(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 120265410 A
(43)申请公布日 2025.07.04

(21)申请号 202480005031.8

(22)申请日 2024.03.28

(30)优先权数据
2023-053265 2023.03.29 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2025.05.23

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2024/012584 2024.03.28

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2024/204504 JA 2024.10.03

(71)申请人 株式会社MOLDINO
地址 日本东京

(72)发明人 植元晶 长岛由光 高桥勇人
稻垣史彦

(74)专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018
专利代理师 辛雪花 周艳玲

(51)Int.Cl.
B23C 5/20(2006.01)
B23C 5/06(2006.01)
B23C 5/10(2006.01)

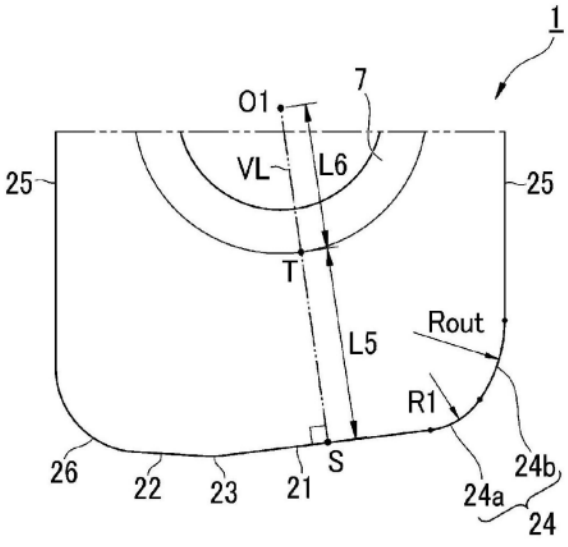
权利要求书3页 说明书9页 附图7页

(54)发明名称

切削刀片及可转位刀片式旋转切削工具

(57)摘要

一种切削刀片,其为多边形板状的切削刀片(1),具备:前刀面(2);落座面(3);侧面(10,10A,10B);和在前刀面(2)及落座面(3)上开口并将切削刀片(1)在厚度方向上贯穿的安装孔(7),在前刀面(2)与侧面(10,10A,10B)的交叉棱线上设置有切削刃部(20),切削刃部(20)包括角刃(24)和与角刃(24)连接的主切削刃(21),主切削刃(21)在正面观察前刀面(2)的俯视和正面观察侧面(10B)的侧视这两者中呈直线状,角刃(24)包括与主切削刃(21)连接的第一圆弧刃和位于角刃中的最外周部的最外周圆弧刃,第一圆弧刃和最外周圆弧刃为具有互不相同的曲率半径的圆弧状切削刃。



CN 120265410 A

1.一种切削刀片,其为多边形板状的切削刀片,

具备:构造一对多边形面中的一者的前刀面;构造一对多边形面中的另一者的落座面;用于将所述前刀面与所述落座面之间连结的侧面;和在所述前刀面及所述落座面上开口并将所述切削刀片在厚度方向上贯穿的安装孔,

在所述前刀面与所述侧面的交叉棱线上设置有切削刃部,

所述切削刃部包括角刃和与所述角刃连接的主切削刃,

所述主切削刃在正面观察所述前刀面的俯视和正面观察所述侧面的侧视这两者中呈直线状,

所述角刃包括与所述主切削刃连接的第一圆弧刃和位于所述角刃中的最外周部的最外周圆弧刃,

所述第一圆弧刃和所述最外周圆弧刃为具有互不相同的曲率半径的圆弧状切削刃。

2.根据权利要求1所述的切削刀片,其中,

所述最外周圆弧刃的曲率半径Rout在构造所述角刃的多个圆弧状切削刃的曲率半径中最大,

在将所述角刃整体的切削刃长度设为L2,将所述最外周圆弧刃的切削刃长度设为Lout时,满足L2-Lout＜Lout。

3.根据权利要求1或2所述的切削刀片,其中,

所述角刃仅由两种曲率半径的圆弧状切削刃构造。

4.根据权利要求1或2所述的切削刀片,其中,

所述主切削刃为直线状的切削刃,

在将所述主切削刃的切削刃长度设为L1,将所述前刀面的内切圆直径设为D1时,满足0.35×D1≤L1≤0.60×D1。

5.根据权利要求1或2所述的切削刀片,其中,

所述落座面和所述切削刃部在所述侧视中相互平行,

所述切削刃部包括:所述角刃;所述主切削刃;与所述主切削刃的与所述角刃相反的一侧相邻的修光刃;和与所述修光刃的与所述主切削刃相反的一侧相邻的内周圆弧刃,

在将所述主切削刃的切削刃长度设为L1,将所述修光刃的切削刃长度设为L3时,满足0.25≤L3/L1≤0.50。

6.根据权利要求1或2所述的切削刀片,其中,

所述最外周圆弧刃的曲率半径Rout为1mm的整数倍。

7.根据权利要求1或2所述的切削刀片,其中,

在所述俯视中,规定从所述安装孔的中心线起与所述主切削刃垂直的假想线VL,

在将所述假想线VL与所述主切削刃的交点设为点S,将所述假想线VL与所述安装孔的外周缘的交点设为点T时,

点S与点T的最短距离L5大于从中心线O1到点T为止的距离L6。

8.根据权利要求1或2所述的切削刀片,其中,

具有与所述角刃的与所述主切削刃相反的一侧连接的外周刃,

所述最外周圆弧刃与所述外周刃平滑连接,

所述第一圆弧刃与所述主切削刃平滑连接,

所述主切削刃和所述修光刃经由朝向所述安装孔的中心线的径向外侧突出的凸曲线刃连接。

9.一种可转位刀片式旋转切削工具,具备:

权利要求1或2所述的切削刀片;和

刀柄,被能够装卸地安装所述切削刀片并绕旋转轴旋转,

所述刀柄具有刀片安装座,所述刀片安装座与所述切削刀片的针对所述修光刃的后刀面和所述落座面接触。

10.一种可转位刀片式旋转切削工具,具备:

多边形板状的切削刀片;和

刀柄,被能够装卸地安装所述切削刀片并绕旋转轴旋转,

所述切削刀片具备:构造一对多边形面中的一者的前刀面;构造一对多边形面中的另一者的落座面;用于将所述前刀面与所述落座面之间连结的侧面;和在所述前刀面及所述落座面上开口并将所述切削刀片在厚度方向上贯穿的安装孔,

在所述前刀面与所述侧面的交叉棱线上设置有切削刃部,

所述切削刃部包括角刃和与所述角刃连接的主切削刃,

所述主切削刃在正面观察所述前刀面的俯视和正面观察所述侧面的侧视这两者中呈直线状,

所述角刃包括与所述主切削刃连接的第一圆弧刃和位于所述角刃中的最外周部的最外周圆弧刃,

所述第一圆弧刃和所述最外周圆弧刃为在工具旋转轨迹中具有互不相同的曲率半径的圆弧状切削刃,

所述刀柄具有刀片安装座,所述刀片安装座与所述切削刀片的针对所述修光刃的后刀面和所述落座面接触。

11.根据权利要求10所述的可转位刀片式旋转切削工具,其中,

所述最外周圆弧刃的曲率半径Rout在构造所述角刃的多个圆弧状切削刃的曲率半径中最大,

在将所述角刃整体的切削刃长度设为L2,将所述最外周圆弧刃的切削刃长度设为Lout时,满足L2-Lout＜Lout。

12.根据权利要求10或11所述的可转位刀片式旋转切削工具,其中,

所述角刃仅由两种曲率半径的圆弧状切削刃构造。

13.根据权利要求10或11所述的可转位刀片式旋转切削工具,其中,

所述主切削刃为直线状的切削刃,

在将所述主切削刃的切削刃长度设为L1,将所述前刀面的内切圆直径设为D1时,满足0.35×D1≤L1≤0.60×D1。

14.根据权利要求10或11所述的可转位刀片式旋转切削工具,其中,

所述落座面和所述切削刃部在所述侧视中相互平行,

所述切削刃部包括:所述角刃;所述主切削刃;与所述主切削刃的与所述角刃相反的一侧相邻的修光刃;和与所述修光刃的与所述主切削刃相反的一侧相邻的内周圆弧刃,

在将所述主切削刃的切削刃长度设为L1,将所述修光刃的切削刃长度设为L3时,满足

0.25≤L3/L1≤0.50。

15.根据权利要求10或11所述的可转位刀片式旋转切削工具,其中,

所述最外周圆弧刃的曲率半径Rout为1mm的整数倍。

16.根据权利要求10或11所述的可转位刀片式旋转切削工具,其中,

在所述俯视中,规定从所述安装孔的中心线起与所述主切削刃垂直的假想线VL,

在将所述假想线VL与所述主切削刃的交点设为点S,将所述假想线VL与所述安装孔的外周缘的交点设为点T时,

点S与点T的最短距离L5大于从中心线O1到点T为止的距离L6。

17.根据权利要求10或11所述的可转位刀片式旋转切削工具,其中,

具有与所述角刃的与所述主切削刃相反的一侧连接的外周刃,

所述最外周圆弧刃与所述外周刃平滑连接,

所述第一圆弧刃与所述主切削刃平滑连接,

所述主切削刃和所述修光刃经由朝向所述安装孔的中心线的径向外侧突出的凸曲线刃连接。

切削刀片及可转位刀片式旋转切削工具

技术领域

[0001] 本发明涉及切削刀片及可转位刀片式旋转切削工具。

[0002] 本申请基于2023年3月29日在日本申请的专利申请2023-053265号要求优先权,并将其内容援引于此。

背景技术

[0003] 一直以来,已知有具备切削刀片的可转位刀片式旋转切削工具。在专利文献1中公开了一种能够提高角刃的刚性并提高加工效率的切削刀片。

[0004] 专利文献1:日本专利公开2022-151053号公报(A)

发明内容

[0005] 在对切削刃施加高负荷的粗加工中,对主切削刃及角刃双方要求高强度。在角刃的强度提高方面,加大角刃的曲率半径是很有效的。但是,如果加大角刃的曲率半径,则主切削刃的长度变短。由切削阻力引起的温度上升集中于主切削刃,因此如果主切削刃较短,则产生局部的温度上升,存在主切削刃周边的磨损容易加剧的课题。

[0006] (1)根据本发明的一方式,提供一种切削刀片,其为多边形板状的切削刀片,具备:构造一对多边形面中的一者的前刀面;构造一对多边形面中的另一者的落座面;用于将所述前刀面与所述落座面之间连结的侧面;和在所述前刀面及所述落座面上开口并将所述切削刀片在厚度方向上贯穿的安装孔,在所述前刀面与所述侧面的交叉棱线上设置有切削刃部,所述切削刃部包括角刃和与所述角刃连接的主切削刃,所述主切削刃在正面观察所述前刀面的俯视和正面观察所述侧面的侧视这两者中呈直线状,所述角刃包括与所述主切削刃连接的第一圆弧刃和位于所述角刃中的最外周部的最外周圆弧刃,所述第一圆弧刃和所述最外周圆弧刃为具有互不相同的曲率半径的圆弧状切削刃。

[0007] 根据该结构,在从相互正交的两个方向观察时主切削刃呈直线状,由此在切削时,主切削刃所延伸的方向整体均等地切入被切削件。由此,因切削阻力导致切削刃温度上升时的温度分布在整个主切削刃上分布。由于在主切削刃上不产生局部的温度上升,因此能够抑制由温度上升引起的主切削刃的前刀面磨损。

[0008] 另外,通过由曲率半径互不相同的圆弧状切削刃构造角刃,能够在角刃的最外周部布置曲率半径大的最外周圆弧刃,并且能够利用曲率半径比较小的第一圆弧刃以短距离连接最外周圆弧刃和主切削刃21。通过在最外周上布置曲率半径大的圆弧状切削刃,能够提高角刃的强度。另外,通过缩短最外周圆弧刃与主切削刃之间的连接长度,能够将主切削刃的长度确保得更大。通过加长主切削刃,使温度上升区域分布更为广泛,抑制局部的温度上升,因此能够进一步降低前刀面的磨损。

[0009] 这样根据该结构,可提供能够确保角刃的强度的同时还能够抑制主切削刃的温度上升的可进行高效率加工的切削刀片。

[0010] (2)在(1)中,可以为如下结构:所述最外周圆弧刃的曲率半径Rout在构造所述角

刃的多个圆弧状切削刃的曲率半径中最大,在将所述角刃整体的切削刃长度设为L2,将所述最外周圆弧刃的切削刃长度设为Lout时,满足L2-Lout<Lout。

[0011] (3)在(1)或(2)中,可以为如下结构:所述角刃仅由两种曲率半径的圆弧状切削刃构造。

[0012] (4)在(1)至(3)中的任一项中,可以为如下结构:所述主切削刃为直线状的切削刃,在将所述主切削刃的切削刃长度设为L1,将所述前刀面的内切圆直径设为D1时,满足0.35×D1≤L1≤0.60×D1。

[0013] (5)在(1)至(4)中的任一项中,可以为如下结构:所述落座面和所述切削刃部在所述侧视中相互平行,所述切削刃部包括:所述角刃;所述主切削刃;与所述主切削刃的与所述角刃相反的一侧相邻的修光刃;和与所述修光刃的与所述主切削刃相反的一侧相邻的内周圆弧刃,在将所述主切削刃的切削刃长度设为L1,将所述修光刃的切削刃长度设为L3时,满足0.25≤L3/L1≤0.50。

[0014] (6)在(1)至(5)中的任一项中,可以为如下结构:所述最外周圆弧刃的曲率半径Rout为1mm的整数倍。

[0015] (7)在(1)至(6)中的任一项中,可以为如下结构:在所述俯视中,规定从所述安装孔的中心线起与所述主切削刃垂直的假想线VL,在将所述假想线VL与所述主切削刃的交点设为点S,并且将所述假想线VL与所述安装孔的外周缘的交点设为点T时,点S与点T的最短距离L5大于从中心线O1到点T为止的距离L6。

[0016] (8)在(1)至(7)中的任一项中,可以为如下结构:具有与所述角刃的与所述主切削刃相反的一侧连接的外周刃,所述最外周圆弧刃与所述外周刃平滑连接,所述第一圆弧刃与所述主切削刃平滑连接,所述主切削刃和所述修光刃经由朝向所述安装孔的中心线的径向外侧突出的凸曲线刃连接。

[0017] (9)一种可转位刀片式旋转切削工具,具备:(1)至(8)中任一项所述的切削刀片;和刀柄,被能够装卸地安装所述切削刀片并绕旋转轴旋转,所述刀柄具有刀片安装座,所述刀片安装座与所述切削刀片的针对所述修光刃的后刀面和所述落座面接触。

[0018] (10)根据本发明的一方式,提供一种可转位刀片式旋转切削工具,具备:多边形板状的切削刀片;和刀柄,被能够装卸地安装所述切削刀片并绕旋转轴旋转,所述切削刀片具备:构造一对多边形面中的一者的前刀面;构造一对多边形面中的另一者的落座面;用于将所述前刀面与所述落座面之间连结的侧面;和在所述前刀面及所述落座面上开口并将所述切削刀片在厚度方向上贯穿的安装孔,在所述前刀面与所述侧面的交叉棱线上设置有切削刃部,所述切削刃部包括角刃和与所述角刃连接的主切削刃,所述主切削刃在正面观察所述前刀面的俯视和正面观察所述侧面的侧视这两者中呈直线状,所述角刃包括与所述主切削刃连接的第一圆弧刃和位于所述角刃中的最外周部的最外周圆弧刃,所述第一圆弧刃和所述最外周圆弧刃为在工具旋转轨迹中具有互不相同的曲率半径的圆弧状切削刃,所述刀柄具有刀片安装座,所述刀片安装座与所述切削刀片的针对所述修光刃的后刀面和所述落座面接触。

[0019] (10)可以具备(2)至(8)中的任一项。

[0020] 根据本发明的一方式,可提供能够确保角刃的强度的同时还能够抑制主切削刃的温度上升的可进行高效率加工的切削刀片及具备上述切削刀片的可转位刀片式旋转切削

工具。

附图说明

[0021] 图1是表示实施方式的切削刀片的立体图。

[0022] 图2是表示图1所示的切削刀片的前刀面结构的俯视图。

[0023] 图3A是将切削刀片放大示出的局部俯视图。

[0024] 图3B是将切削刀片放大示出的局部俯视图。

[0025] 图4是表示切削刀片的侧面结构的侧视图。

[0026] 图5A是沿着图2的Va-Va线的切削刀片的剖视图。

[0027] 图5B是沿着图2的Vb-Vb线的切削刀片的剖视图。

[0028] 图6是可转位刀片式旋转切削工具的侧视图。

[0029] 图7是可转位刀片式旋转切削工具的立体图。

[0030] 图8是表示将切削刀片1拆卸后的状态的刀柄的立体图。

具体实施方式

[0031] 下面,参照附图对应用本发明的实施方式进行详细说明。应予说明,在以下说明中使用的附图中,为了容易理解特征部分,有时为方便起见省略图示非特征部分。

[0032] 图1是表示实施方式的切削刀片1的立体图。图2是表示图1所示的切削刀片1的前刀面2的结构的俯视图。图3A是将图2的一部分放大示出的切削刀片1的局部俯视图。图3B是将图3A的一部分放大示出的切削刀片1的局部俯视图。图4是表示切削刀片1的侧面10的结构的侧视图。

[0033] 切削刀片1呈关于沿着厚度方向延伸的中心线O1旋转对称的多边形板状(在本实施方式中为四边形板状)。在本实施方式中,中心线O1是将切削刀片1在厚度方向上贯穿的安装孔7的中心轴线。

[0034] 应予说明,在以下说明中,有时将沿着中心线O1的方向简称为厚度方向。另外,有时将与中心线O1正交的方向简称为径向。同样地,有时将围绕以中心线O1为中心的轴的圆周方向简称为圆周方向。

[0035] 切削刀片1具备:构造一对多边形面中的一者的前刀面2;构造一对多边形面中的另一者的落座面3;用于将前刀面2与落座面3之间连结的侧面10;和用于安装到刀柄的安装孔7。如图2所示,前刀面2和落座面3形成为大致四边形形状。落座面3包含在前刀面2的向厚度方向的投影区域的内侧。侧面10具有与前刀面2的长边相连的两个侧面10A和与前刀面2的短边相连的两个侧面10B。

[0036] 如在后段说明的图6、图7所示那样,切削刀片1通过夹紧螺钉38能够装卸地安装到刀柄31的前端部。因此,在前刀面2和落座面3上形成有将切削刀片1在厚度方向上贯穿的安装孔7。在安装孔7内插通有夹紧螺钉38。安装孔7沿着切削刀片1的中心线O1延伸。安装孔7是以中心线O1为中心轴的锥状贯穿孔。

[0037] 前刀面2包括与落座面3平行的基准面2a。在前刀面2与侧面10的交叉棱线上设置有切削刃部20。切削刃部20包括外周刃25、角刃24、主切削刃21、修光刃22和内周圆弧刃26。

[0038] 在前刀面2与和其短边相连的侧面10B的交叉棱线上设置有主切削刃21和修光刃

22。在前刀面2与和其长边相连的侧面10A的交叉棱线上设置有外周刃25。在主切削刃21与外周刃25之间设置有角刃24。在修光刃22的与主切削刃21相反的一侧设置有内周圆弧刃26。内周圆弧刃26位于前刀面2的角部。即,在前刀面2的四个角部中,在对角位置的两个角部布置有角刃24,并且在另外两个角部布置有内周圆弧刃26。在本实施方式的情况下,切削刃部20具有连接主切削刃21与修光刃22的凸曲线刃23。在前刀面2的俯视中,按右旋(顺时针)依次布置有外周刃25、角刃24、主切削刃21、凸曲线刃23、修光刃22和内周圆弧刃26。

[0039] 在本实施方式的切削刀片1中,在以中心线01为中心的圆周方向上每隔180°设置有两个切削刃部20。两个切削刃部20被布置为以中心线01为中心旋转对称。

[0040] 主切削刃21位于前刀面2的短边,并且在前刀面2的俯视中以直线状延伸。主切削刃21在构造切削刃部20的切削刃中最长。在将切削刀片1安装到刀柄31的状态(参照图6、7)下,主切削刃21朝向刀柄31的旋转方向TD侧并与被切削件对置。

[0041] 在本实施方式中,如图2及图4所示,主切削刃21在前刀面2的俯视(图2)和正面观察侧面10B的侧视(图4)这两者中均呈直线状。

[0042] 在本说明书中,所谓切削刃呈“直线状”不仅包括完全的直线状,还包括一定误差范围内的实质上的直线状。如果具体例示,则在主切削刃21的长度为3mm左右的切削刀片的情况下,曲率半径超过50mm的平缓的圆弧形状或者以弯折宽度0.05mm以下弯折的曲线形状也包含在本说明书中的“直线状”内。

[0043] 角刃24与主切削刃21相连且位于前刀面2的拐角部。角刃24在图2所示的俯视中具有由多个圆弧构造的复合圆弧形状。另一方面,主切削刃21以直线状延伸。因此,角刃24与主切削刃21之间的边界通过切削刃部20中的直线形状部分与圆弧形状部分之间的边界来判断。

[0044] 如在图3A中放大示出那样,角刃24包括与主切削刃21连接的第一圆弧刃24a和位于角刃24中的最外周部的最外周圆弧刃24b。第一圆弧刃24a和最外周圆弧刃24b为具有互不相同的曲率半径的圆弧状切削刃。最外周圆弧刃24b的曲率半径Rout大于第一圆弧刃24a的曲率半径R1。

[0045] 另外,在将本实施方式的切削刀片1安装到刀柄31以作为可转位刀片式切削工具的情况下,第一圆弧刃24a和最外周圆弧刃24b也可以是在工具旋转轨迹中具有互不相同的曲率半径的圆弧状切削刃。在该情况下也同样地,最外周圆弧刃24b的曲率半径Rout大于第一圆弧刃24a的曲率半径R1。

[0046] 如上所述,在本实施方式的切削刀片1中,主切削刃21在前刀面2的俯视和正面观察侧面10B的侧视这两者中均呈直线状,角刃24包括与主切削刃21连接的第一圆弧刃24a和位于角刃24中的最外周部的最外周圆弧刃24b,第一圆弧刃24a和最外周圆弧刃24b为具有互不相同的曲率半径的圆弧状切削刃。

[0047] 根据该结构,在从前刀面2的正面方向以及与前刀面2正交的方向中的任一方向观察时,主切削刃21也均呈直线状,由此在切削时,主切削刃21所延伸的方向整体均等地切入被切削件。由此,因切削阻力导致切削刃温度上升时的温度分布在整个主切削刃21上分布。由于在主切削刃21上不产生局部的温度上升,因此能够抑制由温度上升引起的主切削刃21的前刀面及后刀面的磨损。

[0048] 另外,通过由曲率半径互不相同的圆弧状切削刃构造角刃24,能够在角刃24的最

外周部布置曲率半径大的最外周圆弧刃24b,并且能够利用曲率半径比较小的第一圆弧刃24a以短距离连接最外周圆弧刃24b和主切削刃21。通过在最外周上布置曲率半径大的圆弧状切削刃,能够提高角刃24的强度。另外,通过缩短最外周圆弧刃24b与主切削刃21之间的连接长度,能够将主切削刃21的长度确保得更大。通过加长主切削刃21,使温度上升区域分布更为广泛,抑制局部的温度上升,因此能够进一步降低前刀面及后刀面的磨损。

[0049] 这样根据本实施方式,可提供能够确保角刃24的强度的同时还能够抑制主切削刃21的温度上升的可进行高效率加工的切削刀片1。

[0050] 另外,在本实施方式中,如图3A所示,最外周圆弧刃24b的曲率半径Rout在构造所述角刃的多个圆弧状切削刃(第一圆弧刃24a、最外周圆弧刃24b)的曲率半径中最大。如图3B所示,在将角刃24整体的切削刃长度设为L2,将最外周圆弧刃的切削刃长度设为Lout时,L2-Lout＜Lout。在本实施方式的情况下,虽然L2-Lout与第一圆弧刃24a的长度La一致,但在角刃24由三个以上的圆弧状切削刃构造的情况下,L2-Lout是最外周圆弧刃24b以外的切削刃的长度之和。即,最外周圆弧刃24b的长度优选大于构造角刃24的其他圆弧状切削刃的长度之和。

[0051] 根据该结构,通过加大位于角刃24的最外周部的最外周圆弧刃24b的曲率半径和长度这两者,能够提高切削时承受负荷的最外周圆弧刃24b的强度。能够提高角刃24整体的强度,从而能够延长切削刀片1的寿命。

[0052] 在本实施方式的情况下,角刃24仅由第一圆弧刃24a和最外周圆弧刃24b构造。即,角刃24仅由两种曲率半径的圆弧状切削刃构造。能够设定为角刃24的形状不过于复杂化且容易制造的切削刀片1。

[0053] 最外周圆弧刃24b的曲率半径Rout优选为1mm的整数倍。根据该结构,在CAM(Computer Aided Manufacturing:计算机辅助制造)中,由最外周圆弧刃24b进行的加工工序的运算变得简单,因此容易设定加工条件。

[0054] 修光刃22相对于主切削刃21位于与角刃24相反的一侧。修光刃22是沿着与主切削刃21交叉的方向延伸的直线状的切削刃。修光刃22相对于主切削刃21的延伸方向以随着远离主切削刃21而接近中心线O1的方式倾斜延伸。因此,主切削刃21与修光刃22的边界部成为朝向外侧突出的形状。在本实施方式的情况下,在主切削刃21与修光刃22之间设置有凸曲线刃23。凸曲线刃23可以呈圆弧状,也可以呈圆弧以外的曲线形状。

[0055] 本实施方式的切削刀片1具有与角刃24的与主切削刃21相反的一侧连接的外周刃25,最外周圆弧刃24b与外周刃25平滑连接,第一圆弧刃24a与主切削刃21平滑连接,主切削刃21与修光刃22经由朝向安装孔7的中心线O1的径向外侧突出的凸曲线刃23连接。在本说明书中,所谓“平滑连接”是指两个切削刃的切线方向在两个切削刃的连接点处一致的连接方式,即切线连接。

[0056] 根据该结构,多个切削刃无台阶地平滑连接,因此能够得到良好的加工面精度。

[0057] 本实施方式中的切削刀片1是正型切削刀片,因此如图1及图4所示,与切削刃部20相连的侧面10B(即,切削刃部20的后刀面)成为大致沿着后角的倾斜面。切削刃部20的后刀面连结前刀面2和落座面3。

[0058] 侧面10B主要构造主切削刃21和修光刃22的后刀面。侧面10B具有与主切削刃21相连的第一侧面11A以及与修光刃22相连的第二侧面11B。第一侧面11A和第二侧面11B在侧视

中由在前刀面2与落座面3之间延伸的边界区域11C划分为左右。在本实施方式中,边界区域11C与凸曲线刃23相连。

[0059] 边界区域11C是第一侧面11A与第二侧面11B的边界棱线部。在本实施方式的情况下,边界区域11C以将第一侧面11A和第二侧面11B平滑连结的方式形成为凸曲面形状。与边界区域11C相连的凸曲线刃23也成为凸曲线状。侧视中的边界区域11C的宽度根据上述凸曲面形状而变宽或变窄。凸曲线刃23及边界区域11C的宽度没有特别限定,能够基于被切削件的加工面状态等适当调整。

[0060] 此处,图5A是沿着图2的Va-Va线的切削刀片1的剖视图。图5B是沿着图2的Vb-Vb线的切削刀片1的剖视图。Va-Va线与主切削刃21正交,Vb-Vb线与修光刃22正交。

[0061] 图5A所示的θ1为主切削刃21的后角,图5B所示的θ2为修光刃22的后角。如这些图所示,修光刃22的后角θ2大于主切削刃21的后角θ1。即,主切削刃21的后角θ1和修光刃22的后角θ2满足θ1＜θ2的关系。

[0062] 通过使主切削刃21的后角θ1和修光刃22的后角θ2为互不相同的角度,能够个别设计后角θ1和后角θ2。由此,通过将主切削刃21的后角θ1设定得较小,能够确保主切削刃21的刀尖强度。另外,通过将修光刃22的后角θ2设定得较大,能够抑制作为修光刃22的后刀面的第二侧面11B的磨损。由于能够兼顾主切削刃21的刀尖强度和修光刃22的耐磨损性,从而能够得到长寿命的切削刀片1。

[0063] 通过如上述那样规定后角θ1、θ2的大小关系,如图4所示,划分第一侧面11A和第二侧面11B的边界区域11C在侧面10B中相对于中心线O1倾斜延伸。由此,第一侧面11A的沿着前刀面2的短边的方向的宽度从前刀面2朝向落座面3逐渐变窄。另一方面,第二侧面11B的沿着前刀面2的短边的方向的宽度从前刀面2朝向落座面3逐渐变宽。

[0064] 在本实施方式中,后角θ1、θ2优选满足8°≤θ1≤18°、12°≤θ2≤25°。

[0065] 通过将后角θ1设为上述范围,能够抑制主切削刃21的后刀面与被切削件表面的接触,并且确保主切削刃21的刀尖强度。由此,容易进行高效率加工。后角θ1更优选为9°以上。后角θ1更优选为15°以下。

[0066] 通过将后角θ2设为上述范围,能够抑制修光刃22的后刀面磨损,从而得到高品质的加工面。另外,由于能够确保切削刀片1的刀尖及整体的强度,因此能够抑制切削刀片1的缺损的产生,能够延长寿命。更优选地,后角θ2更优选为15°以上。后角θ2更优选为20°以下。

[0067] 在本实施方式中,如图4所示,在将相对于中心线O1倾斜延伸的边界区域11C的前刀面2侧的端点设为端点P,将落座面3侧的端点设为端点Q时,端点P在侧面10B的侧视中位于比中心线O1远离角刃24的位置。

[0068] 在本实施方式中,端点P被规定为凸曲线刃23的切削刃长度的中心点。另外,端点Q被规定为在边界区域11C与落座面3的交叉部形成的棱线3a的棱线长度的中心点。

[0069] 通过端点P在侧面10B的侧视中位于比中心线O1远离角刃24的位置,从而作为边界区域11C与前刀面2的交叉区域的凸曲线刃23整体位于比中心线O1远离角刃24的位置。由此,直线状的主切削刃21成为延伸到比中心线O1远离角刃24的位置为止的结构。直线状的主切削刃21与圆弧状的切削刃相比切入被切削件的范围较大,并且因与被切削件的摩擦而产生的热在主切削刃21的长度方向的宽范围内分散。因此,与圆弧状的主切削刃相比难以产生局部的温度上升,能够得到抑制由热引起的前刀面及后刀面的磨损的效果。在本实施

方式中,通过上述结构加大直线状的主切削刃21的长度,因此能够进一步抑制切削加工时的温度上升,能够进一步降低前刀面及后刀面的磨损。

[0070] 图6及图7是表示具有多个切削刀片1和能够装卸地安装有这些切削刀片1的刀柄31的可转位刀片式旋转切削工具30的结构的立体图。图8是表示将切削刀片1拆卸后的状态的刀柄31的立体图。

[0071] 可转位刀片式旋转切削工具30通过刀柄31以旋转轴J1为中心沿旋转方向TD旋转而进行切削加工。可转位刀片式旋转切削工具30具有绕旋转轴J1旋转的刀柄31和安装到刀柄31的三个切削刀片1。

[0072] 如图8所示,在刀柄31的前端部设置有三个刀片安装座33。刀片安装座33具有安装座底面34和两个安装座壁面35、36。

[0073] 安装座底面34呈面积与切削刀片1的落座面3的面积大致相等的矩形状并朝向旋转方向TD。安装座壁面35是朝向旋转轴J1方向的前端侧的面,沿着安装座底面34的短边而在刀柄31的径向上延伸。安装座壁面36是朝向刀柄31的径向外侧的面,沿着安装座底面34的长边而在旋转轴J1方向上延伸。在安装座底面34的大致中央形成有螺纹孔37。

[0074] 安装座底面34与切削刀片1的落座面3对置并接触。安装座壁面35与切削刀片1的侧面10B对置并接触。安装座壁面36与切削刀片1的侧面10A对置并接触。

[0075] 切削刀片1使用夹紧螺钉38被安装到刀柄31的刀片安装座33。切削刀片1通过插入到安装孔7内的夹紧螺钉38被紧固到形成于安装座底面34的中央的螺纹孔37中而被安装到刀柄31。

[0076] 本实施方式的切削刀片1通过使落座面3与刀柄31的安装座底面34紧贴,并且使侧面10A、10B与安装座壁面36、35分别接触而被固定。进一步地,通过将夹紧螺钉38拧入螺纹孔37,从而落座面3被按压到安装座底面34,并且侧面10A、10B被按压到安装座壁面36、35。

[0077] 在本实施方式的情况下,如图6及图7所示,在将切削刀片1安装到刀柄31时,切削刀片1的侧面10B中的第二侧面11B被按压到刀柄31的朝向前端侧的安装座壁面35。即,作为修光刃22的后刀面的第二侧面11B成为约束部。

[0078] 在切削刀片1中,如图4所示,第二侧面11B的后角θ2被形成为大于第一侧面11A的后角θ1,因此第二侧面11B的与中心线O1正交的方向的宽度随着接近落座面3而变大。根据该结构,相比于边界区域11C与中心线O1平行地延伸的情况,能够将第二侧面11B的面积确保得较大。即,能够将作为切削刀片1对刀柄31的约束面使用的第二侧面11B的面积确保得较大。由于能够加大第二侧面11B与安装座壁面35的接触面积,从而能够提高切削刀片1对刀柄31的约束力。

[0079] 另外,在本实施方式中,图4所示的端点Q优选位于比中心线O1靠近角刃24的一侧(图示右侧)。由此,能够将第二侧面11B的与中心线O1正交的方向的宽度确保得更大,因此能够进一步提高切削刀片1对刀柄31的约束力。

[0080] 在本实施方式中,如图4所示,在切削刀片1的侧面10B的侧视中,连结端点P和端点Q的直线L与落座面3所成的角度θ3优选满足45°≤θ3≤85°。

[0081] 通过将角度θ3设为45°以上,能够充分确保直线状的主切削刃21的长度,因此能够加大半径方向切入深度ae,能够实现高效率加工。另外,由于直线状的主切削刃21变长,因此能够抑制切削时的温度上升,切削刀片1的寿命变长。更优选地,角度θ3为50°以上。

[0082] 通过将角度θ3设为85°以下,能够将第二侧面11B的面积确保得足够大,能够加大切削刀片1与刀柄31的约束部的面积。由于能够牢固地约束切削刀片1,因此容易进行高效率加工。更优选地,角度θ3为80°以下。

[0083] 在本实施方式中,主切削刃21为直线状的切削刃,在将主切削刃21的切削刃长度设为L1,将前刀面2的内切圆直径设为D1时,优选满足0.35×D1≤L1≤0.60×D1。

[0084] 通过将主切削刃21的切削刃长度L1设为0.35×D1以上,能够充分确保直线状的主切削刃21的长度,因此能够加大半径方向切入深度ae,能够实现高效率加工。另外,由于直线状的主切削刃21变长,因此能够抑制切削时的温度上升,切削刀片1的寿命变长。更优选地,切削刃长度L1为0.40×D1以上。

[0085] 通过将主切削刃21的切削刃长度L1设为0.60×D以下,能够将第二侧面11B的面积确保得足够大,能够加大切削刀片1与刀柄31的约束部的面积。由于能够牢固地约束切削刀片1,因此容易进行高效率加工。更优选地,切削刃长度L1为0.55×D1以下。

[0086] 在本实施方式中,如图4所示,落座面3和切削刃部20在正面观察所述侧面10B的侧视中相互平行。另外,如图3A及图3B所示,切削刃部20包括:角刃24;主切削刃21;与主切削刃21的与角刃24相反的一侧相邻的修光刃22;和与修光刃22的与主切削刃21相反的一侧相邻的内周圆弧刃26。并且,在将主切削刃21的切削刃长度设为L1,将修光刃22的切削刃长度设为L3时,优选满足0.25≤L3/L1≤0.50。

[0087] 通过将修光刃22的长度L3设为主切削刃21的长度的0.25倍以上,直线状的修光刃22也变长。能够高效地进行加工面的精加工。还能够抑制修光刃22的磨损。更优选地,L3/L1为0.30以上。如果修光刃22过长,则主切削刃21变短,因此修光刃22的长度优选为主切削刃21的长度的0.50倍以下。更优选地,L3/L1为0.45以下。

[0088] 在本实施方式中,如图3A所示,在切削刀片1的前刀面2的俯视中,规定从安装孔7的中心线O1起与主切削刃21垂直的假想线VL,在将假想线VL与主切削刃21的交点设为点S,将假想线VL与安装孔7的外周缘的交点设为点T时,优选点S与点T的最短距离L5大于从中心线O1到点T为止的距离L6。

[0089] 根据该结构,能够在切削加工时承受负荷的主切削刃21与成为上述负荷的支点附近的位置的安装孔7的周缘之间设置充分的距离,因此能够抑制切削刀片1的破裂。

[0090] 以上,虽然对本发明的实施方式进行了说明,但实施方式中的各结构及它们的组合等为一个例子,在不脱离本发明主旨的范围内可进行结构的附加、省略、置换及其他变更。另外,本发明并不限定于实施方式。

[0091] 产业上的可利用性

[0092] 可提供能够确保角刃的强度的同时还能够抑制主切削刃的温度上升的可进行高效率加工的切削刀片及具备上述切削刀片的可转位刀片式旋转切削工具。

[0093] 附图标记说明

[0094] 1切削刀片

[0095] 2前刀面

[0096] 3落座面

[0097] 7安装孔

[0098] 10、10A、10B侧面

[0099] 11A 第一侧面

[0100] 11B 第二侧面

[0101] 11C 边界区域

[0102] 20切削刃部

[0103] 20L工具最下点

[0104] 21主切削刃

[0105] 22修光刃

[0106] 24角刃

[0107] 30可转位刀片式旋转切削工具

[0108] 31刀柄

[0109] 33刀片安装座

[0110] J1旋转轴

[0111] L1 切削刃长度

[0112] O1 中心线

[0113] P、Q端点

[0114] θ1、θ2后角

[0115] θ3直线L的角度

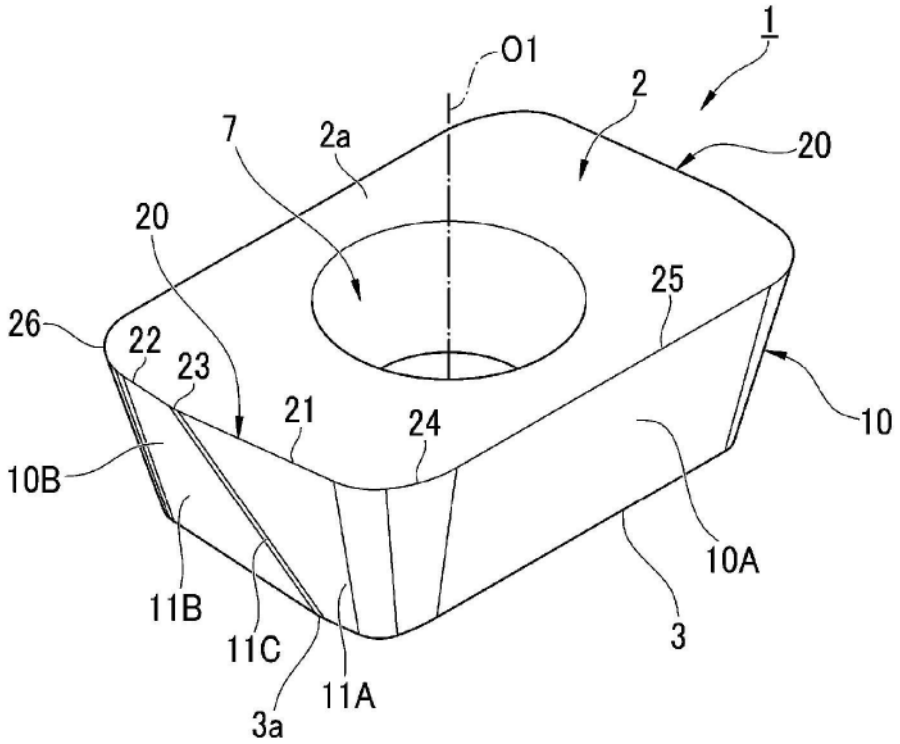


图1

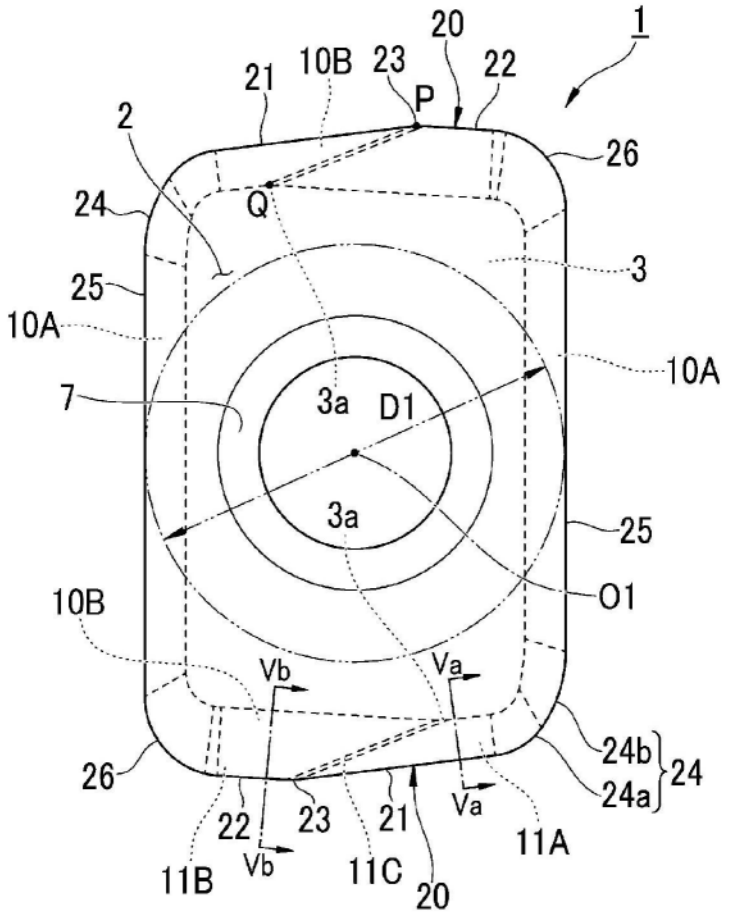

1
20
21
10B
23
P
22
2
26
24
Q
3
25
10A
10A
7
3a
D1
3a
25
O1
10B
Vb
Va
24b
24
26
24a
22
23
21
Va
11A
11B
Vb
11C
20

图2

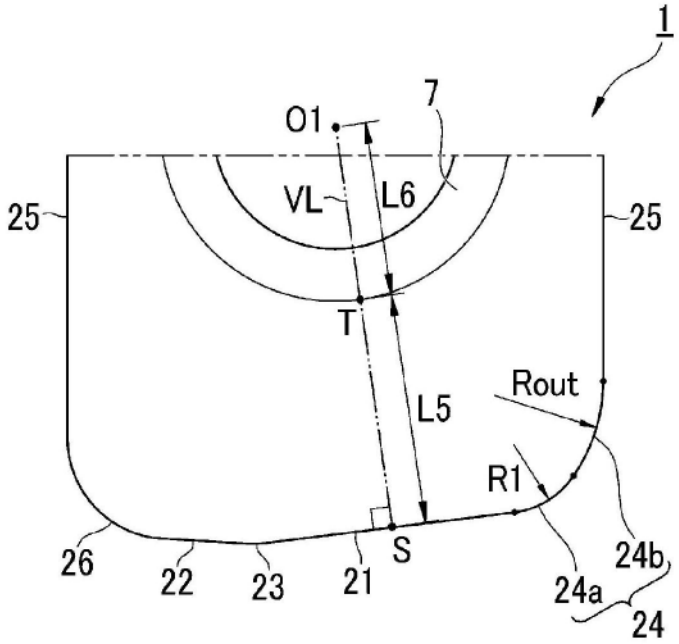

1
O1
7
VL
L6
25
25
T
L5
Rout
R1
26
22
23
21
S
24b
24a
24

图3A

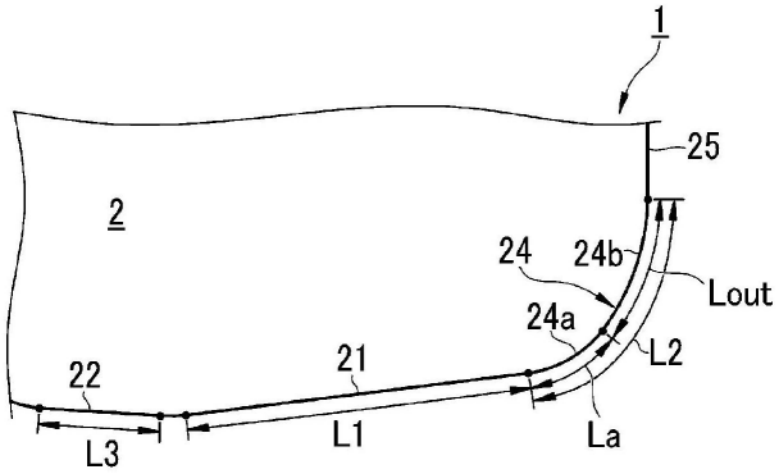

1
25
2
24
24b
Lout
24a
L2
22
21
L3
L1
La

图3B

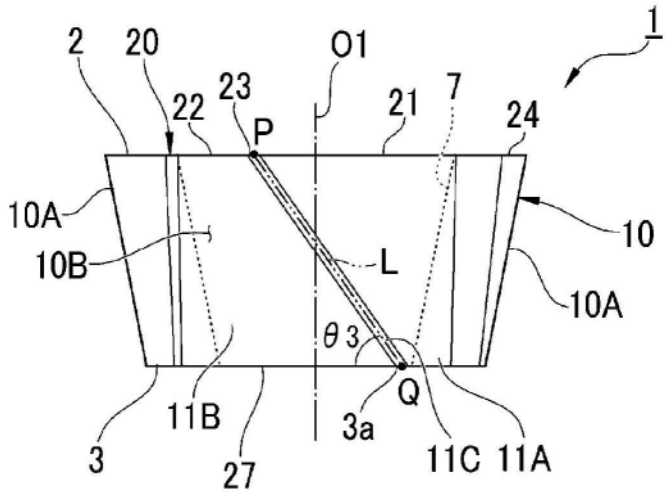

1
2
20
O1
23
22
P
21
7
24
10A
10
10B
L
10A
θ3
Q
11B
3a
3
27
11C
11A

图4

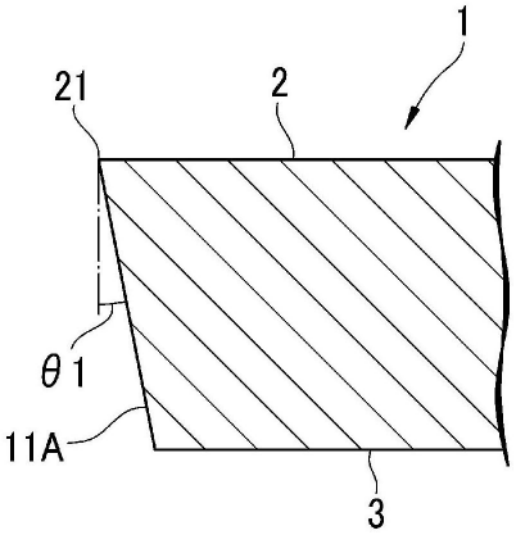


图5A

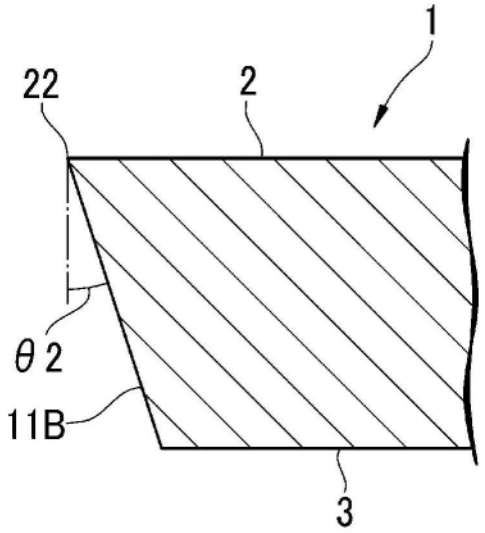


图5B

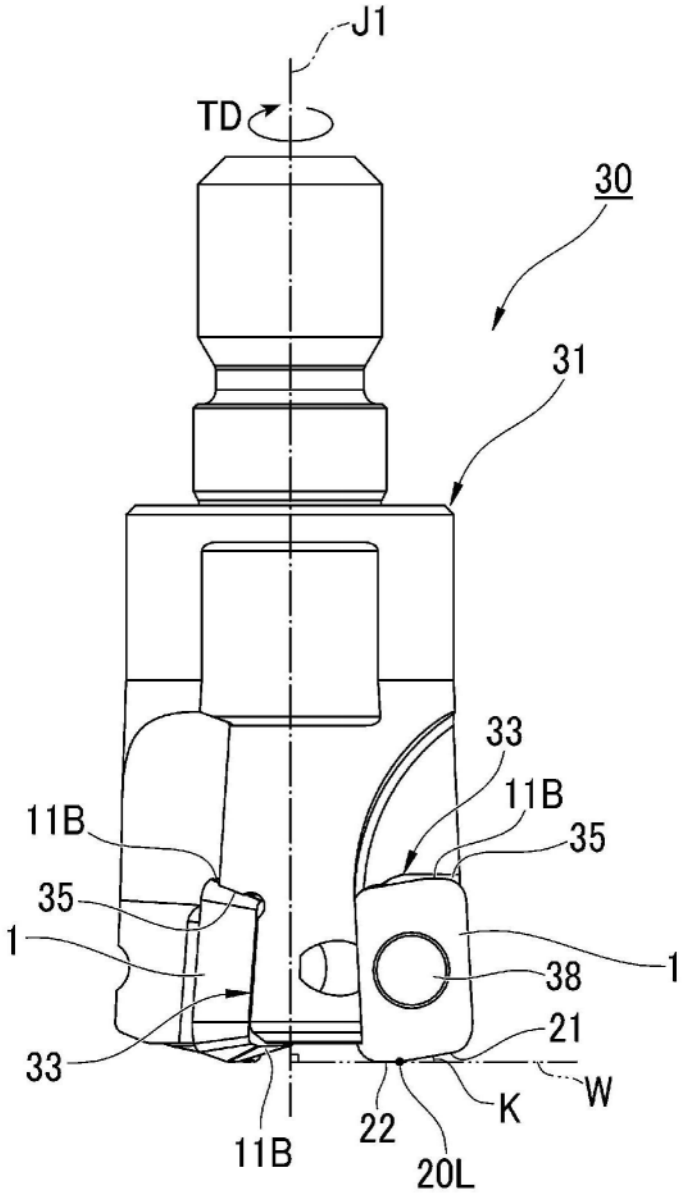


图6

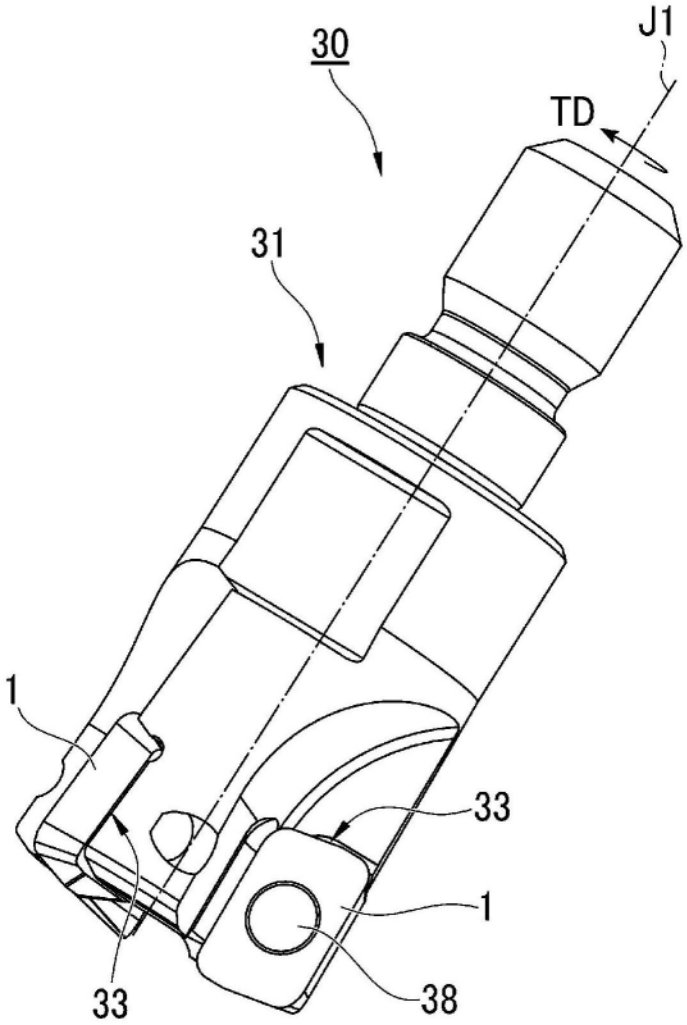


图7

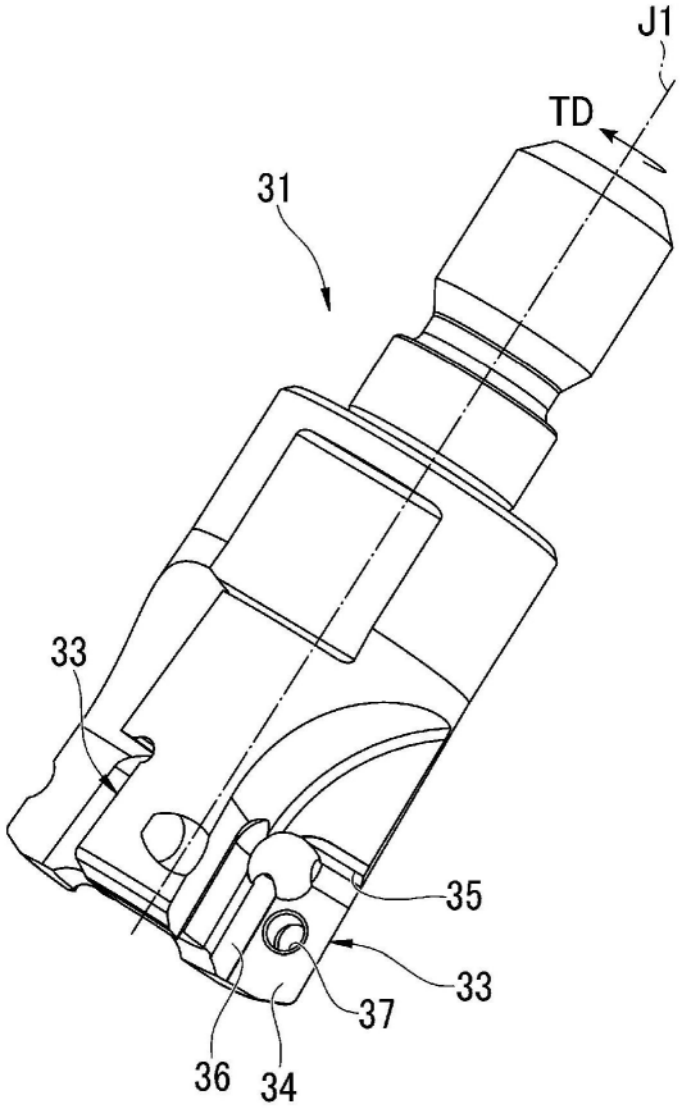


图8