(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210552206 U
(45)授权公告日 2020.05.19

(21)申请号 201920648883.5

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2019.05.07

(66)本国优先权数据
201821568653.X 2018.09.25 CN

(73)专利权人 汇专科技集团股份有限公司
地址 510663 广东省广州市高新技术产业开发区科学城南云二路8号品尧电子产业园门机大楼(C座)首、2层
专利权人 科益展智能装备有限公司广州分公司

(72)发明人 颜炳姜 李伟秋

(51)Int.Cl.
B28D 1/18(2006.01)
B28D 5/02(2006.01)
B23P 15/34(2006.01)

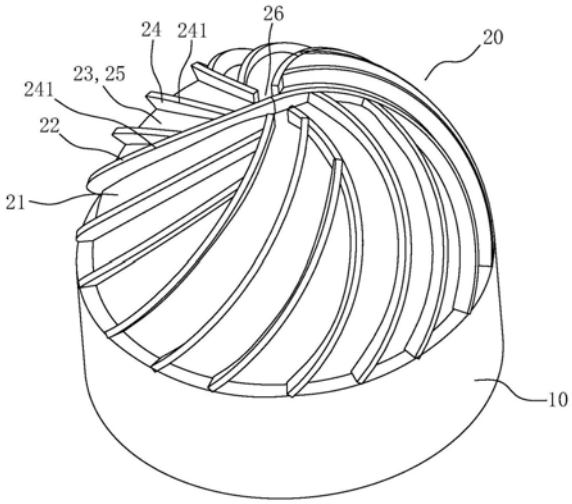
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)实用新型名称

一种切削刀具及其刀头结构

(57)摘要

本实用新型涉及精密加工工具技术领域，公开了一种切削刀具及其刀头结构，所述刀头结构包括连接部及设于所述连接部前端的切削刃部，所述切削刃部包括固定在连接部前端的切削主体及若干第一切削刃，所述切削主体的外表面为向外凸起的弧面，所述第一切削刃为螺旋状，所述第一切削刃的刃数S与所述切削主体直径D之间要满足以下关系：4D≤S≤15D；所述切削主体的直径D为0.5～32mm；所述第一切削刃的刃宽L为0.01mm～0.1mm。本实用新型的有益效果为：使用该切削刀具铣削曲面，相同的直径下刀刃分布密度高，表面粗糙度好，且加工效率高；将该切削刀具应用于CNC中以加工3D玻璃石墨模具时，表面粗糙度可达90nm。



CN 210552206 U

1.一种刀头结构,其特征在于,所述刀头结构包括连接部及设于所述连接部前端的切削刃部,所述切削刃部包括固定在连接部前端的切削主体及若干第一切削刃,所述切削主体的外表面为向外凸起的弧面,所述第一切削刃为螺旋状;

所述第一切削刃的刃数S与所述切削主体直径D之间要满足以下关系:4D≤S≤15D;所述切削主体的直径D为0.5～32mm;所述第一切削刃的刃宽L为0.01mm～0.1mm。

2.如权利要求1所述的刀头结构,其特征在于,所述第一切削刃的刃数S与所述切削主体直径D之间满足以下关系7D≤S≤12D,所述切削主体的直径D为3～20mm,所述第一切削刃的刃宽L为0.03mm～0.08mm。

3.如权利要求1所述的刀头结构,其特征在于,所述切削刃部的材质为聚晶金刚石、单晶金刚石、化学气相沉积金刚石、聚晶立方氮化硼、陶瓷及硬质合金中的任一种。

4.如权利要求1所述的刀头结构,其特征在于,各所述第一切削刃沿所述切削主体的中心轴周向设置于所述切削主体的外表面,且各所述第一切削刃的旋向相同,相邻两个所述切削刃之间形成有第一排屑槽。

5.如权利要求3所述的刀头结构,其特征在于,所述切削主体的外表面呈半球面。

6.如权利要求1所述的刀头结构,其特征在于,所述第一切削刃的一端设于所述切削主体的顶部区域,所述第一切削刃的另一端设于所述切削主体与所述连接部的连接处。

7.如权利要求1所述的刀头结构,其特征在于,所述第一切削刃的一端设于所述切削主体的顶部区域,所述第一切削刃的另一端延伸至所述连接部的外侧面。

8.如权利要求6或7所述的刀头结构,其特征在于,设于所述切削主体相对两侧的第一切削刃在所述切削主体的顶部区域相连并形成一条连贯的切削刃,其它各所述第一切削刃互不相连。

9.如权利要求1所述的刀头结构,其特征在于,所述第一切削刃的螺旋角为1°～80°。

10.如权利要求4所述的刀头结构,其特征在于,所述第一排屑槽的槽深为0.02mm～0.4mm。

11.如权利要求1所述的刀头结构,其特征在于,所述第一切削刃的个数为2～100个。

12.如权利要求1所述的刀头结构,其特征在于,所述第一切削刃与所述切削主体采用一体成型。

13.如权利要求1所述的刀头结构,其特征在于,各所述第一切削刃的刃口设置于同一侧。

14.如权利要求1所述的刀头结构,其特征在于,所述第一切削刃的旋向为左旋或者右旋。

15.如权利要求14所述的刀头结构,其特征在于,所述第一切削刃的旋向为左旋,所述第一切削刃的刃口设置在所述第一切削刃的右侧。

16.如权利要求4所述的刀头结构,其特征在于,所述切削主体的外表面还设有若干呈螺旋状的第二切削刃,所述第二切削刃设于所述第一排屑槽内且将所述第一排屑槽分隔成若干第二排屑槽;

且所述第二切削刃的旋向与所述第一切削刃的旋向相同。

17.如权利要求16所述的刀头结构,其特征在于,所述第二切削刃的一端与所述第一切削刃连接,所述第二切削刃的另一端设于所述切削主体与所述连接部的连接处。

18.如权利要求16所述的刀头结构，其特征在于，所述第二切削刃的一端与所述第一切削刃连接，所述第二切削刃的另一端延伸至所述连接部的外侧面。

19.如权利要求16所述的刀头结构，其特征在于，各所述第一切削刃上均连接有至少两个所述第二切削刃。

20.如权利要求16所述的刀头结构，其特征在于，所述第二切削刃与所述切削主体采用一体成型。

21.如权利要求1所述的刀头结构，其特征在于，所述切削刃部与所述连接部采用一体成型，且所述切削刃部与所述连接部的材质相同。

22.一种切削刀具，其特征在于，包括刀具柄部及安装于所述刀具柄部前端的如权利要求1-21任一项所述的刀头结构，所述连接部的后端面与所述刀具柄部的前端面固定相连。

一种切削刀具及其刀头结构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及精密加工工具技术领域，特别是涉及一种切削刀具及其刀头结构。

背景技术

[0002] 石墨模具以其优良的导热导电、润滑性能以及抗磨性等，其应用越来越广泛，但石墨模具不易加工；目前，当需要在石墨模具上半精加工或者精加工曲面时，常采用普通平底铣刀铣曲面，虽然加工效率高，但是留下的残料台阶明显，加工加工轮廓度较差；且目前的铣刀刀具为了增加其耐磨性能，通常是在其表面涂覆耐磨涂层(如WC、金刚石等)，刀具的加工较难且寿命较短，且使得利用该刀具成型的工件表面的加工粗糙度及均匀性差。另外，受限于刀头的直径尺寸较小，现有的加工设备加工出的刀刃分布密度较低，而刀刃分布密度的高低与加工工件表面粗糙度直接相关，刀刃分布密度较低的刀头加工出的表面，难以符合对加工精度日益提高的要求，且加工效率较低。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的是克服现有技术的不足，提供一种切削刀具及其刀头结构，能够铣削曲面，提高相同直径下的刀刃分布密度，保证加工表面的粗糙度，提高加工效率。

[0004] 为了实现上述目的，本实用新型的第一方面提供一种用于切削刀具的刀头结构，所述刀头结构包括连接部及设于所述连接部前端的切削刃部，所述切削刃部的材质为聚晶金刚石，所述切削刃部包括固定在连接部前端的切削主体及若干第一切削刃，所述切削主体的外表面为向外凸起的弧面，所述第一切削刃为螺旋状，所述第一切削刃的刃数S与所述切削主体直径D之间要满足以下关系：4D≤S≤15D；所述切削主体的直径D为0.5～32mm；所述第一切削刃的刃宽L为0.01mm～0.1mm。

[0005] 作为优选方案，所述第一切削刃的刃数S为所述切削主体直径D之间满足以下关系7D≤S≤12D，所述切削主体的直径D为3～20mm；所述第一切削刃的刃宽L为0.03mm～0.08mm。

[0006] 作为优选方案，所述切削刃部的材质为聚晶金刚石、单晶金刚石、化学气相沉积金刚石、聚晶立方氮化硼、陶瓷、硬质合金中的任一种。

[0007] 作为优选方案，各所述第一切削刃沿所述切削主体的中心轴周向设置于所述切削主体的外表面，且各所述第一切削刃的旋向相同，相邻两个所述切削刃之间形成有第一排屑槽。

[0008] 作为优选方案，所述切削主体的外表面呈半球面。

[0009] 作为优选方案，所述第一切削刃的一端设于所述切削主体的顶部区域，所述第一切削刃的另一端设于所述切削主体与所述连接部的连接处。

[0010] 作为优选方案，所述第一切削刃的一端设于所述切削主体的顶部区域，所述第一切削刃的另一端延伸至所述连接部的外侧面。

[0011] 作为优选方案，设于所述切削主体相对两侧的所述第一切削刃在所述切削主体的顶部区域相连并形成一条连贯的切削刃，其它各所述第一切削刃互不相连。

[0012] 作为优选方案，所述第一切削刃的螺旋角为1°～80°。

[0013] 作为优选方案，所述第一排屑槽的槽深为0.02mm～0.4mm。

[0014] 作为优选方案，所述第一切削刃的个数为2～100个。

[0015] 作为优选方案，所述第一切削刃与所述切削主体采用一体成型。

[0016] 作为优选方案，各所述第一切削刃的刃口设置于同一侧。

[0017] 作为优选方案，所述第一切削刃的旋向为左旋或者右旋。

[0018] 作为优选方案，所述第一切削刃的旋向为左旋，所述第一切削刃的刃口设置在所述第一切削刃的右侧。

[0019] 作为优选方案，所述切削主体的外表面还设有若干呈螺旋状的第二切削刃，所述第二切削刃设于所述第一排屑槽内且将所述第一排屑槽分隔成若干第二排屑槽；且所述第二切削刃的旋向与所述第一切削刃的旋向相同。

[0020] 作为优选方案，所述第二切削刃的一端与所述第一切削刃连接，所述第二切削刃的另一端设于所述切削主体与所述连接部的连接处。

[0021] 作为优选方案，所述第二切削刃的一端与所述第一切削刃连接，所述第二切削刃的另一端延伸至所述连接部的外侧面。

[0022] 作为优选方案，各所述第一切削刃上均连接有至少两个所述第二切削刃。

[0023] 作为优选方案，所述第二切削刃与所述切削主体采用一体成型。

[0024] 作为优选方案，所述切削刃部与所述连接部采用一体成型，且所述切削刃部与所述连接部的材质相同。

[0025] 同样的目的，本实用新型第二方面提供一种切削刀具，其包括刀具柄部及安装于所述刀具柄部前端的如第一方面任一项所述的刀头结构，所述连接部的后端面与所述刀具柄部的前端面固定相连。

[0026] 与现有技术相比，本实用新型的有益效果在于：

[0027] 本实用新型实施例的切削刀具，刀头结构包括连接部及切削刃部，其中，切削刃部包括切削主体及设于切削主体表面的若干第一切削刃，切削主体的外表面呈向外凸起的弧面，第一切削刃为螺旋状，加工过程中，切削主体沿其自身的中心轴旋转的同时，沿一定方向作轨迹运动，从而可在工件上加工曲面，且可有效提高刀具的加工精度及加工效率；且第一切削刃的刃数S与切削主体直径D之间要满足以下关系：4D≤S≤15D，即第一切削刃的刃数S为切削主体直径D的4～15倍，切削主体的直径D在0.5～32mm范围内，第一切削刃的刃宽L为0.01mm～0.1mm，从而使得在相同的直径下，切削主体上的第一切削刃分布更加密集，进而使得加工曲面的表面粗糙度较低，加工的表面更加细腻，并且可提高加工效率；将该刀头结构应用于CNC中以加工3D玻璃石墨模具时，表面粗糙度可达90nm。

[0028] 进一步地，切削刃部整体材质为聚晶金刚石、单晶金刚石、化学气相沉积金刚石、聚晶立方氮化硼、陶瓷、硬质合金中的任一种，能够提高切削刃的耐磨性能，相对于涂层结构的刀具来说，使用寿命更长。

[0029] 进一步地，设于所述切削主体相对两侧的第一切削刃在所述切削主体的顶部区域相连形成一条连贯的切削刃，该切削刃可用于加工平面，使得该刀头在加工平面时，通过切

削的作用来加工平面，表面粗糙度相比于普通球刀挤压的加工方式更低，表面更细腻，平面度更高；此外，在切削主体的顶部形成连贯的切削刃，可切削大平面。

附图说明

[0030] 图1是本实用新型实施例一中一种刀头结构的结构示意图；

[0031] 图2是本实用新型实施例一中一种刀头结构的俯视图；

[0032] 图3是本实用新型实施例一中一种刀头结构的左视图；

[0033] 图4是本实用新型实施例二中一种刀头结构的结构示意图。

[0034] 图中，10、连接部；20、切削刃部；21、切削主体；22、第一切削刃；221、第一切削刃的刃口；23、第一排屑槽；24、第二切削刃；241、第二切削刃的刃口；25、第二排屑槽；26、排屑空间。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图和实施例，对本实用新型的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本实用新型，但不用来限制本实用新型的范围。

[0036] 在本实用新型的描述中，需要理解的是，术语“上”、“下”、“左”、“右”、“顶”、“底”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本实用新型和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本实用新型的限制。应当理解的是，本实用新型中采用术语“第一”、“第二”等来描述各种信息，但这些信息不应限于这些术语，这些术语仅用来将同一类型的信息彼此区分开。例如，在不脱离本实用新型范围的情况下，“第一”信息也可以被称为“第二”信息，类似的，“第二”信息也可以被称为“第一”信息。

[0037] 另外，需要说明的是，本实用新型的描述中，术语“前”和“后”指的是，切削刀具在使用过程时，靠近于加工工件的一端为“前”，背离加工工件的一端为“后”。

[0038] 本实用新型的第一方面提供一种用于切削刀具的刀头结构，刀头结构的具体实施方式如下：

[0039] 实施例一

[0040] 如图1-图3所示，本实施例提供一种用于切削刀具的刀头结构，所述刀头结构包括连接部10及设于所述连接部10前端的切削刃部20，所述切削刃部20包括固定在连接部10前端的切削主体21及若干第一切削刃22，所述切削主体21的外表面为向外凸起的弧面，所述第一切削刃22为螺旋状，将第一切削刃22的刃数定义为S，切削主体21的直径定义为D，S与D之间要满足以下关系：4D≤S≤15D，即第一切削刃22的刃数S为切削主体21的直径D的4～15倍，且切削主体21的直径D为0.5～32mm，第一切削刃22的刃宽L为0.01mm～0.1mm。

[0041] 本实施例中的刀头结构主要用于对石墨工件特别是石墨模具的曲面铣削成型，刀头结构旋转带动各第一切削刃22旋转，由于切削主体21的外表面为向外凸起的弧面，从而用相切法在工件上铣削曲面，切削刃旋转的同时，切削主体21带动其进行轨迹运动，完成整个曲面的铣削；将该刀头结构应用于CNC中以加工3D玻璃石墨模具时，表面粗糙度可达90nm。

[0042] 同样地，本实施例中的刀头结构还可适用于玻璃、蓝宝石等材料的工件加工。

[0043] 基于上述技术方案，切削主体21的外表面设置成向外凸起的弧面，可用于对如石墨模具等工件的曲面铣削，加工表面不会出现残料台阶，能够得到粗糙度好的加工表面，且加工效率高。

[0044] 重要的是，如图2所示，第一切削刃22的刃数S为切削主体21直径D的4～15倍，切削主体21的直径D在0.5～32mm范围内，且第一切削刃的刃宽L为0.03mm～0.08mm，从而使得在相同的直径下切削主体21上的第一切削刃22分布更加密集，进而使得加工曲面的表面粗糙度好，加工效率更高。

[0045] 具体地，各所述第一切削刃22沿所述切削主体21的中心轴周向均匀设置于所述切削主体21的外表面，使得切削力更加均匀，且各所述第一切削刃22的旋向相同，相邻两个所述切削刃22之间形成有第一排屑槽23，工件表面被第一切削刃22切除掉的残屑从第一排屑槽23排出。

[0046] 优选地，S与D之间进一步地满足以下关系：7D≤S≤12D，即所述第一切削刃22的刃数S为所述切削主体21直径D的9～12倍，所述切削主体21的直径D在3～20mm范围内，第一切削刃22的刃宽L为0.03mm～0.08mm，如此使得加工曲面的表面粗糙度更好，加工效率更高。其中，S与D之间的关系可以是，第一切削刃22的刃数S为所述切削主体21直径D的4、5、6、7、8、9、10、11、12、13或14倍等。切削主体21的直径D可以是：1-3mm，或4-6mm，或7-10mm，或12-18mm，或21-25mm，或26-28mm等。第一切削刃22的刃宽L可以为0.01、0.02、0.03、0.04、0.05、0.06、0.07、0.08、0.09或0.1mm等。

[0047] 优选地，本实施例中，所述刀头结构的切削刃部20整体材质为聚晶金刚石，整体式聚晶金刚石结构相对于传统的涂层铣刀来说，大幅度增加了切削刃的耐磨性能，且不存在涂层易剥落的情况，使得刀具的使用寿命大幅度延长，减少加工过程中的换刀次数，且可有效提高刀具的加工精度及加工效率。本实用新型经过研究分析和试验得出，整体为聚晶金刚石的切削刃部20需要经过专用的设备和精密的加工，才能够在一定直径的聚晶金刚石上加工出更多的第一切削刃22，现有技术并不能加工较多的第一切削刃22，如直径为1mm的切削主体21现有技术只能加工3个以下的第一切削刃22，而本实用新型的采用聚晶金刚石的切削主体21，可以加工4个以上的第一切削刃22。

[0048] 作为可替换方案，所述刀头结构的材质还可以为单晶金刚石、化学气相沉积金刚石、聚晶立方氮化硼、陶瓷及硬质合金中的任一种，同样可以达到耐磨的效果。

[0049] 进一步地，在利用铣刀铣削曲面时，受力点主要集中于切削主体21的顶部区域，为了防止刀具在铣削过程中发生颤刀现象，所述切削主体21的外表面呈半球面，第一切削刃22在切削主体21的顶部区域最密集。

[0050] 本实施例中，具体地，所述第一切削刃22的一端设于所述切削主体21的顶部区域，且沿切削主体21的外表面延伸，以使所述第一切削刃22的另一端设于所述切削主体21与所述连接部10的连接处，切削位置主要集中于切削主体21的顶部区域。

[0051] 进一步地，为了提高刀具顶部区域的的切削力，使得该刀头在加工平面时，通过切削的作用来加工平面，表面粗糙度相比于普通球刀挤压的加工方式更低，表面更细腻，平面度更高，本实施例中，设于所述切削主体21相对两侧的所述第一切削刃22在所述切削主体21的顶部区域相连并形成一条连贯的切削刃；同样地，为了兼顾排屑功能，其它各所述第一切削刃22互不相连，从而在切削主体21的顶部区域形成有排屑空间26，便于切削主体21顶

部区域的残渣排出，具体参阅附图1和图2所示。此外，在切削主体的顶部形成连贯的切削刃，可切削大平面。

[0052] 优选地，本实施例中，如图2所示，所述第一切削刃22的螺旋角α为1°～80°，适当增加第一切削刃22的螺旋角度能够让刀具在加工过程中的切削力减小，刀具抗冲击性强，防止振刀，并能保证更好的表面加工质量，延长切削刀具的使用寿命；基于上述的螺旋角度下，第一切削刃22的强度、锋利程度、切削力的大小及废屑的排出速度均十分理想。

[0053] 本实施例中，如图1和图2所示，将第一切削刃22的两侧面之间的距离L定义为第一切削刃22的刃宽，所述第一切削刃22的刃宽L为0.01mm～0.1mm；另外，所述第一排屑槽23的槽深为0.02mm～0.4mm，以保证铣削过程中残屑顺利排出；

[0054] 基于上述对第一切削刃22的刃宽以及对第一排屑槽23的槽深的限定，所述第一切削刃22的个数为2～100个，适当增加第一切削刃22的个数可将切削力平均分配于各第一切削刃22，使得切削刀具能够承受更大的切削力，可适应更高的切削速度及进给量，且可提高加工精度。示例性地，附图1-3中示出了刀头结构包括6个的具体实施例，利用该刀头结构加工工件，加工表面粗糙度可达到300nm以下，相较于传统的800nm以上，可大幅度降低表面粗糙度。

[0055] 本实施例中，所述第一切削刃22与所述切削主体21采用一体成型，从而能够在较小的切削主体21上加工较多数量的第一切削刃22，使得成型更加简单，且可保证切削刀具的耐磨性以及延长使用寿命。

[0056] 示例性地，本实施例中，各所述第一切削刃22的刃口设置于同一侧。

[0057] 参见图1-图3所示，本实施例中，第一切削刃22的旋向为左旋，废屑通过第一排屑槽23向背离加工工件的方向排出，且第一切削刃的刃口221设置在第一切削刃22的右侧；同样地，第一切削刃22的旋向也可设为右旋，此时废屑方向相反。本实施例中，为了进一步提高刀头结构的耐磨性，以延长使用寿命，同时提高排屑能力，所述切削主体21的外表面还设有若干呈螺旋状的第二切削刃24，所述第二切削刃24设于所述第一排屑槽23内。

[0058] 优选地，所述第二切削刃24的一端与所述第一切削刃22连接，所述第二切削刃24的另一端设于所述切削主体21与所述连接部10的连接处，所述第二切削刃24将所述第一排屑槽23分隔成若干第二排屑槽25；且所述第二切削刃24的旋向与所述第一切削刃22的旋向相同，可以为左旋也可为右旋。

[0059] 示例性地，本实施例中，第二切削刃24的旋向与第一切削刃22的旋向一致，均为左旋；另外，第二切削刃的刃口241也设置在右侧。

[0060] 优选地，各所述第一切削刃22上均连接有至少两个所述第二切削刃24，两个第二切削刃24连接于第一切削刃22的同一侧面。示例性地，附图1-3中示出了每个第一切削刃22上连接有两个第二切削刃24的情况。

[0061] 同样地，为了便于成型，同时为了确保切削刀具的耐磨性能以及使用寿命，所述第二切削刃24与所述切削主体21采用一体成型，可根据使用需求设计多个第二切削刃24。

[0062] 进一步地，所述切削刃部20与所述连接部10采用一体成型，能够便于成型，且切削刃部20与连接部10的材质相同。

[0063] 实施例二

[0064] 具体参阅附图4所示，本实施例提供另一种刀头结构，本实施例与实施例一的区别

仅在于:所述第一切削刃22的一端设于所述切削主体21的顶部区域,所述第一切削刃22的另一端延伸至所述连接部10的外侧面;所述第二切削刃24的一端与所述第一切削刃22连接,所述第二切削刃24的另一端延伸至所述连接部10的外侧面。

[0065] 此实施例中的刀头结构相较于实施例一来说,加工范围更大。

[0066] 同样的目的,本实用新型实施例的第二方面提供一种切削刀具(附图中未示出),其包括刀具柄部及安装于所述刀具柄部前端的如第一方面任一实施例中的刀头结构,所述连接部10的后端面与所述刀具柄部的前端面固定相连。

[0067] 本实用新型的切削刀具,由于包括如第一方面任一实施例所述的刀头结构,因此,具有所述刀头结构的全部有益效果,在此不作一一陈述。

[0068] 综上,本实用新型实施例提供一种刀头结构及包括该刀头结构的切削刀具,刀头结构包括切削主体及设于切削主体上的若干第一切削刃,切削主体的外表面呈向外凸起的弧面,能够用于成型工件的曲面加工,且保证加工表面的粗糙度;且第一切削刃的刃数S与切削主体直径D之间要满足以下关系:4D≤S≤15D,切削主体的直径D在0.5～32mm范围内,从而使得在相同的直径下切削主体上的第一切削刃分布更加密集,第一切削刃的刃宽L为0.01mm～0.1mm,使得加工曲面的表面粗糙度好,加工效率更高;将该切削刀具应用于CNC中以加工3D玻璃石墨模具时,表面粗糙度可达90nm。

[0069] 以上所述仅是本实用新型的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型技术原理的前提下,还可以做出若干改进和替换,这些改进和替换也应视为本实用新型的保护范围。

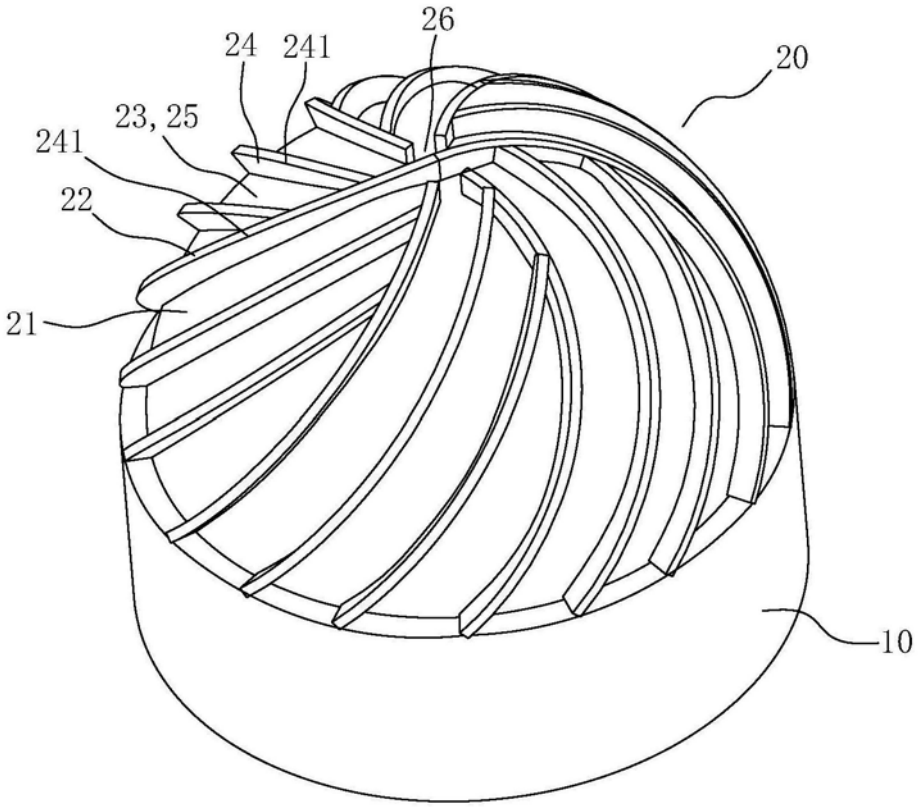


图1

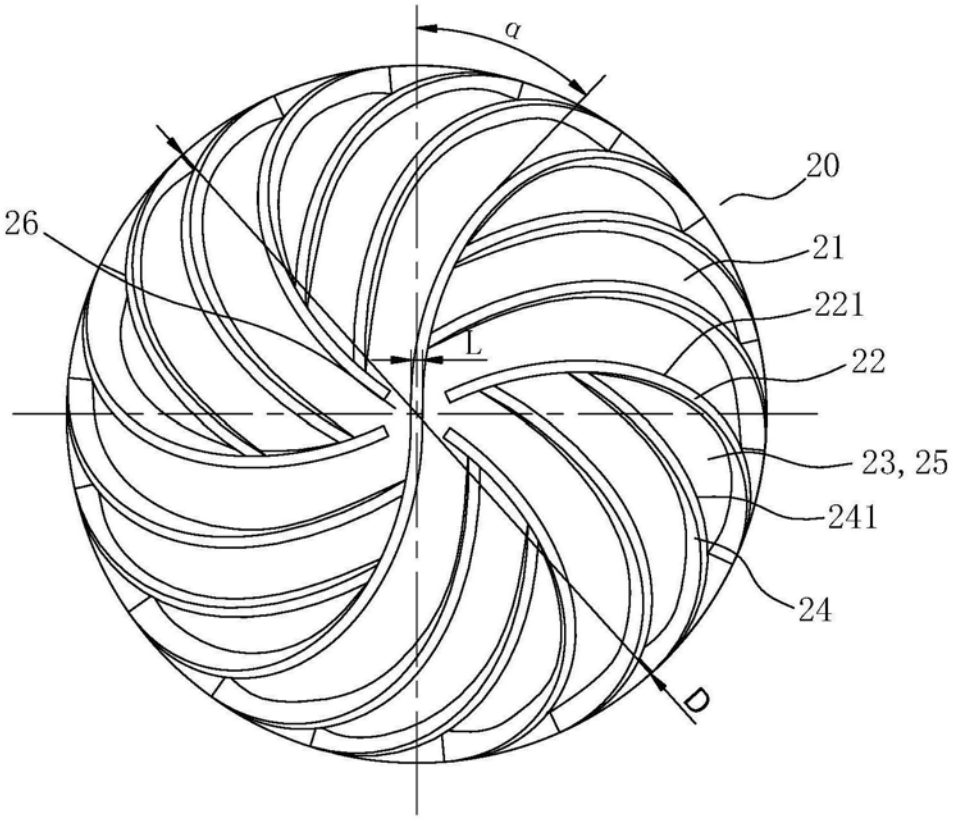


图2

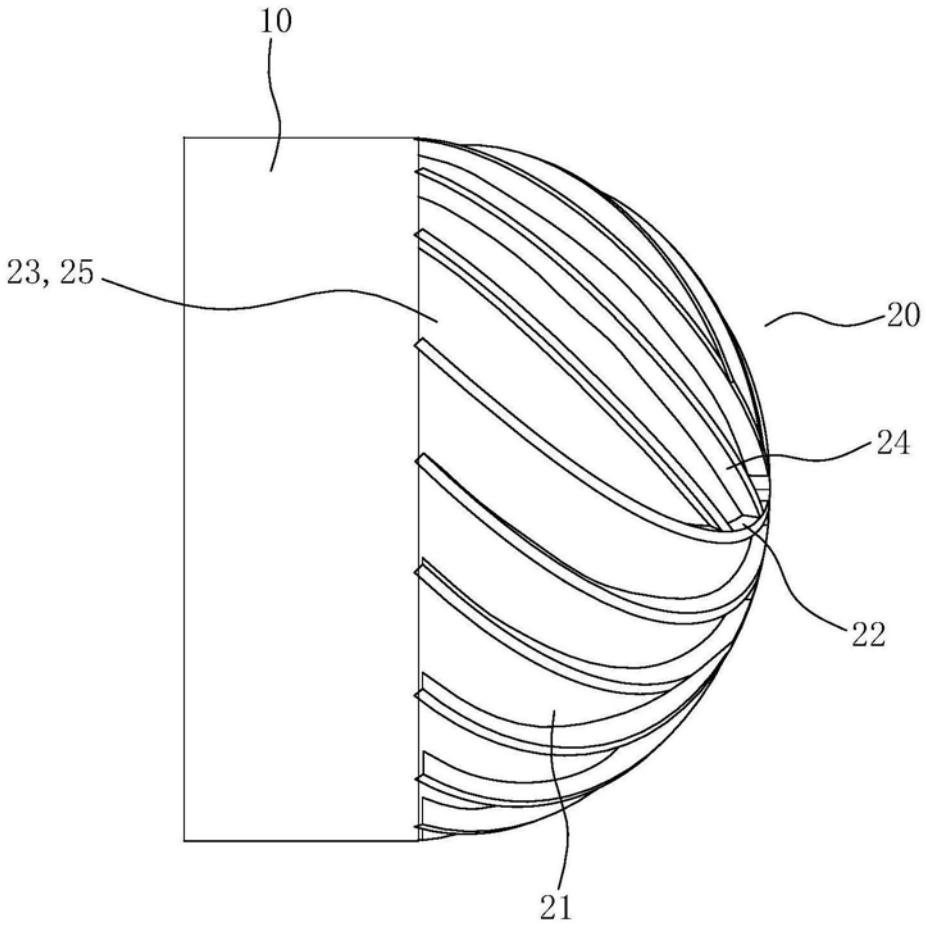


图3

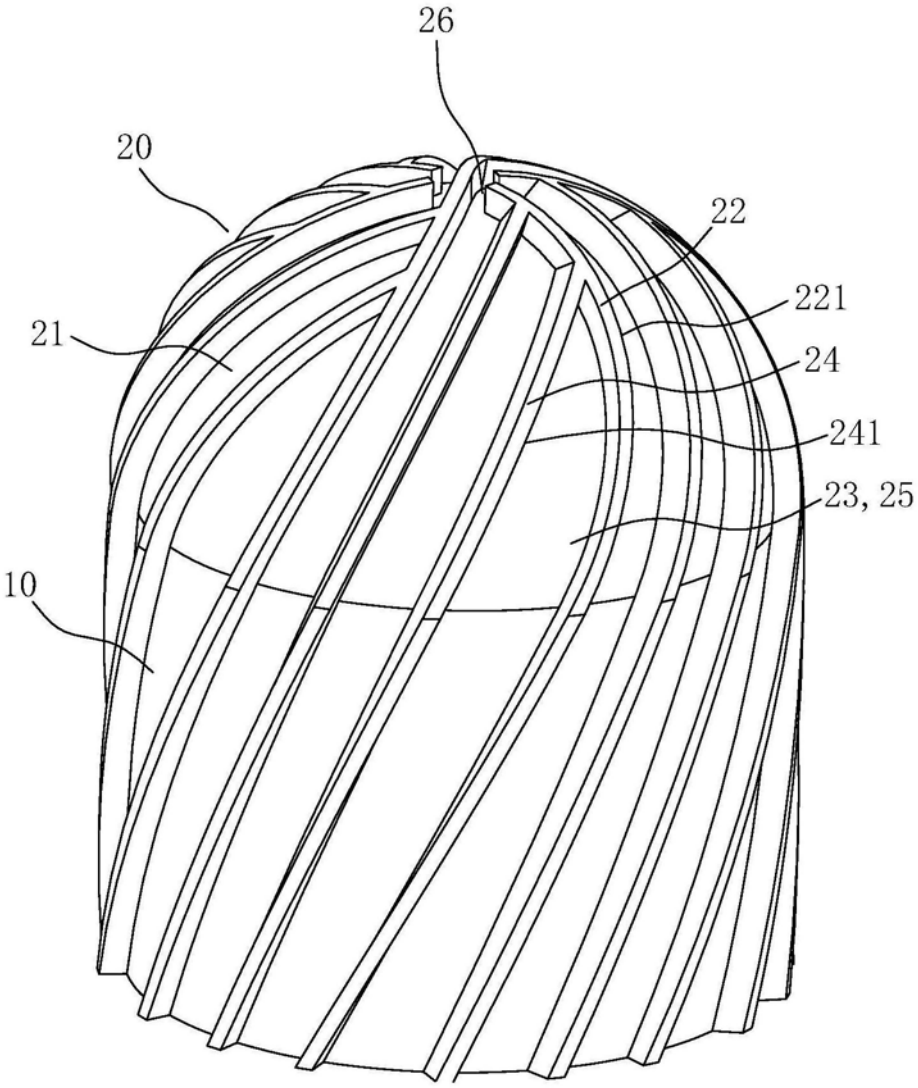


图4