



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110497006 A

(43)申请公布日 2019.11.26

(21)申请号 201910406446.7

(22)申请日 2019.05.16

(30)优先权数据

2018-094260 2018.05.16 JP

(71)申请人 株式会社泰珂洛

地址 日本福岛县磐城市好间工业团地11-1

(72)发明人 城间煌 吉田悟 及川有宇树

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

代理人 郝传鑫

(51)Int.Cl.

B23C 5/20(2006.01)

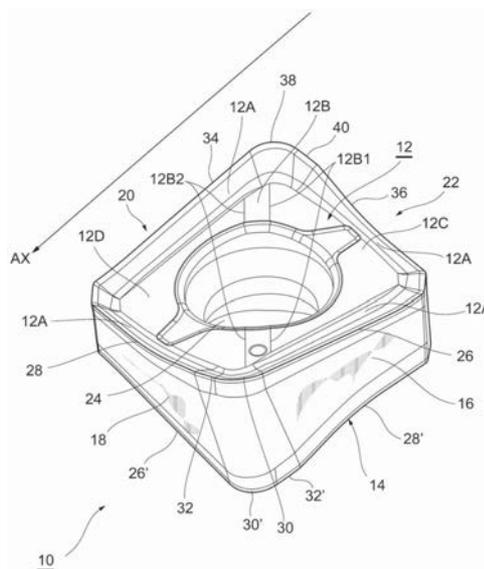
权利要求书3页 说明书10页 附图7页

(54)发明名称

切削刀片以及切削工具

(57)摘要

本发明提供一种切削工具的两面中的任一面均可切削,同时,能够被稳定地支承于工具主体的切削刀片。切削刀片10的第1端面12以及第2端面14各自具备第1倾斜面12C和第2倾斜面12D,该第1倾斜面12C以其与假想平面R的距离从将连接第1周侧面16与第2周侧面18的角部、和连接第3周侧面20与第4周侧面22的角部连结的对角线朝向连接第1周侧面16与第4周侧面22的角部而变小的方式倾斜,该第2倾斜面12D以其与假想平面R的距离从对角线朝向连接第2周侧面18与第3周侧面22的角部而变小的方式倾斜。



1. 一种切削刀片,其安装于以旋转轴为中心而进行旋转的主体的端部,并具备:
第1端面以及第2端面,所述第1端面以及所述第2端面能够与所述主体抵接;
第1周侧面,在所述主体与所述第2端面抵接、且所述第1端面朝向旋转方向时,所述第1周侧面朝向作为所述旋转轴的垂直方向的径向外侧;
第2周侧面,所述第2周侧面在所述旋转轴方向上朝向所述主体的前端方向;
第3周侧面,所述第3周侧面朝向所述旋转轴的径向内侧;
第4周侧面,所述第4周侧面在所述旋转轴方向上朝向所述主体的基端方向;
第1切削刃,所述第1切削刃设于所述第1端面与所述第1周侧面的连接部;
第2切削刃,所述第2切削刃设于所述第1端面与所述第2周侧面的连接部;
第3切削刃,所述第3切削刃设于所述第2端面与所述第2周侧面的连接部;和
第4切削刃,所述第4切削刃设于所述第2端面与所述第1周侧面的连接部,
所述切削刀片形成有贯穿所述第1端面与所述第2端面的贯通孔,并形成相对于与所述贯通孔的中心轴垂直的假想平面所包含的轴而旋转对称,
所述第1端面以及所述第2端面各自具备第1倾斜面和第2倾斜面,
所述第1倾斜面以其与所述假想平面的距离从各端面上的对角线朝向连接所述第1周侧面与所述第4周侧面的角部中离所述贯通孔的中心轴的距离最大的位置而变小的方式倾斜,其中,所述对角线将连接所述第1周侧面与所述第2周侧面的角部中离所述贯通孔的中心轴的距离最大的位置、和连接所述第3周侧面与所述第4周侧面的角部中离所述贯通孔的中心轴的距离最大的位置连结,
所述第2倾斜面以其与所述假想平面的距离从所述对角线朝向连接所述第2周侧面与所述第3周侧面的角部中离所述贯通孔的中心轴的距离最大的位置而变小的方式倾斜,
所述第1切削刃以其与所述假想平面的距离从连接所述第1周侧面与所述第2周侧面的所述角部朝向连接所述第1周侧面与所述第4周侧面的所述角部而变小的方式倾斜,
所述第3切削刃以其与所述假想平面的距离从连接所述第1周侧面与所述第2周侧面的所述角部朝向连接所述第2周侧面与所述第3周侧面的所述角部而变小的方式倾斜,
在使用所述第1切削刃以及所述第2切削刃进行切削时,使所述第2端面的所述第1倾斜面以及所述第2倾斜面抵接于所述主体。
2. 如权利要求1所述的切削刀片,其中,
所述切削刀片形成为在使用所述第3切削刃以及所述第4切削刃进行切削时,使所述第1端面的所述第1倾斜面以及所述第2倾斜面抵接于所述主体。
3. 如权利要求1或2所述的切削刀片,其中,
所述切削刀片形成为,当从与所述第1周侧面相对的方向观察时,具有所述第2周侧面与所述第4周侧面的距离从所述第1端面越是接近所述第2端面则越小的部分,
当从与所述第2周侧面相对的方向观察时,具有所述第1周侧面与所述第3周侧面的距离从所述第1端面越是接近所述第2端面则越大的部分。
4. 如权利要求1~3中任一项所述的切削刀片,其特征在于,
所述第1端面以及所述第2端面分别具备顶面,所述顶面连接所述第1倾斜面以及所述第2倾斜面,且不抵接于所述主体。
5. 如权利要求1~4中任一项所述的切削刀片,其特征在于,

当从与所述第1端面相对的方向观察时,所述第1倾斜面以及所述第2倾斜面形成相对于穿过所述贯通孔的中心轴的直线而旋转对称,并且,所述第1倾斜面和所述第3周侧面与所述第4周侧面的所述角部连接,所述第2倾斜面和所述第1周侧面与所述第2周侧面的所述角部连接。

6.如权利要求1~5中任一项所述的切削刀片,其进一步具备:

第5切削刃,所述第5切削刃设于所述第1端面与所述第3周侧面的连接部;

第6切削刃,所述第6切削刃设于所述第1端面与所述第4周侧面的连接部;

第7切削刃,所述第7切削刃设于所述第2端面与所述第4周侧面的连接部;和

第8切削刃,所述第8切削刃设于所述第2端面与所述第3周侧面的连接部,

所述切削刀片形成相对于穿过所述贯通孔的中心轴的直线而旋转对称。

7.如权利要求1~6中任一项所述的切削刀片,其进一步具备:

第1拐角切削刃,所述第1拐角切削刃与所述第1切削刃连接;

第1修光刃,所述第1修光刃连接该第1拐角切削刃与所述第2切削刃;

第2拐角切削刃,所述第2拐角切削刃与所述第3切削刃连接;和

第2修光刃,所述第2修光刃连接该第2拐角切削刃与所述第4切削刃。

8.一种切削刀片,其安装于以旋转轴为中心而进行旋转的主体的端部,并具备:

第1端面以及第2端面,所述第1端面以及所述第2端面能够与所述主体抵接;

第1周侧面,所述第1周侧面连接所述第1端面以及所述第2端面,并朝向第1方向;

第2周侧面,所述第2周侧面连接所述第1端面以及所述第2端面,并朝向第2方向;

第3周侧面,所述第3周侧面连接所述第1端面以及所述第2端面,并朝向第3方向;

第4周侧面,所述第4周侧面连接所述第1端面以及所述第2端面,并朝向第4方向;

第1切削刃,所述第1切削刃设于所述第1端面与所述第1周侧面的连接部;

第2切削刃,所述第2切削刃设于所述第1端面与所述第2周侧面的连接部;

第3切削刃,所述第3切削刃设于所述第2端面与所述第2周侧面的连接部;和

第4切削刃,所述第4切削刃设于所述第2端面与所述第1周侧面的连接部,

所述切削刀片形成有贯穿所述第1端面与所述第2端面的贯通孔,并形成相对于与所述贯通孔的中心轴垂直的假想平面所包含的轴而旋转对称,

所述第1端面以及所述第2端面各自具备第1倾斜面和第2倾斜面,

所述第1倾斜面以其与所述假想平面的距离从各端面上的对角线朝向连接所述第1周侧面与所述第4周侧面的角部中离所述贯通孔的中心轴的距离最大的位置而变小的方式倾斜,其中,所述对角线将连接所述第1周侧面与所述第2周侧面的角部中离所述贯通孔的中心轴的距离最大的位置、和连接所述第3周侧面与所述第4周侧面的角部中离所述贯通孔的中心轴的距离最大的位置连结,

所述第2倾斜面以其与所述假想平面的距离从所述对角线朝向连接所述第2周侧面与所述第3周侧面的角部中离所述贯通孔的中心轴的距离最大的位置而变小的方式倾斜,

所述第1切削刃以其与所述假想平面的距离从连接所述第1周侧面与所述第2周侧面的所述角部朝向连接所述第1周侧面与所述第4周侧面的所述角部而变小的方式倾斜,

所述第3切削刃以其与所述假想平面的距离从连接所述第1周侧面与所述第2周侧面的所述角部朝向连接所述第2周侧面与所述第3周侧面的所述角部而变小的方式倾斜,

在使用所述第1切削刃以及所述第2切削刃进行切削时,使所述第2端面的所述第1倾斜面以及所述第2倾斜面抵接于所述主体。

9. 如权利要求8所述的切削刀片,其中,

所述切削刀片形成为在使用所述第3切削刃以及所述第4切削刃进行切削时,使所述第1端面的所述第1倾斜面以及所述第2倾斜面抵接于所述主体。

10. 一种切削工具,其具备以旋转轴为中心而进行旋转的主体、和安装于所述主体的端部的切削刀片,所述切削刀片具备:

第1端面以及第2端面,所述第1端面以及所述第2端面能够与所述主体抵接;

第1周侧面,在所述主体与所述第2端面抵接、且所述第1端面朝向旋转方向时,所述第1周侧面朝向作为所述旋转轴的垂直方向的径向外侧;

第2周侧面,所述第2周侧面在所述旋转轴方向上朝向所述主体的前端方向;

第3周侧面,所述第3周侧面朝向所述旋转轴的径向内侧;

第4周侧面,所述第4周侧面在所述旋转轴方向上朝向所述主体的基端方向;

第1切削刃,所述第1切削刃设于所述第1端面与所述第1周侧面的连接部;

第2切削刃,所述第2切削刃设于所述第1端面与所述第2周侧面的连接部;

第3切削刃,所述第3切削刃设于所述第2端面与所述第2周侧面的连接部;和

第4切削刃,所述第4切削刃设于所述第2端面与所述第1周侧面的连接部,

所述切削刀片形成有贯穿所述第1端面与所述第2端面的贯通孔,并形成相对于与所述贯通孔的中心轴垂直的假想平面所包含的轴而旋转对称,

所述第1端面以及所述第2端面各自具备第1倾斜面和第2倾斜面,

所述第1倾斜面以其与所述假想平面的距离从各端面上的对角线朝向连接所述第1周侧面与所述第4周侧面的角部中离所述贯通孔的中心轴的距离最大的位置而变小的方式倾斜,其中,所述对角线将连接所述第1周侧面与所述第2周侧面的角部中离所述贯通孔的中心轴的距离最大的位置、和连接所述第3周侧面与所述第4周侧面的角部中离所述贯通孔的中心轴的距离最大的位置连结,

所述第2倾斜面以其与所述假想平面的距离从所述对角线朝向连接所述第2周侧面与所述第3周侧面的角部中离所述贯通孔的中心轴的距离最大的位置而变小的方式倾斜,

所述第1切削刃以其与所述假想平面的距离从连接所述第1周侧面与所述第2周侧面的所述角部朝向连接所述第1周侧面与所述第4周侧面的所述角部而变小的方式倾斜,

所述第3切削刃以其与所述假想平面的距离从连接所述第1周侧面与所述第2周侧面的所述角部朝向连接所述第2周侧面与所述第3周侧面的所述角部而变小的方式倾斜,

在使用所述第1切削刃以及所述第2切削刃进行切削时,使所述第2端面的所述第1倾斜面以及所述第2倾斜面抵接于所述主体。

11. 如权利要求10所述的切削工具,其中,

所述切削工具形成为在使用所述第3切削刃以及所述第4切削刃进行切削时,使所述第1端面的所述第1倾斜面以及所述第2倾斜面抵接于所述主体。

切削刀片以及切削工具

技术领域

[0001] 本发明涉及一种切削刀片以及切削工具。

背景技术

[0002] 使用安装于进行旋转的工具主体前端的切削刀片来对被切削材料进行切削的铣刀或立铣刀(endmill)等切削工具广为人知。

[0003] 专利文献1记载了一种切削刀片,该切削刀片拓宽其与用于支承该切削刀片的工具主体的接触面积,进而,无论在轴向还是径向上都确保足够的后角。

[0004] 具体而言,对比文件1记载了这样的切削刀片:其在平面视图中具有几乎为菱形的基本形状,各个边设有同等的切削刃,并且,减小将相当于对角的两个顶点连结的对角线上的厚度,而朝向相当于另一对角的两个顶点逐渐增厚。

专利文献

[0005] 专利文献1:日本特表2015-519212号公报

发明内容

[0006] 然而,根据上述结构,难以在厚度较小的对角线方向上稳定地支承切削刀片。此外,由于应力集中于厚度较大的两个顶点,因此,难以确保足够的刀头强度。

[0007] 所以,本发明的目的在于提供一种这样的切削刀片以及切削工具:在切削刀片的两面中的任一面都能够实现可切削这一便利性,同时,能够被稳定地支承于工具主体,并且,兼具足够的轴向前角以及强度。

[0008] 本发明的一个实施方式所涉及的切削刀片安装于以旋转轴为中心而进行旋转的主体的端部。而且,其具备:第1端面以及第2端面、第1周侧面、第2周侧面、第3周侧面、第4周侧面、第1切削刃、第2切削刃、第3切削刃、和第4切削刃,上述第1端面以及上述第2端面能够与主体抵接;在主体与第2端面抵接、且第1端面朝向旋转方向时,上述第1周侧面朝向作为旋转轴的垂直方向的径向外侧;上述第2周侧面在旋转轴方向上朝向主体的前端方向;上述第3周侧面朝向旋转轴的径向内侧;上述第4周侧面在旋转轴方向上朝向主体的基端方向;上述第1切削刃设于第1端面与第1周侧面的连接部;上述第2切削刃设于第1端面与第2周侧面的连接部;上述第3切削刃设于第2端面与第2周侧面的连接部;上述第4切削刃设于第2端面与第1周侧面的连接部;上述切削刀片形成有贯穿第1端面与第2端面的贯通孔,并形成相对于与贯通孔的中心轴垂直的假想平面所包含的轴而旋转对称。进而,第1端面以及第2端面各自具备第1倾斜面和第2倾斜面,上述第1倾斜面以其与假想平面的距离从各端面上的对角线朝向连接第1周侧面与第4周侧面的角部中离贯通孔的中心轴的距离最大的位置而变小的方式倾斜,其中,上述对角线将连接第1周侧面与第2周侧面的角部中离贯通孔的中心轴的距离最大的位置、和连接第3周侧面与第4周侧面的角部中离贯通孔的中心轴的距离最大的位置连结;上述第2倾斜面以其与假想平面的距离从对角线朝向连接第2周侧面与第3周侧面的角部中离贯通孔的中心轴的距离最大的位置而变小的方式倾斜;第1切削刃具

备以其与假想平面的距离从连接第1周侧面与第2周侧面的角部朝向连接第1周侧面与第4周侧面的角部而变小的方式倾斜的部分;第3切削刃具备以其与假想平面的距离从连接第1周侧面与第2周侧面的角部朝向连接第2周侧面与第3周侧面的角部而变小的方式倾斜的部分;在使用第1切削刃以及第2切削刃进行切削时,使第2端面的第1倾斜面以及第2倾斜面抵接于主体。此外,也可形成为在使用第3切削刃以及第4切削刃进行切削时,使第1端面的第1倾斜面以及第2倾斜面抵接于主体。

[0009] 此外,其他实施方式所涉及的切削刀片安装于以旋转轴为中心而进行旋转的主体的端部。而且,其具备:第1端面以及第2端面、第1周侧面、第2周侧面、第3周侧面、第4周侧面、第1切削刃、第2切削刃、第3切削刃、和第4切削刃,上述第1端面以及上述第2端面能够与主体抵接;上述第1周侧面连接第1端面以及第2端面,并朝向第1方向;上述第2周侧面连接第1端面以及第2端面,并朝向第2方向;上述第3周侧面连接第1端面以及第2端面,并朝向第3方向;上述第4周侧面连接第1端面以及第2端面,并朝向第4方向;上述第1切削刃设于第1端面与第1周侧面的连接部;上述第2切削刃设于第1端面与第2周侧面的连接部;上述第3切削刃设于第2端面与第2周侧面的连接部;上述第4切削刃设于第2端面与第1周侧面的连接部;上述切削刀片形成有贯穿第1端面与第2端面的贯通孔,并形成相对于与贯通孔的中心轴垂直的假想平面所包含的轴而旋转对称。进而,第1端面以及第2端面各自具备第1倾斜面和第2倾斜面,上述第1倾斜面以其与假想平面的距离从各端面上的对角线朝向连接第1周侧面与第4周侧面的角部中离贯通孔的中心轴的距离最大的位置而变小的方式倾斜,其中,上述对角线将连接第1周侧面与第2周侧面的角部中离贯通孔的中心轴的距离最大的位置、和连接第3周侧面与第4周侧面的角部中离贯通孔的中心轴的距离最大的位置连结;上述第2倾斜面以其与假想平面的距离从对角线朝向连接第2周侧面与第3周侧面的角部中离贯通孔的中心轴的距离最大的位置而变小的方式倾斜;第1切削刃具备以其与假想平面的距离从连接第1周侧面与第2周侧面的角部朝向连接第1周侧面与第4周侧面的角部而变小的方式倾斜的部分;第3切削刃具备以其与假想平面的距离从连接第1周侧面与第2周侧面的角部朝向连接第2周侧面与第3周侧面的角部而变小的方式倾斜的部分;在使用第1切削刃以及第2切削刃进行切削时,使第2端面的第1倾斜面以及第2倾斜面抵接于主体。进而,也可形成为在使用第3切削刃以及第4切削刃进行切削时,使第1端面的第1倾斜面以及第2倾斜面抵接于主体。

[0010] 此外,本发明的其他实施方式所涉及的切削工具具备以旋转轴为中心而进行旋转的主体、和安装于主体的端部的切削刀片。切削刀片具备:第1端面以及第2端面、第1周侧面、第2周侧面、第3周侧面、第4周侧面、第1切削刃、第2切削刃、第3切削刃、和第4切削刃,上述第1端面以及上述第2端面能够与主体抵接;在主体与第2端面抵接、且第1端面朝向旋转方向时,上述第1周侧面朝向作为旋转轴的垂直方向的径向外侧;上述第2周侧面在旋转轴方向上朝向主体的前端方向;上述第3周侧面朝向旋转轴的径向内侧;上述第4周侧面在旋转轴方向上朝向主体的基端方向;上述第1切削刃设于第1端面与第1周侧面的连接部;上述第2切削刃设于第1端面与第2周侧面的连接部;上述第3切削刃设于第2端面与第2周侧面的连接部;上述第4切削刃设于第2端面与第1周侧面的连接部;上述切削刀片形成有贯穿第1端面与第2端面的贯通孔,并形成相对于与贯通孔的中心轴垂直的假想平面所包含的轴而旋转对称;第1端面以及第2端面各自具备第1倾斜面和第2倾斜面,上述第1倾斜面以其与

假想平面的距离从各端面上的对角线朝向连接第1周侧面与第4周侧面的角部中离贯通孔的中心轴的距离最大的位置而变小的方式倾斜,其中,上述对角线将连接第1周侧面与第2周侧面的角部中离贯通孔的中心轴的距离最大的位置、和连接第3周侧面与第4周侧面的角部中离贯通孔的中心轴的距离最大的位置连结;上述第2倾斜面以其与假想平面的距离从对角线朝向在连接第2周侧面与第3周侧面的角部中离贯通孔的中心轴的距离最大的位置而变小的方式倾斜;第1切削刃以其与假想平面的距离从连接第1周侧面与第2周侧面的角部朝向连接第1周侧面与第4周侧面的角部而变小的方式倾斜;第3切削刃以其与假想平面的距离从连接第1周侧面与第2周侧面的角部朝向连接第2周侧面与第3周侧面的角部而变小的方式倾斜;在使用第1切削刃以及第2切削刃进行切削时,使第2端面的第1倾斜面以及第2倾斜面抵接于主体。进而,也可形成为在使用第3切削刃以及第4切削刃进行切削时,使第1端面的第1倾斜面以及第2倾斜面抵接于主体。

[0011] 应予说明,以使倾斜面与假想平面的距离从对角线朝向连接第1周侧面与第4周侧面、或第2周侧面与第3周侧面的角部中离贯通孔的中心轴的距离最大的位置而变小的方式进行倾斜,其中,该对角线是将连接第1周侧面与第2周侧面的角部中离贯通孔的中心轴的距离最大的位置、和连接第3周侧面与第4周侧面的角部中离贯通孔的中心轴的距离最大的位置连结的对角线,这是指:在端面的一部分中包含随着远离对角线并且接近连接部而与假想平面的距离变小的倾斜面,以假想平面为起点的等高线不必与对角线相同或平行,但优选为与其大致平行。此外,上述的各个位置仅表示倾斜的方向,倾斜面不必包含上述的各个位置。此外,优选以这种方式使两个倾斜面抵接于主体,从而在在使用设于另一端面的切削刃进行加工时对切削刀片进行支承。在制造上,优选这样的倾斜面为平面,但也可为曲面。此外,第1切削刃具有以其与假想平面的距离从连接第1周侧面与第2周侧面的角部朝向连接第1周侧面与第4周侧面的角部而变小的方式倾斜的部分,优选至少过半形成这样的结构。同样地,第3切削刃具有以其与假想平面的距离从连接第1周侧面与第2周侧面的角部朝向连接第2周侧面与第3周侧面的角部而变小的方式倾斜的部分,优选至少过半形成这样的结构。

附图说明

[0012] 图1为切削刀片10的立体图。

图2A为切削刀片10的主视图。

图2B为切削刀片10的右视图。

图3为立铣刀100的俯视图。

图4为立铣刀100的前端部的立体图。

图5为从与旋转轴AX垂直的方向观察立铣刀100时的放大图。

图6为从旋转轴AX的方向观察立铣刀100的前端视图。

图7为工具主体50的立体图。

具体实施方式

[0013] 下面,使用附图对本发明的实施方式进行说明。以下的实施方式为用于说明本发明的示例,并不旨在将本发明仅限制于这些实施方式。

[0014] 图1为第一实施方式所涉及的切削刀片10的立体图。图2A为从面向第2周侧面18的方向观察切削刀片10时的主视图,图2B为从面向第1周侧面16的方向观察切削刀片10时的右视图。此外,图3为从面向第1端面12的方向观察切削刀片10的俯视图。

[0015] 在将该切削刀片10安装于工具主体50时,切削刀片10安装于以旋转轴AX为中心进行旋转的、例如外径为16mm至50mm的小径的工具主体50(图4)的前端。

[0016] 切削刀片10具有在安装于工具主体50时朝向旋转方向的第1端面12、和朝向与旋转方向相反的方向且抵接于工具主体50的第2端面14。此外,切削刀片10具有第1周侧面16、第2周侧面18、第3周侧面20、和第4周侧面22,上述第1周侧面16连接第1端面12与第2端面14,在将切削刀片10安装于工具主体50时,上述第1周侧面16朝向以旋转轴AX为中心的径向外侧,上述第2周侧面18朝向工具主体50的前端方向,上述第3周侧面20朝向以旋转轴AX为中心的径向内侧且与旋转轴AX相对,上述第4周侧面22朝向工具主体50的基端方向。如图3所示,当从与第1端面12相对的方向观察时(以下称为“端面视图”),切削刀片10大致为菱形形状。应予说明,邻接的周侧面彼此间经由平滑或曲率不连续的面直接或间接地连接即可。

[0017] 如图所示,切削刀片10形成有贯穿第1端面12与第2端面14的贯通孔24。使贯穿该贯通孔24的外螺纹螺钉80(图4)与设于工具主体50的内螺纹螺合,并通过外螺纹螺钉80的头部将切削刀片10向工具主体50推压,从而将切削工具10安装于工具主体50。

[0018] 在第1端面12与第1周侧面16的连接部设有主切削刃26(“第1切削刃”的一个例子),在第1端面与第2周侧面18的连接部形成有内切削刃28(“第2切削刃”的一个例子)。主切削刃26形成于第1端面12与第1周侧面16的连接部的大部分,当从与第1周侧面16相对的方向观察时(图2B),主切削刃26形成为直线状。如该图所示,主切削刃26形成为越接近第4周侧面22则越接近假想平面R,并形成于与第2周侧面18连接的角部朝向与第4周侧面连接的角部倾斜。在本实施方式中,其倾斜角度为10度(例如,5度~10度),长度为4mm(例如,2mm~10mm)。主切削刃26为形成于切削刀片10的最长的切削刃,例如用于对壁面等进行切削。

[0019] 在连接第1周侧面16与第2周侧面18的角部,主切削刃26的一端与拐角切削刃30连接。在端面视图中,拐角切削刃30形成为圆弧状,例如由曲率半径2.0mm、内角约90度的圆弧形形成。拐角切削刃30的另一端与修光刃(flat drag)32的一端连接,修光刃32的另一端与内切削刃28的一端连接。

[0020] 内切削刃28形成于第1端面12与第2周侧面18的连接部的大部分,用于例如斜向(ramping)加工。本实施方式的切削工具可适用于至4度的倾斜角的斜向加工。此外,修光刃32具有约0.6mm的长度,用于对底面进行平滑的切削。

[0021] 在端面视图中,该切削刀片10形成为相对于贯穿切削刀片10的中央部的贯通孔24的中心轴AX1(图3)而180度旋转对称,因此,对应主切削刃26,在第1端面12与第3周侧面20的连接部形成有主切削刃34(“第5切削刃”的一个例子),对应内切削刃28,在第1端面12与第4周侧面22的连接部形成有内切削刃36(“第6切削刃”的一个例子)。此外,形成有拐角切削刃38以及修光刃40,以使主切削刃34与内切削刃36连接。而且,在主切削刃26等发生磨损后,可通过将切削刀片10相对于穿过贯通孔24的中心轴AX1的直线进行180度旋转、并安装于工具主体50,从而使用主切削刃34等进行切削。

[0022] 进而,该切削刀片10形成为相对于与贯通孔24的中心轴AX1垂直并位于第1端面12

与第2端面14的中间的假想平面R上的直线而180度旋转对称。即,该切削刀片10被设为在端面视图中以贯穿第1端面12以及第2端面14的中心轴AX1为基准的180度旋转对称,并且,被设为以在假想平面R上连结呈菱形形状的切削刀片10的相对的角部、经过中心轴AX1并且与之垂直的对角线为基准的180度旋转对称。如后文中详述,在设于第1端面12的主切削刃26以及主切削刃34等发生磨损后,可通过使切削刀片10以穿过第1周侧面16与第2周侧面18的连接部以及第3周侧面20与第4周侧面22的连接部的假想平面R上的对角线为中心进行180度旋转,并安装于工具主体50,从而使用设于第2端面14侧的切削刃来进行切削。

[0023] 如图1所示,在端面12的周缘部设有前刀面12A,上述前刀面12A包含沿着各切削刃而设置的断屑槽。进而,在前刀面12A与贯通孔24之间的区域设有带状的顶面12B、第1倾斜面12C和第2倾斜面12D,上述顶面12B在端面12上的对角方向上,即,在将拐角切削刃30与拐角切削刃38连结的方向上隔着贯通孔24而设置,上述对角方向为将连接第1周侧面16与第2周侧面18的角部中离中心轴AX1的距离最大的位置、和连接第3周侧面20与第4周侧面22的角部中离中心轴AX1的距离最大的位置连结的方向;上述第1倾斜面12C与顶面12B的一边12B1连接,并朝向连接第1周侧面16与第4周侧面22的角部中离中心轴AX1的距离最大的位置倾斜;上述第2倾斜面12D与顶面12B的另一边12B2连接,并朝向连接第2周侧面18与第3周侧面20的角部中离中心轴AX1的距离最大的位置倾斜。

[0024] 顶面12B被设为,在将切削工具10安装于工具主体50时,在端面视图中,顶面12B包含从位于工具主体50的外周侧前端的拐角切削刃30朝向位于内周侧基端的拐角切削刃38并经过贯通孔24的中心轴AX1的对角线,并为具有与对角线的方向大致平行的一边12B1以及一边12B2的带状。但是,如图1所示,在本实施方式中,顶面12B的一边12B1并没有被设为与将拐角切削刃30以及拐角切削刃38的中心彼此连结的对角线完全平行,连接顶面12B的一边12B1与一边12B2的短边的一部分与拐角切削刃30(或拐角切削刃38)的前刀面12A相连,剩下的一部分与主切削刃26或主切削刃34的前刀面12A相连。即使在使用第2端面14侧的切削刃进行切削的情况下,这样的顶面12B也属于不抵接于工具主体50的部分。因此,顶面12B可以是平面,也可以是曲面。此外,也可以没有顶面12B。

[0025] 另一方面,在使用第2端面14侧的切削刃进行切削的情况下,与顶面12B的一边12B1连接的倾斜面12C以及与一边12B2连接的倾斜面12D包含抵接于工具主体50的面。

[0026] 假想平面R与倾斜面12C的距离在一边12B1上为最大,在第1周侧面16与第4周侧面22的连接部、或在其附近为最小。例如,可将假想平面R与倾斜面12C的最大距离设定为最小距离的1.5到2.5倍。在倾斜面12C的大部分由平面构成的情况下,以假想平面R为起点的等高线为多根与一边12B1大致平行、等间距且越接近连接部越短的线段。进而,在本实施方式中,当从面对第1周侧面16的方向观察时,倾斜面12C的倾斜被设计为与主切削刃26的倾斜几乎一致。由此,不论主切削刃26的位置如何,与主切削刃26邻接的前刀面12A的宽度大致不变(例如,其过半为在端面视图中的平均宽度的1.5倍以内)。进而,在与主切削刃26垂直的剖面中,不论主切削刃26的位置如何,前刀面12A形成的前角以及前刀面12A的形状大致不变(例如,其过半为平均前角的1.5倍以内)。

[0027] 同样地,假想平面R与倾斜面12D的距离在一边12B2上为最大,在第2周侧面18与第3周侧面20的连接部、或在其附近为最小,假想平面R与倾斜面12D的最大距离被设定为最小距离的1.5倍至2.5倍。在倾斜面12D的大部分由平面构成的情况下,以假想平面R为起点的

等高线为多根与一边12B2大致平行、等间距且越接近连接部越短的线段。此外,当从面对第3周侧面20的方向观察时,倾斜面12D的倾斜被设计为与主切削刃34的倾斜几乎一致,因此,不论主切削刃34的位置如何,与主切削刃34邻接的前刀面12A的宽度大致不变(例如,其过半为在端面视图中的平均宽度的1.5倍以内)。进而,在与主切削刃34垂直的剖面中,不论主切削刃34的位置如何,前刀面12A形成的前角以及前刀面12A的形状也大致不变(例如,其过半为平均前角的1.5倍以内)。

[0028] 如上所述,切削刀片10形成为以假想平面R上的对角线为中心而180度旋转对称,该对角线穿过第1周侧面16与第2周侧面18的连接部、和第3周侧面20与第4周侧面22的连接部。由此,第1端面12和第2端面14具有相同的构造。因此,如图1所示,在第2端面14与第1周侧面16的连接部设有与内切削刃28具有同样形状的内切削刃28'("第4切削刃"的一个例子),在第2端面14与第2周侧面18的连接部设有与主切削刃26具有相同形状的主切削刃26'("第3切削刃"的一个例子)。此外,设有拐角切削刃30'以及修光刃32',以使主切削刃26'与内切削刃28'连接。同样地,与主切削刃34、拐角切削刃38、修光刃40以及内切削刃36对应,具有相同构造的切削刃被分别设于第2端面14。

[0029] 这样,本实施方式所涉及的切削刀片10具有菱形的形状,并形成以形成连结相对的两个角部的对角线的方向为轴的180度旋转对称。同时,在两个端面分别设有两个倾斜面,上述两个倾斜面从形成该对角线的方向朝向另一方的两个角部倾斜。这样的切削刀片10以使上述对角线与从工具主体50的前端外周侧朝向基端内周侧的方向一致的方式,安装于工具主体50。根据这样的切削刀片10,主切削刃26以越接近工具主体50的基端则其与假想平面R的距离越近的方式倾斜。由此,和与此不同的情况相比较,容易在轴向前角(axial rake)为正的状态下确保用于将切削刀片安装于工具主体的空间。此外,由于倾斜面12C沿着主切削刃26倾斜,因此,能够使相对于主切削刃26的前刀面12A的断屑槽的宽度沿着主切削刃26维持大致不变。由此,能够抑制切屑集中地碰撞于断屑槽的一部分而造成损伤,进一步地,能够延长工具地寿命。

[0030] 进而,倾斜面12C具有在将切削刀片10安装于工具主体50时,沿从连结基端内周侧与前端外周侧的对角线朝向基端外周侧的方向倾斜的倾斜面,即,倾斜面12C的表面具有离对角线越远则越往与工具主体50的旋转方向相反的方向倾斜的倾斜面。同样地,倾斜面12D同样具有沿从对角线朝向前端内周侧的方向倾斜的倾斜面,即,倾斜面12D的表面具有离对角线越远则越往与工具主体50的旋转方向相反的方向倾斜的倾斜面。由此,在使用第2端面14的主切削刃26'("第3切削刃"的一个例子)进行加工时,对于倾斜面12D,通过其法线方向、即朝向工具主体50的前端方向以及旋转轴AX的内径方向的力推压切削刀片10,对于倾斜面12C,通过其法线方向、即朝向工具主体50的基端方向以及旋转轴AX的外径方向的力推压切削刀片10。因此,能够稳固地固定支承切削刀片10。但是,这些倾斜面不必为平面,例如也可由曲面构成。

[0031] 进而,由于在将轴向前角设为正时最先接触被切削材料,因此,可增大受到较大切削阻力作用的前端外周侧中的切削刀片10的厚度,因此,能够提高切削刀片10的耐缺损性。

[0032] 进而,倾斜面12C和倾斜面12D被设为以贯通孔24的中心轴AX1为中心而保持180度旋转对称。但是,倾斜面12D设为在第2周侧面18侧延伸至与第1周侧面16相连(因此与拐角切削刃30相连)的前刀面12A,另一方面,设为在第3周侧面20侧止于与第3周侧面20相连的

前刀面12A,而不延伸至与第4周侧面22相连(因此与拐角切削刃38相连)的前刀面12A。由此,倾斜面12C设为在第4周侧面22侧延伸至与第3周侧面20相连(因此与拐角切削刃38相连)的前刀面12A,另一方面,设为在第1周侧面16侧止于与第1周侧面16相连的前刀面12A,而不延伸至与第2周侧面18相连(因此与拐角切削刃30相连)的前刀面12A。因此,倾斜面12D在主切削刃26'的整个区域范围内设于其背面侧。因此,在使用设于第2端面14的主切削刃26'进行加工时,在从主切削刃26'最先接触被切削材料的部分即其与拐角切削刃30'的连接部附近至朝向第2周侧面18与第3周侧面20的连接部的方向的部分为止,均能够通过倾斜面12D良好地固定支承切削刀片10。由于第1端面12和第2端面14被设为对称地形成相同的结构,因此,同样地,在使用主切削刃26进行加工时,能够通过主切削刃26的整个区域范围内设于其背面侧的倾斜面来良好地固定支承切削刀片10。

[0033] 而且,切削刀片10发挥通过对称的结构来实现这样的作用这一特有的效果。

[0034] 接着,使用图2A以及图2B,对切削刀片10的周侧面的形状进行说明。如这些图所示,当从面对切削刀片10的第2周侧面18的方向观察时(图2A),第1周侧面16不与假想平面R垂直,而是以越接近第1端面12则与切削刀片10的中心(贯通孔24的中心轴AX1)的距离越小、越接近第2端面14则与切削刀片10的中心(贯通孔的中心轴AX1)的距离越大的方式倾斜。

[0035] 同样地,当从面对切削刀片10的第2周侧面18的方向观察时,第3周侧面20不与假想平面R垂直,而是以越接近第1端面12则与切削刀片10的中心(贯通孔24的中心轴AX1)的距离越小、越接近第2端面14则与切削刀片10的中心(贯通孔的中心轴AX1)的距离越大的方式倾斜。

[0036] 其结果为,以第1周侧面16与第3周侧面20的距离越接近第1端面12则越小、越接近第2端面14则越大的方式倾斜。

[0037] 此外,这样的倾斜不仅在从面对第2周侧面18的方向观察时如此,在垂直于假想平面R且穿过第1周侧面16或第3周侧面20的剖面中也被设于至少过半的区域。

[0038] 另一方面,当从面对切削刀片10的第1周侧面16的方向观察时(图2B),第4周侧面22不与假想平面R垂直,而是以越接近第1端面12则与切削刀片10的中心(贯通孔24的中心轴AX1)的距离越大、越接近第2端面14则与切削刀片10的中心(贯通孔的中心轴AX1)的距离越小的方式倾斜。

[0039] 同样地,当从面对切削刀片10的第1周侧面16的方向观察时,第2周侧面18不与假想平面R垂直,而是以越接近第1端面12则与切削刀片10的中心(贯通孔24的中心轴AX1)的距离越大、越接近第2端面14则与切削刀片10的中心(贯通孔24的中心轴AX1)的距离越小的方式倾斜。

[0040] 其结果为,以第4周侧面22与第2周侧面18的距离越接近第1端面12则越大、越接近第2端面14则越小的方式倾斜。

[0041] 此外,这样的倾斜不仅在从面对第1周侧面16的方向观察时如此,在垂直于假想平面R且穿过第4周侧面22或第2周侧面18的剖面中也设于至少过半的区域。

[0042] 如后文中详述,通过采用这样的结构,能够提供一种可以安装于工具主体50的切削刀片10,其中,保持第1端面12与第2端面14的对称性,同时,增加承受在使用主切削刃进行切削时施加的切削力的剖面积从而提高主切削刃的刀头强度,并且,通过将轴向前角设

为正,进而,在确保适当的后角的同时将径向前角(radical rake)设为负或较小的正的角度,从而增大切削刃的强度。

[0043] 图4为将切削刀片10以及与其相同的切削刀片10'安装于工具主体50而得的立铣刀100(“切削工具”的一个例子)的前端部的立体图。图5为从与旋转轴AX垂直的方向观察立铣刀100时的切削刀片10附近的放大图。图6为从旋转轴AX的方向观察立铣刀100的前端视图。

[0044] 如图4所示,工具主体50形成为在旋转轴AX的方向上较长的圆柱状,能够以旋转轴AX为中心进行旋转。

[0045] 图7为没有安装切削刀片10的状态下的工具主体50的立体图。在该工具主体50的前端,刀片安装部50A以及刀片安装部50B被设为在圆周方向上分隔180度,并以旋转轴AX为中心180度旋转对称。在刀片安装部50A安装切削刀片10,在刀片安装部50B安装切削刀片10'。

[0046] 在刀片安装部50A的朝向旋转方向的刀片座底面,为了使切削刀片10的倾斜面12C以及倾斜面12D能够与其抵接,以与倾斜面12C以及倾斜面12D相同的倾斜角,设有倾斜面50A2和倾斜面50A1,从将前端外周侧与基端内周侧连结的对角线开始,上述倾斜面50A2以越接近第1周侧面16与第4周侧面22的连接部所位于的前端内周侧则与假想平面R的距离越小的方式隆起,而上述倾斜面50A1以越接近第2周侧面18与第3周侧面20的连接部所位于的基端外周侧则与假想平面R的距离越小的方式隆起。但是,这些倾斜面被设为小于倾斜面12C以及倾斜面12D,以使得不会干扰前刀面12A或各切削刃。并且,在倾斜面50A1和倾斜面50A2之间的间隙形成有与顶面12B分离且相对的凹面。

[0047] 此外,在刀片座底面的两个倾斜面50A1以及倾斜面50A2之间,设有大致以旋转方向为轴的内螺纹50A3。

[0048] 此外,如图5以及图7所示,设有朝向作为工具主体50的前端方向的旋转轴AX方向的壁部50G,其与刀片底座面几乎垂直。该壁部50G形成为与第4周侧面22抵接。进而,在该壁部50G与刀片座底面的边界以对工具主体50进行挖削的方式设有避让部50D。

[0049] 此外,如图6以及图7所示,在刀片安装部50A设有朝向外径方向、并与刀片座底面稍微形成锐角的壁部50F。进而,在刀片安装部50A的刀片座底面与壁部50F的边界以对工具主体50进行挖削的方式设有避让部50E。壁部50F形成为能够与第3周侧面20抵接。

[0050] 应予说明,如图4所示,在比刀片安装部50A更靠近工具主体50的基端的方向上,用于供给冷却剂的贯通孔50C沿旋转轴AX的方向延伸。

[0051] 切削刀片10被安装于这样的刀片安装部50A。具体而言,通过使外螺纹螺钉80在贯穿切削刀片10的贯通孔24的状态下与设于刀片座底面的内螺纹螺合,并利用外螺纹螺钉80的头部将切削刀片10按压于工具主体50,切削刀片10被安装于工具主体50。

[0052] 此时,设于第2端面14侧的与两个倾斜面12C以及倾斜面12D对应的两个倾斜面分别与对应它们而设于刀片座底面的两个倾斜面的一部分抵接。

[0053] 此外,如图5所示,第4周侧面22抵接于壁部50G。并且,设于第2端面14与第4周侧面22的连接部的主切削刃被收纳于在避让部50D挖削的区域。此外,如图5所示,拐角切削刃30以及内切削刃28从工具主体50的前端向旋转轴AX方向微微突出。在本实施方式中,此时的轴向前角(axial rake)为正(例如,约4度)。

[0054] 此外,如图6所示,第3周侧面20与壁部50F抵接。并且,设于第2端面14与第3周侧面20的连接部所设的内切削刃被收纳于避让部50E所挖削的区域。此外,如图6所示,拐角切削刃30以及与其相连的主切削刃26从刀片安装部50A的刀片座底面向外径方向微微突出。在本实施方式中,此时的径向前角(radial rake)为负。但是,轴向前角以及径向前角不限于此。

[0055] 与切削刀片10相同地,具有与切削刀片10相同的构造的切削刀片10' 被安装于具有与刀片安装部50A相同的构造的刀片安装部50B。

[0056] 而且,可通过一边从贯通孔50C以及设于刀片安装部50B侧的贯通孔分别供给冷却液来对切削刀片10以及切削刀片10' 进行冷却,一边使工具主体50以旋转轴AX为中心进行旋转,从而对被切削材料进行切削。

[0057] 这样的切削刀片10在端面视图中形成菱形形状,并且,被设为在端面视图中以贯穿第1端面12以及第2端面14的中心轴AX1为基准的180度旋转对称,因此,在连接第1端面12与第1周侧面16的部分形成有切削刃,并且,在连接第1端面12与第3周侧面20的部分形成有相同的切削刃。进而,切削刀片10被设为以经过中心轴AX1并且与之垂直的对角线为基准的180度旋转对称,该对角线为在通过第1端面12与第2端面14的中间的假想平面R上形成菱形形状的切削刀片10的对角线方向,即,将连接第1周侧面16与第2周侧面18的部分、和连接第3周侧面20与第4周侧面22的部分连结的对角线,因此,在连接第2端面14与第2周侧面18的部分、和连接第2端面14与第4周侧面22的部分分别形成有与形成于连接第1端面12与第1周侧面16的部分的切削刃相同的切削刃。因此,使用一个切削刀片10即能够进行4种模式的切削。

[0058] 进而,该切削刀片10在上述对角线上具有较大的厚度,并且,第1端面12以及第2端面14以朝向构成另一对角线的两个角部倾斜的方式,即以与假想平面R的距离变小的方式,各自具有两个倾斜面。而且,在使用第1端面12侧的切削刃进行切削时,可使用第2端面14上的两个倾斜面对切削刀片10进行固定,在使用第2端面14侧的切削刃进行切削时,可使用第1端面12上的两个倾斜面对切削刀片10进行固定,因此,能够稳定地固定切削刀片10。

[0059] 此外,如图2所示,无论在第1端面12侧还是第2端面14侧,在第1周侧面16与第2周侧面18的连接部、以及第3周侧面20与第4周侧面22的连接部中,与假想平面R的距离均变大,因此,例如如图6的前端视图所示,安装于工具主体50时的在工具主体50的前端中的切削刀片10的厚度越是朝向外径方向越大。进而,在切削刀片10的周侧面中,以朝向外径方向的第1周侧面16与朝向内径方向的第3周侧面20之间的距离越接近第1端面12则越小、越接近第2端面14则越大的方式倾斜。由此,能够增加承受在使用主切削刃26进行切削时施加的切削力的剖面积,并提高主切削刃26的刀头强度。

[0060] 此外,由于能够减小切削刀片10的内径侧的厚度,因此,可增大与刀片安装部50A以及刀片安装部50B连接的工具主体50的背衬金属(back metal)的厚度,提高工具主体50的刚性。

[0061] 此外,由于能够使用两个倾斜面12C以及12D而相对于工具主体50进行安装,因此,即使将本发明应用于例如小径(例如,直径16mm)的立铣刀,也能够稳定地固定支承切削刀片。

[0062] 此外,由于设有避让部50E,并且采用使与其连接的壁部50F与刀片座底面稍微形

成锐角的燕尾结构,因此,能够防止切削刀片10的翘起,实现较高的夹紧力。

[0063] 应予说明,可适当地改变安装于立铣刀的切削刀片的个数。但是,如本实施方式所示,与1枚刀刃的情况相比较,通过安装两个以上的切削刀片,能够以2倍或是2倍以上的效率进行切削加工。此外,本发明可适用于带孔铣刀(bore type milling cutter)等铣削工具。

[0064] 此外,也可在端面与周侧面的连接部处,将刃带(land)等设于其间。

[0065] 另外,只要不脱离其主旨,本发明可进行各种各样的变形。例如,在本领域技术人员的普通的创造能力的范围内,也可将某实施方式中的一部分的构成要素与其他实施方式进行组合。

符号说明

[0066] 10…切削刀片、12…端面、12A…前刀面、12B…顶面、12C…倾斜面、12D…倾斜面、14…端面、16、18、20、22…周侧面、24…贯通孔、26、28、30、32、34、36、38、40…切削刃、50…工具主体、50A、50B…刀片安装部、50C…贯通孔、50D、50E…避让部、50F、50G…壁部、80…外螺纹螺钉、100…立铣刀、R…假想平面。

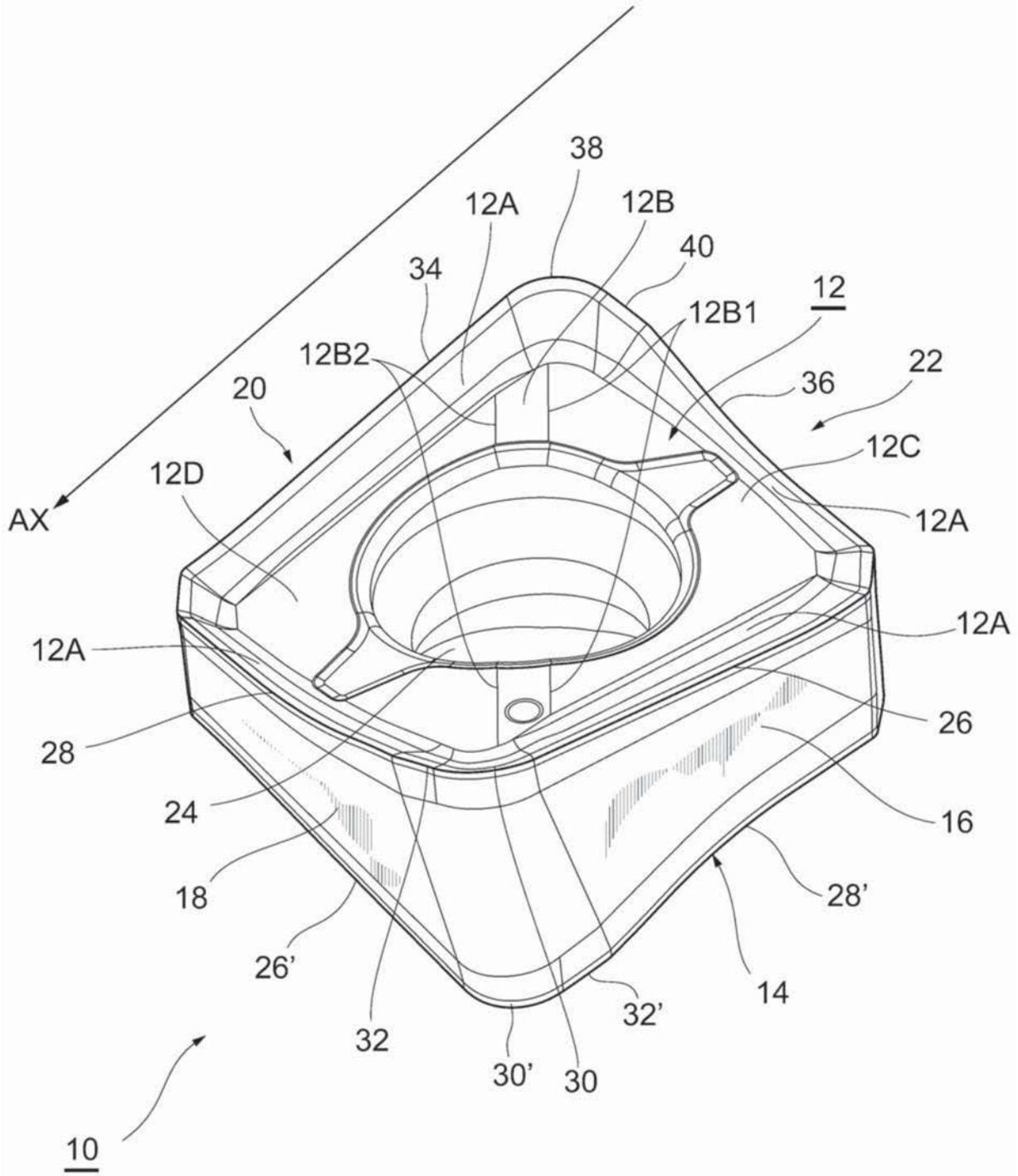


图1

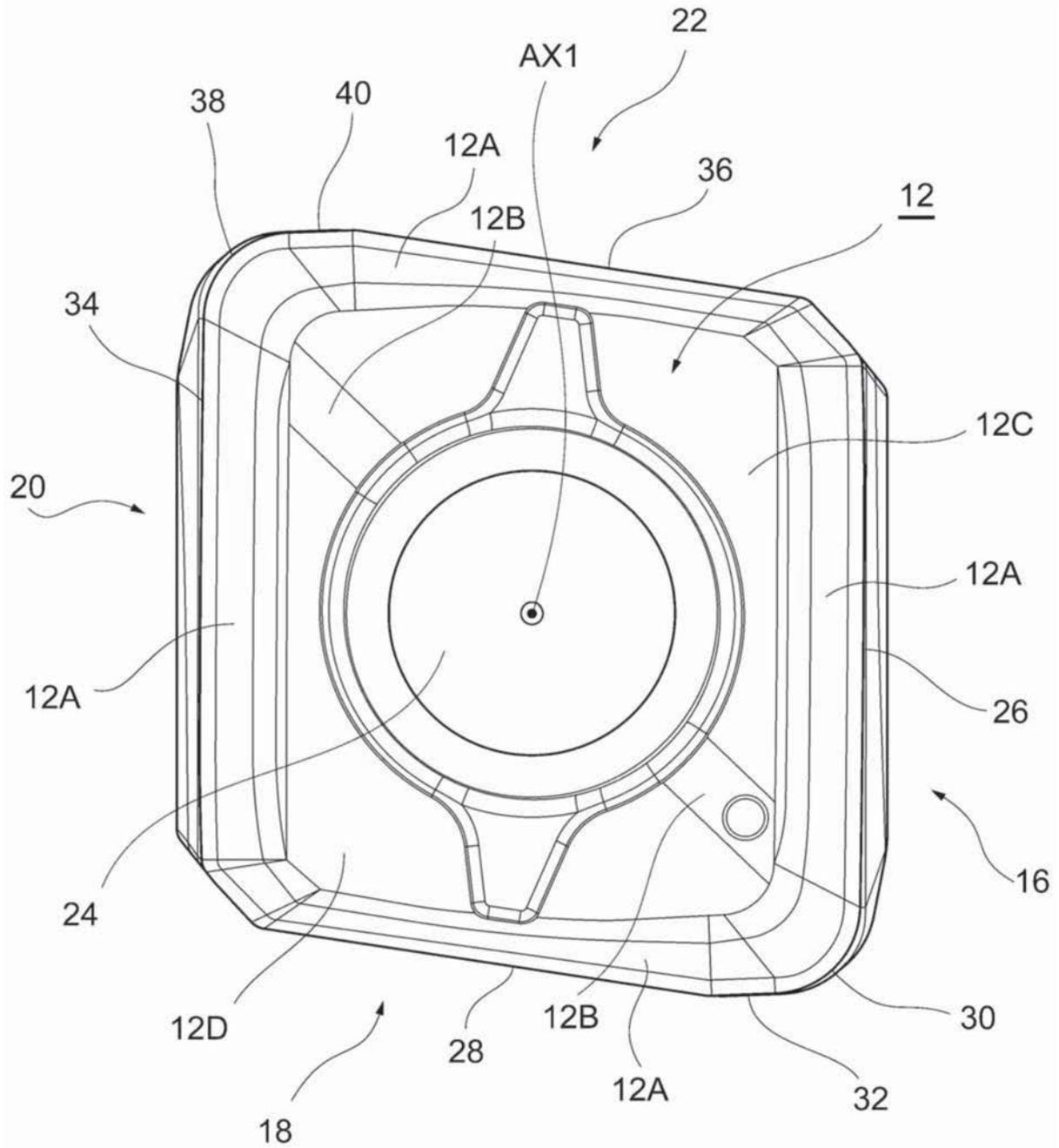


图3

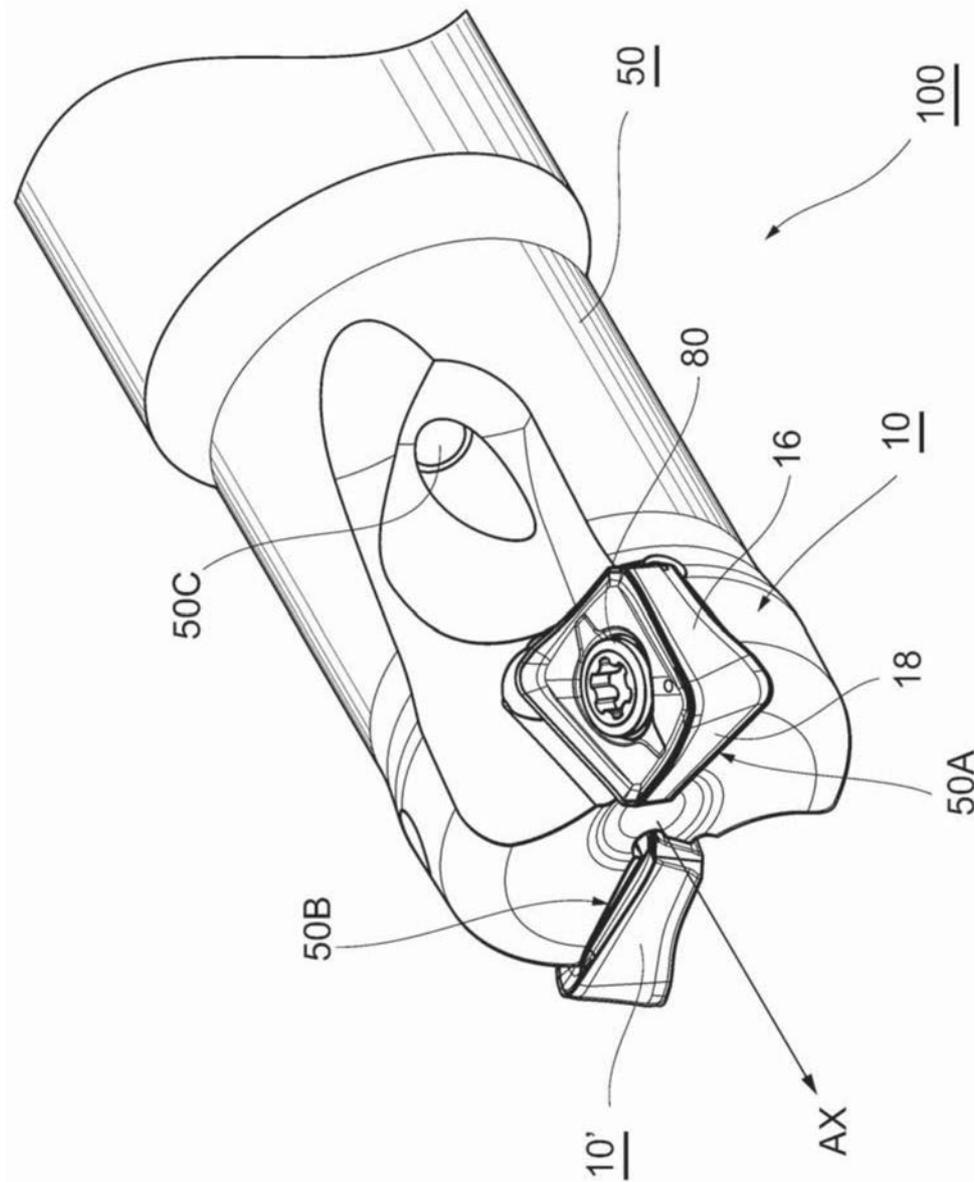


图4

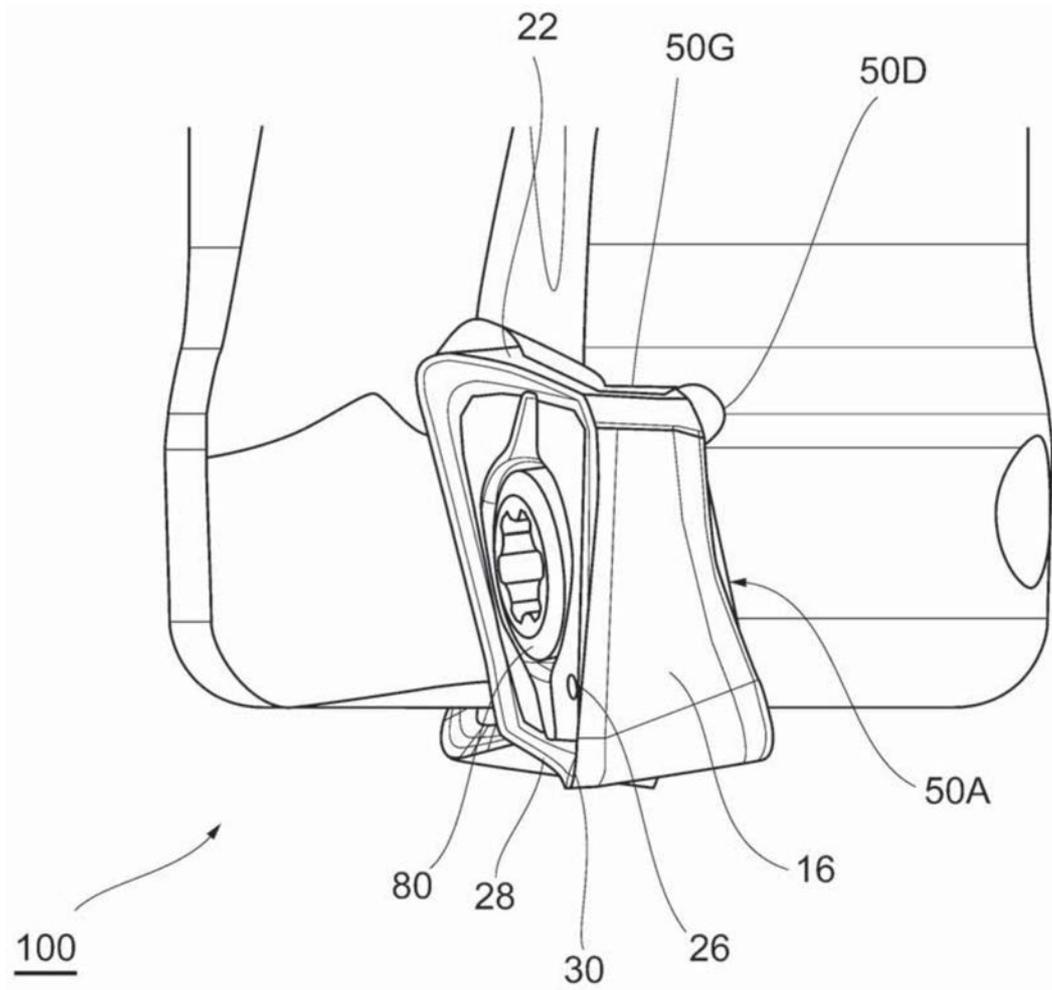


图5

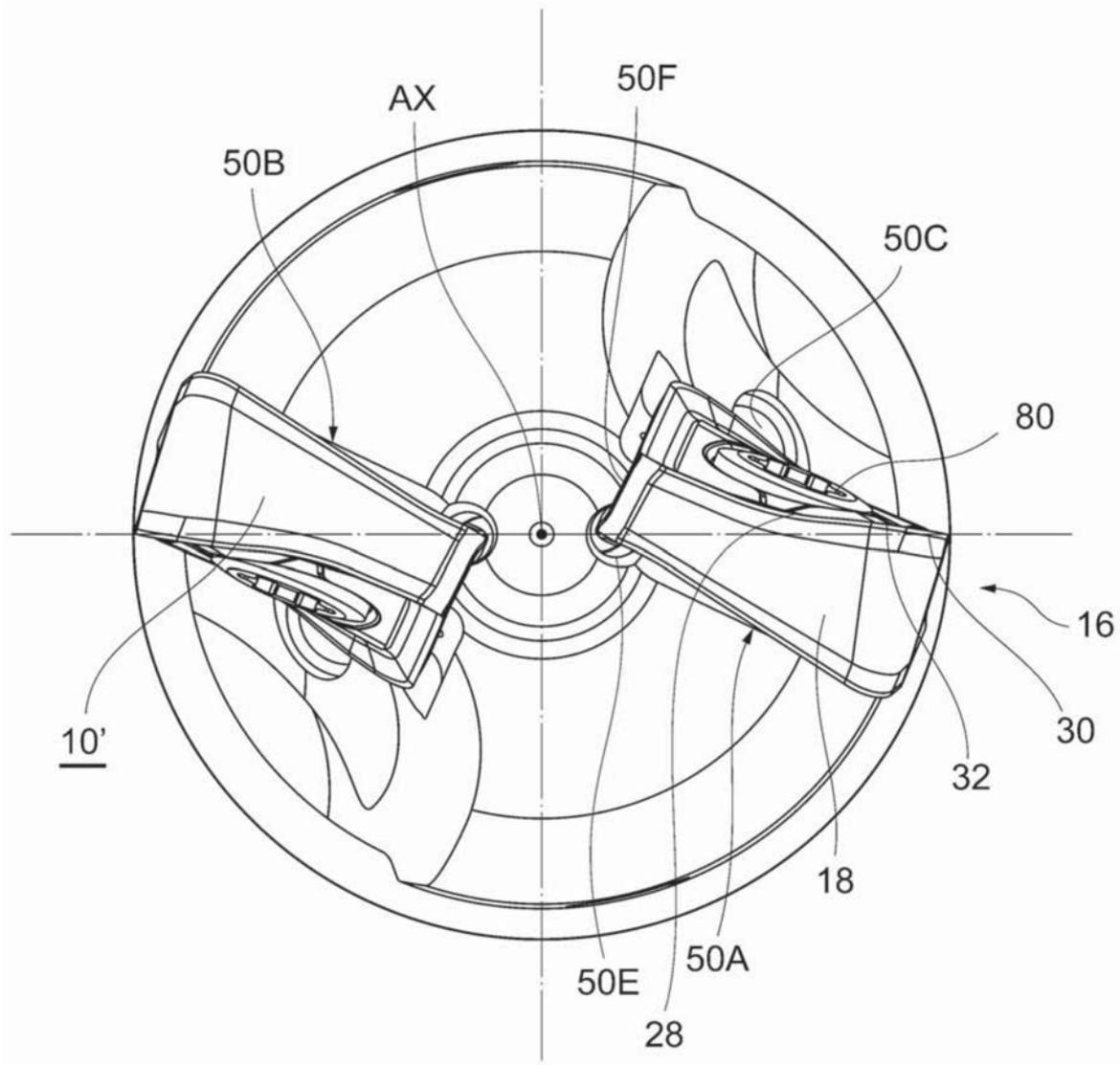


图6

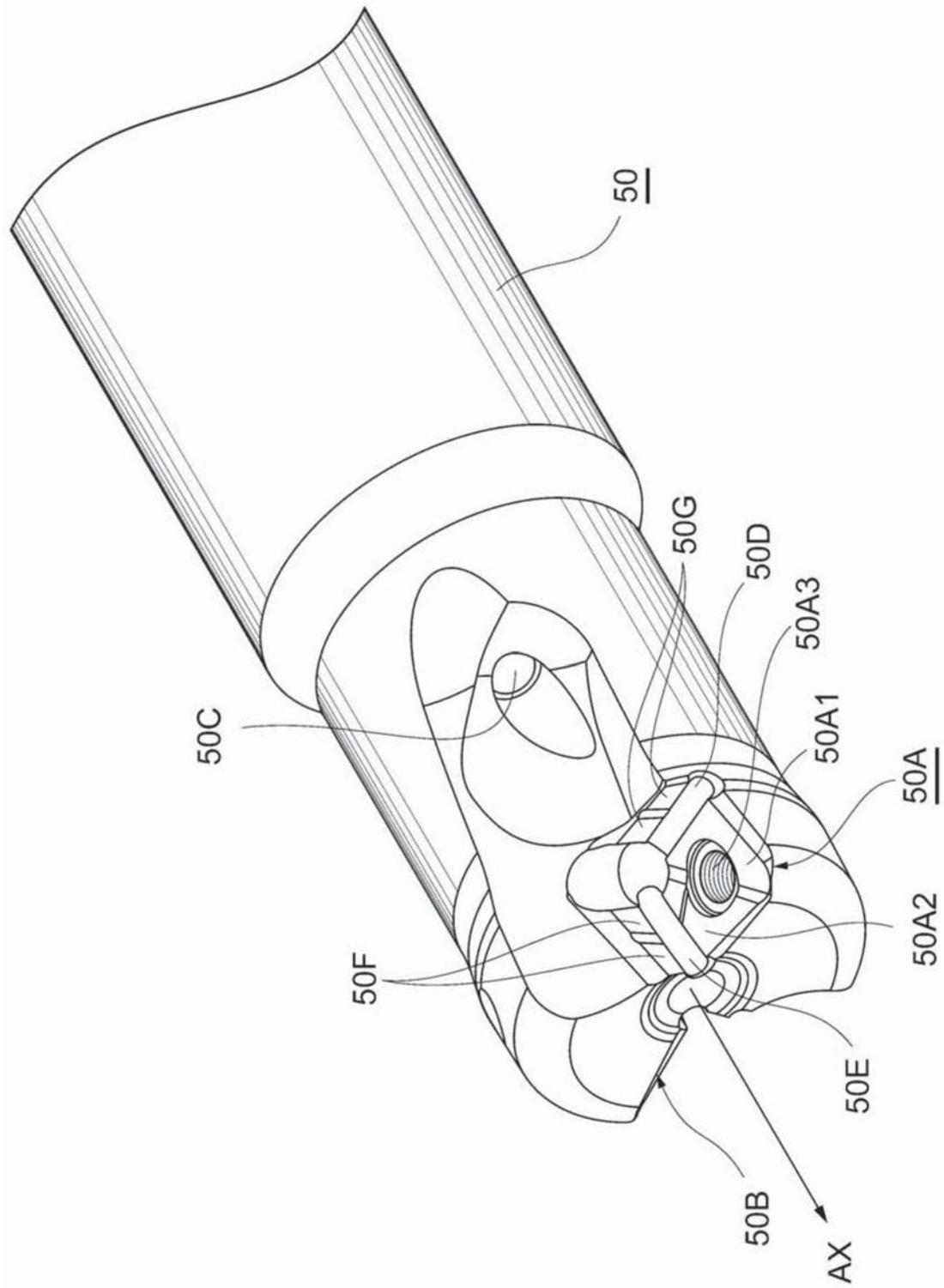


图7