(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115971809 A
(43)申请公布日 2023.04.18

(21)申请号 202211702843.7

(22)申请日 2022.12.28

(71)申请人 苏州佳凯益精密机械有限公司
地址 215000 江苏省苏州市吴中区木渎镇木胥东路80号3幢1楼2楼

(72)发明人 申圣军

(51)Int.Cl.
B23P 15/00(2006.01)
B23Q 3/00(2006.01)
B23Q 11/12(2006.01)

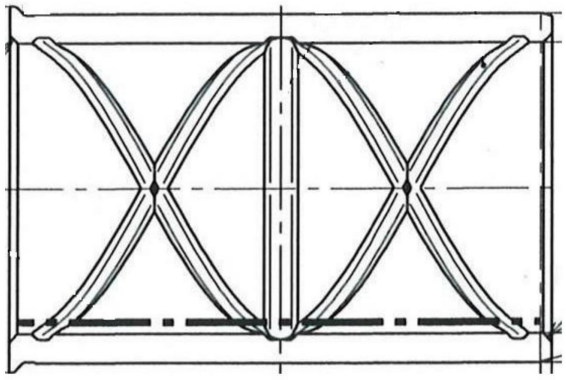
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种金属轴套的八字油槽的加工方法及开槽刀具

(57)摘要

本发明公开了一种金属轴套的八字油槽的加工方法及开槽刀具，涉及机械加工技术领域，包括以下步骤：(1)切段；(2)粗加工金属轴套坯料的第一面内外径；(3)粗加工金属轴套坯料的第二面内外径；(4)加工八字油槽，除毛刺；(5)开槽刀具沿着圆弧形轨迹换向加工；(6)淬火；(7)精加工淬火后的金属轴套坯料；(8)精加工金属轴套坯料的外径、防锈、包装。本发明中在加工油槽的同时利用开槽刀具上的去毛刺部去除油槽边沿的毛刺，降低加工成本，油槽加工至金属轴套两头切换方向时，通过转动刀头使得开槽刀具作圆弧形轨迹的切削作业，避免直接换方向导致加工出来的八字油槽光洁度、形状异常，降低对机床的损耗。



CN 115971809 A

1.一种金属轴套的八字油槽的加工方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1、将原材料管材分段切割成合适长度,得到金属轴套坯料,尺寸公差控制在±0.5mm以内;

S2、对所述金属轴套坯料的第一面内外径进行粗加工,加工长度为总长度的一半;

S3、对所述金属轴套坯料的第二面内外径进行粗加工,将剩下的一半内外径开粗;

S4、将所述金属轴套固定在数控车床上,驱动所述金属轴套坯料转动,并控制开槽刀具(1)在金属轴套坯料内侧沿着轴向方向直线行进,其中所述开槽刀具(1)具有切割部(12)和与所述切割部(12)相衔接的去毛刺部(13),所述切割部(12)紧贴所述金属轴套坯料的内壁行进形成八字油槽雏形,所述去毛刺部(13)沿着八字油槽雏形的边沿并紧贴所述金属轴套坯料的内壁运动去除油槽边沿处的毛刺;

S5、当所述开槽刀具(1)运动到金属轴套坯料的两端时转变所述开槽刀具(1)的运动角度,使其沿着所述金属轴套坯料的内壁作圆弧形轨迹的转换,从而沿着所述金属轴套坯料的轴向方向反向加工,并在金属轴套坯料的两端形成圆弧形沟槽(2),直至形成成型的八字油槽;

S6、对加工形成八字油槽的金属轴套坯料进行淬火处理;

S7、对淬火后的金属轴套坯料内侧的八字油槽采用高硬度刀片进行精加工,刀片的R角在40-45°;

S8、对金属轴套坯料的外径进行精加工,再进行防锈处理,最终得到金属轴套。

2.根据权利要求1所述的一种金属轴套的八字油槽的加工方法,其特征在于,步骤S4和S5中,通过编码器实时检测所述开槽刀具(1)角度偏转时的变化情况,当检测到所述开槽刀具(1)直线行进角度发生变化时,输出信息至数控系统以调整车床主轴箱内齿轮的运转速度从而对所述开槽刀具(1)行进角度进行调整。

3.根据权利要求1所述的一种金属轴套的八字油槽的加工方法,其特征在于,步骤S5中,所述开槽刀具(1)运动到所述圆弧形沟槽(2)的中间位置时,所述开槽刀具(1)与所述金属轴套坯料的端部相配合以切断废屑。

4.根据权利要求1所述的一种金属轴套的八字油槽的加工方法,其特征在于,所述开槽刀具(1)包括本体部(11)、至少一个切割部(12)和至少一个去毛刺部(13),所述本体部(11)的中间开设有定位孔(111),且所述本体部(11)具有至少一个侧面,并沿着所述本体部(11)的侧面向外延伸形成所述的切割部(12)和去毛刺部(13);

所述切割部(12)为多边形结构,且所述切割部(12)的截面形状与八字油槽的截面形状相适配,所述切割部(12)与所述去毛刺部(13)之间首尾连接,且所述切割部(12)和所述去毛刺部(13)与所述本体部(11)的之间设置有过渡圆弧面(13),使得所述切割部(12)和所述去毛刺部(13)与所述本体部(11)之间呈阶梯状分布。

5.根据权利要求4所述的一种金属轴套的八字油槽的加工方法,其特征在于,所述切割部(12)具有至少三个刀刃部,包括第一刀刃部(121)、第二刀刃部(122)和第三刀刃部(123),且所述第一刀刃部(121)、第二刀刃部(122)和第三刀刃部(123)依次首尾相连接形成多边形结构,所述去毛刺部(13)与所述第三刀刃部(123)相连接,所述第二刀刃部(122)和所述去毛刺部(13)均与所述本体部(11)的侧面相平行。

6.根据权利要求4所述的一种金属轴套的八字油槽的加工方法,其特征在于,所述切割

部(12)和所述去毛刺各设置有三个,且三个所述切割部(12)和三个所述去毛刺部(13)均相对于所述定位孔(111)呈环形阵列分布。

7.一种用于加工金属轴套上八字油槽的开槽刀具(1),其特征在于,所述开槽刀具(1)包括本体部(11)、至少一个切割部(12)和至少一个去毛刺部(13),所述本体部(11)的中间开设有定位孔(111),且所述本体部(11)具有至少一个侧面,并沿着所述本体部(11)的侧面向外延伸形成所述的切割部(12)和去毛刺部(13);

所述切割部(12)为多边形结构,且所述切割部(12)的截面形状与八字油槽的截面形状相适配,所述切割部(12)与所述去毛刺部(13)之间首尾连接,且所述切割部(12)和所述去毛刺部(13)与所述本体部(11)的之间设置有过渡圆弧面(13),使得所述切割部(12)和所述去毛刺部(13)与所述本体部(11)之间呈阶梯状分布。

8.根据权利要求7所述的一种用于加工金属轴套上八字油槽的开槽刀具,其特征在于,所述切割部(12) 具有至少三个刀刃部,包括第一刀刃部(121)、第二刀刃部(122)和第三刀刃部(123),且所述第一刀刃部(121)、第二刀刃部(122)和第三刀刃部(123)依次首尾相连接形成多边形结构,所述去毛刺部(13)与所述第三刀刃部(123)首尾相连接,所述第二刀刃部(122)和所述去毛刺部(13)均与所述本体部(11)的侧面相平行。

9.根据权利要求7所述的一种用于加工金属轴套上八字油槽的开槽刀具,其特征在于,所述切割部(12)和所述去毛刺各设置有三个,且三个所述切割部(12)和三个所述去毛刺部(13)均相对于所述定位孔(111)呈环形阵列分布。

一种金属轴套的八字油槽的加工方法及开槽刀具

技术领域

[0001] 本发明涉及机械加工技术领域，特别是一种金属轴套的八字油槽的加工方法及开槽刀具。

背景技术

[0002] 在机械结构中各运动部件之间连接会用到金属轴套，金属轴套在长期使用的过程中会与轴之间产生磨损而损坏，因此为了使金属轴套与轴之间配合的更好，需要在金属轴套内面上开油槽已达到润滑以及储积润滑油的目的，防止金属轴套与轴之间由于缺油造成磨损加剧甚至损坏的现象发生。

[0003] 国内许多轴套类零件的内孔中设有八字油槽，油槽型式为“8”字或双“8”，最传统加工方法采用钳工手工划线后用錾子剔出八字油槽，对于批量加工时轴套类零件，一般采用普通车床或者数控车床车削方法加工，对于长度大的，在零件内孔加工八字油槽时，加工难度大，效率非常低，特别是对机床的损耗非常严重，成本较高，加工出来的油槽具有毛刺，还需要二次加工去除毛刺，因此上述加工方式还存在很大缺陷。

发明内容

[0004] 本发明的目的是为了解决上述问题，研发了一种金属轴套的八字油槽的加工方法及开槽刀具，采用特别设计的开槽刀具加工八字油槽，不仅效率高而且还能在加工油槽的同时同步去除毛刺。

[0005] 实现上述目的本发明的技术方案为，一种金属轴套的八字油槽的加工方法，包括以下步骤：

S1、将原材料管材分段切割成合适长度，得到金属轴套坯料，尺寸公差控制在±0.5mm以内；

S2、对所述金属轴套坯料的第一面内外径进行粗加工，加工长度为总长度的一半；

S3、对所述金属轴套坯料的第二面内外径进行粗加工，将剩下的一半内外径开粗；

S4、将所述金属轴套固定在数控车床上，驱动所述金属轴套坯料转动，并控制开槽刀具在金属轴套坯料内侧沿着轴向方向直线行进，其中所述开槽刀具具有切割部和与所述切割部相衔接的去毛刺部，所述切割部紧贴所述金属轴套坯料的内壁行进形成八字油槽雏形，所述去毛刺部沿着八字油槽雏形的边沿并紧贴所述金属轴套坯料的内壁运动去除油槽边沿处的毛刺；

S5、当所述开槽刀具运动到金属轴套坯料的两端时转变所述开槽刀具的运动角度，使其沿着所述金属轴套坯料的内壁作圆弧形轨迹的转换，从而沿着所述金属轴套坯料的轴向方向反向加工，并在金属轴套坯料的两端形成圆弧形沟槽，直至形成成型的八字油槽；

S6、对加工形成八字油槽的金属轴套坯料进行淬火处理；

S7、对淬火后的金属轴套坯料内侧的八字油槽采用高硬度刀片进行精加工，刀片

的R角在40-45°；

S8、对金属轴套坯料的外径进行精加工，再进行防锈处理，最终得到金属轴套。

[0006] 优选的，步骤S4和S5中，通过编码器实时检测所述开槽刀具角度偏转时的变化情况，当检测到所述开槽刀具直线行进角度发生变化时，输出信息至数控系统以调整车床主轴箱内齿轮的运转速度从而对所述开槽刀具行进角度进行调整。

[0007] 优选的，步骤S5中，所述开槽刀具运动到所述圆弧形沟槽的中间位置时，所述开槽刀具与所述金属轴套坯料的端部相配合以切断废屑。

[0008] 优选的，所述开槽刀具包括本体部、至少一个切割部和至少一个去毛刺部，所述本体部的中间开设有定位孔，且所述本体部具有至少一个侧面，并沿着所述本体部的侧面向外延伸形成所述的切割部和去毛刺部；

优选的，所述切割部为多边形结构，且所述切割部的截面形状与八字油槽的截面形状相适配，所述切割部与所述去毛刺部之间首尾连接，且所述切割部和所述去毛刺部与所述本体部的之间设置有过渡圆弧面，使得所述切割部和所述去毛刺部与所述本体部之间呈阶梯状分布。

[0009] 优选的，所述切割部具有至少三个刀刃部，包括第一刀刃部、第二刀刃部和第三刀刃部，且所述第一刀刃部、第二刀刃部和第三刀刃部依次首尾相连接形成多边形结构，所述去毛刺部与所述第三刀刃部相连接，所述第二刀刃部和所述去毛刺部均与所述本体部的侧面相平行。

[0010] 优选的，所述切割部和所述去毛刺各设置有三个，且三个所述切割部和三个所述去毛刺部均相对于所述定位孔呈环形阵列分布。

[0011] 本发明还提供了一种金属轴套的八字油槽的加工方法及开槽刀具，所述开槽刀具包括本体部、至少一个切割部和至少一个去毛刺部，所述本体部的中间开设有定位孔，且所述本体部具有至少一个侧面，并沿着所述本体部的侧面向外延伸形成所述的切割部和去毛刺部；

所述切割部为多边形结构，且所述切割部的截面形状与八字油槽的截面形状相适配，所述切割部与所述去毛刺部之间首尾连接，且所述切割部和所述去毛刺部与所述本体部的之间设置有过渡圆弧面，使得所述切割部和所述去毛刺部与所述本体部之间呈阶梯状分布。

[0012] 优选的，所述切割部具有至少三个刀刃部，包括第一刀刃部、第二刀刃部和第三刀刃部，且所述第一刀刃部、第二刀刃部和第三刀刃部依次首尾相连接形成多边形结构，所述去毛刺部与所述第三刀刃部首尾相连接，所述第二刀刃部和所述去毛刺部均与所述本体部的侧面相平行。

[0013] 优选的，所述切割部和所述去毛刺各设置有三个，且三个所述切割部和三个所述去毛刺部均相对于所述定位孔呈环形阵列分布。

[0014] 与现有技术相比其有益效果在于：

本发明中金属轴套通过设置八字油槽，能起到储存润滑油的作用，防止润滑油从轴端流失，提高润滑效果，在加工八字油槽时金属轴套转动，开槽刀具作直线运动，稳定性高，在加工油槽的同时通过开槽刀具上的去毛刺部去除油槽边沿的毛刺，无需进行二次加工去除毛刺，从而可以降低加工成本，油槽加工至两头切换方向时，通过转动刀头使得开槽

刀具作圆弧形轨迹的切削作业，避免直接换方向导致加工出来的八字油槽光洁度、形状异常，降低对机床的损耗。

附图说明

[0015] 图1是金属轴套内侧封闭式内八字油槽的竖切面结构示意图；

图2是金属轴套内侧封闭式内八字油槽的横切面结构示意图；

图3是八字油槽的截面示意图；

图4是本发明中开槽刀具的结构示意图；

图5是本发明中位于金属轴套端部的圆弧形沟槽的结构图。

[0016] 图中，1、开槽刀具；11、本体部；111、定位孔；12、切割部；121、第一刀刃部；122、第二刀刃部；123、第三刀刃部；13、去毛刺部；13、过渡圆弧面；2、圆弧形沟槽。

具体实施方式

[0017] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本发明保护的范围。

[0018] 如图1所示，本发明的实施例提出了一种金属轴套的八字油槽的加工方法及开槽刀具，如图4所示，其中该开槽刀具1包括本体部11、至少一个切割部12和至少一个去毛刺部13，开槽作业时通过切割部12沿着金属轴套坯料的内部切割形成八字油槽，在开槽的同时去毛刺部13会沿着油槽的边沿行进去除油槽边沿处的毛刺。

[0019] 本实施例中切割部12和去毛刺部13优选各为3个，这样在开槽刀具1在开槽作业时发生损坏，可以快速切换到其他完好的切割部12和去毛刺部13继续作业。

[0020] 在本体部11的中间开设有定位孔111，用于安装固定开槽刀具1，而且本体部11具有至少一个侧面(侧面的具体数量与切割部12和去毛刺部13的数量相一致)，并沿着本体部11的侧面向外延伸形成的切割部12和去毛刺部13，其中切割部12为多边形结构，它具有至少三个刀刃部，包括第一刀刃部121、第二刀刃部122和第三刀刃部123，其中第一刀刃部121、第二刀刃部122和第三刀刃部123依次首尾相连接形成多边形结构，使得切割部12整体的截面形状与八字油槽的截面形状相适配，切割部12的整体截面形状类似梯形，而去毛刺部13与第三刀刃部123首尾相连接，其中第二刀刃部122和去毛刺部13均与本体部11的侧面相平行。

[0021] 在切割部12和去毛刺部13与本体部11的之间设置有过渡圆弧面13，使得切割部12和去毛刺部13与本体部11之间呈阶梯状分布，该过渡圆弧面13具有特别作用，开槽刀具1在加工八字油槽的过程中，切割出来的废屑到达过渡圆弧面13时会自动断裂形成颗粒状或者小圈状，可以有效避免因长屑缠绕导致工件和刀具损坏的风险。

[0022] 该开槽刀具11主要包括本体部1111和切割部1212两部分，其中在本体部1111的中间开设有定位孔11111，用于安装固定开槽刀具11，而本体部1111具有至少一个侧面，并且沿着本体部1111的侧面向外延伸形成切割部1212，切割部1212和本体部1111的连接处进行圆角处理形成了圆弧面13，该圆弧面13具有特别作用，开槽刀具11在加工八字油槽的过程中，切割出来的废屑到达圆弧面13时会自动断裂形成颗粒状或者小圈状，可以有效避免因

长屑缠绕导致工件和刀具损坏的风险。

[0023] 下面以总长为100mm，内径50mm的金属轴套来说明，采用该开槽刀具11来加工金属轴套的八字油槽的加工方法，加工出来的八字油槽形状如图1-图2所示，油槽的截面形状如图3所示，该金属轴套的八字油槽的加工方法主要包括以下步骤：

S1、首先通过材料切断机将原材料管材切断成一段一段的合适长度，得到金属轴套坯料，尺寸公差控制在±0.5mm以内，切削时毛刺不可外翻，控制切断毛刺翻在金属轴套坯料的内孔内，防止影响下面工序加工；

S2、粗加工金属轴套坯料的第一面内外径，加工长度为总长度的一半，为下一道工序提供加工基准。同时配合使用机械臂自动上料下料，设备调试好后可以一直不停加工，机械臂工作台面由人工换料，假如工作台面上预备有100件料，只需把加工完的料按顺序换上新的材料即可；

S3、粗加工金属轴套坯料的第二面内外径，将剩下的一半内外径开粗，也配合使用机械臂自动上料和下料；

S4、通过夹具将金属轴套坯料固定在数控车床上，然后驱动金属轴套坯料转动，并控制开槽刀具1在金属轴套坯料内侧沿着轴向方向直线行进，其中开槽刀具1的切割部12紧贴金属轴套坯料的内壁行进形成八字油槽雏形，去毛刺部13沿着八字油槽雏形的边沿并紧贴金属轴套坯料的内壁运动去除油槽边沿处的毛刺，在加工时通过编码器实时检测开槽刀具1角度偏转时的变化情况，当检测到开槽刀具1直线行进角度发生变化时，输出信息至数控系统以调整车床主轴箱内齿轮的运转速度从而对开槽刀具1行进角度进行调整；

S5、当开槽刀具1运动到金属轴套坯料的两端时转变开槽刀具1的运动角度，使其沿着金属轴套坯料的内壁作圆弧形轨迹的转换，从而沿着金属轴套坯料的轴向方向反向加工，并在金属轴套坯料的两端形成圆弧形沟槽2(参考图5)，直至形成成型的八字油槽；

当开槽刀具1运动到圆弧形沟槽2的中间位置时，开槽刀具1与金属轴套坯料的端部相配合以切断废屑，避免出现长条状废屑，影响后续加工，并且在加工的过程中也会通过编码器实时检测开槽刀具1角度偏转时的变化情况，当检测到开槽刀具1直线行进角度发生变化时，输出信息至数控系统以调整车床主轴箱内齿轮的运转速度从而对开槽刀具1行进角度进行调整；

S6、对加工形成八字油槽的金属轴套坯料进行淬火处理，淬火介质一般为油，以提高金属轴套内侧八字油槽的硬度，使得硬度达到使用需求；

S7、对淬火后的金属轴套坯料内侧的八字油槽采用高硬度刀片进行精加工，因产品偏长内孔硬度高并且是断续切削，对刀片R角有一定要求，刀片的R角优选在40-45°，R角过大切不动且容易产生震刀现象，R角过小刀片刃口容易崩，根据机床和刀杆的刚性选择合适的R角刀片来加工。同时采用全包围夹爪固定金属轴套坯料，防止夹变形导致加工出来的圆度NG；

S8、通过工装将金属轴套坯料固定，并对金属轴套坯料的外径进行精加工，这里会采用内撑全接触工装将金属轴套坯料固定，以保证金属轴套的圆度和同心度，然后对加工好的金属轴套进行防锈处理，最终得到金属轴套，并将每件金属轴套用防撞网单独包装。

[0024] 加工出来的八字油槽的深度和形状由开槽刀具11中的第一刀刃部121、第二刀刃部122、第三刀刃部123所形成的形状来决定，针对不同尺寸和不同形状的油槽，可以换成不

同尺寸，不同R角的开槽刀具1来加工，如在加工过程中开槽刀具1上的刀刃出现损坏，只需转换角度，切换成开槽刀具1的其他面，用其他两个面的刀刃继续加工，由此可以提高加工效率。

[0025] 上述技术方案仅体现了本发明技术方案的优选技术方案，本技术领域的技术人员对其中某些部分所可能做出的一些变动均体现了本发明的原理，属于本发明的保护范围之内。

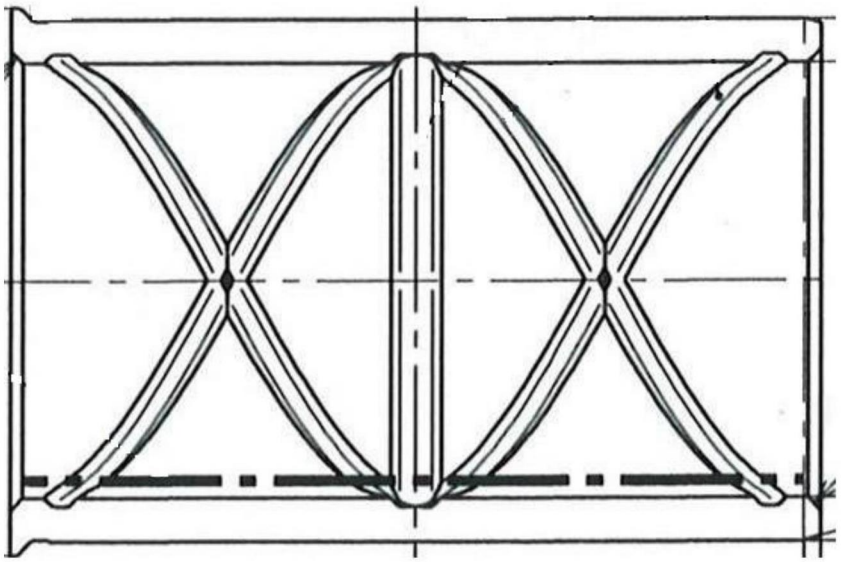


图1

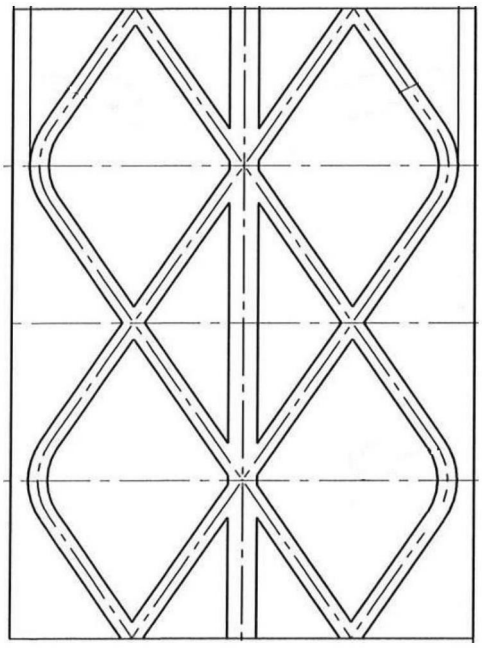


图2

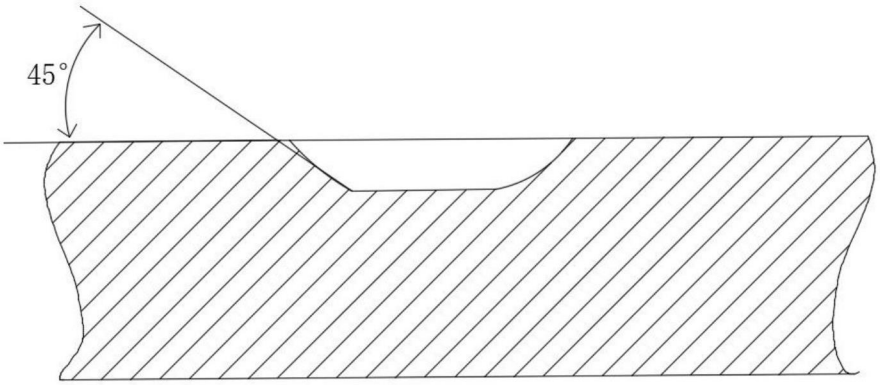


图3

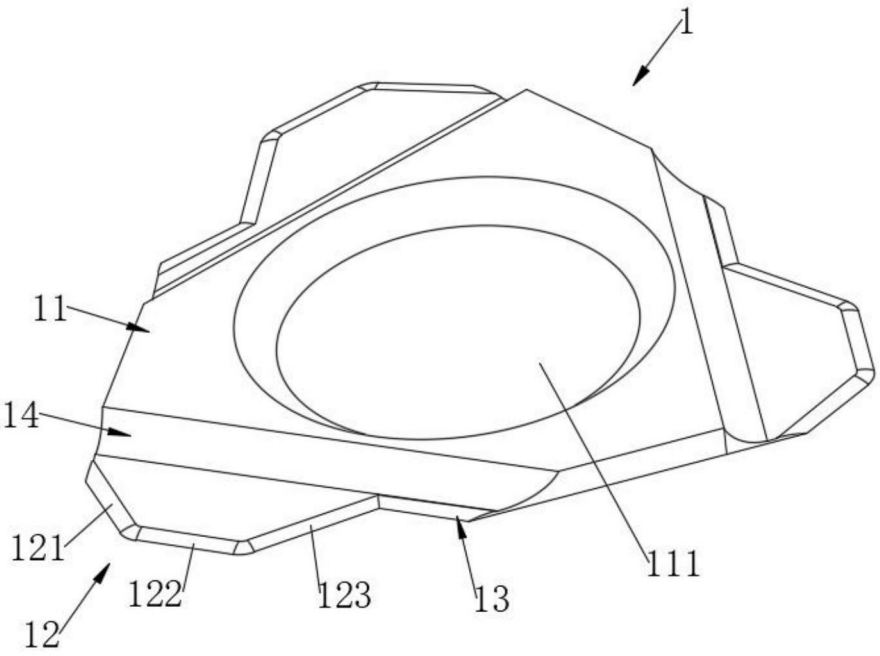


图4

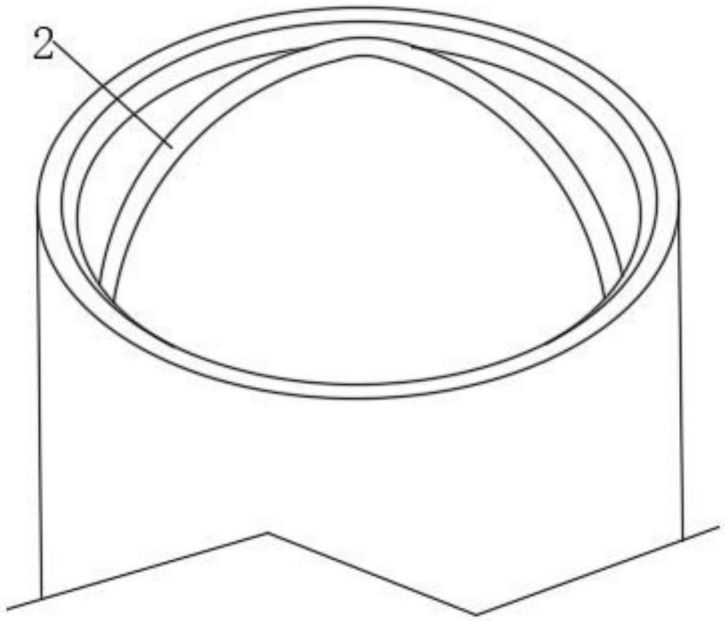


图5