



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114923440 B

(45) 授权公告日 2024.07.19

(21) 申请号 202210491728.3

G01C 9/24 (2006.01)

(22) 申请日 2022.05.02

B61K 9/08 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114923440 A

(56) 对比文件

CN 105091863 A, 2015.11.25

CN 208704677 U, 2019.04.05

(43) 申请公布日 2022.08.19

审查员 崔涌波

(73) 专利权人 中建八局第二建设有限公司

地址 250000 山东省济南市历下区文化东路16号中建文化广场A座

(72) 发明人 张龔 魏振 李伟 刘国 胡莲生 郑健

(74) 专利代理机构 北京汇捷知识产权代理事务所(普通合伙) 11531

专利代理师 崔建章

(51) Int. Cl.

G01B 11/30 (2006.01)

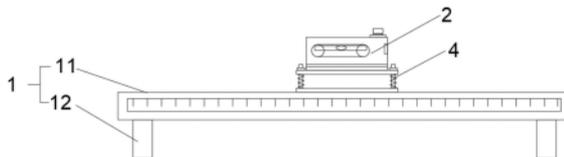
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

用于磁悬浮轨道梁模板平整度的检测装置及使用方法

(57) 摘要

本发明属于平整度检测技术领域,具体涉及一种用于磁悬浮轨道梁模板平整度的高精度检测装置。包括平直度检测桥板,设于平直度检测桥板上端面的水平仪,还包括设于平直度检测桥板一侧的红外测距仪;所述水平仪固定于平直度检测桥板的上端面;所述红外测距仪与平直度检测桥板的一侧滑动连接。本发明不仅观测精度高,满足磁悬浮预制梁模板平整度检测的要求,而且装置操作简单方便,便于携带,以有效的节省人力及时间。



1. 用于磁悬浮轨道梁模板平整度的检测装置,其特征是:包括平直度检测桥板,设于平直度检测桥板上端面的水平仪,还包括设于平直度检测桥板或水平仪一侧的红外测距仪;

所述水平仪固定于平直度检测桥板的上端面;

所述红外测距仪固定于水平仪上或与平直度检测桥板的一侧滑动连接;

所述红外测距仪固定于水平仪上,所述水平仪包括水平仪本体,所述水平仪本体一端上侧固定有红外测距仪,所述水平仪本体另一端上侧设置有调节旋钮,所述水平仪本体内侧设置有重力平衡杆,所述重力平衡杆上侧中心设置有二号水准气泡,所述二号水准气泡一侧对称设置有一号水准气泡,所述重力平衡杆一端设置有测距定位板,所述重力平衡杆远离所述测距定位板一端设置有螺栓顶紧板,所述重力平衡杆下侧中心设置有凸起条,所述水平仪本体下侧设置有卡固座,所述卡固座下侧面设置有接触底板,平直度检测桥板上端面的中间处与接触底板固定连接,所述红外测距仪一侧设置有显示模块。

2. 根据权利要求1所述的用于磁悬浮轨道梁模板平整度的检测装置,其特征在于:所述水平仪和平直度检测桥板之间还设有减震机构;

所述减震机构包括固定于平直度检测桥板上端中心处的固定板,设于固定板上的四根螺杆,套设于螺杆上的弹簧,所述四根螺杆上端还设有支撑板,所述支撑板的四角处设有通孔,所述螺杆通过通孔伸出至支撑板上端,所述水平仪固定于支撑板上端;

所述螺杆的末端设有固定螺母。

3. 根据权利要求1所述的用于磁悬浮轨道梁模板平整度的检测装置,其特征在于:所述凸起条下侧设置有支撑柱,所述卡固座外侧对称设置有锁紧螺栓;

所述水平仪本体与所述卡固座通过所述锁紧螺栓连接,所述卡固座与所述接触底板为一体结构。

4. 根据权利要求3所述的用于磁悬浮轨道梁模板平整度的检测装置,其特征在于:所述红外测距仪与所述水平仪本体通过螺钉连接,所述显示模块内置有存储模块,所述一号水准气泡和所述二号水准气泡均与所述重力平衡杆胶接;

所述调节旋钮与所述水平仪本体通过螺纹连接,所述重力平衡杆与所述水平仪本体通过所述支撑柱连接。

5. 根据权利要求1所述的用于磁悬浮轨道梁模板平整度的检测装置,其特征在于:所述螺栓顶紧板与所述测距定位板处于同一高度,所述卡固座和所述接触底板均为不锈钢制成;

所述红外测距仪外壳为铝合金制成,所述显示模块内设置有电源模块。

6. 根据权利要求1、3-5任一项所述的用于磁悬浮轨道梁模板平整度的检测装置的使用方法,其特征在于:

(1) 将平直度检测桥板置于待测钢模板表面,使重力平衡杆在自身重力作用下先找到大致平衡点;

(2) 通过转动调节旋钮,使得螺栓顶紧板被顶紧,进而使得重力平衡杆得到平衡,在二号水准气泡的气泡移动到中心位置时停止转动调节旋钮,静止两秒后读取显示模块上显示的读数;

(3) 当测距定位板的高度低于标准水平状态时测距定位板的高度时,测量的距离数值为负数,高于标准状态时测距定位板高度时,测量的距离数值为正数,显示的数据均为实际

测距定位板与标准水平状态时测距定位板之间的距离差。

## 用于磁悬浮轨道梁模板平整度的检测装置及使用方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于平整度检测技术领域,具体涉及一种用于磁悬浮轨道梁模板平整度的检测装置及使用方法。

### 背景技术

[0002] 磁悬浮轨道交通由于具有时速快,成本低,噪音小,绿色环保的有点,越来越受到世界各国的青睐,目前的磁悬浮轨道梁分为钢梁和混凝土混合梁两种,其中混凝土混合梁的精度主要取决于模板制造精度和梁上配件的精度,因此磁悬浮轨道梁模板平整度是决定混凝土混合梁精度的决定因素。

[0003] 为了方便检测磁悬浮预制梁模板的平整度,传统的电子水准仪测量方法费时费力,效率不高。因此,目前急需一种可以有效的节省人力及时间,同时可以达到磁悬浮轨道梁模板检测的高精度要求的检测装置。

### 发明内容

[0004] 针对现有技术存在的不足,本发明提供一种用于磁悬浮轨道梁模板平整度的检测装置,以解决背景技术中存在的问题。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用如下的技术方案:一种用于磁悬浮轨道梁模板平整度的检测装置,包括平直度检测桥板,设于平直度检测桥板上端面的水平仪,还包括设于平直度检测桥板一侧的红外测距仪;

[0006] 所述水平仪固定于平直度检测桥板的上端面;

[0007] 所述红外测距仪与平直度检测桥板的一侧滑动连接。

[0008] 解决本发明的优选方案,所述平直度检测桥板包括工作面,设于工作面下侧两端的支撑脚。

[0009] 解决本发明的优选方案,所述工作面的一侧设有滑轨,所述红外测距仪上固定有滑轮,所述滑轮卡固于滑轨内,并能够沿滑轨滑动。

[0010] 解决本发明的优选方案,所述水平仪和平直度检测桥板之间还设有减震机构。

[0011] 解决本发明的优选方案,所述减震机构包括固定于平直度检测桥板上端中心处的固定板,设于固定板上的四根螺杆,套设于螺杆上的弹簧,所述四根螺杆上端还设有支撑板,所述支撑板的四角处设有通孔,所述螺杆通过通孔伸出至支撑板上端,所述水平仪固定于支撑板上端。

[0012] 解决本发明的优选方案,所述螺杆的末端设有固定螺母。

[0013] 解决本发明的优选方案,所述支撑脚的底部设有吸盘。

[0014] 解决本发明的优选方案,所述红外测距仪上设有移动把手。

[0015] 解决本发明的优选方案,所述红外测距仪固定于水平仪上,所述水平仪包括水平仪本体,所述水平仪本体一端上侧固定有红外测距仪,所述水平仪本体另一端上侧设置有调节旋钮,所述水平仪本体内侧设置有重力平衡杆,所述重力平衡杆上侧中心设置有二号

水准气泡,所述二号水准气泡一侧对称设置有一号水准气泡,所述重力平衡杆一端设置有测距定位板,所述重力平衡杆远离所述测距定位板一端设置有螺栓顶紧板,所述重力平衡杆下侧中心设置有凸起条,所述水平仪本体下侧设置有卡固座,所述卡固座下侧面设置有接触底板,平直度检测桥板上端面的中间处与接触底板固定连接,所述红外测距仪一侧设置有显示模块。

[0016] 解决本发明的优选方案,所述凸起条下侧设置有支撑柱,所述卡固座外侧对称设置有锁紧螺栓;

[0017] 所述水平仪本体与所述卡固座通过所述锁紧螺栓连接,所述卡固座与所述接触底板为一体结构。

[0018] 解决本发明的优选方案,所述红外测距仪与所述水平仪本体通过螺钉连接,所述显示模块内置有存储模块,所述一号水准气泡和所述二号水准气泡均与所述重力平衡杆胶接;

[0019] 所述调节旋钮与所述水平仪本体通过螺纹连接,所述重力平衡杆与所述水平仪本体通过所述支撑柱连接。

[0020] 解决本发明的优选方案,所述螺栓顶紧板与所述测距定位板处于同一高度,所述卡固座和所述接触底板均为不锈钢制成;

[0021] 所述红外测距仪外壳为铝合金制成,所述显示模块内设置有电源模块。

[0022] 本发明还包括用于磁悬浮轨道梁模板平整度的检测装置的使用方法,

[0023] (1) 将检测装置置于待测钢模板表面,平直度检测桥板的支撑脚置于待测钢模板上,眼睛观看光学合像水准仪窗口一,手转动测微螺旋,直至窗口一中两个半气泡重合时停止,此时读数;读数时,先观察窗口三,读出毫米数,再从测微螺旋上的微分盘(读出刻度值,将两次读数相加即为模板测区内高差,根据此数值进行模板调平;

[0024] (2) 经步骤(1)检测并调后的模板,进一步验证平直度,将检测装置置于待测钢模板表面,并用吸附盘固定检测装置的位置,将红外线测距仪从工作面的一端沿滑轨移动至另一端,观察红外线测距仪的读数,当移动至某一处后,读数不同于其他位置的读数,说明该处的平直度较差,根据读数标记位置,后续进行调整。

[0025] 本发明还包括用于磁悬浮轨道梁模板平整度的检测装置的使用方法,

[0026] (1) 将接触底板与待测钢模板上侧面接触,使重力平衡杆在自身重力作用下先找到大致平衡点;

[0027] (2) 通过转动调节旋钮,使得螺栓顶紧板被顶紧,进而使得重力平衡杆得到平衡,在二号水准气泡的气泡移动到中心位置时停止转动调节旋钮,静止两秒后读取显示模块上显示的读数;

[0028] (3) 当测距定位板的高度低于标准水平状态时测距定位板的高度时,测量的距离数值为负数,高于标准状态时测距定位板高度时,测量的距离数值为正数,显示的数据均为实际测距定位板与标准水平状态时测距定位板之间的距离差。

[0029] 本发明用于磁悬浮轨道梁模板平整度的检测装置及使用方法的有益之处:本发明不仅观测精度高,满足磁悬浮预制梁模板平整度检测的要求,而且装置操作简单方便,便于携带,以有效的节省人力及时间。

## 附图说明

- [0030] 图1为本发明实施例1的连接结构示意图；
- [0031] 图2为本发明实施例水平仪的主视结构示意图；
- [0032] 图3为本发明实施例水平仪的俯视结构示意图；
- [0033] 图4为本发明实施例减震机构与水平仪的连接结构示意图；
- [0034] 图5为本发明实施例2的连接结构示意图；
- [0035] 图6为本发明实施例3的连接结构示意图；
- [0036] 图7为本发明实施例3水平仪本体的主剖视结构示意图；
- [0037] 图8为图7中A处的结构示意图；
- [0038] 部件标号说明：
- [0039] 实施例1和2：平直度检测桥板1，水平仪2，红外测距仪3，滑轨31，移动把手32，减震机构4，工作面11，支撑脚12，吸盘13，固定板41，螺杆42，弹簧43，支撑板44，固定螺母45，窗口一21，测微螺旋22，窗口三23；
- [0040] 实施例3：接触底板1；卡固座2；水平仪本体3；红外测距仪4；锁紧螺栓5；一号水准气泡6；二号水准气泡7；调节旋钮8；显示模块9；支撑柱10；测距定位板11；螺栓顶紧板12；凸起条13；重力平衡杆14。

## 具体实施方式

- [0041] 下面结合附图对其具体实施方式作进一步阐述。
- [0042] 实施例1：
- [0043] 如图1-4所示，一种用于磁悬浮轨道梁模板平整度的检测装置，包括平直度检测桥板1，设于平直度检测桥板1上端面的水平仪2；所述水平仪2固定于平直度检测桥板1的上端面；
- [0044] 所述平直度检测桥板1包括工作面11，设于工作面11下侧两端的支撑脚12。
- [0045] 所述水平仪2和平直度检测桥板1之间还设有减震机构4。所述减震机构4包括固定于平直度检测桥板1上端中心处的固定板41，设于固定板41上的四根螺杆42，套设于螺杆42上的弹簧43，所述四根螺杆42上端还设有支撑板44，所述支撑板44的四角处设有通孔，所述螺杆42通过通孔伸出至支撑板44上端，所述水平仪2固定于支撑板44上端。所述螺杆42的末端设有固定螺母45。固定螺母45可限制螺杆42无法脱出支撑板44。弹簧43在不受力的状态下为伸张状态，弹簧43的上下两端紧压固定板41和支撑板44，保证支撑板44与固定板41平行；当水平仪2在外力的情况下产生振动，挤压支撑板44，进而挤压弹簧43，对水平仪2的硬性撞击力进行缓冲，避免水平仪2的损伤。
- [0046] 水平仪2，由光学原理合像读数的水准器式水平仪，量程100mm，分度值0.01mm；平直度检测桥板1，量程500mm，分度值1mm。
- [0047] 用于磁悬浮轨道梁模板平整度的检测装置的使用方法：
- [0048] 将检测装置置于待测钢模板表面，平直度检测桥板1的支撑脚12置于待测钢模板上，眼睛观看光学合像水准仪窗口一21，手转动测微螺旋22，直至窗口一21中两个半气泡重合时停止，此时读数。读数时，先观察窗口三23（量程10mm，分度值1mm），读出毫米数，再从测微螺旋22上的微分盘（量程1mm，分度值0.01mm）读出刻度值，将两次读数相加即为模板测区

内高差,根据此数值进行模板调平。

[0049] 实施例2:

[0050] 如图2-5所示,本实施例与实施例1相同之处不再赘述,不同之处在于:

[0051] 实施例1中的检测方法只能检测平直度检测桥板支撑脚两点之间的连线的平直度,一旦梁支撑脚之间的模板上出现凸起或凹陷,则无法检测出,本实施例为进一步增加检测精度增加如下设置:

[0052] 还包括设于平直度检测桥板1一侧的红外测距仪3,所述红外测距仪3与平直度检测桥板1的一侧滑动连接。所述平直度检测桥板1支撑脚12的底部设有吸盘13。吸盘13可将平直度检测桥板1固定于待检测的磁悬浮轨道梁模板上,所述工作面11的一侧设有平直的滑轨31,所述红外测距仪3上固定有滑轮,所述滑轮卡固于滑轨31内,并能够沿滑轨31滑动。所述红外测距仪3上设有移动把手32。移动把手32可带动红外测距仪3沿滑轨31水平移动。

[0053] 用于磁悬浮轨道梁模板平整度的检测装置的使用方法:

[0054] 经实施例1检测并调整后的模板,进一步验证平直度,将检测装置置于待测钢模板表面,并用吸附盘13固定检测装置的位置,将红外线测距仪3从工作面11的一端沿滑轨31移动至另一端,观察红外线测距仪3的读数,当移动至某一处后,读数不同于其他位置的读数,说明该处的平直度较差,根据读数标记位置,后续进行调整。

[0055] 实施例3:

[0056] 如图6-8所示,一种用于磁悬浮轨道梁模板平整度的检测装置,包括平直度检测桥板,设于平直度检测桥板上端面的水平仪;所述水平仪固定于平直度检测桥板的上端面;

[0057] 水平仪包括水平仪本体3,水平仪本体3一端上侧设置有红外测距仪4,水平仪本体3另一端上侧设置有调节旋钮8,水平仪本体3内侧设置有重力平衡杆14,重力平衡杆14上侧中心设置有二号水准气泡7,二号水准气泡7一侧对称设置有一号水准气泡6,重力平衡杆14一端设置有测距定位板11,重力平衡杆14远离测距定位板11一端设置有螺栓顶紧板12,重力平衡杆14下侧中心设置有凸起条13,水平仪本体3下侧设置有卡固座2,卡固座2下侧面设置有接触底板1,平直度检测桥板上端面的中间处与接触底板1固定连接,红外测距仪4一侧设置有显示模块9。红外测距仪4、显示模块9、重力平衡杆14、测距定位板11、螺栓顶紧板12和调节旋钮8,使得磁悬浮轨道梁模板平整度检测装置在使用时,在调节设置好装置后,红外测距仪4自动测量读数,并通过显示模块9显示出来,还可以对数据进行自动保存便于后期计算使用,避免出现检测数据读数误差,进而保证检测精准性。

[0058] 凸起条13下侧设置有支撑柱10,卡固座2外侧对称设置有锁紧螺栓5,锁紧螺栓5可以将卡固座2与水平仪本体3连接固定。水平仪本体3与卡固座2通过锁紧螺栓5连接,卡固座2与接触底板1为一体结构,接触底板1可以与轨道梁板上侧面接触。

[0059] 红外测距仪4与水平仪本体3通过螺钉连接,显示模块9内置有存储模块,一号水准气泡6和二号水准气泡7均与重力平衡杆14胶接,显示模块9可以显示测量的距离,当测距定位板11位置低于标准水平时测距定位板11的位置时,显示模块9显示的测量数据为负数,反之,则为正数。

[0060] 调节旋钮8与水平仪本体3通过螺纹连接,重力平衡杆14与水平仪本体3通过支撑柱10连接,调节旋钮8可以通过顶紧螺栓顶紧板12,使得重力平衡杆14保持水平,进而保证测量精准度。

[0061] 螺栓顶紧板12与测距定位板11处于同一高度,卡固座2和接触底板1均为不锈钢制成。红外测距仪4外壳为铝合金制成,显示模块9内设置有电源模块。

[0062] 检测装置克服了现有的磁悬浮轨道梁模板平整度检测装置在使用时,在调节设置好装置后,检测人员肉眼读数,使得平整度的检测数据容易存在误差,进而影响检测精准性的问题。

[0063] 还包括用于磁悬浮轨道梁模板平整度的检测装置的使用方法:

[0064] 在使用时,将平直度检测桥板置于待测钢模板表面,然后使得重力平衡杆14在自身重力作用下先找到大致平衡点,

[0065] 然后通过转动调节旋钮8,使得螺栓顶紧板12被顶紧,进而使得重力平衡杆14得到平衡,在二号水准气泡7的气泡移动到中心位置时停止转动调节旋钮8,然后静止两秒后读取显示模块9上显示的读数,

[0066] 当测距定位板11的高度低于标准水平状态时测距定位板11的高度时,测量的距离数值为负数,高于标准状态时测距定位板11高度时,测量的距离数值为正数,显示的数据均为实际测距定位板11与标准水平状态时测距定位板11之间的距离差,红外测距仪4的精准测量可以避免人工读数出现的误差,保证测量精准性。

[0067] 上述实施例只是为了说明本发明的技术构思及特点,其目的是在于让本领域内的普通技术人员能够了解本发明的内容并据以实施,并不能以此限制本发明的保护范围。凡是根据本发明内容的实质所做出的等效的变化或修饰,都应涵盖在本发明的保护范围内。

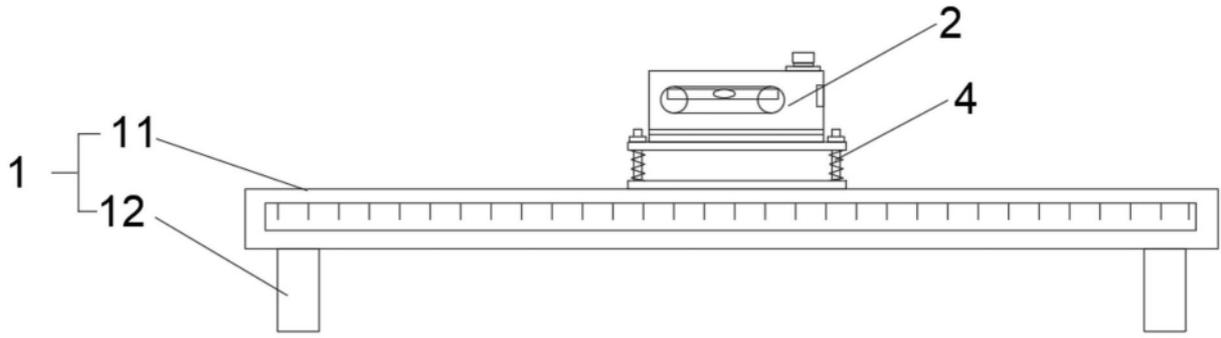


图1

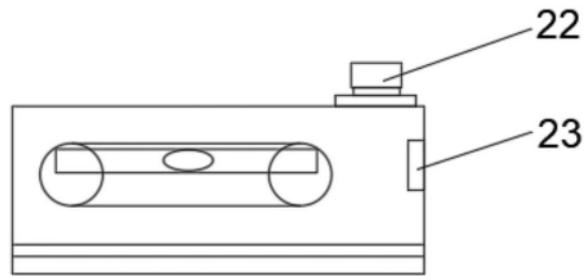


图2

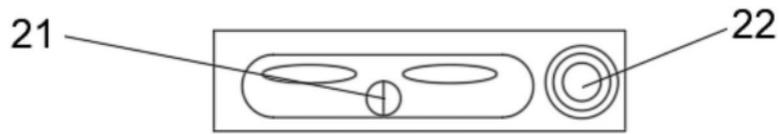


图3

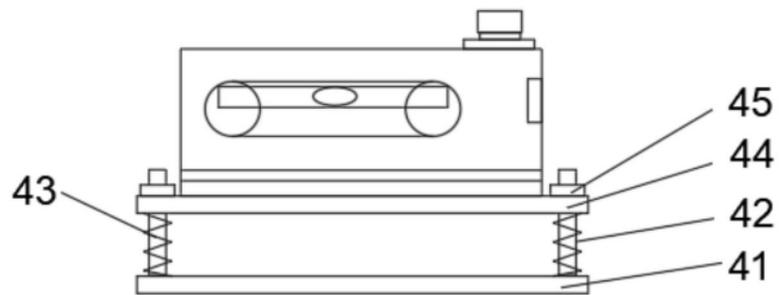


图4

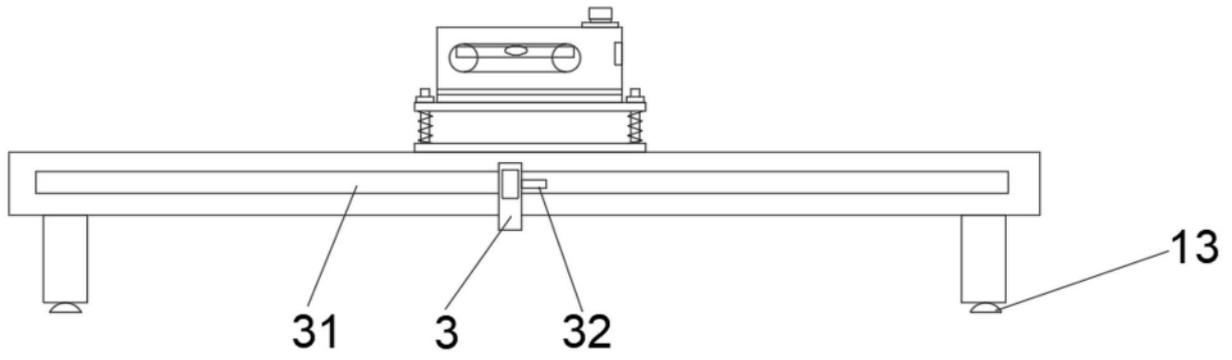


图5

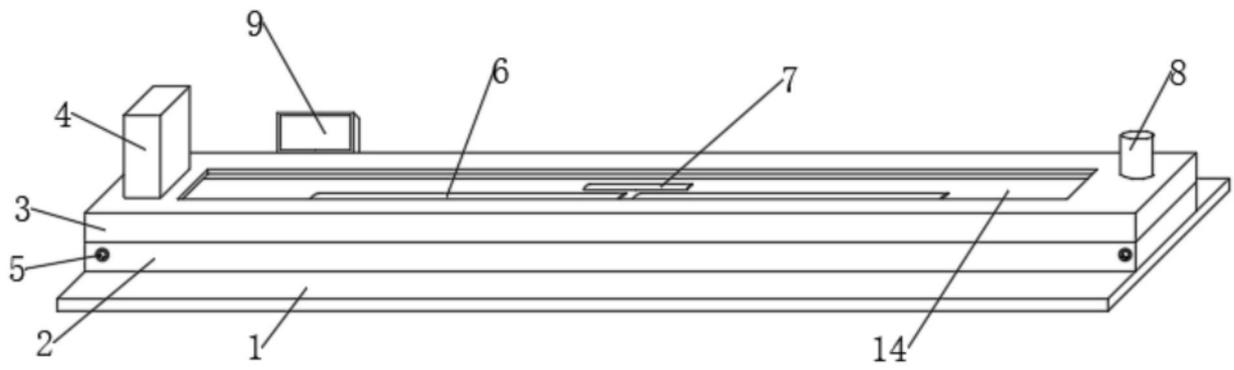


图6

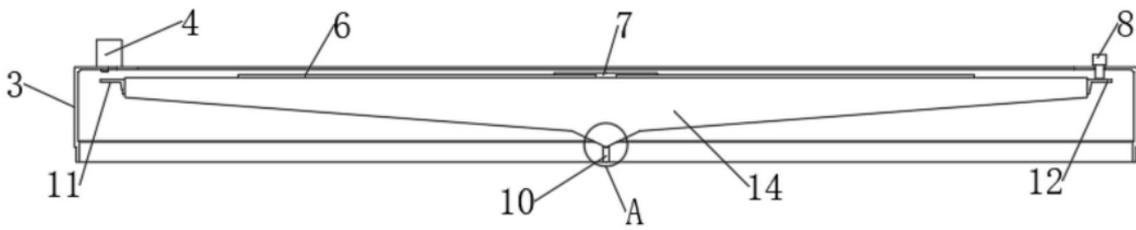


图7

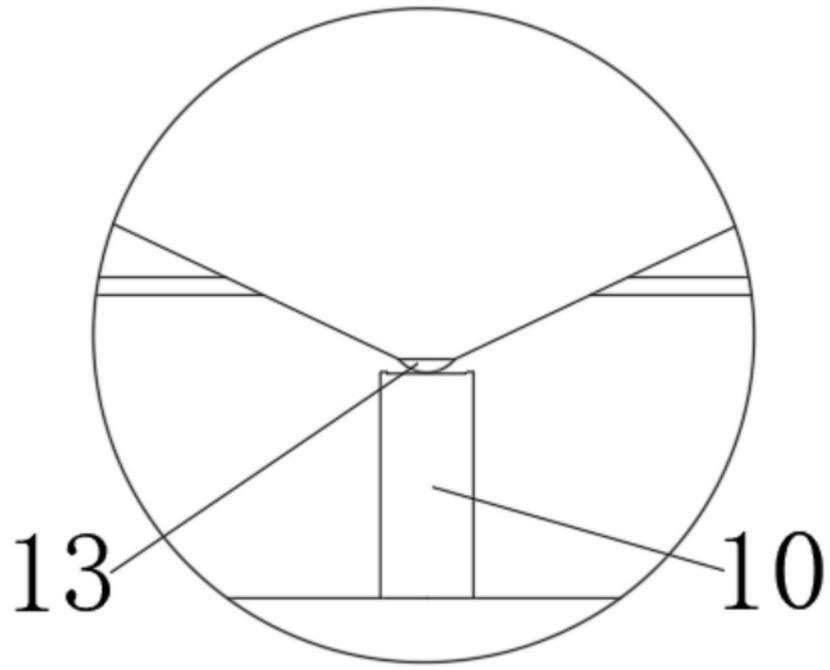


图8