



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106670277 A

(43)申请公布日 2017.05.17

(21)申请号 201710146745.2

(22)申请日 2017.03.13

(71)申请人 西北工业大学

地址 710072 陕西省西安市友谊西路127号

(72)发明人 刘闯 刘学

(74)专利代理机构 西北工业大学专利中心

61204

代理人 陈星

(51) Int. Cl.

B21D 7/00(2006.01)

B21D 7/16(2006.01)

B21D 53/92(2006.01)

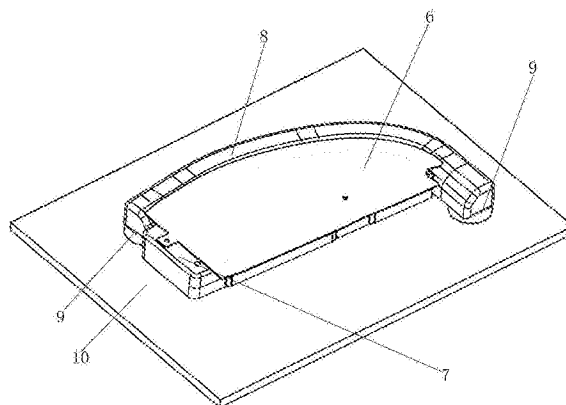
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54)发明名称

一种框肋零件凸弯边柔性控皱装置及加工方法

(57)摘要

本发明提出一种框肋零件凸弯边柔性控皱装置及加工方法,使毛料在弯边的一面产生拉应力将凸弯边的周向压应力释放掉,从而达到控制起皱的目的。柔性控皱装置包括柔性控皱块、型芯和固定装置;柔性控皱块的高度与框肋零件成型模具高度相同,柔性控皱块底面具有用于安装型芯的凹槽以及用于与固定装置连接的连接孔,柔性控皱块顶部侧面具有用于搭接框肋零件板料边缘的型面;型芯为能够根据需求变形、改变长度以及固定形状的链状结构;固定装置安装在柔性控皱块底面两端。本发明的优点是对于不同形式的变曲率凸弯边均有很好的适应性,同一套控皱装置可以应用于不同形状的大曲率凸弯边零件,并且易于拆卸与组装。



1. 一种框肋零件凸弯边柔性控皱装置,其特征在于:包括柔性控皱块、型芯和固定装置;

所述柔性控皱块的高度与框肋零件成型模具高度相同;柔性控皱块底面具有用于安装型芯的凹槽以及用于与固定装置连接的连接孔;柔性控皱块顶部侧面具有用于搭接框肋零件板料边缘的型面,所述型面能够在加工过程中给框肋零件板料提供摩擦力;

所述型芯为能够根据需求变形、改变长度以及固定形状的链状结构;所述型芯安装在柔性控皱块底面凹槽内,用于根据需求改变柔性控皱块形状;

所述固定装置安装在柔性控皱块底面两端,能够根据需求在柔性控皱块形状确定后,固定柔性控皱块。

2. 根据权利要求1所述一种框肋零件凸弯边柔性控皱装置,其特征在于:所述型芯包括链节、套筒、联轴板、紧固螺钉和垫片;

所述链节具有台阶通孔,其中小径孔为螺纹孔;所述套筒具有外台阶面和内台阶通孔;所述联轴板开有两个直径大于套筒外台阶小径段直径的通孔;所述垫片开有直径大于套筒外台阶小径段直径的通孔;

所述套筒与所述链节一一对应,且同轴间隙配合,套筒外台阶小径段插入链节的台阶通孔的大径孔内;对于处于型芯两端的套筒与链节组合,在套筒外台阶面与链节顶面之间布置有一片联轴板和一片垫片,对于其余套筒与链节组合,套筒外台阶面与链节顶面之间布置有两片联轴板;每片联轴板对应两组相邻的套筒与链节组合,相邻两片联轴板对应三组依次相邻的套筒与链节组合;所述紧固螺钉穿过套筒内台阶通孔与链节螺纹孔配合,当紧固螺钉拧紧后,套筒小径段端面与链节台阶通孔台阶面之间仍有间隙,且紧固螺钉螺纹顶端没有凸出链节螺纹孔。

3. 根据权利要求1或2所述一种框肋零件凸弯边柔性控皱装置,其特征在于:所述柔性控皱块采用橡皮控皱块。

4. 根据权利要求3所述一种框肋零件凸弯边柔性控皱装置,其特征在于:所述固定装置采用真空吸盘;当框肋零件加工时,真空吸盘能够吸附固定在加工底板上。

5. 一种利用权利要求1所述柔性控皱装置进行框肋零件凸弯边加工的方法,其特征在于:包括以下步骤:

步骤1: 根据需要加工的框肋零件凸弯边形状和尺寸,调整型芯的形状和长度并将型芯形状固定;将调整后的型芯安装在柔性控皱块内;

步骤2: 将框肋零件的成型模具安装在加工底板上,将框肋零件板料放置在成型模具上;依据框肋零件板料凸弯边的位置,将安装有型芯的柔性控皱块固定在加工底板上,且框肋零件板料凸弯边边缘搭在柔性控皱块顶部侧面的型面上,搭边尺寸为1~2mm;

步骤3: 对框肋零件板料进行液压成型,成型后将搭边部分修剪,得到符合设计要求的框肋零件。

一种框肋零件凸弯边柔性控皱装置及加工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及飞机制造技术领域,具体为一种框肋零件凸弯边柔性控皱装置及加工方法。

背景技术

[0002] 框肋零件大都位于飞机机体尺寸和形状的控制截面上,所以要求其型面部分保持平整,不允许有扭翘和松弛。框肋零件对于成形精度有着很高的要求,提高框肋零件制造的工艺水平和精度可以有效提高飞机的性能及可靠性,加快飞机生产效率。

[0003] 目前框肋零件主要采用橡皮囊液压成形,对于带有凸曲率弯边结构的框肋零件在成形过程中,凸弯边易发生起皱现象。起皱现象极大破坏了框肋零件的精确度,因此,在加工过程中需要增加相应的控皱装置来控制凸弯边起皱的现象。然而,现有普遍使用的控皱装置有侧压块、增压块、局部夹板压边圈和塑料盖板等,这些控皱装置的主要缺点是不能针对零件的几何形状进行柔性变形,只能针对特定形状和尺寸的凸弯边零件进行控皱,在实际生产中对于不同尺寸和曲率的凸弯边零件需要设计加工不同的控皱装置,这样导致了传统的控皱装置重复利用率低、适用范围比较狭窄。

发明内容

[0004] 本发明针对凸弯边易起皱的问题,设计出一种框肋零件凸弯边柔性控皱装置及加工方法,使毛料在弯边的一面产生拉应力将凸弯边的周向压应力释放掉,从而达到控制起皱的目的。本发明的优点是对于不同形式的变曲率凸弯边均有很好的适应性,同一套控皱装置可以应用于不同形状的大曲率凸弯边零件,并且易于拆卸与组装。

[0005] 本发明的技术方案为:

[0006] 所述一种框肋零件凸弯边柔性控皱装置,其特征在于:包括柔性控皱块、型芯和固定装置;

[0007] 所述柔性控皱块的高度与框肋零件成型模具高度相同;柔性控皱块底面具有用于安装型芯的凹槽以及用于与固定装置连接的连接孔;柔性控皱块顶部侧面具有用于搭接框肋零件板料边缘的型面,所述型面能够在加工过程中给框肋零件板料提供摩擦力;

[0008] 所述型芯为能够根据需求变形、改变长度以及固定形状的链状结构;所述型芯安装在柔性控皱块底面凹槽内,用于根据需求改变柔性控皱块形状;

[0009] 所述固定装置安装在柔性控皱块底面两端,能够根据需求在柔性控皱块形状确定后,固定柔性控皱块。

[0010] 进一步的优选方案,所述一种框肋零件凸弯边柔性控皱装置,其特征在于:所述型芯包括链节、套筒、联轴板、紧固螺钉和垫片;

[0011] 所述链节具有台阶通孔,其中小径孔为螺纹孔;所述套筒具有外台阶面和内台阶通孔;所述联轴板开有两个直径大于套筒外台阶小径段直径的通孔;所述垫片开有直径大于套筒外台阶小径段直径的通孔;

[0012] 所述套筒与所述链节一一对应,且同轴间隙配合,套筒外台阶小径段插入链节的台阶通孔的大径孔内;对于处于型芯两端的套筒与链节组合,在套筒外台阶面与链节顶面之间布置有一片联轴板和一片垫片,对于其余套筒与链节组合,套筒外台阶面与链节顶面之间布置有两片联轴板;每片联轴板对应两组相邻的套筒与链节组合,相邻两片联轴板对应三组依次相邻的套筒与链节组合;所述紧固螺钉穿过套筒内台阶通孔与链节螺纹孔配合,当紧固螺钉拧紧后,套筒小径段端面与链节台阶通孔台阶面之间仍有间隙,且紧固螺钉螺纹顶端没有凸出链节螺纹孔。

[0013] 进一步的优选方案,所述一种框肋零件凸弯边柔性控皱装置,其特征在于:所述柔性控皱块采用橡皮控皱块。

[0014] 进一步的优选方案,所述一种框肋零件凸弯边柔性控皱装置,其特征在于:所述固定装置采用真空吸盘;当框肋零件加工时,真空吸盘能够吸附固定在加工底板上。

[0015] 所述一种利用柔性控皱装置进行框肋零件凸弯边加工的方法,其特征在于:包括以下步骤:

[0016] 步骤1:根据需要加工的框肋零件凸弯边形状和尺寸,调整型芯的形状和长度并将型芯形状固定;将调整后的型芯安装在柔性控皱块内;

[0017] 步骤2:将框肋零件的成型模具安装在加工底板上,将框肋零件板料放置在成型模具上;依据框肋零件板料凸弯边的位置,将安装有型芯的柔性控皱块固定在加工底板上,且框肋零件板料凸弯边边缘搭在柔性控皱块顶部侧面的型面上,搭边尺寸为1~2mm;

[0018] 步骤3:对框肋零件板料进行液压成型,成型后将搭边部分修剪,得到符合设计要求的框肋零件。

[0019] 有益效果

[0020] 型芯结构各部件的装配采用紧固螺钉连接,组装和拆卸方便,可以改变形状和长度,在使用时套上相应长度的橡皮控皱块,板料的边缘搭接在控皱块上,在成形过程中板料与控皱块之间由于有摩擦作用产生拉力,使凸弯边的周向压力释放掉,从而起到控制凸弯边起皱的效果。本发明对于不同形状、尺寸的凸弯边零件都有较好的适用性。

[0021] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0022] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0023] 图1是橡皮控皱块示意图;

[0024] 图2是真空吸盘示意图;

[0025] 图3是型芯结构示意图;

[0026] 图4是型芯部件装配示意图;

[0027] 图5是典型凸弯边零件成形模具;

[0028] 图6是型芯工作原理图;

[0029] 图7是柔性控皱装置装配图;

[0030] 图8是柔性控皱装置工作示意图;

[0031] 图9是使用柔性控皱装之后零件成形图；

[0032] 图10是修剪凸弯边后零件最终成形图。

[0033] 1-套筒 2-链节 3-联轴板 4-垫片 5-紧固螺钉 6-板料 7-成形模具 8-柔性控皱装置 9-真空吸盘 10-底板

具体实施方式

[0034] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0035] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”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发明和简化描述,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发明的限制。

[0036] 如背景技术中所描述的,本发明主要针对框肋零件成型过程中,凸弯边易起皱的问题,提出了一种框肋零件凸弯边柔性控皱装置及加工方法,通过柔性控皱装置,使得加工过程中,毛料在弯边的一面产生拉应力将凸弯边的周向压应力释放掉,从而达到控制起皱的目的。本发明的优点是对于不同形式的变曲率凸弯边均有很好的适应性,同一套控皱装置可以应用于不同形状的大曲率凸弯边零件,并且易于拆卸与组装。

[0037] 下面结合典型的凸弯边零件加工过程描述本发明实施实例:

[0038] 本实施例中的框肋零件凸弯边柔性控皱装置包括柔性控皱块、型芯和固定装置。

[0039] 本实施例中的柔性控皱块采用橡皮控皱块,橡皮控皱块底面具有用于安装型芯的凹槽以及用于与固定装置连接的连接孔;用于安装型芯的凹槽的尺寸满足与型芯之间的配合为间隙配合,用于与固定装置连接的连接孔的尺寸满足与固定装置之间固定配合要求。橡皮控皱块顶部侧面具有用于搭接框肋零件板料边缘的型面,所述型面能够在加工过程中给框肋零件板料提供摩擦力。橡皮控皱块的高度与框肋零件成型模具高度相同,使板料能够搭接在橡皮控皱块上,并且在框肋零件成型加工时,在成型压力的作用下,橡皮控皱块与板料之间形成摩擦力,使板料在弯边的一面产生附加拉应力,有助于消除凸弯边的皱褶。

[0040] 所述型芯为能够根据需求变形、改变长度以及固定形状的链状结构,所述型芯安装在柔性控皱块底面凹槽内,用于根据需求改变柔性控皱块形状。

[0041] 本实施例中,所述型芯包括链节、套筒、联轴板、紧固螺钉和垫片。

[0042] 所述链节具有台阶通孔,其中小径孔为螺纹孔;所述套筒具有外台阶面和内台阶通孔;所述联轴板开有两个直径大于套筒外台阶小径段直径的通孔;所述垫片开有直径大于套筒外台阶小径段直径的通孔。

[0043] 所述套筒与所述链节一一对应,且同轴间隙配合,套筒外台阶小径段插入链节的台阶通孔的大径孔内;对于处于型芯两端的套筒与链节组合,在套筒外台阶面与链节顶面之间布置有一片联轴板和一片垫片,对于其余套筒与链节组合,套筒外台阶面与链节顶面之间布置有两片联轴板;每片联轴板对应两组相邻的套筒与链节组合,相邻两片联轴板对应三组依次相邻的套筒与链节组合;所述紧固螺钉穿过套筒内台阶通孔与链节螺纹孔配

合,当紧固螺钉拧紧后,套筒小径段端面与链节台阶通孔台阶面之间仍有间隙,且紧固螺钉螺纹顶端没有凸出链节螺纹孔。

[0044] 通过以上结构,能够实现通过增加或减少链节的数目来改变型芯的长度的目的,试验发现,型芯长度比凸弯边的长度大20-30mm较好。另外通过上述结构能够自由改变型芯的形状使其与凸弯边的形状吻合,而通过链节上的紧固螺钉可以将型芯维持在某一固定形状,其原理是通过紧固螺钉压力产生的联轴板之间的摩擦力实现型芯形状的固定。

[0045] 所述固定装置安装在柔性控皱块底面两端,能够根据需求在柔性控皱块形状确定后,固定柔性控皱块。本实施例中,所述固定装置采用真空吸盘;当框肋零件加工时,真空吸盘能够吸附固定在加工底板上,防止框肋零件成型过程中控皱装置在橡皮囊压力的作用下,位置发生偏移。

[0046] 利用上述柔性控皱装置进行框肋零件凸弯边加工的具体方法,包括以下步骤:

[0047] 步骤1:根据需要加工的框肋零件凸弯边形状和尺寸,调整型芯的形状和长度并将型芯形状固定;将橡皮控皱块套在形状已经固定的型芯上,使橡皮控皱块的形状也随之固定;

[0048] 步骤2:将框肋零件的成型模具通过螺钉固定安装在加工底板上,将框肋零件板料放置在成型模具上;依据框肋零件板料凸弯边的位置,将安装有型芯的柔性控皱块固定在加工底板上,且框肋零件板料凸弯边边缘搭在柔性控皱块顶部侧面的型面上,搭边尺寸为1~2mm;

[0049] 步骤3:对框肋零件板料进行橡皮囊液压成型,成形时橡皮控皱块与板料之间会产生摩擦力,这会使板料在弯边的一面产生附加拉应力,有助于控制凸弯边的起皱现象;成型后将搭边部分修剪,得到符合设计要求的框肋零件。

[0050] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

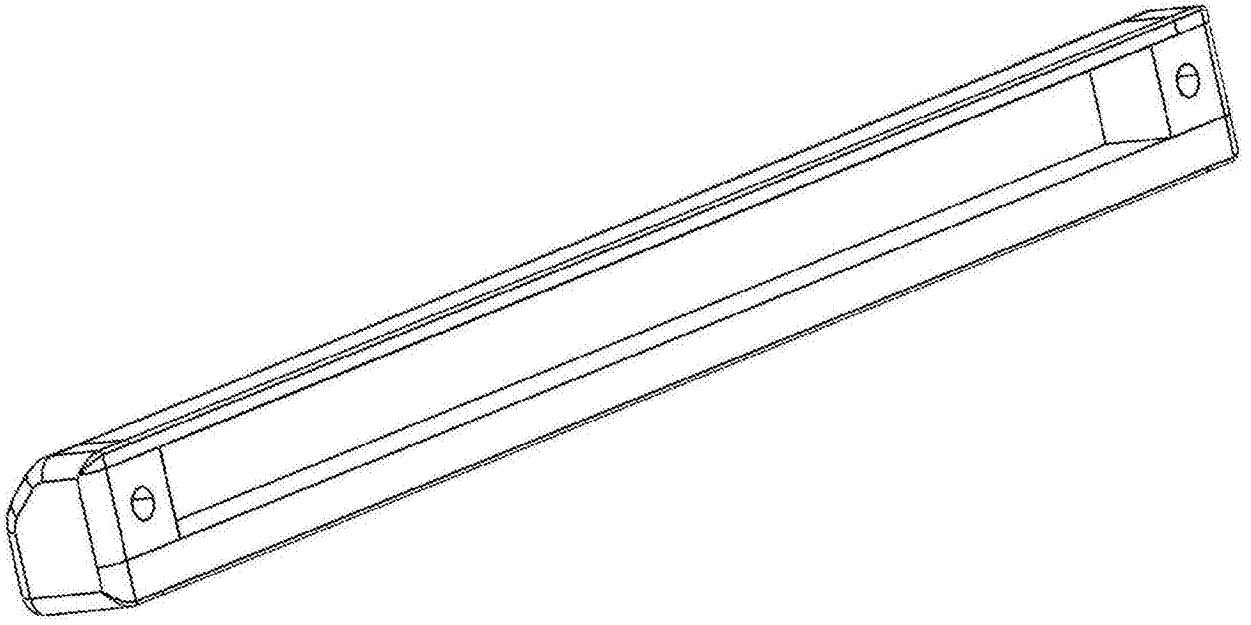


图1

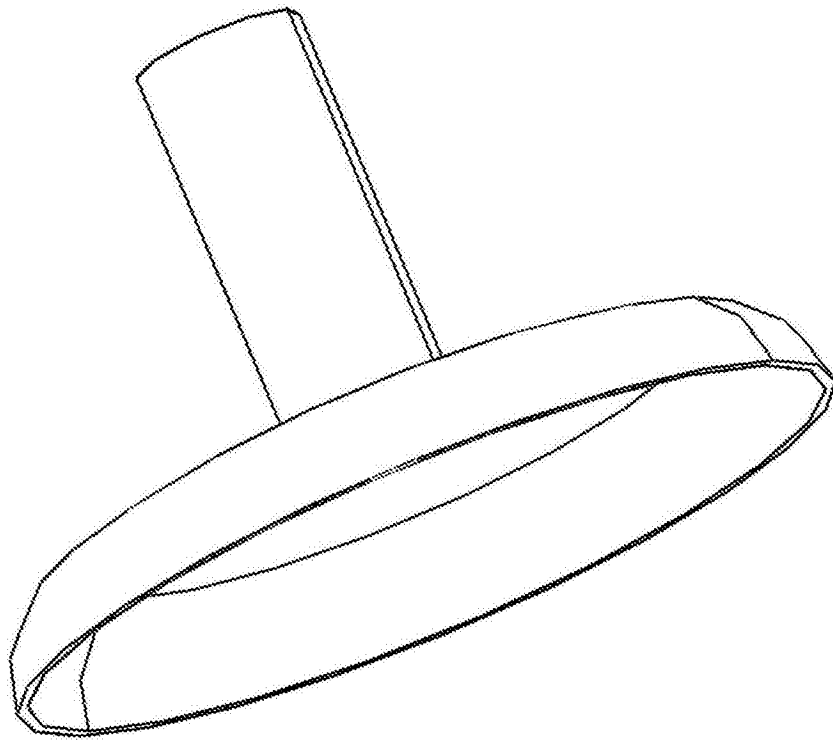


图2

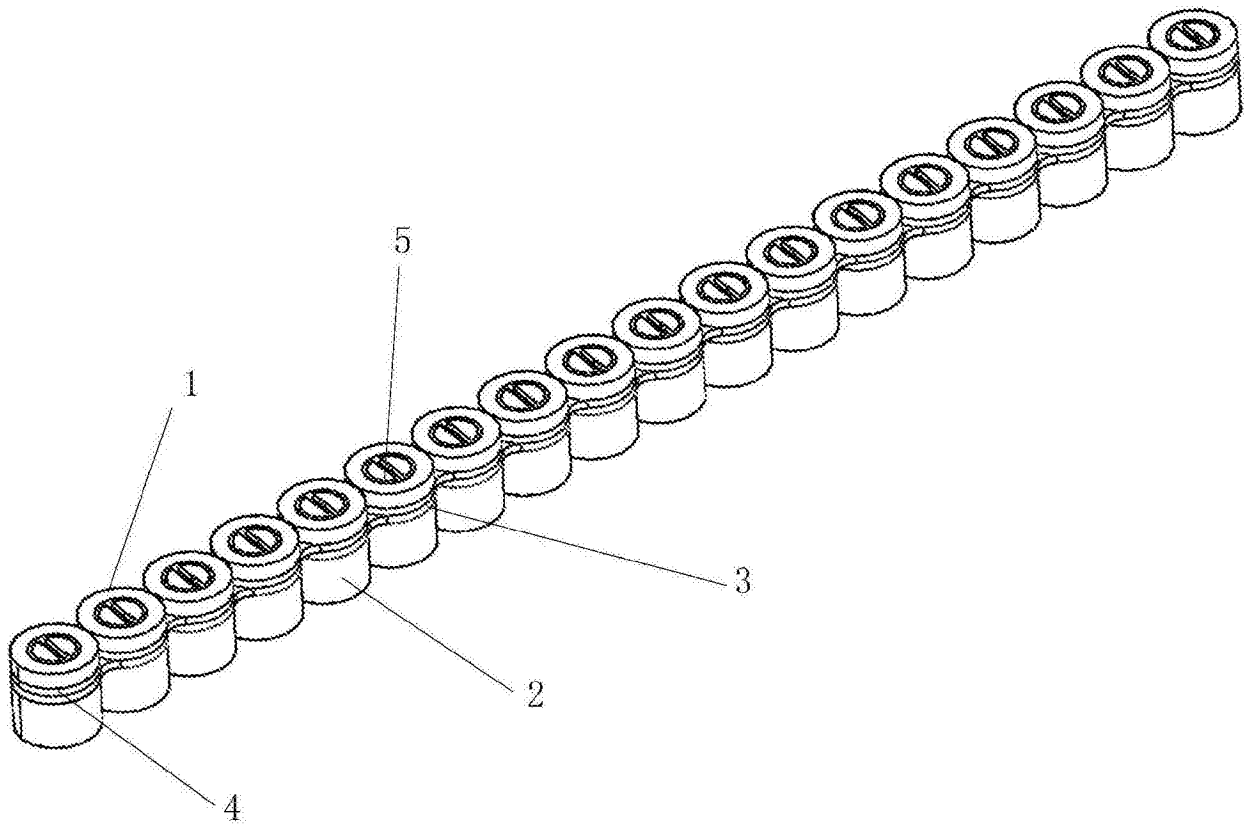


图3

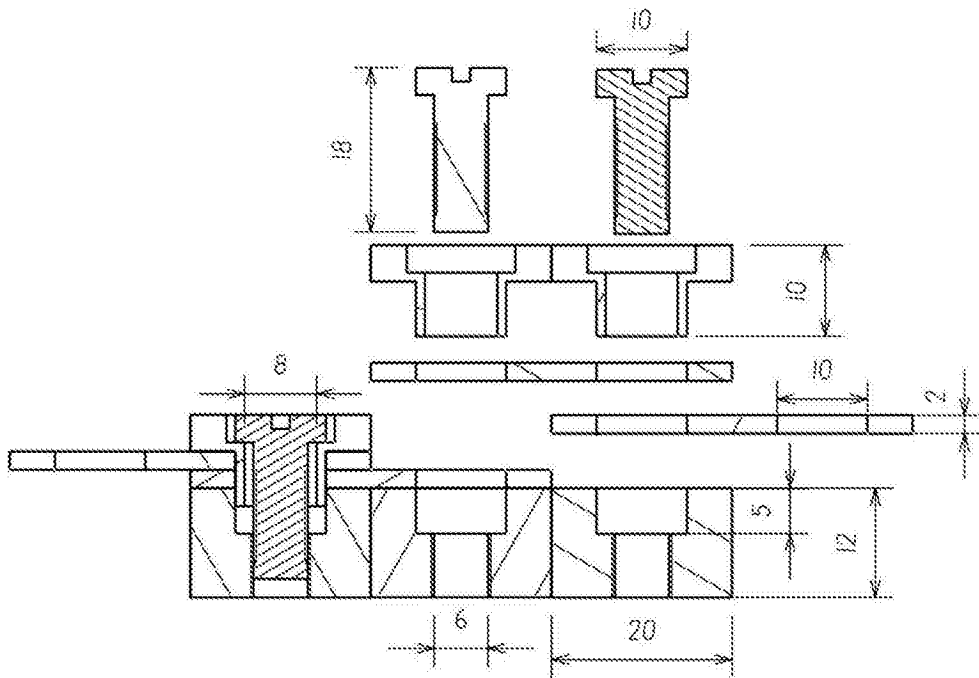


图4

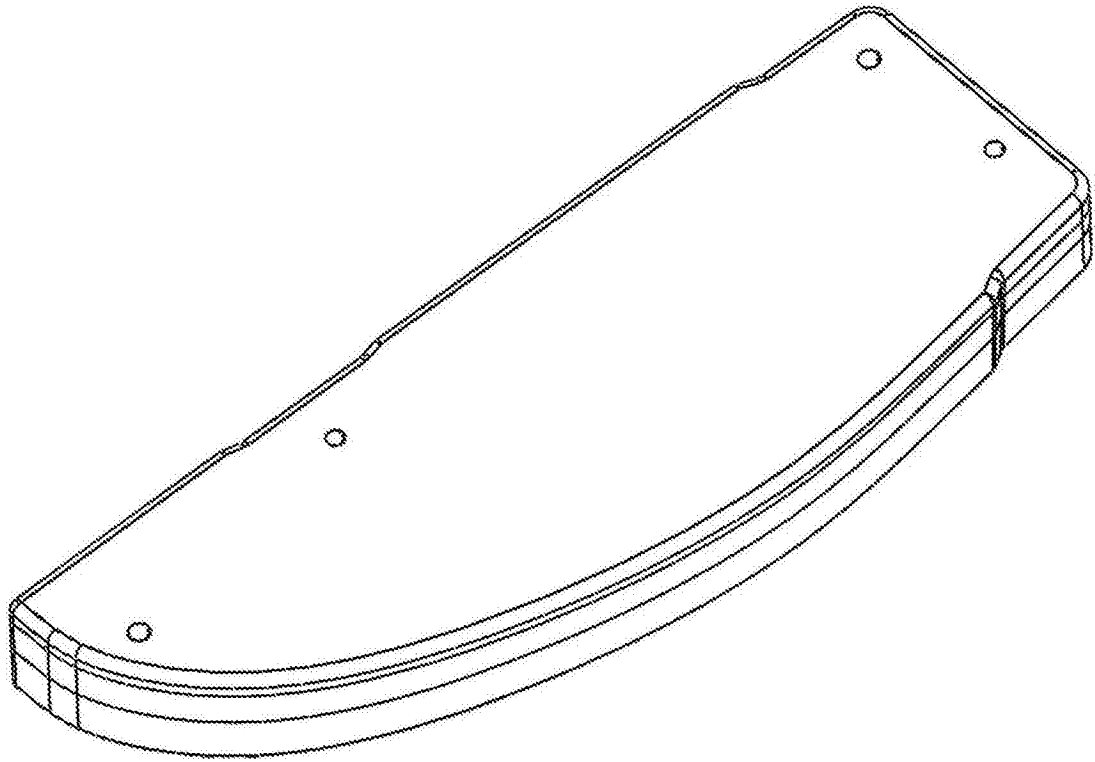


图5

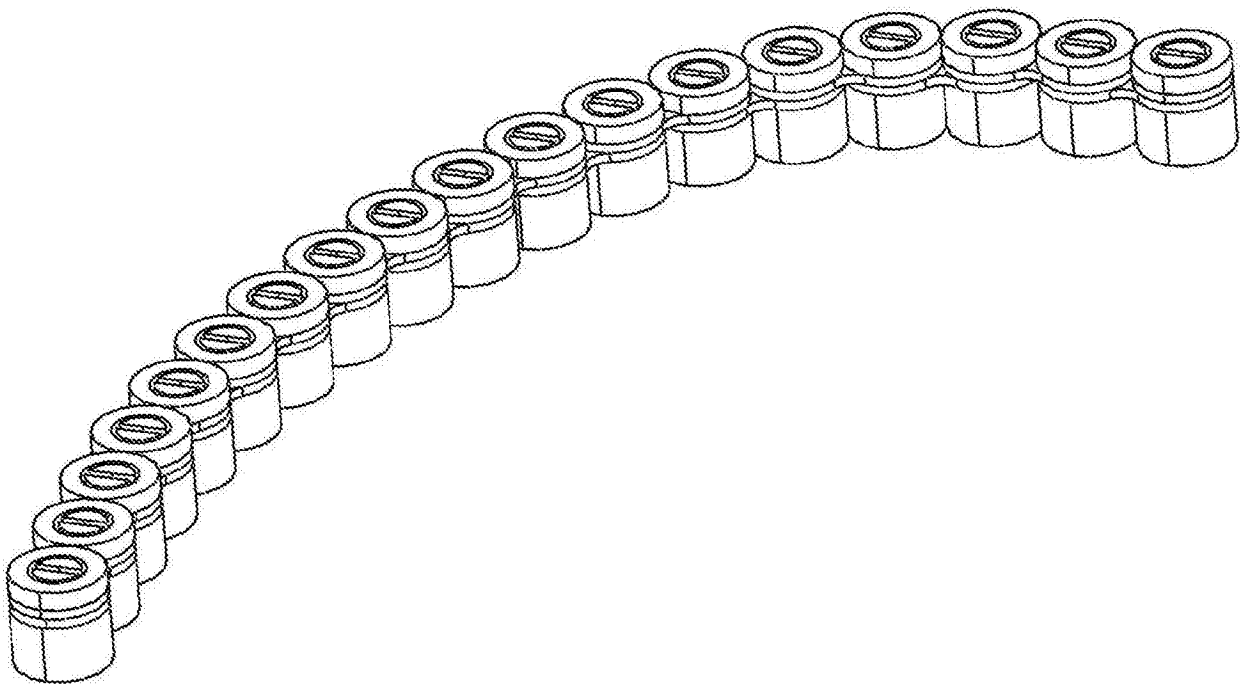


图6

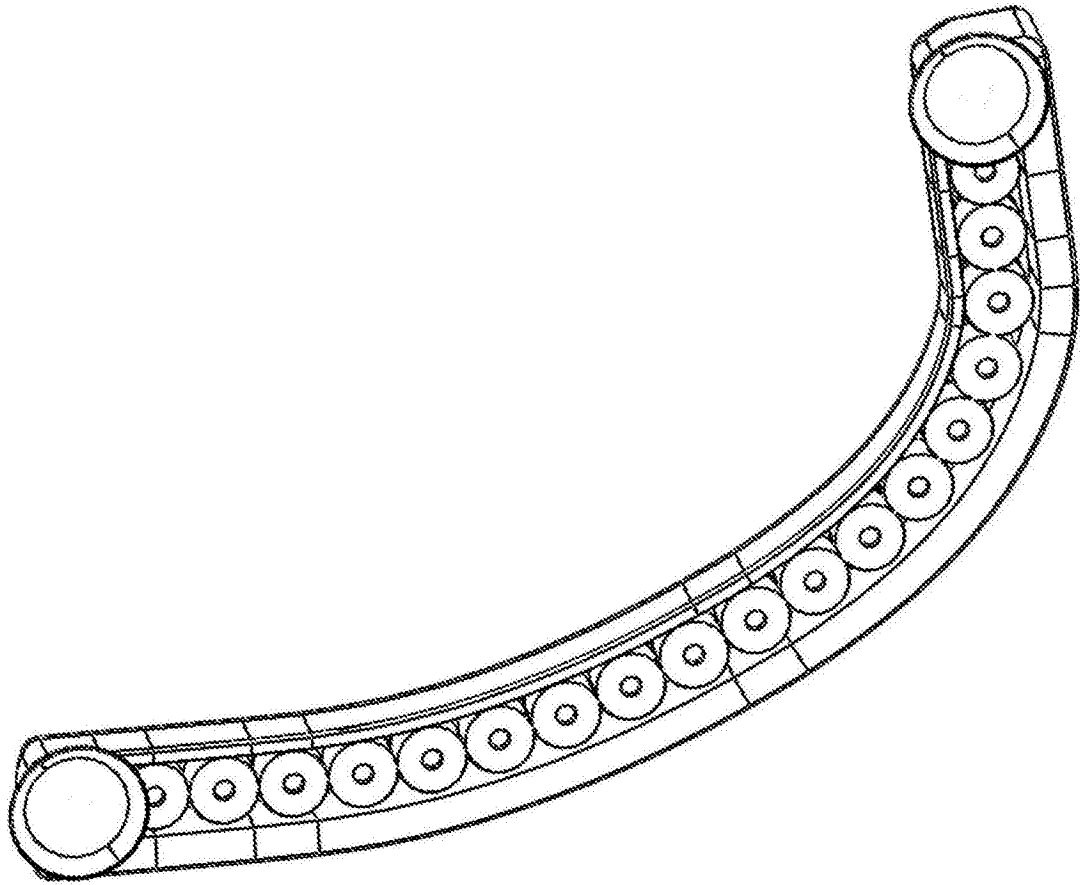


图7

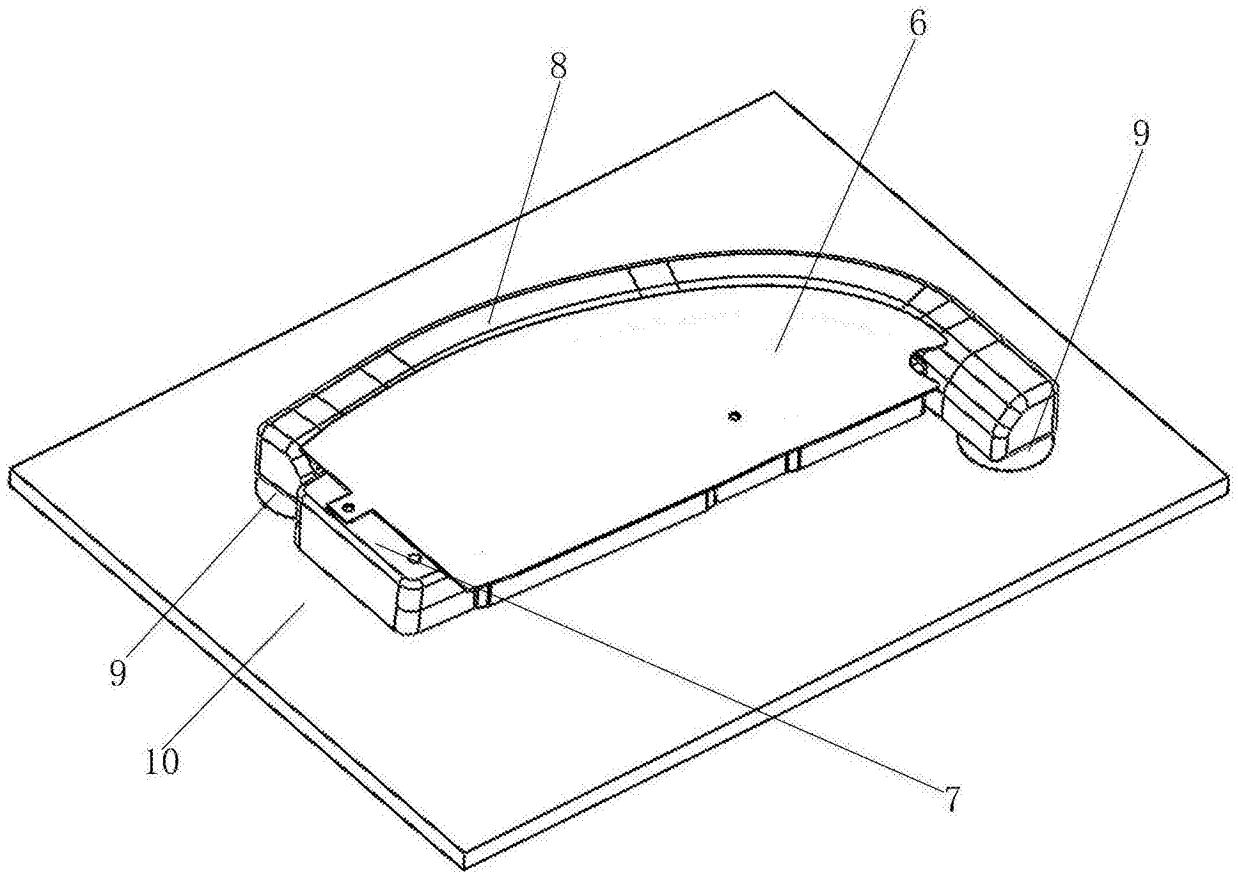


图8

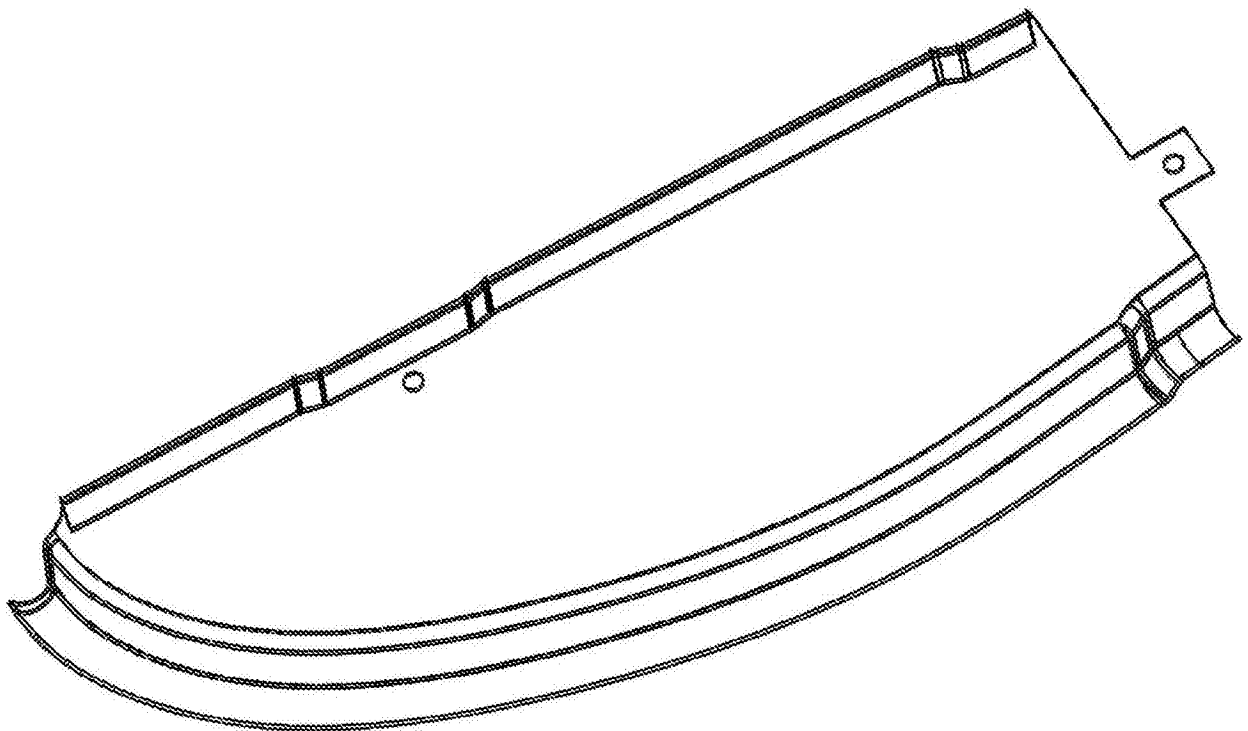


图9

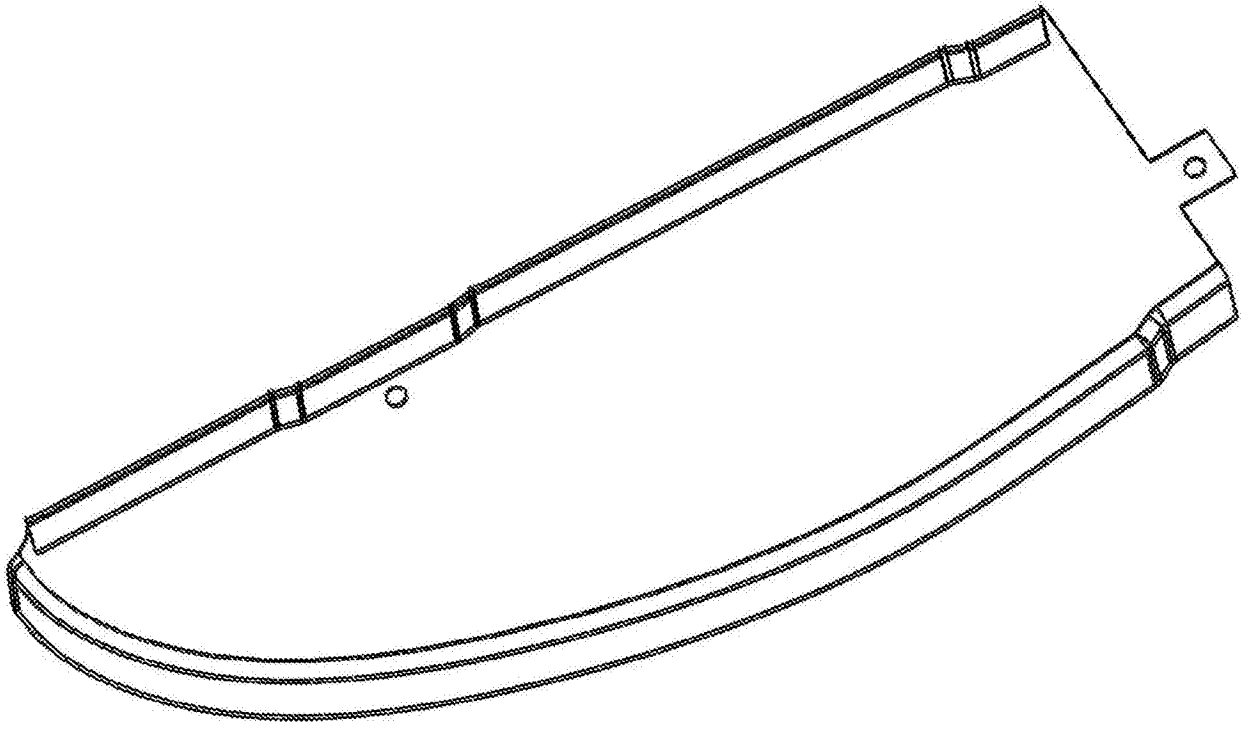


图10