



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116558842 A

(43) 申请公布日 2023. 08. 08

(21) 申请号 202310244586.5

(22) 申请日 2023.03.14

(71) 申请人 盐城工学院

地址 224051 江苏省盐城市希望大道中路1号

(72) 发明人 孙恩慧 郭俊 陈昕羽

(74) 专利代理机构 南京业腾知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 32321

专利代理师 姜贝贝

(51) Int. Cl.

G01M 17/007 (2006.01)

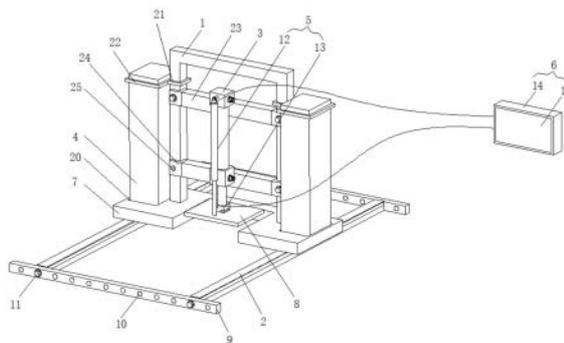
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

### (54) 发明名称

一种监测车辆在田间行驶过程中通过性的装置

### (57) 摘要

本发明公开了一种监测车辆在田间行驶过程中通过性的装置,包括移动框架、固定导轨、加载油缸、配重块、检测传感器以及检测装置,移动框架的底部固定连接底板,底板位于固定导轨的表面且与固定导轨滑动连接,移动框架的表面固定连接可调节的加载油缸,加载油缸的输出端固定连接压板,移动框架的边缘处固定连接配重块,加载油缸与压板之间设有检测传感器。本发明利用移动框架、固定导轨、加载油缸、配重块、检测传感器以及检测装置组成测试装置,方便进行平板在田间下陷试验,便于探究田间土壤的承压特性,从而方便判断农用车辆在田间表面的通过性,进而有效解决农业车辆在行驶过程中的滚动阻力问题。



1. 一种监测车辆在田间行驶过程中通过性的装置,包括移动框架(1)、固定导轨(2)、加载油缸(3)、配重块(4)、检测传感器(5)以及检测装置(6),其特征在于:所述移动框架(1)的底部固定连接有底板(7),所述底板(7)位于固定导轨(2)的表面且与固定导轨(2)滑动连接,所述移动框架(1)的表面固定连接有可调节的加载油缸(3),所述加载油缸(3)的输出端固定连接有压板(8),所述移动框架(1)的边缘处固定连接有配重块(4),所述加载油缸(3)与压板(8)之间设有检测传感器(5),所述检测装置(6)分别与加载油缸(3)、检测传感器(5)相连接。

2. 根据权利要求1所述的一种监测车辆在田间行驶过程中通过性的装置,其特征在于:所述固定导轨(2)的两端分别固定连接有定位杆(9),所述定位杆(9)的表面开设有均匀分布的定位孔(10),所述定位孔(10)的内部设有螺纹连接的固定螺栓(11)。

3. 根据权利要求1所述的一种监测车辆在田间行驶过程中通过性的装置,其特征在于:所述检测传感器(5)包括位移传感器(12)和拉压力传感器(13),所述位移传感器(12)与加载油缸(3)平行分布,所述位移传感器(12)的上端与加载油缸(3)的壳体(14)固定连接,所述位移传感器(12)的下端与压板(8)表面固定连接,所述拉压力传感器(13)固定连接在压板(8)和加载油缸(3)的输出端之间。

4. 根据权利要求1所述的一种监测车辆在田间行驶过程中通过性的装置,其特征在于:所述检测装置(6)包括壳体(14)、触控屏(15)、单片机处理模块(16)、数据采集模块(17)、信号放大器(18)和开关电源模块(19),所述壳体(14)的表面固定连接有触控屏(15),所述壳体(14)的内部固定连接有单片机处理模块(16)、数据采集模块(17)、信号放大器(18)和开关电源模块(19),所述开关电源模块(19)为触控屏(15)、单片机处理模块(16)、数据采集模块(17)以及信号放大器(18)进行供电。

5. 根据权利要求1所述的一种监测车辆在田间行驶过程中通过性的装置,其特征在于:所述移动框架(1)的内部固定连接有内衬杆(23),所述内衬杆(23)的两端分别固定连接在安装角板(24),所述安装角板(24)呈直角状分布,所述安装角板(24)的一侧与内衬杆(23)焊接连接且另一侧表面开设有安装孔(25)。

6. 根据权利要求1所述的一种监测车辆在田间行驶过程中通过性的装置,其特征在于:所述底板(7)的两侧分别开设有固定槽(20),所述配重块(4)内嵌于固定槽(20)内,所述移动框架(1)的侧壁设有滑动连接的锁扣环(21),所述锁扣环(21)与配重块(4)的连接处设有扣合圈(22)。

7. 根据权利要求6所述的一种监测车辆在田间行驶过程中通过性的装置,其特征在于:所述底板(7)的下表面固定连接有滑靴(26),所述滑靴(26)扣合连接在固定导轨(2)的表面且与固定导轨(2)滑动连接。

8. 根据权利要求7所述的一种监测车辆在田间行驶过程中通过性的装置,其特征在于:所述滑靴(26)的内壁还固定连接锁紧片(27),所述滑靴(26)的侧壁设有螺纹连接的锁紧螺栓(28),所述锁紧螺栓(28)的端部与锁紧片(27)相连接。

## 一种监测车辆在田间行驶过程中通过性的装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及田间土壤研究技术领域,具体为一种监测车辆在田间行驶过程中通过性的装置。

### 背景技术

[0002] 中国耕地面积总量中水田占4.5亿亩,而水田环境下车辆的作业效率、通过性等指标直接影响机具的燃油消耗,进而也影响到水田粮食产出的成本。江苏地区的水田以粘土居多,作业机具在此类水田中工作时轮胎的驱动力难于发挥,轮胎下陷严重行驶阻力增大,造成通过性变差,因此研究水田条件车辆的通过性能具有现实的意义。

[0003] 农业车辆在田间松软土壤上行驶时,车轮的阻力来自于车轮对土壤所做的垂直压实功,其表现为农业车辆行驶时车轮的下陷和轮辙的形成。农业车辆车轮对土壤所作的垂直压实功,可通过田间原位平板下陷试验测量,平板下陷试验可得到土体在外部载荷作用下的 $\sigma$ - $z$ 曲线,进而有效解决农业车辆在行驶过程中的滚动阻力问题。

[0004] 目前,在对田间表面进行平板下陷试验中缺乏专用的测试设备,导致测试实验难以有效、方便的进行,不便于土体在外部载荷作用下的 $\sigma$ - $z$ 曲线的研究和数据采集,给试验人员的测试和数据采集带来不便。为此提出一种监测车辆在田间行驶过程中通过性的装置。

### 发明内容

[0005] (一)解决的技术问题

[0006] 针对现有技术不足,本发明提供了一种监测车辆在田间行驶过程中通过性的装置,解决了:针对土体在外部载荷作用下的 $\sigma$ - $z$ 曲线在田间表面进行试验以及数据采集不便的问题。

[0007] (二)技术方案

[0008] 为实现以上目的,本发明通过以下技术方案予以实现:一种监测车辆在田间行驶过程中通过性的装置,包括移动框架、固定导轨、加载油缸、配重块、检测传感器以及检测装置,所述移动框架的底部固定连接有底板,所述底板位于固定导轨的表面且与固定导轨滑动连接,所述移动框架的表面固定连接有可调节的加载油缸,所述加载油缸的输出端固定连接压板,所述移动框架的边缘处固定连接配重块,所述加载油缸与压板之间设有检测传感器,所述检测装置分别与加载油缸、检测传感器相连接。

[0009] 作为本发明的进一步优选方式,所述固定导轨的两端分别固定连接定位杆,所述定位杆的表面开设有均匀分布的定位孔,所述定位孔的内部设有螺纹连接的固定螺栓。

[0010] 作为本发明的进一步优选方式,所述检测传感器包括位移传感器和拉压力传感器,所述位移传感器与加载油缸平行分布,所述位移传感器的上端与加载油缸的壳体固定连接,所述位移传感器的下端与压板表面固定连接,所述拉压力传感器固定连接在压板和加载油缸的输出端之间。

[0011] 作为本发明的进一步优选方式,所述检测装置包括壳体、触控屏、单片机处理模块、数据采集模块、信号放大器和开关电源模块,所述壳体的表面固定连接有触控屏,所述壳体的内部固定连接有机电处理模块、数据采集模块、信号放大器和开关电源模块,所述开关电源模块为触控屏、单片机处理模块、数据采集模块以及信号放大器进行供电。

[0012] 作为本发明的进一步优选方式,所述移动框架的内部固定连接有机电杆,所述内衬杆的两端分别固定连接有机电角板,所述有机电角板呈直角状分布,所述有机电角板的一侧与内衬杆焊接连接且另一侧表面开设有有机电孔。

[0013] 作为本发明的进一步优选方式,所述底板的两侧分别开设有固定槽,所述配重块内嵌于固定槽内,所述移动框架的侧壁设有滑动连接的锁扣环,所述锁扣环与配重块的连接处设有扣合圈。

[0014] 作为本发明的进一步优选方式,所述底板的下表面固定连接有机电靴,所述有机电靴扣合连接在固定导轨的表面且与固定导轨滑动连接。

[0015] 作为本发明的进一步优选方式,所述有机电靴的内壁还固定连接有机电片,所述有机电靴的侧壁设有螺纹连接的锁紧螺栓,所述锁紧螺栓的端部与有机电片相连接。

[0016] (三)有益效果

[0017] 本发明提供了一种监测车辆在田间行驶过程中通过性的装置。具备以下

[0018] 有益效果:

[0019] 1、本发明利用移动框架、固定导轨、加载油缸、配重块、检测传感器以及检测装置组成测试装置,方便进行平板在田间下陷试验,便于探究田间土壤的承压特性,从而方便判断农用车辆在田间表面的通过性,进而有效解决农业车辆在行驶过程中的滚动阻力问题。

[0020] 2、本发明通过在移动框架的底部设有滑动连接的固定导轨,方便沿固定导轨对移动框架进行移动,便于对不同位置的土壤进行试验,提高研究的通用性和操作的方便性,配合有机电靴侧壁设有的锁紧螺栓和内壁的有机电片,提高试验过程中移动框架的稳定性。

## 附图说明

[0021] 图1为本发明监测车辆在田间行驶过程中通过性的装置整体结构示意图;

[0022] 图2为本发明监测车辆在田间行驶过程中通过性的装置俯视结构示意图;

[0023] 图3为本发明A-A剖面结构示意图;

[0024] 图4为本发明的有机电靴结构示意图;

[0025] 图5为本发明的检测装置内模块示意图。

[0026] 图中:移动框架-1,固定导轨-2,加载油缸-3,配重块-4,检测传感器-5,检测装置-6,底板-7,压板-8,定位杆-9,定位孔-10,固定螺栓-11,位移传感器-12,拉压力传感器-13,壳体-14,触控屏-15,单片机处理模块-16,数据采集模块-17,信号放大器-18,开关电源模块-19,固定槽-20,锁扣环-21,扣合圈-22,内衬杆-23,有机电角板-24,有机电孔-25,有机电靴-26,有机电片-27,锁紧螺栓-28。

## 具体实施方式

[0027] 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,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于

本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0028] 请参阅图1-5,本发明实施例提供一种技术方案:一种监测车辆在田间行驶过程中通过性的装置,包括移动框架1、固定导轨2、加载油缸3、配重块4、检测传感器5以及检测装置6,移动框架1的底部固定连接有底板7,底板7位于固定导轨2的表面且与固定导轨2滑动连接,移动框架1的表面固定连接有可调节的加载油缸3,加载油缸3的输出端固定连接有压板8,移动框架1的边缘处固定连接有配重块4,加载油缸3与压板8之间设有检测传感器5,检测装置6分别与加载油缸3、检测传感器5相连接。

[0029] 进一步改进地,固定导轨2的两端分别固定连接有定位杆9,定位杆9的表面开设有均匀分布的定位孔10,定位孔10的内部设有螺纹连接的固定螺栓11,通过在固定导轨2的表面两端分别固定连接带有定位孔10的定位杆9,方便根据检测需求对固定导轨2的间距进行调整,提高固定导轨2在不同试验环境中使用的通用性。

[0030] 进一步改进地,检测传感器5包括位移传感器12和拉压力传感器13,位移传感器12与加载油缸3平行分布,位移传感器12的上端与加载油缸3的壳体14固定连接,位移传感器12的下端与压板8表面固定连接,拉压力传感器13固定连接在压板8和加载油缸3的输出端之间,通过在加载油缸3和压板8之间设有固定连接检测传感器5,方便对试验数据进行采集和检测,便于对试验进行监测和整理。

[0031] 进一步改进地,检测装置6包括壳体14、触控屏15、单片机处理模块16、数据采集模块17、信号放大器18和开关电源模块19,壳体14的表面固定连接有触控屏15,壳体14的内部固定连接有单片机处理模块16、数据采集模块17、信号放大器18和开关电源模块19,开关电源模块19为触控屏15、单片机处理模块16、数据采集模块17以及信号放大器18进行供电,通过在壳体14的表面设有触控屏15,方便对检测数据和参数进行调节和整理,提高检测人员操作的方便性,配合信号放大器18对检测传感器5进行电信号放大,提高对检测传感器5信号检测的精准性,便于进行试验操作。

[0032] 进一步改进地,移动框架1的内部固定连接有内衬杆23,内衬杆23的两端分别固定连接安装角板24,安装角板24呈直角状分布,安装角板24的一侧与内衬杆23焊接连接且另一侧表面开设有安装孔25,通过在移动框架的端部固定连接直角状的安装角板24,方便将内衬杆23固定安装在移动框架1的内部,方便根据试验的需求对内衬杆23进行调节、安装,方便改变加载油缸3的位置,提高试验使用的通用性。

[0033] 进一步改进地,底板7的两侧分别开设有固定槽20,配重块4内嵌于固定槽20内,移动框架1的侧壁设有滑动连接的锁扣环21,锁扣环21与配重块4的连接处设有扣合圈22,通过在底板7的表面开设有固定槽20,配合移动框架1侧壁滑动连接的锁扣环21,方便对配重块4固定在移动框架1的表面,便于配合加载油缸3进行施加压力。

[0034] 进一步改进地,底板7的下表面固定连接滑靴26,滑靴26扣合连接在固定导轨2的表面且与固定导轨2滑动连接,通过在底板7的下表面固定连接滑靴26,方便将底板7与固定导轨2进行连接,提高移动框架1与固定导轨2连接的稳定性。

[0035] 具体改进地,滑靴26的内壁还固定连接锁紧片27,滑靴26的侧壁设有螺纹连接的锁紧螺栓28,锁紧螺栓28的端部与锁紧片27相连接,通过在滑靴26侧壁的锁紧螺栓28以及滑靴26内壁的锁紧片27,方便在进行试验时对移动框架1进行固定,提高试验的稳定性和

方便性。

[0036] 本发明进行试验操作时,将固定导轨2铺设在田间的土壤表面,根据底板7下表面滑靴26的间距调节固定导轨2的之间的间距,并利用定位杆9对固定导轨2进行调节、固定,然后将移动框架1安装在固定导轨2的表面,利用底板7下表面的滑靴26与导轨表面进行扣合连接,将配内衬杆23固定安装在固定框架的内部,在内衬杆23的表面固定安装加载油缸3,然后对检测传感器5进行安装、固定,将压板8固定安装在加载油缸3的输出端,最后在移动框架1的侧壁固定安装配重块4,并沿固定导轨2表面调节移动框架1至测试位置,通过液压站驱动加载油缸3进行加压,使压板8在田间表面进行下陷,利用检测传感器5检测下压力下陷位移进行检测,并通过检测装置6对数据进行记录和整理,方便研究田间农用车辆通过性的特性。

[0037] 本发明解决的问题在对田间表面进行平板下陷试验中缺乏专用的测试设备,导致测试实验难以有效、方便的进行,不便于土体在外部载荷作用下的 $\sigma$ - $z$ 曲线的研究和数据采集,给试验人员的测试和数据采集带来不便,本发明利用移动框架1、固定导轨2、加载油缸3、配重块4、检测传感器5以及检测装置6组成测试装置,方便进行平板在田间下陷试验,便于探究田间土壤的承压特性,从而方便判断农用车辆在田间表面的通过性,进而有效解决农业车辆在行驶过程中的滚动阻力问题。

[0038] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“同轴”、“底部”、“一端”、“顶部”、“中部”、“另一端”、“上”、“一侧”、“顶部”、“内”、“前部”、“中央”、“两端”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。

[0039] 此外,术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量,由此,限定有“第一”、“第二”、“第三”、“第四”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。

[0040] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“设置”、“连接”、“固定”、“旋接”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定,对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0041] 最后应说明的是:以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

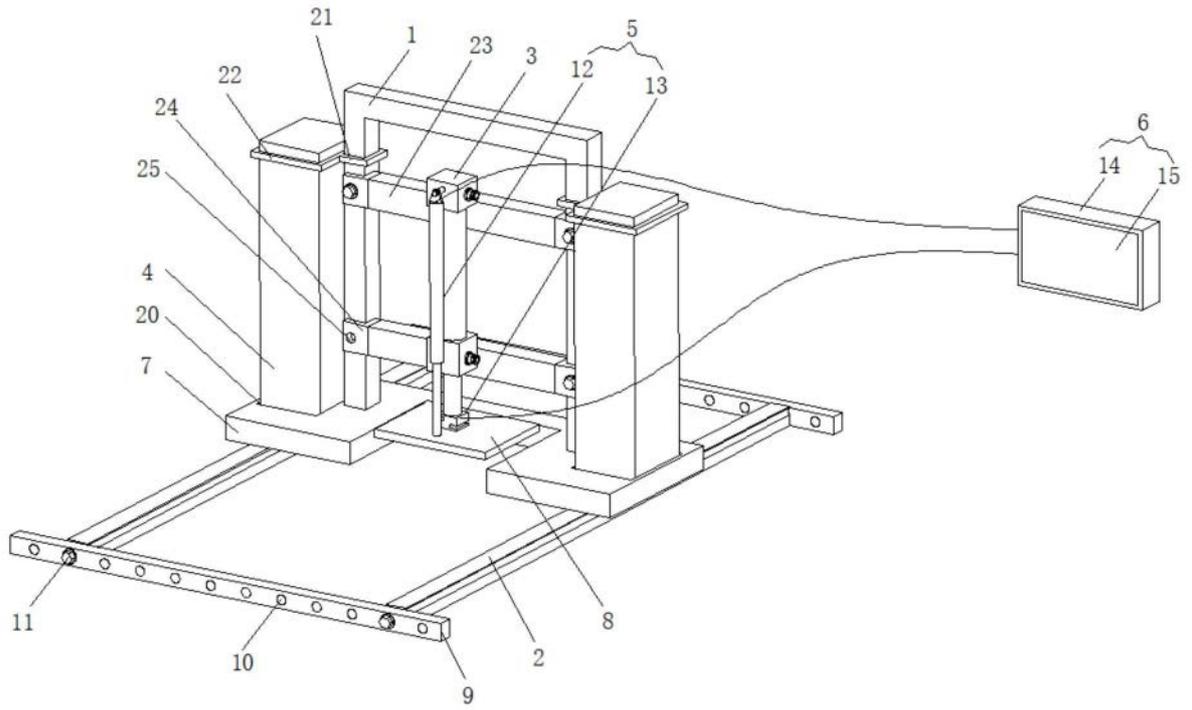


图1

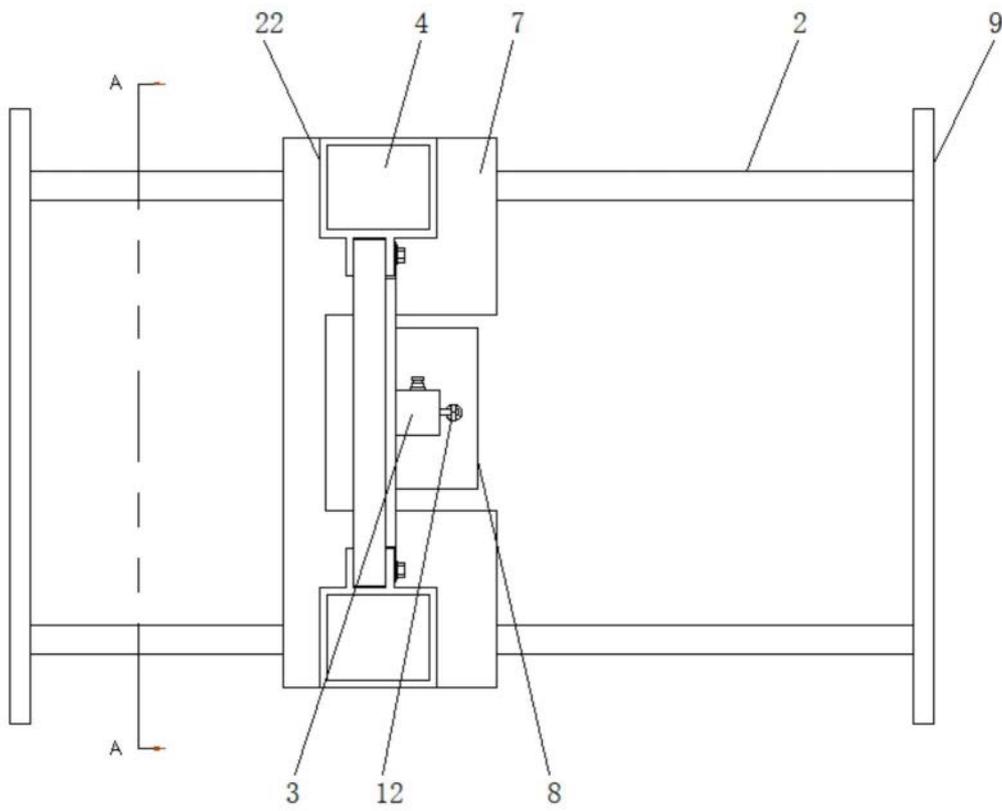
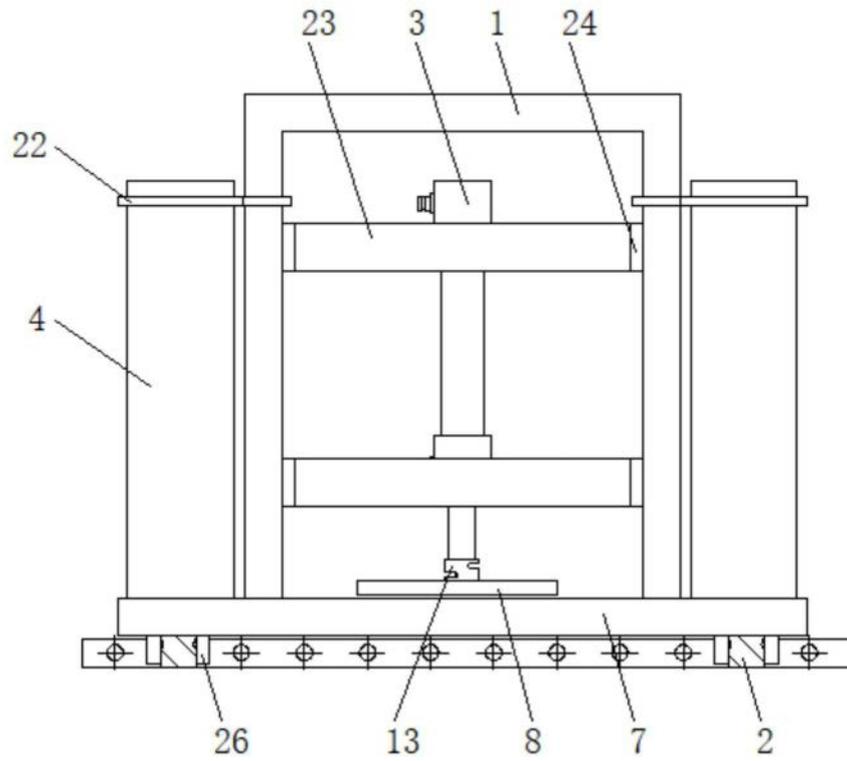


图2



A - A

图3

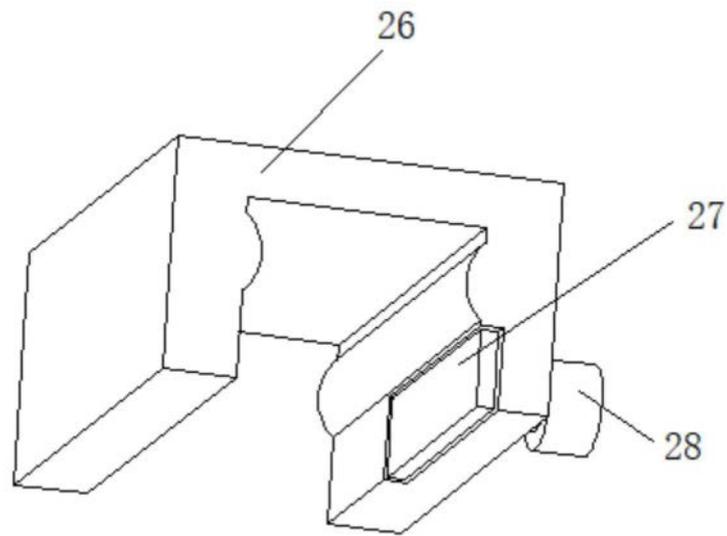


图4

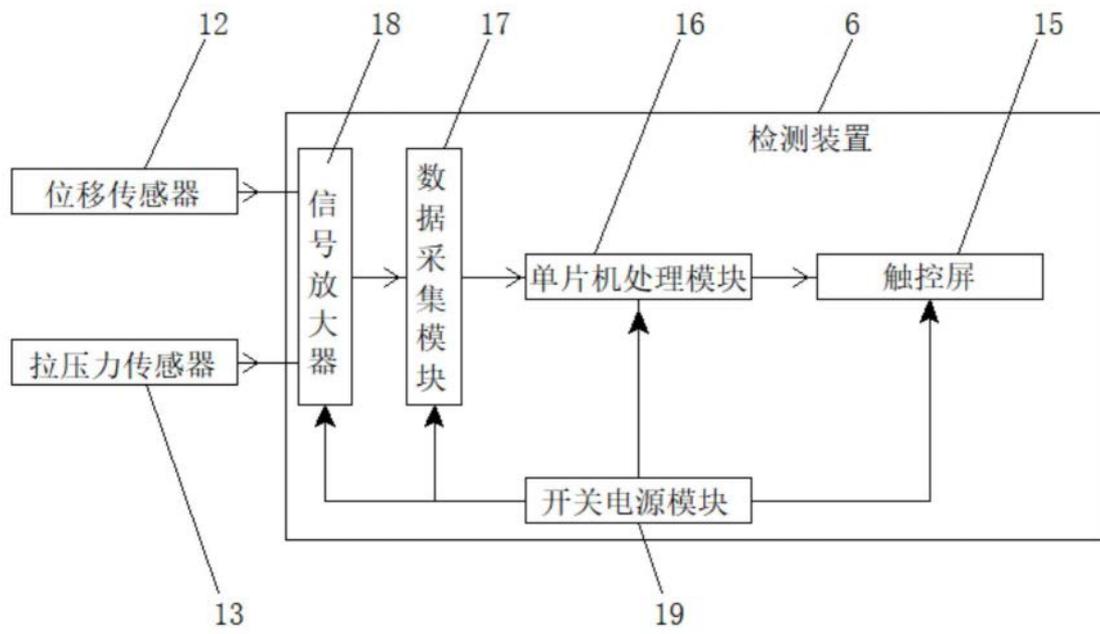


图5