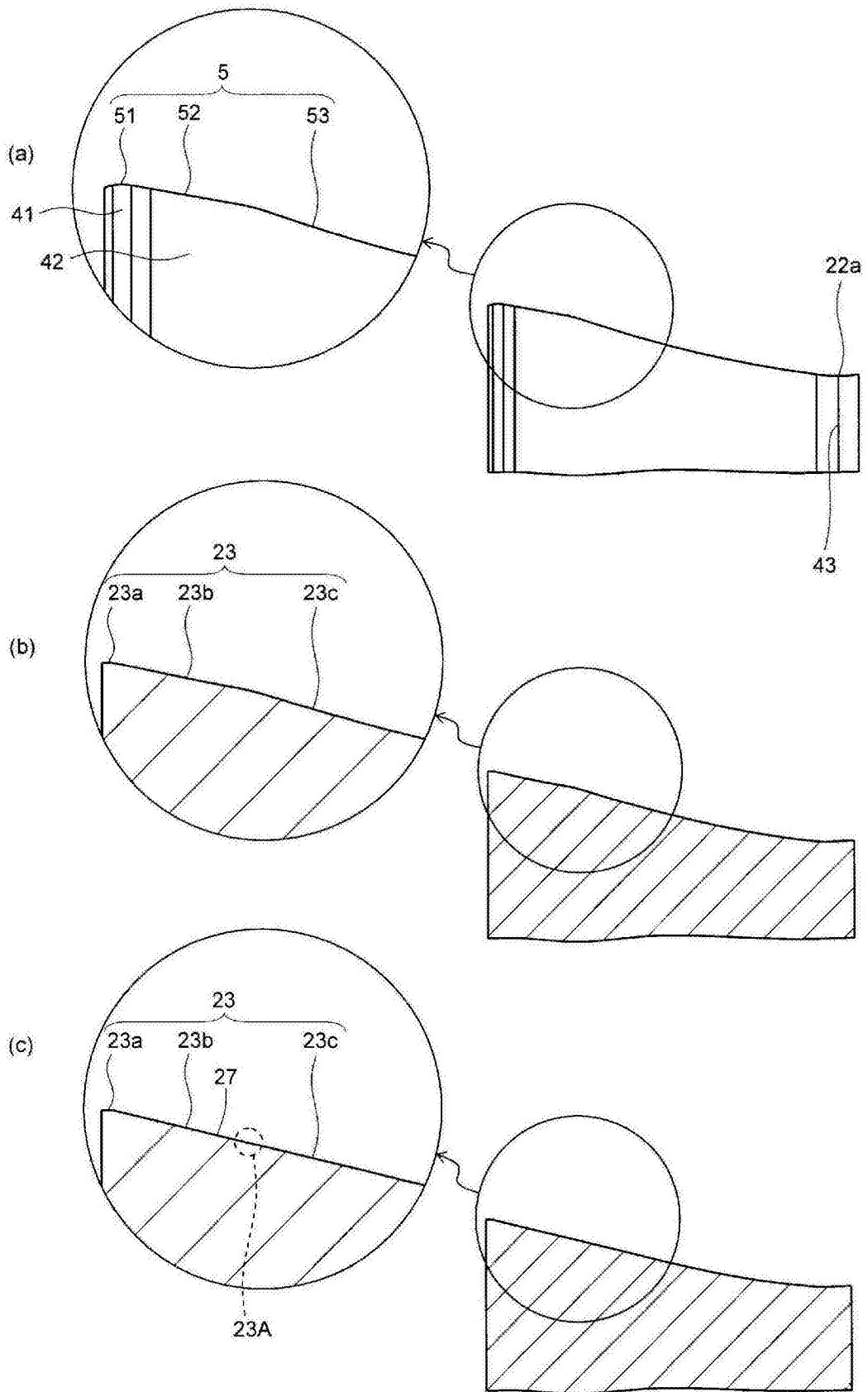


图6

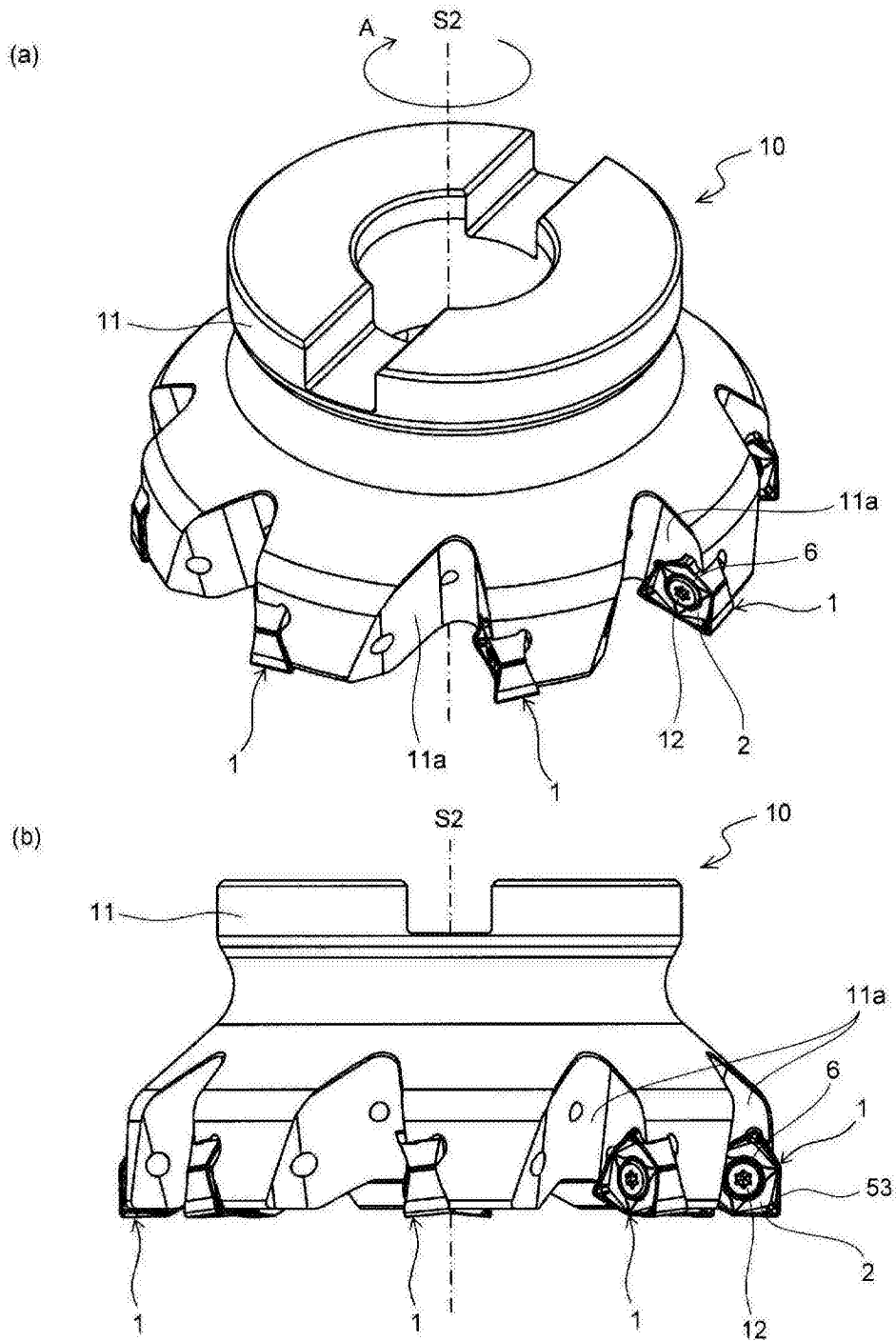


图7

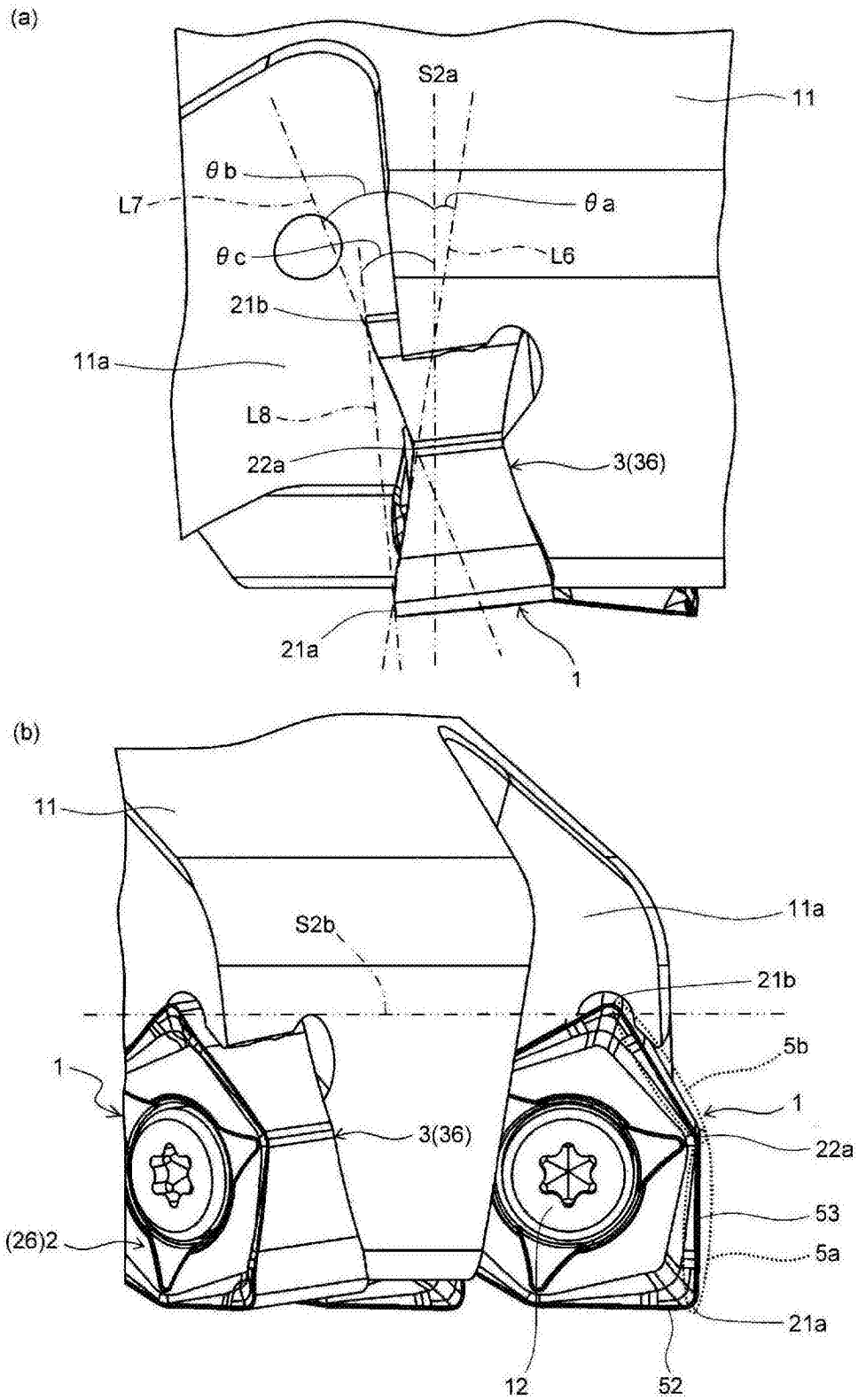


图8

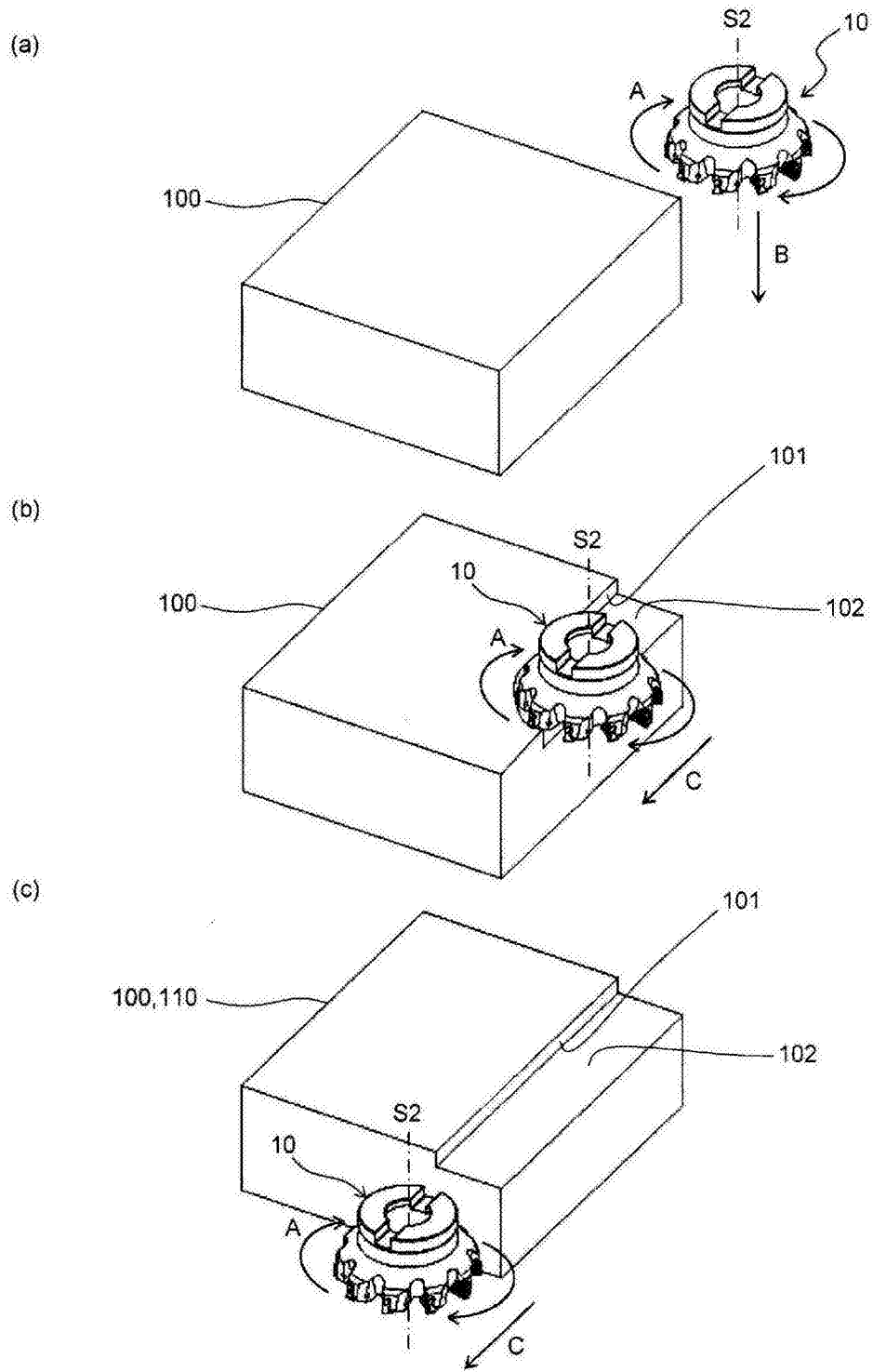


图9

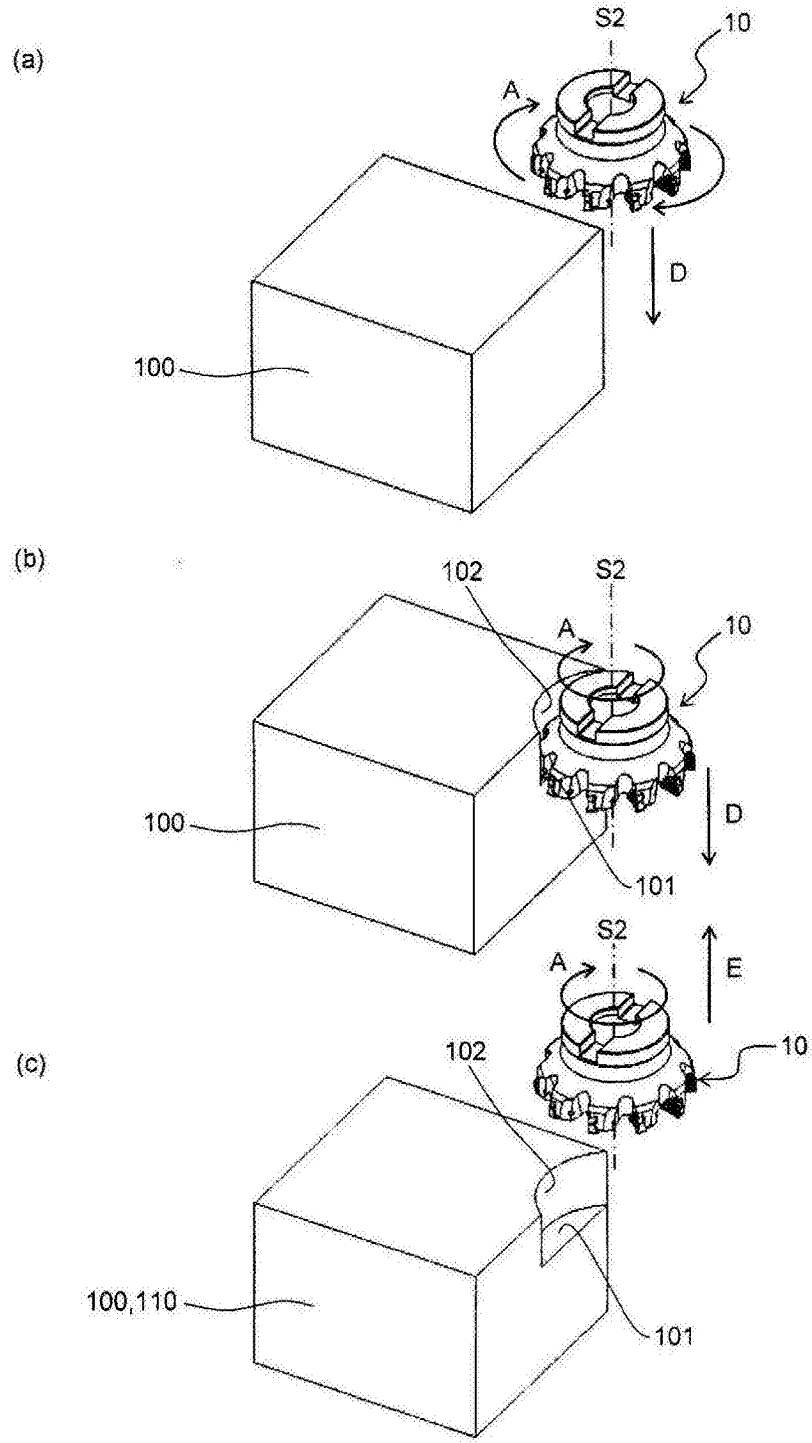


图10

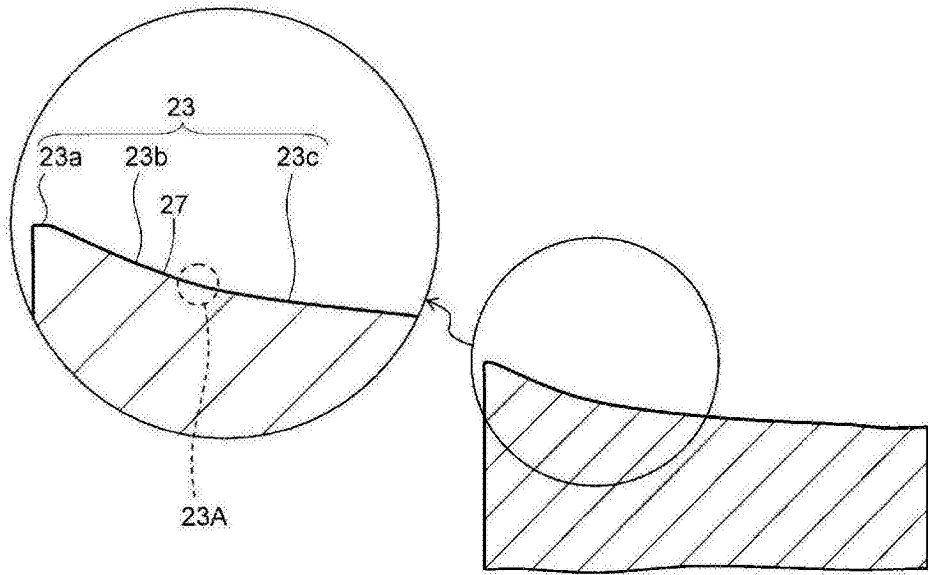


图11