



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101738154 B

(45) 授权公告日 2011.06.15

(21) 申请号 201010013650.1

(22) 申请日 2010.01.21

(73) 专利权人 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 甘忠 蒲理华

(74) 专利代理机构 西北工业大学专利中心

61204

代理人 慕安荣

(51) Int. Cl.

G01B 5/20(2006.01)

审查员 徐翠平

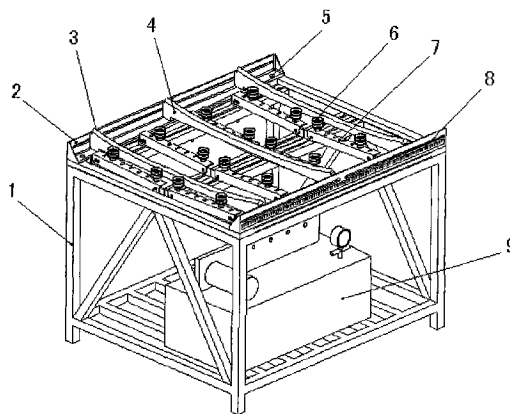
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种用于飞机蒙皮的柔性检测装置

(57) 摘要

一种用于飞机蒙皮的柔性检测装置。两根卡板滑轨 (2) 分别固定在装置支架 (1) 的上表面两侧, 并且卡板滑轨 (2) 均与装置支架 (1) 的加强板平行; 检测卡板 (4) 的上表面为检测卡板型面 (11); 检测卡板 (4) 的配合平面位于在卡板滑轨 2 的内腔的水平面上。各组吸盘固定架 (7) 固定在装置支架 (1) 上; 吸盘 (6) 安装在吸盘固定架 (7) 的吸盘安装槽孔 (13) 内; 真空发生器 (9) 位于装置支架 (1) 下方, 并通过软管与各吸盘 (6) 连接; 标尺 (8) 固定在一侧卡板滑轨上。本发明使用真空吸附系统和检测卡板实现零件的支撑和定位, 对零件形成均匀的支撑, 防止了飞机蒙皮零件在检测中的变形, 具有操作简单、成本低和使用面宽的特点。



1. 一种用于飞机蒙皮的柔性检测装置,其特征在于,所述的飞机蒙皮柔性检测装置包括装置支架(1)、卡板滑轨(2)、检测卡板(4)、吸盘(6)、吸盘固定架(7)、标尺(8)、真空发生器(9)和调整块(15);两根卡板滑轨(2)分别固定在装置支架(1)的上表面两侧,并且卡板滑轨(2)均与装置支架(1)的加强板平行;检测卡板(4)的上表面为检测卡板型面(11);检测卡板(4)的配合平面位于在卡板滑轨(2)的内腔的水平面上,并且该检测卡板(4)两端固定在卡板滑轨通槽(10)内;各组吸盘固定架(7)均布并固定在装置支架(1)上;吸盘(6)安装在吸盘固定架(7)的吸盘安装槽孔(13)内;真空发生器(9)位于装置支架(1)下方,并通过软管与各吸盘(6)连接;标尺(8)固定在一侧卡板滑轨(2)上;卡板滑轨(2)的一个槽壁上有两个贯通的装置基准孔(5),并且两个装置基准孔(5)分别位于卡板滑轨(2)的两端;卡板滑轨(2)的另一个槽壁上有两段卡板滑轨通槽(10),并且该卡板滑轨通槽(10)分别位于卡板滑轨两端的封闭板与中部的加强板之间;卡板滑轨通槽(10)位于槽壁高度的中部。

2. 如权利要求1所述一种用于飞机蒙皮的柔性检测装置,其特征在于,检测卡板(4)两端下表面有凸出的配合平面。

3. 如权利要求1所述一种用于飞机蒙皮的柔性检测装置,其特征在于,在吸盘固定架(7)的垂直面上均匀分布有多个吸盘安装槽孔(13);吸盘固定架(7)水平面的两端分别有吸盘固定架连接孔(14)。

4. 如权利要求1所述一种用于飞机蒙皮的柔性检测装置,其特征在于,在装置支架(1)上表面的加强板上有连接通槽。

5. 如权利要求1所述一种用于飞机蒙皮的柔性检测装置,其特征在于,调整块(15)的垂直面板上有调整块连接孔(16);调整块(15)水平面板的下表面有与该水平面板垂直的调整块安装螺栓(17)。

6. 如权利要求1所述一种用于飞机蒙皮的柔性检测装置,其特征在于,检测卡板型面(11)的外形同被检测零件的理论外型面。

一种用于飞机蒙皮的柔性检测装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及钣金零件检测领域,是一种用于飞机蒙皮的柔性检测装置。

背景技术

[0002] 随着国内外航空技术的不断发展,各种军用和民用飞机更新速度加快,为了提高飞机的气动性能,对蒙皮件的成形质量提出了很高的要求。特别是飞机蒙皮件普遍具有多品种、小批量甚至是单件生产的特点,零件检测、配套的装置生产和产品的快速响应与降低零件制造成本等因素构成了巨大的矛盾。

[0003] 对于飞机蒙皮零件采用柔性检测装置,指用同一检测装置系统完成形状尺寸不同的多种蒙皮零件的检测装备。无论是对尺寸系列,形状相似,还是检测零件的尺寸、形状完全不同的工件,柔性检测装置都具有能正确、可靠、快速的定位检测功能。飞机蒙皮零件普遍有两个特点:形状比较复杂、不规则,因此定位、支承、固持都比较困难;其二刚性比较差,易变形很容易引入附加误差,在这种情况下使用柔性检测装置极为重要。飞机蒙皮零件所使用的柔性检测装置要克服传统装置交货期长,缺乏灵活性,单件成本大,更改费用高,储存费用大等缺点。

[0004] 传统飞机蒙皮检测是以模线、样板、表面样件、正反模型等模拟量为制造依据和协调方式,由于精度低、成本比较大、生产周期比较长等缺点,不能完全满足现代飞机研制需求,并且以数字量为制造依据的协调方式逐渐成为现代飞机研制的主流。在此情况下,柔性快速检测技术开始在飞机研制过程中广泛应用,并成为现代飞机研制过程中不可缺少的一环。

发明内容

[0005] 为克服现有技术中存在的由于夹紧力不均匀导致的飞机蒙皮零件变形而降低测量精度以及成本高、生产周期长的不足,本发明提出了一种用于飞机蒙皮的柔性检测装置。

[0006] 本发明包括装置支架、卡板滑轨、检测卡板、吸盘、吸盘固定架、标尺、真空发生器和调整块;两根卡板滑轨分别固定在装置支架的上表面两侧,并且卡板滑轨均与装置支架的加强板平行;检测卡板的上表面为检测卡板型面,并且该检测卡板型面的外形同被检测零件的理论外型面。检测卡板两端下表面有凸出的配合平面,该配合平面位于在卡板滑轨的内腔的水平面上,两端固定在卡板滑轨通槽内;各组吸盘固定架均布并固定在装置支架上;吸盘安装在吸盘固定架的吸盘安装槽孔内;真空发生器位于装置支架下方,并通过软管与各吸盘连接;标尺固定在一侧卡板滑轨上。

[0007] 所述的卡板滑轨的一个槽壁上有两个贯通的装置基准孔,并且两个装置基准孔分别位于卡板滑轨的两端;卡板滑轨的另一个槽壁上有两段卡板滑轨通槽,并且该卡板滑轨通槽分别位于卡板滑轨两端的封闭板与中部的加强板之间;卡板滑轨通槽位于槽壁高度的中部。

[0008] 所述的在吸盘固定架的垂直面上均匀分布有多个吸盘安装槽孔;吸盘固定架水平

面的两端分别有吸盘固定架连接孔。在装置支架上表面的加强板上有连接通槽。调整块的垂直面板上有调整块连接孔；调整块水平面板的下表面有与该水平面板垂直调整块安装螺栓。

[0009] 由于飞机蒙皮零件通常是具有自由曲面外形的薄壁壳体，外形尺寸复杂，刚度低，会在自身重力的作用下发生变形。在检验蒙皮零件的外形是否符合理论外形时，需要设计合理的检测装置，补偿零件由于加紧力、自身重力产生的变形，获得零件在自由状态下的外形，为制造协调提供依据。针对现代飞机蒙皮零件在试制阶段高精度、低成本、短周期的制造需求，需要研究一种数字化、柔性、低成本、快速生产的检测装置，飞机蒙皮柔性检测装置恰好符合生产的需要。

[0010] 本发明的特点在于采用真空吸附系统和检测卡板实现零件的支撑和定位，模拟传统蒙皮零件检测中的沙袋，并且保证受力均匀可控，可以防止飞机蒙皮零件在检测中的变形。通过真空管抽真空和密封板、密封条的密封作用，使真空发生器的密闭空腔产生真空，通过真空吸盘依靠大气压力将工件吸紧，真空吸附力分布均匀，适用于吸附刚性较差的飞机蒙皮零件。本发明经过更换检测卡板就可对不同蒙皮零件进行特征要素检测，并且通过装置基准孔建立的测量坐标系，可以方便对飞机蒙皮零件进行三维数字化检测。飞机蒙皮柔性检测装置将提高蒙皮零件的检测效率，缩短飞机蒙皮的生产周期，由此带来的辅助工艺的简化、人员劳动强度的降低以及库房面积的减少，更具有经济效益。

附图说明

[0011] 附图 1 是柔性检测装置的结构示意图。

[0012] 附图 2 是柔性检测装置中卡板滑轨的立体结构示意图。

[0013] 附图 3 是柔性检测装置中检测卡板的结构正视示意图。

[0014] 附图 4 是柔性检测装置中检测卡板的立体结构示意图。

[0015] 附图 5 是柔性检测装置中吸盘固定架的结构正视示意图。

[0016] 附图 6 是柔性检测装置中吸盘固定架的结构俯视示意图。

[0017] 附图 7 是柔性检测装置中调整块的立体结构示意图。其中：1. 装置支架 2. 卡板滑轨 3. 零件定位孔 4. 检测卡板 5. 装置基准孔 6. 吸盘 7. 吸盘固定架 8. 标尺 9. 真空发生器 10. 卡板滑轨通槽 11. 检测卡板型面 12. 螺纹固定孔 13. 吸盘安装槽孔 14. 吸盘固定架连接孔 15. 调整块 16. 调整块连接孔 17. 调整块安装螺栓

具体实施方式

[0018] 实施例一

[0019] 本实施例是用于 (1200×1000)mm 范围内飞机蒙皮零件检测的装置 (附图 1)，其检测外形线为三个。本实施例包括装置支架 1、卡板滑轨 2、检测卡板 4、吸盘 6、吸盘固定架 7、标尺 8、真空发生器 9、调整块 15，其中吸盘 6 和真空发生器 9 为成品件，其他组件如下：

[0020] 卡板滑轨结构。卡板滑轨 2 有两根，用三角条形 45# 钢加工而成。卡板滑轨 2 的两端封闭，中部有加强板，形成了内腔呈三角形的滑轨槽。卡板滑轨 2 槽壁的外表面加工平整。其中卡板滑轨 2 的一个槽壁上有两个贯通的装置基准孔 5，并且两个装置基准孔 5 分别

位于卡板滑轨 2 的两端；卡板滑轨 2 的另一个槽壁上有两段卡板滑轨通槽 10，并且该卡板滑轨通槽 10 分别位于卡板滑轨两端的封闭板与中部的加强板之间；卡板滑轨通槽 10 位于槽壁高度的中部。

[0021] 检测卡板结构。检测卡板 4 用铝合金材料加工而成的条形板。在检测卡板 4 两端的下表面有凸出的配合平面，通过该配合平面使检测卡板 4 与卡板滑轨 2 的三角形内腔平面滑动配合。检测卡板 4 的上表面为凹弧形，形成了检测卡板型面 11，并且该检测卡板型面 11 的外形同被检测零件的理论外型面；在检测卡板型面 11 的两端有零件定位孔 3。在检测卡板 4 的两端端面上分别有一个检测卡板的螺纹固定孔 12，通过该螺纹固定孔 12 将检测卡板 4 固定在卡板滑轨通槽 10 内。

[0022] 吸盘固定架结构。吸盘固定架 7 是用角钢加工而成。在吸盘固定架 7 的垂直面上均匀分布有 7 个吸盘安装槽孔 13，用于安装吸盘 6；吸盘固定架 7 水平面的两端分别布置一个吸盘固定架连接孔 14，其中一个为圆孔，一个为长条孔；吸盘固定架连接孔 14 用于连接调整块 15。

[0023] 调整块结构。调整块 15 用角钢制成，上端为两个相互垂直的连接面，在垂直面板上有调整块连接孔 16，在水平面板的下表面有与该水平面板垂直调整块安装螺栓 17。

[0024] 装置支架 1 为框架结构；在装置支架 1 上表面中间有加强板，并且在该加强板上有连接通槽。两根卡板滑轨 2 分别固定在装置支架 1 的上表面两侧，并且卡板滑轨 2 均与装置支架 1 的加强板平行。检测卡板 4 下表面的配合平面位于在卡板滑轨 2 的内腔的水平面上；检测卡板 4 的两端固定在卡板滑轨通槽 10 内。标尺 8 固定在一侧卡板滑轨上，通过标尺 8 确定检测卡板 4 在卡板滑轨上的位置。检测卡板 4 的数量根据对被检测零件的检测外形线数量确定，本实施例中，检测卡板 4 为三个。

[0025] 将 8 个吸盘固定架 7 分为四组均布在装置支架 1 上，并通过调整块 15 上的调整块连接孔 16 和吸盘固定架 7 上的吸盘固定架连接孔 14 将调整块 15 与吸盘固定架 7 连接；通过调整块安装螺栓 17 将调整块 15 与装置支架 1 连接。吸盘 6 安装在吸盘固定架 7 的吸盘安装槽孔 13 内。吸盘 6 的数量根据固定零件的需要确定。真空发生器 9 位于装置支架 1 下方，并通过软管与各吸盘 6 连接。

[0026] 实施例二

[0027] 本实施例是用于 (1000×900)mm 范围内飞机蒙皮零件检测的装置（附图 1），其检测外形线为两个。本实施例包括装置支架 1、卡板滑轨 2、检测卡板 4、吸盘 6、吸盘固定架 7、标尺 8、真空发生器 9、调整块 15，其中吸盘 6 和真空发生器 9 为成品件，其他组件如下：

[0028] 卡板滑轨结构。卡板滑轨 2 有两根，用三角条形 45# 钢加工而成。卡板滑轨 2 的两端封闭，中部有加强板，形成了内腔呈三角形的滑轨槽。卡板滑轨 2 槽壁的外表面加工平整。其中卡板滑轨 2 的一个槽壁上有两个贯通的装置基准孔 5，并且两个装置基准孔 5 分别位于卡板滑轨 2 的两端；卡板滑轨 2 的另一个槽壁上有两段卡板滑轨通槽 10，并且该卡板滑轨通槽 10 分别位于卡板滑轨两端的封闭板与中部的加强板之间；卡板滑轨通槽 10 位于槽壁高度的中部。

[0029] 检测卡板结构。检测卡板 4 用铝合金材料加工而成的条形板。在检测卡板 4 两端的下表面有凸出的配合平面，通过该配合平面使检测卡板 4 与卡板滑轨 2 的三角形内腔平面滑动配合。检测卡板 4 的上表面为凹弧形，形成了检测卡板型面 11，并且该检测卡板型面

11 的外形同被检测零件的理论外型面 ;在检测卡板型面 11 的两端有零件定位孔 3。在检测卡板 4 的两端端面上分别有一个检测卡板的螺纹固定孔 12,通过该螺纹固定孔 12 将检测卡板 4 固定在卡板滑轨通槽 10 内。

[0030] 吸盘固定架结构。吸盘固定架 7 是用角钢加工而成。在吸盘固定架 7 的垂直面上均匀分布有 5 个吸盘安装槽孔 13,用于安装吸盘 6 ;吸盘固定架 7 水平面的两端分别布置一个吸盘固定架连接孔 14,其中一个为圆孔,一个为长条孔 ;吸盘固定架连接孔 14 用于连接调整块 15。

[0031] 调整块结构。调整块 15 用角钢制成,上端为两个相互垂直的连接面,在垂直面板上有调整块连接孔 16,在水平面板的下表面有与该水平面板垂直调整块安装螺栓 17。

[0032] 装置支架 1 为框架结构 ;在装置支架 1 上表面中间有加强板,并且在该加强板上有连接通槽。两根卡板滑轨 2 分别固定在装置支架 1 的上表面两侧,并且卡板滑轨 2 均与装置支架 1 的加强板平行。检测卡板 4 下表面的配合平面位于在卡板滑轨 2 的内腔的水平面上 ;检测卡板 4 的两端固定在卡板滑轨通槽 10 内。标尺 8 固定在一侧卡板滑轨上,通过标尺 8 确定检测卡板 4 在卡板滑轨上的位置。检测卡板 4 的数量根据对被检测零件的检测外形线数量确定,本实施例中,检测卡板 4 为两个。

[0033] 将 6 个吸盘固定架 7 分为三组均布在装置支架 1 上,并通过调整块 15 上的调整块连接孔 16 和吸盘固定架 7 上的吸盘固定架连接孔 14 将调整块 15 与吸盘固定架 7 连接 ;通过调整块安装螺栓 17 将调整块 15 与装置支架 1 连接。吸盘 6 安装在吸盘固定架 7 的吸盘安装槽孔 13 内。吸盘 6 的数量根据固定零件的需要确定。真空发生器 9 位于装置支架 1 下方,并通过软管与各吸盘 6 连接。

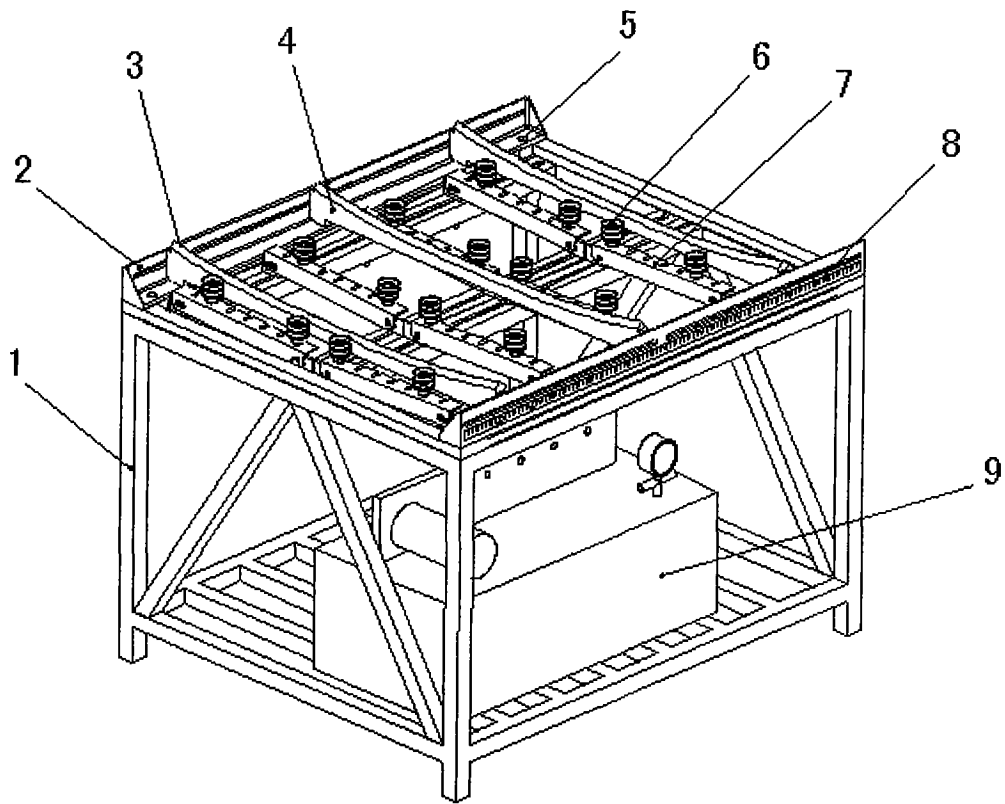


图 1

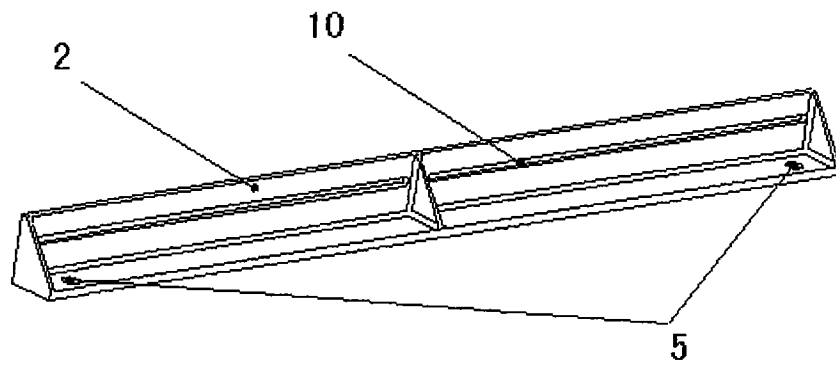


图 2

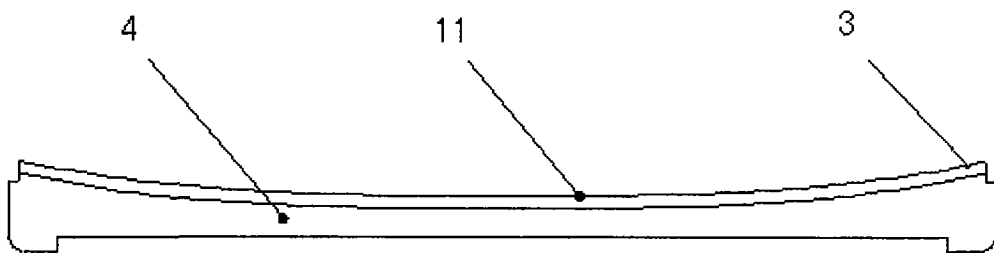


图 3

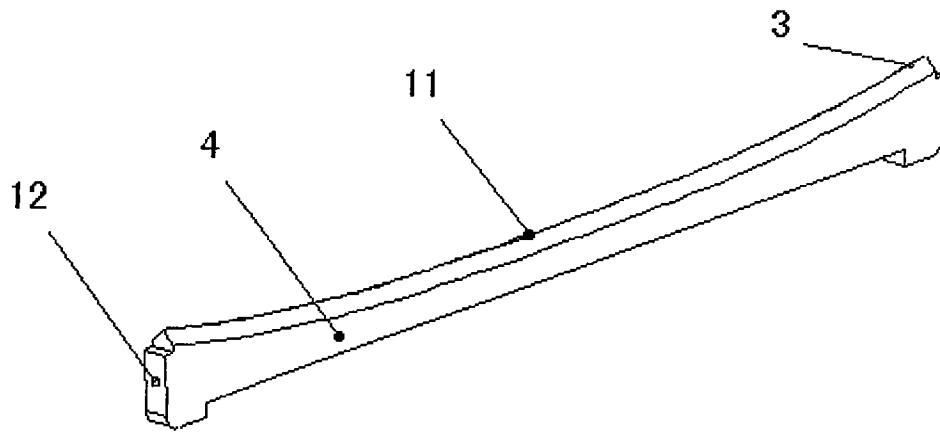


图 4

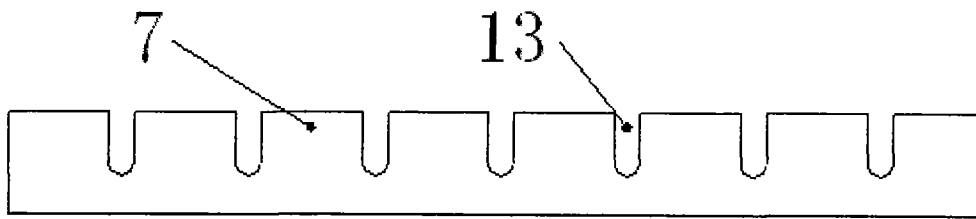


图 5

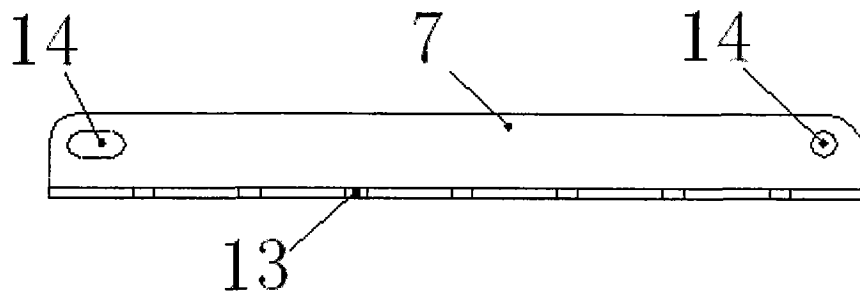


图 6

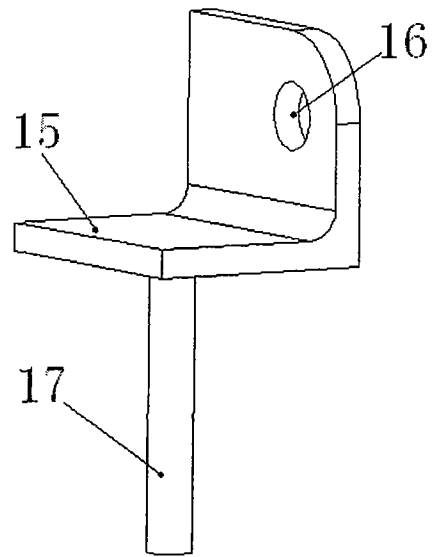


图 7