



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119098553 A

(43) 申请公布日 2024.12.10

(21) 申请号 202411558600.X

(22) 申请日 2024.11.04

(71) 申请人 万向钱潮股份公司

地址 311215 浙江省杭州市萧山区万向路

(72) 发明人 叶建锋 牛杰 叶连强 郑加友

杨旭 宋雨 单伟刚

(74) 专利代理机构 北京华创智道知识产权代理

事务所(普通合伙) 11888

专利代理师 黄文静

(51) Int. Cl.

B21K 1/06 (2006.01)

B21J 13/02 (2006.01)

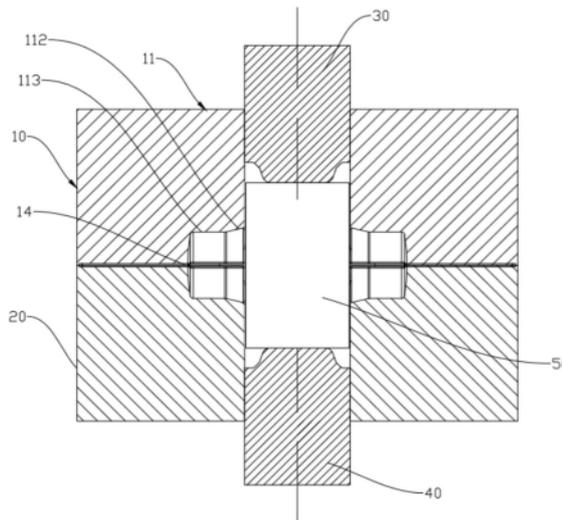
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种十字轴加工装置及加工方法

(57) 摘要

本发明属于十字轴加工领域,具体涉及,一种十字轴加工装置及加工方法。包括第一模具单元、第二模具单元、第一顶杆、及第二顶杆,通过在第一模具单元上设置飞边成型凹槽,使得坯料受到挤压时,部分坯料进入飞边成型凹槽内,增加了坯料被挤压变形时受到的阻力,当坯料从第一型腔变形至第二型腔的过程中,由于部分坯料进入飞边成型凹槽中,导致坯料进入从第一型腔进入第二型腔的过程中速度减小,从而使得坯料能够将挤压部和过渡部处的成型挤压空间填满,进而能够加工出合格的十字轴。这样就解决了现在十字轴在加工过程中,由于坯料在模具中受挤压后坯料各部的变形速度并不完全一致,导致模具的空腔不能被完全填充,从而导致产品不合格的问题。



1. 一种十字轴加工装置,其特征在于,包括:

第一模具单元和第二模具单元;所述第一模具单元包括模具本体、第一型腔、四个第二型腔;所述第一型腔沿所述模具本体轴向贯穿所述模具本体;所述第二型腔沿所述第一型腔的径向对称凹设于所述模具本体的底部;所述第二型腔一端与所述第一型腔连通,另一端与所述模具本体外周面间隔设置;

所述第二模具单元位于所述第一模具单元下方,所述第二模具单元与所述第一模具单元呈镜像对称设置;

其中,所述第一模具单元的模具本体底部凹设有飞边成型凹槽,所述飞边成型凹槽与所述第一型腔和所述第二型腔连通;

第一顶杆和第二顶杆,所述第一顶杆活动设置于所述第一模具单元的所述第一型腔内;所述第二顶杆活动设置于所述第二模具单元的所述第一型腔内;

所述模具本体上设置有圆滑部、过渡部、挤压部、增压部;所述挤压部位于所述模具本体的内周处,所述挤压部位于相邻两个第二型腔之间;所述圆滑部和所述过渡部位于所述第二型腔的模具本体处;所述圆滑部通过所述过渡部与所述挤压部平滑过渡连接;所述增压部位于所述模具本体的底部,所述增压部位于接近所述挤压部的所述飞边成型凹槽的侧边处;

所述第一模具单元的第一型腔、第二型腔、飞边成型凹槽与所述第二模具单元的第一型腔、第二型腔合围形成挤压成型空间,所述第一模具单元的第一型腔与所述第二模具单元的第一型腔合围形成储料空间,所述储料空间用于容纳坯料。

2. 根据权利要求1所述的一种十字轴加工装置,其特征在于,所述飞边成型凹槽的宽度为所述十字轴轴径的0.15~0.3倍。

3. 根据权利要求2所述的一种十字轴加工装置,其特征在于,所述飞边成型凹槽的深度为0.7~1mm。

4. 根据权利要求1所述的一种十字轴加工装置,其特征在于,所述增压部沿所述第一型腔的径向方向凸出接近所述挤压部。

5. 根据权利要求1所述的一种十字轴加工装置,其特征在于,所述增压部沿所述第一型腔的径向方向凹陷远离所述挤压部。

6. 根据权利要求1所述的一种十字轴加工装置,其特征在于,所述飞边成型凹槽贯穿所述模具本体的外周面。

7. 根据权利要求1所述的一种十字轴加工装置,其特征在于,所述第二模具单元的模具本体底部凹设有飞边成型凹槽,所述飞边成型凹槽与所述第一型腔和所述第二型腔连通。

8. 根据权利要求1所述的一种十字轴加工装置,其特征在于,相邻两个所述第二型腔的中轴线的夹角为90°。

9. 根据权利要求1所述的一种十字轴加工装置,其特征在于,所述过渡部沿所述第二型腔轴向方向从接近所述挤压部一端至与所述圆滑部连接的一端内径逐渐减小。

10. 一种十字轴加工方法,所述方法应用于权利要求1至9任一所述十字轴加工装置,其特征在于,包括以下步骤:

步骤S11:基于所述第一模具单元与所述第二模具单元合模,所述第一模具单元上的第二型腔和所述第一模具单元上的第二型腔合围形成挤压空间,第一模具单元上的第一型腔

与第二模具单元上的第一型腔合围形成储料空间；

步骤S12:基于所述储料空间,将坯料放置于所述储料空间内；

步骤S13:基于坯料放置于所述储料空间内,驱动所述第一顶杆和所述第二顶杆挤压所述坯料变形至第二形态;其中,所述坯料变形至第二形态包括所述坯料沿所述储料空间的径向方向延伸,先后与所述挤压部、增压部、过渡部、圆滑部过盈配合,随后填充所述挤压成型空间。

一种十字轴加工装置及加工方法

技术领域

[0001] 本发明属于十字轴加工领域,具体涉及,一种十字轴加工装置及加工方法。

背景技术

[0002] 十字轴是万向节的接头,是实现变角度动力传递的机件,用于需要改变传动轴线方向的位置,它是汽车驱动系统的万向传动装置的“关节”部件。十字轴的加工最常用的方式为热加工,就是将坯料加热锻造,最终得到所需形状的十字轴。然而由于热加工会使工作人员长时间处于一个高温环境下作业,长时间的高温作业将对工人的身体造成伤害,越来越多的年轻人不愿在这样的工作环境下长期工作。因此,通过将坯料在常温下进行加工是一种越来越多工人接受的十字轴加工方式。

[0003] 通过将坯料放置于模具中挤压成型能够在常温下将坯料加工成十字轴,然而,由于坯料在模具中受挤压后,坯料沿轴径方向变形空间较小,导致坯料在模具轴径空间的变形速度较快,使得坯料各部的变形速度并不完全一致,导致模具的空腔不能被完全填充,从而导致产品不合格。

发明内容

[0004] 为解决现在十字轴在加工过程中,由于坯料在模具中受挤压后坯料各部的变形速度并不完全一致,导致模具的空腔不能被完全填充,从而导致产品不合格的问题,本发明提供了一种十字轴加工装置及加工方法。

[0005] 第一方面,本实施例提供了一种十字轴加工装置,包括:

第一模具单元和第二模具单元;所述第一模具单元包括模具本体、第一型腔、四个第二型腔;所述第一型腔沿所述模具本体轴向贯穿所述模具本体;所述第二型腔沿所述第一型腔的径向对称凹设于所述模具本体的底部;所述第二型腔一端与所述第一型腔连通,另一端与所述模具本体外周面间隔设置;

所述第二模具单元位于所述第一模具单元下方,所述第二模具单元与所述第一模具单元呈镜像对称设置;

其中,所述第一模具单元的模具本体底部凹设有飞边成型凹槽,所述飞边成型凹槽与所述第一型腔和所述第二型腔连通;

第一顶杆和第二顶杆,所述第一顶杆活动设置于所述第一模具单元的所述第一型腔内;所述第二顶杆活动设置于所述第二模具单元的所述第一型腔内;

所述模具本体上设置有圆滑部、过渡部、挤压部、增压部;所述挤压部位于所述模具本体的内周处,所述挤压部位于相邻两个第二型腔之间;所述圆滑部和所述过渡部位于所述第二型腔的模具本体处;所述圆滑部通过所述过渡部与所述挤压部平滑过渡连接;所述增压部位于所述模具本体的底部,所述增压部位于接近所述挤压部的所述飞边成型凹槽的侧边处;

所述第一模具单元的第一型腔、第二型腔、飞边成型凹槽与所述第二模具单元的

第一型腔、第二型腔合围形成挤压成型空间,所述第一模具单元的第一型腔与所述第二模具单元的第一型腔合围形成储料空间,所述储料空间用于容纳坯料。

[0006] 在一些实施例中,所述飞边成型凹槽的宽度为所述十字轴轴径的0.15~0.3倍。

[0007] 在一些实施例中,所述飞边成型凹槽的深度为0.7~1mm。

[0008] 在一些实施例中,所述增压部沿所述第一型腔的径向方向凸出接近所述挤压部。

[0009] 在一些实施例中,所述增压部沿所述第一型腔的径向方向凹陷远离所述挤压部。

[0010] 在一些实施例中,所述飞边成型凹槽贯穿所述模具本体的外周面。

[0011] 在一些实施例中,所述第二模具单元的模具本体底部凹设有飞边成型凹槽,所述飞边成型凹槽与所述第一型腔和所述第二型腔连通。

[0012] 在一些实施例中,相邻两个所述第二型腔的中轴线的夹角为90°。

[0013] 在一些实施例中,所述过渡部沿所述第二型腔轴向方向从接近所述挤压部一端至与所述圆滑部连接的一端内径逐渐减小。

[0014] 第二方法,本实施例提供了一种十字轴加工方法,该方法应用于第一方面所述的一种十字轴加工装置,包括以下步骤:

步骤S11:基于所述第一模具单元与所述第二模具单元合模,所述第一模具单元上的第二型腔和所述第一模具单元上的第二型腔合围形成挤压空间,第一模具单元上的第一型腔与第二模具单元上的第一型腔合围形成储料空间;

步骤S12:基于所述储料空间,将坯料放置于所述储料空间内;

步骤S13:基于坯料放置于所述储料空间内,驱动所述第一顶杆和所述第二顶杆挤压所述坯料变形至第二形态;其中,所述坯料变形至第二形态包括所述坯料沿所述储料空间的径向方向延伸,先后与所述挤压部、增压部、过渡部、圆滑部过盈配合,随后填充所述挤压成型空间。

[0015] 为解决现在十字轴在加工过程中,由于坯料在模具中受挤压后坯料各部的变形速度并不完全一致,导致模具的空腔不能被完全填充,从而导致产品不合格的问题,本发明有以下优点:

通过设置飞边成型凹槽,使得坯料受到挤压时,部分坯料进入飞边成型凹槽内,增加了坯料被挤压变形时受到的阻力,当坯料从第一型腔变形至第二型腔的过程中,由于部分坯料进入飞边成型凹槽中,导致坯料进入从第一型腔进入第二型腔的过程中速度减小,从而使得坯料能够将挤压部和过渡部处的成型挤压空间填满,进而能够加工出合格的十字轴。

附图说明

[0016] 图1为一种十字轴加工装置一些实施例的结构示意图;

图2为第一模具单元和第二模具单元合模结构示意图;

图3为图2中A-A向的剖面图;

图4为一些实施例中第一模具单元的结构示意图;

图5为一些实施例中第一模具单元的结构示意图;

图6为图4中A处的局部放大示意图。

[0017] 图中:10、第一模具单元;11、模具本体;111、挤压部;112、过渡部;113、圆滑部;

114、增压部;12、第一型腔;13、第二型腔;14、飞边成型凹槽;20、第二模具单元;30、第一顶杆;40、第二顶杆;50、坯料。

具体实施方式

[0018] 现在将参照若干示例性实施例来论述本公开的内容。应当理解,论述了这些实施例仅是为了使得本领域普通技术人员能够更好地理解且因此实现本公开的内容,而不是暗示对本公开的范围的任何限制。

[0019] 如本文中所使用的,术语“包括”及其变体要被解读为意味着“包括但不限于”的开放式术语。术语“基于”要被解读为“至少部分地基于”。术语“一个实施例”和“一种实施例”要被解读为“至少一个实施例”。术语“另一个实施例”要被解读为“至少一个其他实施例”。术语“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“竖直”、“水平”、“横向”、“纵向”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。这些术语主要是为了更好地描述本申请及其实施例,并非用于限定所指示的装置、元件或组成部分必须具有特定方位,或以特定方位进行构造和操作。并且,上述部分术语除了可以用于表示方位或位置关系以外,还可能用于表示其他含义,例如术语“上”在某些情况下也可能用于表示某种依附关系或连接关系。对于本领域普通技术人员而言,可以根据具体情况理解这些术语在本申请中的具体含义。此外,术语“安装”、“设置”、“设有”、“连接”、“相连”应做广义理解。例如,可以是固定连接,可拆卸连接,或整体式构造;可以是机械连接,或电连接;可以是直接相连,或者是通过中间媒介间接相连,又或者是两个装置、元件或组成部分之间内部的连通。对于本领域普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。此外,术语“第一”、“第二”等主要是用于区分不同的装置、元件或组成部分(具体的种类和构造可能相同也可能不同),并非用于表明或暗示所指示装置、元件或组成部分的相对重要性和数量。除非另有说明,“多个”的含义为两个或两个以上。

[0020] 本实施例公开了一种十字轴加工装置,如图1~图6所示,包括:

第一模具单元10和第二模具单元20;所述第一模具单元10包括模具本体11、第一型腔12、四个第二型腔13;所述第一型腔12沿所述模具本体11轴向贯穿所述模具本体11;所述第二型腔13沿所述第一型腔12的径向对称凹设于所述模具本体11的底部;所述第二型腔13一端与所述第一型腔12连通,另一端与所述模具本体11外周面间隔设置;

所述第二模具单元20位于所述第一模具单元10下方,所述第二模具单元20与所述第一模具单元10呈镜像对称设置;

其中,所述第一模具单元10的模具本体11底部凹设有飞边成型凹槽14,所述飞边成型凹槽14与所述第一型腔12和所述第二型腔13连通;

第一顶杆30和第二顶杆40,所述第一顶杆30活动设置于所述第一模具单元10的所述第一型腔12内,所述第二顶杆40活动设置于所述第二模具单元20的所述第一型腔12内;

所述模具本体11上设置有圆滑部113、过渡部112、挤压部111、增压部114;所述挤压部111位于所述模具本体11的内周处,所述挤压部111位于相邻两个第二型腔13之间;所述圆滑部113和所述过渡部112位于所述第二型腔13的模具本体11处;所述圆滑部113通过所述过渡部112与所述挤压部111平滑过渡连接;所述增压部114位于所述模具本体11的底部,所述增压部114位于接近所述挤压部111的所述飞边成型凹槽14的侧边处;

所述第一模具单元10的第一型腔12、第二型腔13、飞边成型凹槽14与所述第二模具单元20的第一型腔12、第二型腔13合围形成挤压成型空间,所述第一模具单元10的第一型腔12与所述第二模具单元20的第一型腔12合围形成储料空间,所述储料空间用于容纳坯料50。

[0021] 在本实施例中,坯料50被第一顶杆30和第二顶杆40进行挤压,第一顶杆30和所述第二顶杆40分别活动设置于第一模具本体11和第二模具本体11的第一型腔12内,并且第一顶杆30和第二顶杆40与第一型腔12的间隔可以根据需要进行设置,当驱动第一顶杆30和第二顶杆40相对接近运动时,第一顶杆30和第二顶杆40可挤压坯料50发生形变。

[0022] 在本实施例中,通过设置飞边成型凹槽14,使得坯料50受到挤压时,部分坯料50进入飞边成型凹槽14内,飞边成型凹槽14能够增加坯料50被挤压变形时受到的阻力,当坯料50从第一型腔12变形过渡至第二型腔13的过程中,由于部分坯料50进入飞边成型凹槽14中,导致坯料50进入从第一型腔12进入第二型腔13的过程中变形速度减小,从而使得坯料50能够将挤压部111和过渡部112处的成型挤压空间填满,进而能够加工出合格的十字轴。

[0023] 在一些实施例中,所述飞边成型凹槽14的宽度为所述十字轴轴径的0.15~0.3倍。

[0024] 在本实施例中,通过将飞边成型凹槽14的宽度设计为十字轴轴径的0.15~0.3倍,能够使得坯料50在受到挤压变形时,能在一定的范围内挤压变形,并且通过将飞边成型凹槽14的宽度设计为十字轴轴径的0.15~0.3倍,能够使得坯料50在受到挤压刚好将飞边成型凹槽14填满时,坯料50能够将挤压部111和过渡部112的挤压成型空间也填满,从而实现坯料50最终既能够将成型空间填满,还能够减小飞边的质量,从而减少材料的浪费,做到节约材料资源的目的。

[0025] 在一些实施例中,所述飞边成型凹槽14的深度为0.7~1mm。

[0026] 在本实施例中,飞边成型凹槽14的深度设为0.7~1mm,能够起到坯料50在受到挤压变形与增压部114抵接时,增压部114能够给坯料50一个适当的反作用力,当坯料50将挤压部111和过渡部112处的挤压成型空间填满,增压部114能够给以坯料50一个反向的作用力,从而能够加快坯料50在第二型腔13内的变形速度,提高十字轴的加工效率。

[0027] 在一些实施例中,如图4、图6所示,所述增压部114沿所述第一型腔12的径向方向凸出接近所述挤压部111。

[0028] 在本实施例中,通过将增压部114设置为沿第一型腔12的径向方向突出接近所述挤压部111的结构,使得增压部114与坯料50抵接的表面能够成弧面,从而能够增大增压部114与坯料50的接触面积,当坯料50在变形过程中与增压部114抵接时,在挤压坯料50变形压力的一定的情况下,能够减小坯料50对增压部114的压强,从而起到保护增压部114,避免增压部114在受到挤压的情况下产生裂纹的目的。并且当坯料50将挤压部111和过渡部112处的挤压成型空间填满后,增压部114能够对坯料50施加一个较大的反向作用力,从而加快坯料50在第二型腔13内的变形速度,提高十字轴的加工效率。

[0029] 在一些实施例中,如图5所示,所述增压部114沿所述第一型腔12的径向方向凹陷远离所述挤压部111。

[0030] 在本实施例中,通过将增压部114设置为沿第一型腔12径向方向凹陷远离挤压部111的结构,使得增压部114与坯料50抵接的表面能够成弧面,从而能够增大增压部114与坯

料50的接触面积,当坯料50在变形过程中与增压部114抵接时,在挤压坯料50变形压力的一定的情况下,能够减小坯料50对增压部114的压强,从而起到保护增压部114,避免增压部114在受到挤压的情况下产生裂纹的目的。并且当坯料50将挤压部111和过渡部112处的挤压成型空间充满后,增压部114能够对坯料50施加一个较大的反向作用力,从而加快坯料50在第二型腔13内的变形速度,提高十字轴的加工效率。

[0031] 在一些实施例中,如图4、图5所示,所述飞边成型凹槽14贯穿所述模具本体11的外周面。

[0032] 在本实施例中,通过将飞边成型凹槽14设置为贯穿所述模具本体11外周面的结构,使得挤压空间能够与外部连通,当坯料50受到挤压时,挤压空间内的气体受到压缩,压缩后的气体能够从飞边成型凹槽14中排出,避免了气体由于受到挤压,第一型腔12和第二型腔13内的气压增大,将第一模具单元10和第二模具单元20胀裂。

[0033] 在一些实施例中,所述第二模具单元20的模具本体11底部凹设有飞边成型凹槽14,所述飞边成型凹槽14与所述第一型腔12和所述第二型腔13连通。

[0034] 在本实施例中,通过在第二模具单元20的模具本体11底部也凹设有飞边成型凹槽14,且飞边成型凹槽14与所述第一型腔12和所述第二型腔13连通,从而实现在第一模具单元10和第二模具单元20上均设置有相同的飞边成型凹槽14,当坯料50受到挤压时,部分坯料50能够今天第一模具单元10和第二模具单元20内的飞边成型凹槽14中,在实现进一步增大坯料50变形时受到摩擦力的同时,还能够实现第一模具单元10和第二模具单元20受到的压力更加均匀,从而能够挤压出更加完整的十字轴。

[0035] 在一些实施例中,如图4、图5所示,相邻两个所述第二型腔13的中轴线的夹角为 90° 。

[0036] 在本实施例中,通过将相邻两个第二型腔13的中线的夹角设置为 90° ,从而使得四个第二型腔13为均匀间隔设置,能够实现坯料50在被挤压的过程中,各第二型腔13受到的挤压力更加均匀,从而获得较为规整的十字轴。

[0037] 在一些实施例中,所述过渡部112沿所述第二型腔13轴向方向从接近所述挤压部111一端至与所述圆滑部113连接的一端内径逐渐减小。

[0038] 在本实施例中,通过将过渡部112沿第二型腔13轴向方向从接近所述挤压部111一端至与圆滑部113连接的一端内径逐渐减小,该设置能够使得坯料50被挤压过程中,当坯料50将第一模具单元10和第二模具单元20的挤压部111和过渡部112处的空间充满后,坯料50进入圆滑部113的空间时,其变形速度能够稍微加快,将第二型腔13充满,进一步提高十字轴的加工效率。

[0039] 本实施例提供了一种十字轴的加工方法,包括以下步骤:

步骤S11:基于所述第一模具单元10与所述第二模具单元20合模,所述第一模具单元10上的第二型腔13和所述第一模具单元10上的第二型腔13合围形成挤压空间,第一模具单元10上的第一型腔12与第二模具单元20上的第一型腔12合围形成储料空间;

步骤S12:基于所述储料空间,将坯料50放置于所述储料空间内;

步骤S13:基于坯料50放置于所述储料空间内,驱动所述第一顶杆30和所述第二顶杆40挤压所述坯料50变形至第二形态;其中,所述坯料50变形至第二形态包括所述坯料50沿所述储料空间的径向方向延伸,先后与所述挤压部111、增压部114、过渡部112、圆滑部

113过盈配合,随后填充所述挤压成型空间。

[0040] 在本实施例中,坯料50在受到挤压时与挤压部111、增压部114、过渡部112、圆滑部113的接触顺序为:首先与挤压部111抵接,随后进入飞边成型凹槽14内与增压部114抵接,在随后与过渡部112抵接,最好与过渡部112抵接。通过设置飞边成型凹槽14,使得坯料50受到挤压时,部分坯料50进入飞边成型凹槽14内,飞边成型凹槽14能够增加坯料50被挤压变形时受到的阻力,当坯料50从第一型腔12变形过渡至第二型腔13的过程中,由于部分坯料50进入飞边成型凹槽14中,导致坯料50进入从第一型腔12进入第二型腔13的过程中变形速度减小,从而使得坯料50能够将挤压部111和过渡部112处的成型挤压空间填满,进而能够加工出合格的十字轴。在本实施例中,在没有设置飞边成型凹槽14之前,十字轴在加工过程中,由于位于第二型腔13处的挤压空间体积小于第一型腔12处的挤压空间,因此坯料50受到挤压后变形至挤压部111与过渡部112处时,坯料50的变形速度会沿第二型腔13的轴向方向突然加快,容易导致挤压部111和过渡部112的挤压空间不能被填满,从而使得加工出的十字轴不合格。而通过设置飞边成型凹槽14能够增大坯料50受到挤压变形时的摩擦力,从而减小坯料50沿第二型腔13轴向变形速度,并且通过设置增压部114,增压部114能够对飞边成型凹槽14内的坯料50施加一个朝向挤压部111的力,从而在增加飞边成型凹槽14的基础上,坯料50会汇集到挤压部111处,从而将挤压部111与过渡部112之间的成型空间填满,进而加工出合格的十字轴。

[0041] 在本实施例中,坯料50在被加工成为十字轴后,十字轴上还形成有飞边,为了能够获得精加工的十字轴,需要将飞边去除。

[0042] 本领域的普通技术人员可以理解,上述各实施方式是实现本公开的具体案例,而在实际应用中,可以在形式上和细节上对其作各种改变,而不偏离本公开的精神和范围。

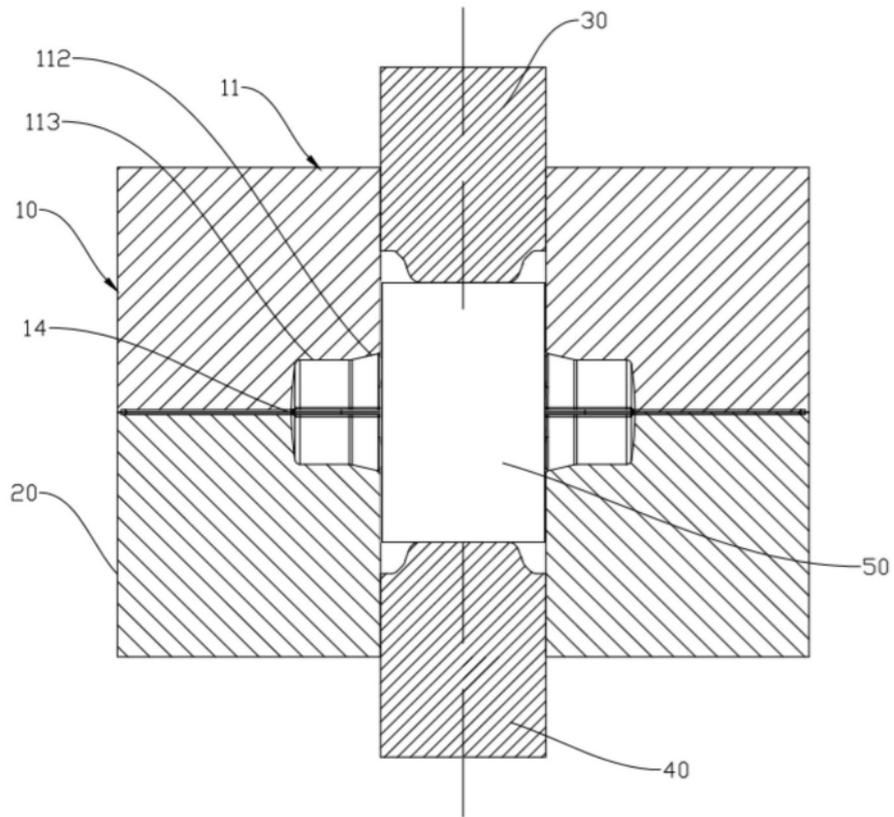


图1

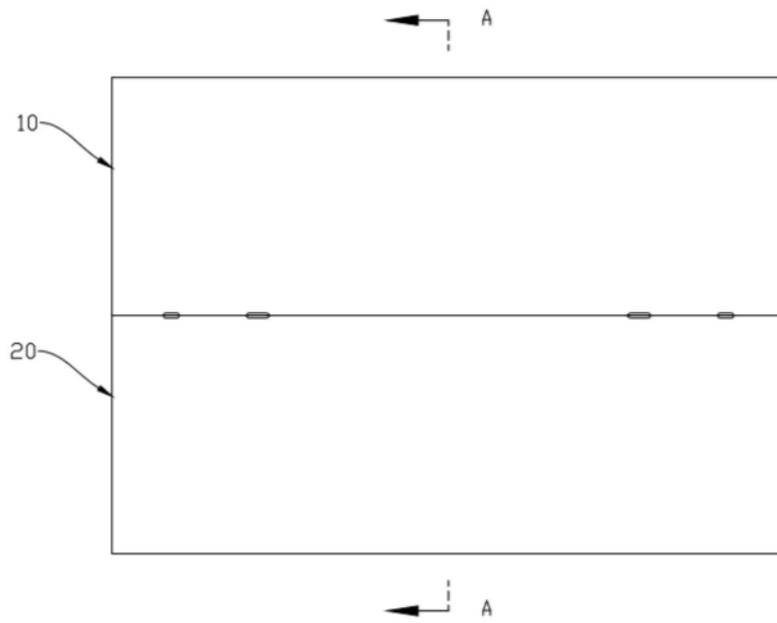


图2

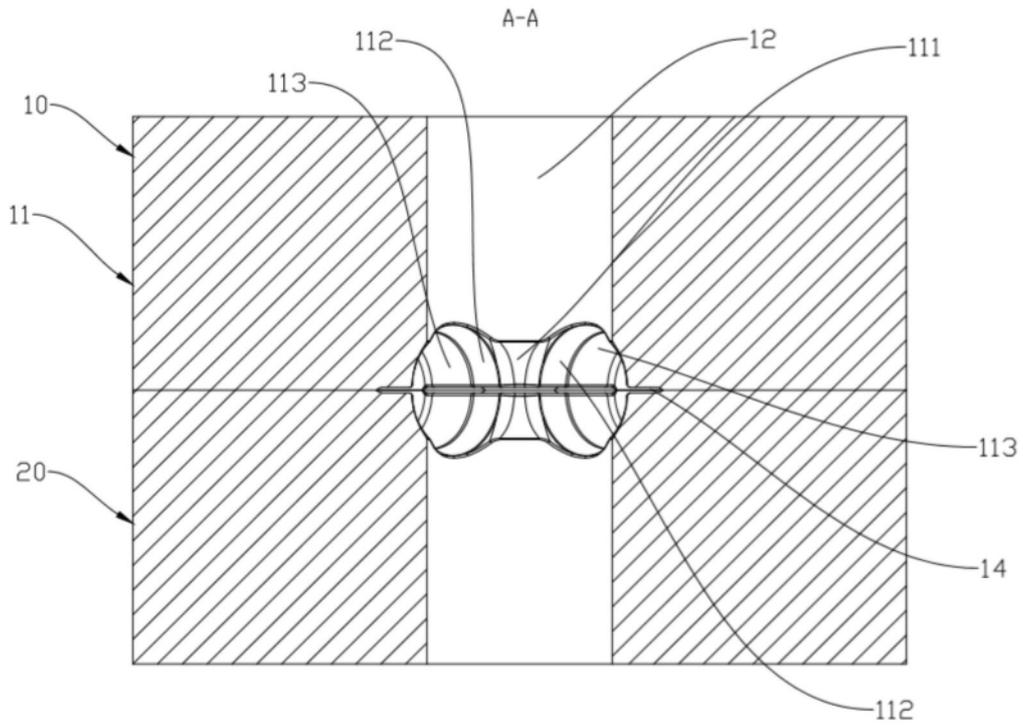


图3

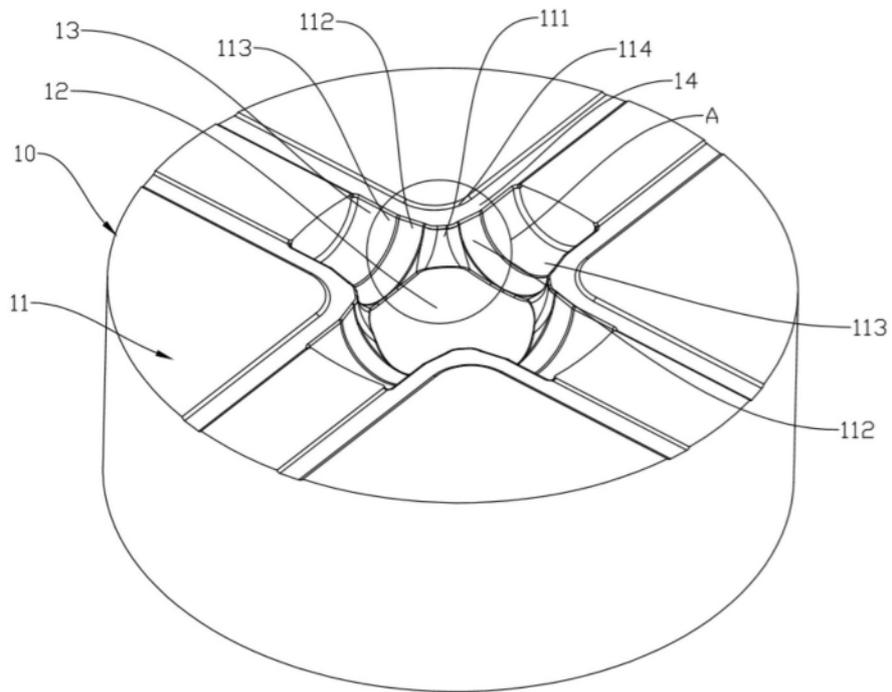


图4

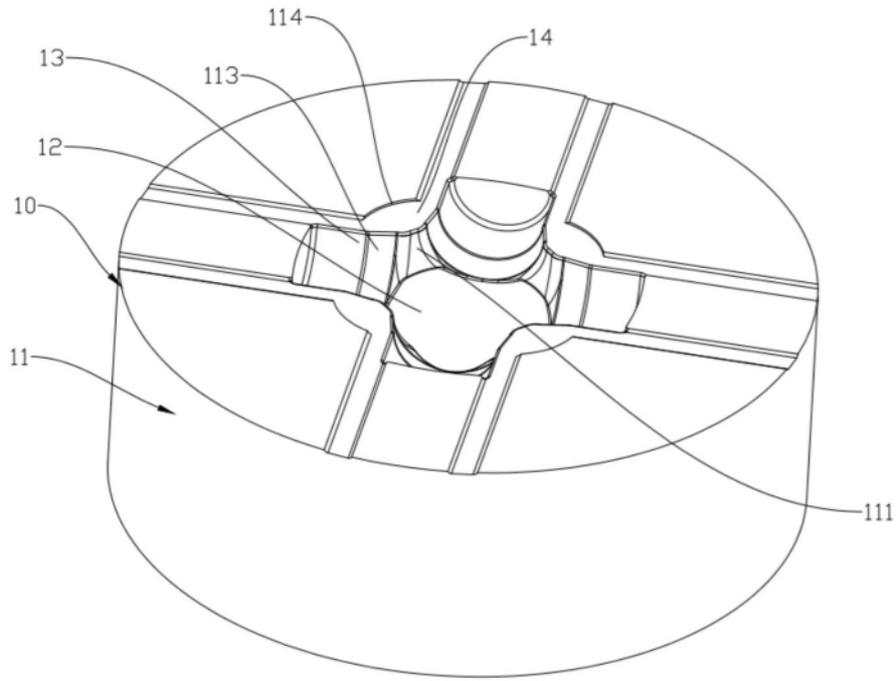


图5

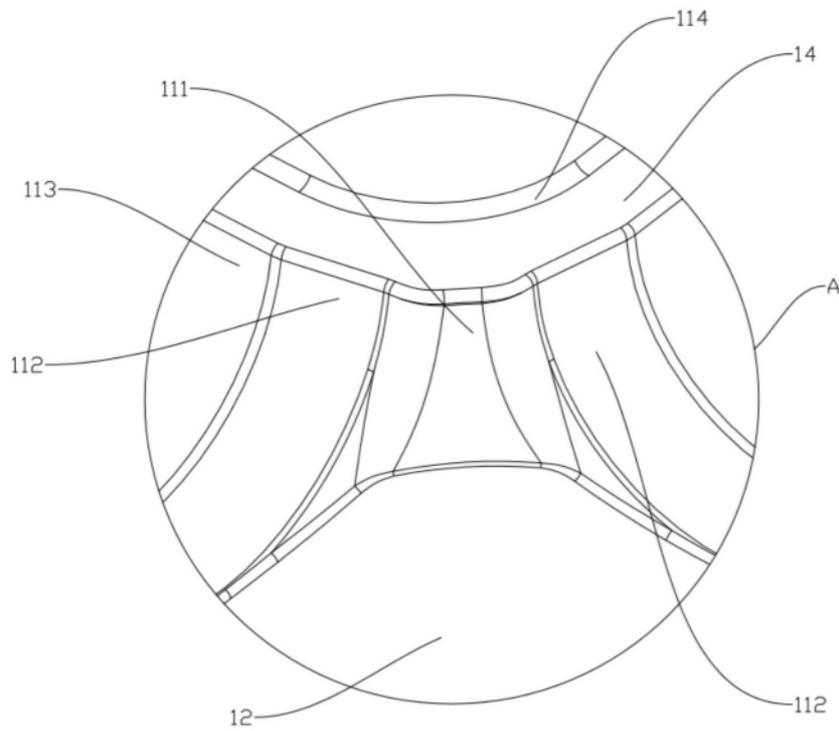


图6