(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110531322 B
(45)授权公告日 2024.09.03

(21)申请号 201910909006.3

(22)申请日 2019.09.25

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110531322 A

(43)申请公布日 2019.12.03

(73)专利权人 中国铁道科学研究院集团有限公司
地址 100081 北京市海淀区大柳树路2号
专利权人 中国铁道科学研究院集团有限公司基础设施检测研究所
北京铁科英迈技术有限公司

(72)发明人 雷洋 江波 齐法琳

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
专利代理师 臧微微 赵燕力

(51)Int.Cl.
G01S 7/02(2006.01)
G01V 3/17(2006.01)
G01V 9/00(2006.01)
G05B 19/05(2006.01)
E02D 1/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 210982720 U,2020.07.10

审查员 沈紫乐

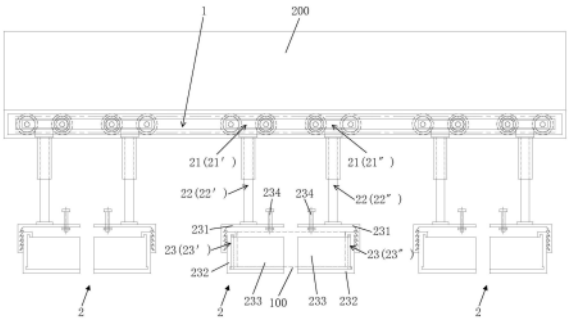
权利要求书3页 说明书12页 附图7页

(54)发明名称

一种车载路基检测系统

(57)摘要

本发明提供了一种车载路基检测系统,其包括至少一套搭载设备,每套搭载设备包括能固定在车辆底部的固定架和与固定架连接的至少一个支撑装置,固定架沿第一方向延伸,每个支撑装置包括至少一个移动装置、至少一个伸缩装置和用于安装路基检测装置的至少一个安装架,每个移动装置对应一个伸缩装置和一个安装架,移动装置与固定架连接,并能沿第一方向移动,伸缩装置与对应的移动装置连接,并能沿第二方向伸缩,第二方向垂直于第一方向,安装架与对应的伸缩装置连接,伸缩装置通过伸缩带动安装架沿第二方向移动,移动装置通过移动带动伸缩装置和安装架沿第一方向移动。本发明能实现对路基检测装置工位的调整,使车载路基检测更为灵活。



CN 110531322 B

1.一种车载路基检测系统,其特征在于,所述车载路基检测系统包括至少一套搭载设备,每套所述搭载设备包括能固定在车辆底部的固定架和与所述固定架连接的至少一个支撑装置,所述固定架沿第一方向延伸,每个所述支撑装置包括至少一个移动装置、至少一个伸缩装置和用于安装路基检测装置的至少一个安装架,每个所述移动装置对应一个所述伸缩装置和一个所述安装架,所述移动装置与所述固定架连接,并能沿所述第一方向移动,所述伸缩装置与对应的所述移动装置连接,并能沿第二方向伸缩,所述第二方向垂直于所述第一方向,所述安装架与对应的所述伸缩装置连接,所述伸缩装置通过伸缩带动所述安装架沿所述第二方向移动,所述移动装置通过移动带动所述伸缩装置和所述安装架沿所述第一方向移动;

每套所述搭载设备的固定架包括两个并排且间隔设置的固定梁和分别与两个所述固定梁连接的齿条,所述固定梁和所述齿条均沿所述第一方向延伸,每个所述移动装置包括设于两个所述固定梁之间的移动支撑板和与所述移动支撑板连接的至少一个驱动组件,所述伸缩装置与所述移动支撑板连接;

每个所述驱动组件包括沿所述第一方向贯穿所述移动支撑板且能转动地与所述移动支撑板连接的转轴、分别位于所述移动支撑板的相对两侧并分别与所述转轴连接的第一传动齿轮和第二传动齿轮、以及位于所述移动支撑板与所述第二传动齿轮之间并与所述转轴连接的电机,所述第一传动齿轮和所述第二传动齿轮分别与两个所述固定梁所连接的齿条啮合,所述电机通过所述转轴驱动所述第一传动齿轮和所述第二传动齿轮沿所述齿条滚动,所述第一传动齿轮和所述第二传动齿轮通过沿所述齿条滚动,带动所述转轴、所述移动支撑板、所述伸缩装置和所述安装架沿所述第一方向移动;

所述安装架上设有用于测量所述路基检测装置与被测路基面之间的垂直间距并产生垂直间距信号的激光测距传感器,所述车载路基检测系统还包括控制系统,所述控制系统与所述激光测距传感器和所述伸缩装置电连接,所述控制系统能接收所述激光测距传感器的垂直间距信号,并能根据所述垂直间距信号控制所述伸缩装置的伸缩行程;

所述安装空间具有沿所述第一方向的长度、沿所述第二方向的高度、以及沿垂直于所述第一方向和所述第二方向的第三方向的宽度,所述安装架包括连接架和托架,所述托架包括外托架和两个内托架,所述连接架与所述伸缩装置固定连接,所述外托架能沿所述第二方向移动地与所述连接架连接,两个所述内托架能沿所述第三方向移动地安装在所述外托架内,两个所述内托架沿所述第三方向并排且相对设置,两个所述安装架的连接架、外托架和内托架共同围成所述安装空间,通过沿所述第二方向移动所述外托架调节所述安装空间的高度,通过沿所述第三方向移动所述内托架调节所述安装空间的宽度。

2.如权利要求1所述的车载路基检测系统,其特征在于,每个所述支撑装置包括两个所述移动装置、两个所述伸缩装置和两个所述安装架,两个所述移动装置分别与所述固定架连接,且沿所述第一方向并排设置,两个所述安装架相对设置,且两个所述安装架共同围成用于安装所述路基检测装置的安装空间,通过沿所述第一方向移动两个所述移动装置调节所述安装空间在所述第一方向上的长度。

3.如权利要求2所述的车载路基检测系统,其特征在于,两个所述移动装置分别为主移动装置和副移动装置,两个所述伸缩装置分别为主伸缩装置和副伸缩装置,两个所述安装架分别为主安装架和副安装架,所述主伸缩装置与所述主移动装置连接,所述主安装架与

所述主伸缩装置连接,所述副伸缩装置与所述副移动装置连接,所述副安装架与所述副伸缩装置连接,所述车载路基检测系统还包括控制系统,所述控制系统能控制所述副移动装置与所述主移动装置同步移动,并能控制所述副伸缩装置与所述主伸缩装置同步伸缩。

4.如权利要求1所述的车载路基检测系统,其特征在于,每个所述移动装置包括两个所述驱动组件,两个所述驱动组件的转轴平行间隔设置且分别贯穿所述移动支撑板,两个所述驱动组件的第一传动齿轮并排间隔设置,且分别与其中一个所述固定梁所连接的齿条啮合,两个所述驱动组件的第二传动齿轮并排间隔设置,且分别与另一个所述固定梁所连接的齿条啮合。

5.如权利要求1所述的车载路基检测系统,其特征在于,所述电机为抱闸电机,且所述抱闸电机的电机轴上安装有用于检测所述移动装置沿所述第一方向的位移并产生位移信号的位移编码器,所述车载路基检测系统还包括控制系统,所述控制系统与所述位移编码器和所述抱闸电机电连接,所述控制系统能接收所述位移编码器的位移信号,并能根据所述位移信号控制所述抱闸电机的启停,进而控制所述移动装置的位移。

6.如权利要求1所述的车载路基检测系统,其特征在于,所述固定梁为中空结构,所述固定架的两个固定梁的相面对的侧面上分别设有开口,每个所述固定梁的内部安装有两个相对且间隔设置的所述齿条,所述第一传动齿轮设于其中一个所述固定梁内部的两个齿条之间,所述第二传动齿轮设于另一个所述固定梁内部的两个齿条之间,所述转轴穿过两个所述固定梁的侧面上的开口并伸入两个所述固定梁内,所述转轴的两端设有导向滚珠,当所述第一传动齿轮和所述第二传动齿轮分别沿两个所述固定梁内部的齿条滚动并带动所述转轴沿所述第一方向移动时,所述转轴两端的导向滚珠沿所述固定梁的内侧壁滚动。

7.如权利要求1所述的车载路基检测系统,其特征在于,所述激光测距传感器为一个,且所述激光测距传感器能转动地与所述安装架连接,所述激光测距传感器通过转动测量所述路基检测装置与所述被测路基面的多个不同位置之间的多个垂直间距,所述控制系统根据多个所述垂直间距中的最小垂直间距的所对应的垂直间距信号控制所述伸缩装置的伸缩行程;

或者所述激光测距传感器为多个,多个所述激光测距传感器分别测量所述路基检测装置与所述被测路基面的多个不同位置之间的多个垂直间距,所述控制系统根据多个所述垂直间距中的最小垂直间距所对应的垂直间距信号控制所述伸缩装置的伸缩行程。

8.如权利要求1所述的车载路基检测系统,其特征在于,所述伸缩装置为伺服电缸,所述伺服电缸具有能伸缩的推杆和伺服电机,所述安装架与所述推杆连接,所述控制系统与所述伺服电机电连接,所述控制系统根据所述垂直间距信号控制所述伺服电机的正反转和启停,进而控制所述伸缩装置的伸缩行程。

9.如权利要求1所述的车载路基检测系统,其特征在于,所述连接架具有连接成L形结构的第一顶板和第一侧板,所述第一顶板与所述伸缩装置固定连接,所述第一侧板连接在所述第一顶板下方,所述第一侧板上设有多个沿所述第二方向依次排列的第一棘齿牙,所述外托架具有连接成L形结构的第一底板和第二侧板,所述第一底板位于所述第一顶板下方,所述第二侧板连接在所述第一底板上方,所述第二侧板上设有能与任一所述第一棘齿牙配合的第二棘齿牙,所述第一底板和所述第二侧板上分别设有沿所述第三方向延伸的棘齿牙滑道;

每个所述内托架包括相连接的内底板、内侧板和内端板,所述内底板、所述内侧板和所述内端板两两垂直,两个所述内托架通过沿所述第三方向相对滑动并对接形成一个中空且顶部和一侧敞口的长方体结构,所述内底板和所述内侧板分别连接有棘轮,并分别通过所述棘轮与所述第一底板和第二侧板上的棘齿牙滑道滑动连接;

所述第一顶板与所述第一底板之间的垂直间距为所述安装空间的高度,通过沿所述第一棘齿牙移动所述外托架调节所述安装空间的高度,每个所述安装架的两个内托架的内端板之间的垂直间距为所述安装空间的宽度,通过沿所述外托架上的棘齿牙滑道滑动所述安装架的两个内托架调节所述安装空间的宽度,两个所述安装架的内托架的内侧板之间的垂直间距为所述安装空间的长度。

10.如权利要求1至3任一项所述的车载路基检测系统,其特征在于,所述车载路基检测系统还包括用于控制所述移动装置的位移和所述伸缩装置的伸缩行程的控制系统。

11.如权利要求10所述的车载路基检测系统,其特征在于,所述车载路基检测系统还包括用于检测障碍物的异物侵限检测单元,所述异物侵限检测单元安装在所述安装架上,所述异物侵限检测单元与所述控制系统电连接,所述异物侵限检测单元能在检测到障碍物后向所述控制系统发出反馈信号,所述控制系统能在接收到所述反馈信号后控制所述伸缩装置缩回,直至所述反馈信号解除。

12.如权利要求10所述的车载路基检测系统,其特征在于,所述车载路基检测系统还包括用于监控环境的环境监控单元,所述环境监控单元与所述控制系统电连接,并能将环境监控信息传输给所述控制系统。

13.如权利要求1至3任一项所述的车载路基检测系统,其特征在于,所述车载路基检测系统包括多套所述搭载设备,多套所述搭载设备沿垂直于所述第一方向和所述第二方向的第三方向间隔排列。

14.如权利要求1至3任一项所述的车载路基检测系统,其特征在于,每套所述搭载设备包括多个所述支撑装置,多个所述支撑装置沿所述第一方向间隔排列。

15.如权利要求1至3任一项所述的车载路基检测系统,其特征在于,所述车载路基检测系统包括所述路基检测装置,所述路基检测装置为地质雷达。

16.如权利要求1至3任一项所述的车载路基检测系统,其特征在于,所述第一方向为所述车辆的宽度方向,所述第二方向为所述车辆的高度方向。

一种车载路基检测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及路基检测领域,尤其是一种车载路基检测系统。

背景技术

[0002] 路基检测装置是用于检测路基,地质雷达是一种常用的路基检测装置,地质雷达检测主要有人工、车载等检测方式。其中车载检测效率高,适合线路普查,可利用检测装置搭载地质雷达对铁路和公路等进行无损检测,现有的车载路基检测设备通常采用固定框架承载地质雷达天线,其固定框架连接在铁路机车车辆或公路汽车车辆的底部,随着检测车走行进行检测,但这种检测装置的缺点是,无法调整地质雷达的工位。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种车载路基检测系统,以解决现有技术存在的无法调整路基检测装置的工位的问题。

[0004] 为达到上述目的,本发明提出一种车载路基检测系统,其包括至少一套搭载设备,每套所述搭载设备包括能固定在车辆底部的固定架和与所述固定架连接的至少一个支撑装置,所述固定架沿第一方向延伸,每个所述支撑装置包括至少一个移动装置、至少一个伸缩装置和用于安装路基检测装置的至少一个安装架,每个所述移动装置对应一个所述伸缩装置和一个所述安装架,所述移动装置与所述固定架连接,并能沿所述第一方向移动,所述伸缩装置与对应的所述移动装置连接,并能沿第二方向伸缩,所述第二方向垂直于所述第一方向,所述安装架与对应的所述伸缩装置连接,所述伸缩装置通过伸缩带动所述安装架沿所述第二方向移动,所述移动装置通过移动带动所述伸缩装置和所述安装架沿所述第一方向移动。

[0005] 如上所述的车载路基检测系统,其中,每个所述支撑装置包括两个所述移动装置、两个所述伸缩装置和两个所述安装架,两个所述移动装置分别与所述固定架连接,且沿所述第一方向并排设置,两个所述安装架相对设置,且两个所述安装架共同围成用于安装所述路基检测装置的安装空间,通过沿所述第一方向移动两个所述移动装置调节所述安装空间在所述第一方向上的长度。

[0006] 如上所述的车载路基检测系统,其中,两个所述移动装置分别为主移动装置和副移动装置,两个所述伸缩装置分别为主伸缩装置和副伸缩装置,两个所述安装架分别为主安装架和副安装架,所述主伸缩装置与所述主移动装置连接,所述主安装架与所述主伸缩装置连接,所述副伸缩装置与所述副移动装置连接,所述副安装架与所述副伸缩装置连接,所述车载路基检测系统还包括控制系统,所述控制系统能控制所述副移动装置与所述主移动装置同步移动,并能控制所述副伸缩装置与所述主伸缩装置同步伸缩。

[0007] 如上所述的车载路基检测系统,其中,每套所述搭载设备的固定架包括两个并排且间隔设置的固定梁和分别与两个所述固定梁连接的齿条,所述固定梁和所述齿条均沿所述第一方向延伸,每个所述移动装置包括设于两个所述固定梁之间的移动支撑板和与所述

移动支撑板连接的至少一个驱动组件,所述伸缩装置与所述移动支撑板连接;每个所述驱动组件包括沿所述第一方向贯穿所述移动支撑板且能转动地与所述移动支撑板连接的转轴、分别位于所述移动支撑板的相对两侧并分别与所述转轴连接的第一传动齿轮和第二传动齿轮、以及位于所述移动支撑板与所述第二传动齿轮之间并与所述转轴连接的电机,所述第一传动齿轮和所述第二传动齿轮分别与两个所述固定梁所连接的齿条啮合,所述电机通过所述转轴驱动所述第一传动齿轮和所述第二传动齿轮沿所述齿条滚动,所述第一传动齿轮和所述第二传动齿轮通过沿所述齿条滚动,带动所述转轴、所述移动支撑板、所述伸缩装置和所述安装架沿所述第一方向移动。

[0008] 如上所述的车载路基检测系统,其中,每个所述移动装置包括两个所述驱动组件,两个所述驱动组件的转轴平行间隔设置且分别贯穿所述移动支撑板,两个所述驱动组件的第一传动齿轮并排间隔设置,且分别与其中一个所述固定梁所连接的齿条啮合,两个所述驱动组件的第二传动齿轮并排间隔设置,且分别与另一个所述固定梁所连接的齿条啮合。

[0009] 如上所述的车载路基检测系统,其中,所述电机为抱闸电机,且所述抱闸电机的电机轴上安装有用于检测所述移动装置沿所述第一方向的位移并产生位移信号的位移编码器,所述车载路基检测系统还包括控制系统,所述控制系统与所述位移编码器和所述抱闸电机电连接,所述控制系统能接收所述位移编码器的位移信号,并能根据所述位移信号控制所述抱闸电机的启停,进而控制所述移动装置的位移。

[0010] 如上所述的车载路基检测系统,其中,所述固定梁为中空结构,所述固定架的两个固定梁的相面对的侧面上分别设有开口,每个所述固定梁的内部安装有两个相对且间隔设置的所述齿条,所述第一传动齿轮设于其中一个所述固定梁内部的两个齿条之间,所述第二传动齿轮设于另一个所述固定梁内部的两个齿条之间,所述转轴穿过两个所述固定梁的侧面上的开口并伸入两个所述固定梁内,所述转轴的两端设有导向滚珠,当所述第一传动齿轮和所述第二传动齿轮分别沿两个所述固定梁内部的齿条滚动并带动所述转轴沿所述第一方向移动时,所述转轴两端的导向滚珠沿所述固定梁的内侧壁滚动。

[0011] 如上所述的车载路基检测系统,其中,所述安装架上设有用于测量所述路基检测装置与被测路基面之间的垂直间距并产生垂直间距信号的激光测距传感器,所述车载路基检测系统还包括控制系统,所述控制系统与所述激光测距传感器和所述伸缩装置电连接,所述控制系统能接收所述激光测距传感器的垂直间距信号,并能根据所述垂直间距信号控制所述伸缩装置的伸缩行程。

[0012] 如上所述的车载路基检测系统,其中,所述激光测距传感器为一个,且所述激光测距传感器能转动地与所述安装架连接,所述激光测距传感器通过转动测量所述路基检测装置与所述被测路基面的多个不同位置之间的多个垂直间距,所述控制系统根据多个所述垂直间距中的最小垂直间距的所对应的垂直间距信号控制所述伸缩装置的伸缩行程;或者所述激光测距传感器为多个,多个所述激光测距传感器分别测量所述路基检测装置与所述被测路基面的多个不同位置之间的多个垂直间距,所述控制系统根据多个所述垂直间距中的最小垂直间距所对应的垂直间距信号控制所述伸缩装置的伸缩行程。

[0013] 如上所述的车载路基检测系统,其中,所述伸缩装置为伺服电缸,所述伺服电缸具有能伸缩的推杆和伺服电机,所述安装架与所述推杆连接,所述控制系统与所述伺服电机电连接,所述控制系统根据所述垂直间距信号控制所述伺服电机的正反转和启停,进而控

制所述伸缩装置的伸缩行程。

[0014] 如上所述的车载路基检测系统,其中,所述安装空间具有沿所述第一方向的长度、沿所述第二方向的高度、以及沿垂直于所述第一方向和所述第二方向的第三方向的宽度,所述安装架包括连接架和托架,所述托架包括外托架和两个内托架,所述连接架与所述伸缩装置固定连接,所述外托架能沿所述第二方向移动地与所述连接架连接,两个所述内托架能沿所述第三方向移动地安装在所述外托架内,两个所述内托架沿所述第三方向并排且相对设置,两个所述安装架的连接架、外托架和内托架共同围成所述安装空间,通过沿所述第二方向移动所述外托架调节所述安装空间的高度,通过沿所述第三方向移动所述内托架调节所述安装空间的宽度。

[0015] 如上所述的车载路基检测系统,其中,所述连接架具有连接成L形结构的第一顶板和第一侧板,所述第一顶板与所述伸缩装置固定连接,所述第一侧板连接在所述第一顶板下方,所述第一侧板上设有多个沿所述第二方向依次排列的第一棘齿牙,所述外托架具有连接成L形结构的第一底板和第二侧板,所述第一底板位于所述第一顶板下方,所述第二侧板连接在所述第一底板上方,所述第二侧板上设有能与任一所述第一棘齿牙配合的第二棘齿牙,所述第一底板和所述第二侧板上分别设有沿所述第三方向延伸的棘齿牙滑道;每个所述内托架包括相连接的内底板、内侧板和内端板,所述内底板、所述内侧板和所述内端板两两垂直,两个所述内托架通过沿所述第三方向相对滑动并对接形成一个中空且顶部和一侧敞口的长方体结构,所述内底板和所述内侧板分别连接有棘轮,并分别通过所述棘轮与所述第一底板和第二侧板上的棘齿牙滑道滑动连接;所述第一顶板与所述第一底板之间的垂直间距为所述安装空间的高度,通过沿所述第一棘齿牙移动所述外托架调节所述安装空间的高度,每个所述安装架的两个内托架的内端板之间的垂直间距为所述安装空间的宽度,通过沿所述外托架上的棘齿牙滑道滑动所述安装架的两个内托架调节所述安装空间的宽度,两个所述安装架的内托架的内侧板之间的垂直间距为所述安装空间的长度。

[0016] 如上所述的车载路基检测系统,其中,所述车载路基检测系统还包括用于控制所述移动装置的位移和所述伸缩装置的伸缩行程的控制系统。

[0017] 如上所述的车载路基检测系统,其中,所述车载路基检测系统还包括用于检测障碍物的异物侵限检测单元,所述异物侵限检测单元安装在所述安装架上,所述异物侵限检测单元与所述控制系统电连接,所述异物侵限检测单元能在检测到障碍物后向所述控制系统发出反馈信号,所述控制系统能在接收到所述反馈信号后控制所述伸缩装置缩回,直至所述反馈信号解除。

[0018] 如上所述的车载路基检测系统,其中,所述车载路基检测系统还包括用于监控环境的环境监控单元,所述环境监控单元与所述控制系统电连接,并能将环境监控信息传输给所述控制系统。

[0019] 如上所述的车载路基检测系统,其中,所述车载路基检测系统包括多套所述搭载设备,多套所述搭载设备沿垂直于所述第一方向和所述第二方向的第三方向间隔排列。

[0020] 如上所述的车载路基检测系统,其中,每套所述搭载设备包括多个所述支撑装置,多个所述支撑装置沿所述第一方向间隔排列。

[0021] 如上所述的车载路基检测系统,其中,所述车载路基检测系统包括所述路基检测装置,所述路基检测装置为地质雷达。

[0022] 如上所述的车载路基检测系统,其中,所述第一方向为所述车辆的宽度方向,所述第二方向为所述车辆的高度方向。

[0023] 本发明的车载路基检测系统的特点和优点是:

[0024] 1、本发明的车载路基检测系统设有移动装置、伸缩装置和用于安装路基检测装置的安装架,移动装置能带动路基检测装置在水平方向上移动,伸缩装置能带动路基检测装置竖直方向上移动,以调节路基检测装置与被测路基面之间的间距,从而实现对路基检测装置工位的调整,使车载路基检测更为灵活;

[0025] 2、本发明的车载路基检测系统设有结构尺寸可调节的安装架,安装架能根据不同型号的地质雷达进行自适应调节,以适应不同型号的地质雷达,其结构简单,便于安装地质雷达,结构强度高,对地质雷达的定位效果好,实现对地质雷达的安全托底,使用安全可靠;

[0026] 3、本发明的车载路基检测系统设有异物侵限检测单元,能对超限状态检测的地质雷达在走行过程中存在的障碍物进行准确探测与识别,以免撞击障碍物,既能提高车辆行驶的安全性,还能对车载路基检测系统起到保护作用;

[0027] 4、本发明的车载路基检测系统设有控制系统,通过控制系统来控制地质雷达的在水平方向上的位移、地质雷达与被测路基面之间的垂直间距、异物侵限检测单元和环境监控单元,实现自动控制,自动化程度高,使车载路基检测系统使用起来更简单方便,单人操作即可完成。

附图说明

[0028] 以下附图仅旨在于对本发明做示意性说明和解释,并不限定本发明的范围。其中:

[0029] 图1是本发明的车载路基检测系统的一个实施例的主视图;

[0030] 图2是图1中车载路基检测系统的侧视图;

[0031] 图3是图1中移动装置的主视图;

[0032] 图4是图3中移动装置的侧视图;

[0033] 图5是图1中伸缩装置的主视图;

[0034] 图6是图5中伸缩装置的侧视图;

[0035] 图7是图1中安装架的主视图;

[0036] 图8是外托架和内托架组装的主视图;

[0037] 图9是图8中外托架和内托架组装的侧视图;

[0038] 图10是图7中外托架的主视图。

[0039] 主要元件标号说明:

[0040] 1、固定架;11、固定梁;12、齿条;

[0041] 2、支撑装置;

[0042] 21、移动装置;21'、主移动装置;21″、副移动装置;

[0043] 211、移动支撑板;212、驱动组件;2121、转轴;2122、第一传动齿轮;

[0044] 2123、第二传动齿轮;2124、电机;213、导向滚珠;

[0045] 22、伸缩装置;22'、主伸缩装置;22″、副伸缩装置;

[0046] 221、推杆;222、外壳;223、安装座;224、推杆板;

[0047] 23、安装架;23'、主安装架;23″、副安装架;

[0048] 231、连接架;2311、第一顶板;2312、第一侧板;2313、第一棘齿牙;

[0049] 232、外托架;2321、第一底板;2322、第二侧板;2323、第二棘齿牙;

[0050] 2324、棘齿牙滑道;

[0051] 233、内托架;2331、内底板;2332、内侧板;2333、内端板;2334、棘轮;

[0052] 234、顶撑锁;

[0053] 100、路基检测装置;200、车辆。

具体实施方式

[0054] 为了对本发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图说明本发明的具体实施方式。其中,形容词性或副词性修饰语“中心”、“水平”和“竖直”、“上”和“下”、“左”和“右”、“纵向”和“横向”、“顶”和“底”、“内”和“外”的使用仅是为了便于多组术语之间的相对参考,且并非描述对经修饰术语的任何特定的方向限制。另外,术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的,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”等的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0055] 如图1、图2所示,本发明提供一种车载路基检测系统,其包括至少一套搭载设备,每套搭载设备包括能固定在车辆200的底部的固定架1和与固定架1连接的至少一个支撑装置2,固定架1沿第一方向延伸,每个支撑装置2包括至少一个移动装置21、至少一个伸缩装置22和用于安装路基检测装置100的至少一个安装架23,每个移动装置21对应一个伸缩装置22和一个安装架23,移动装置21能移动地与固定架1连接,也就是移动装置21能沿第一方向移动,伸缩装置22与对应的移动装置21连接,并能沿第二方向伸缩,第二方向垂直于第一方向,例如,第一方向为水平方向,第二方向为竖直方向,具体是,第一方向为车辆的宽度方向,第二方向为车辆的高度方向,安装架23与对应的伸缩装置22连接,伸缩装置22通过伸缩带动安装架23沿第二方向移动,也就是带动路基检测装置100沿第二方向移动,移动装置21通过移动带动伸缩装置22和安装架23沿第一方向移动,也就是带动路基检测装置100沿第一方向移动。

[0056] 本发明的车载路基检测系统,通过设置移动装置21和伸缩装置22,能带动路基检测装置100在水平方向和竖直方向上移动,从而实现对路基检测装置工位的调整,使车载路基检测具备灵活多样性。

[0057] 优选地,路基检测装置100为地质雷达。

[0058] 在一个实施例中,车载路基检测系统还包括用于控制移动装置21的位移和伸缩装置22的伸缩行程的控制系统,以实现对地质雷达工位的自动化控制,使地质雷达工位的调整更准确、简单、方便,提高车载路基检测系统的自动化程度。例如,控制系统为PLC控制系统。

[0059] 如图1所示,在一个实施例中,车载路基检测系统包括多套搭载设备,多套搭载设备沿垂直于第一方向和第二方向的第三方向间隔排列,例如,第三方向为水平方向,具体是第三方向为车辆的长度方向,也就是在车辆的长度方向上设置多套搭载设备,以提高检测效率。

[0060] 其中,第一方向、第二方向和第三方向两两垂直,在三维坐标系中,第一方向、第二

方向和第三方向分别对应X轴、Y轴和Z轴。在附图中,图1中的横向为第一方向,图1中的纵向为第二方向,图2中的横向为第三方向。

[0061] 如图1所示,在一个实施例中,每套搭载设备包括多个支撑装置2,多个支撑装置2沿第一方向间隔排列,也就是每套搭载设备在第一方向上设有多个依次排列的支撑装置2,例如每个支撑装置2搭载一个地质雷达,也就是每套搭载设备搭载有多个地质雷达,以提高检测效率,测线调整范围广,无检测盲区。在图1的实施例中,每套搭载设备包括三个支撑装置2,三个支撑装置2沿第一方向依次间隔排列。

[0062] 如图1所示,在一个实施例中,每个支撑装置2包括两个配对的移动装置21、两个配对的伸缩装置22和两个配对的安装架23,两个移动装置21分别与固定架1连接,且沿第一方向并排设置,两个安装架23相对设置,且两个安装架23共同围成用于安装地质雷达的安装空间,通过沿第一方向移动两个移动装置21调节安装空间在第一方向上的长度。使用时,在检测前的安装过程中,将地质雷达安装在安装架23上时,根据地质雷达的尺寸,将两个移动装置21相向移动或背向移动,直至安装空间在第一方向上的长度与地质雷达的长度匹配,因此本实施例的车载路基检测系统能搭载不同频率不同型号的地质雷达,适用范围广,使用灵活方便。

[0063] 再如图1所示,在一个具体实施例中,两个移动装置21分别为主移动装置21'和副移动装置21″,两个伸缩装置22分别为主伸缩装置22'和副伸缩装置22″,两个安装架23分别为主安装架23'和副安装架23″,主伸缩装置22'与主移动装置21'连接,主安装架23'与主伸缩装置22'连接,副伸缩装置22″与副移动装置21″连接,副安装架23″与副伸缩装置22″连接,主安装架23'和副安装架23″共同围成用于安装地质雷达的安装空间,车载路基检测系统的控制系统能控制副移动装置21″与主移动装置21'同步移动,并能控制副伸缩装置22″与主伸缩装置22'同步伸缩。使用时,当需要调整安装架23上的地质雷达的工位时,通过控制系统控制主移动装置21'和副移动装置21″同步移动,进而带动主安装架23'和副安装架23″同步移动,从而实现在第一方向上调整地质雷达的工位。

[0064] 如图2、图3、图4所示,在一个实施例中,每套搭载设备的固定架1包括两个并排且间隔设置的固定梁11和分别与两个固定梁11连接的齿条12,固定梁11和齿条12均沿第一方向延伸,每个移动装置21包括设于两个固定梁11之间的移动支撑板211和与移动支撑板211连接的用于驱动移动支撑板211沿第一方向移动的至少一个驱动组件212,伸缩装置22与移动支撑板211连接;

[0065] 每个驱动组件212包括沿第一方向贯穿移动支撑板211且能转动地与移动支撑板211连接的转轴2121、分别位于移动支撑板211的相对两侧并分别与转轴2121连接的第一传动齿轮2122和第二传动齿轮2123、以及位于移动支撑板211与第二传动齿轮2123之间并与转轴2121连接的电机2124,第一传动齿轮2122和第二传动齿轮2123分别与两个固定梁11所连接的齿条12啮合,电机2124通过转轴2121驱动第一传动齿轮2122和第二传动齿轮2123沿齿条12滚动,第一传动齿轮2122和第二传动齿轮2123通过沿齿条12滚动,带动转轴2121、移动支撑板211、伸缩装置22和安装架23沿第一方向移动。

[0066] 具体是,移动支撑板211为具有一定厚度的矩形板,例如移动支撑板211的长度为200mm且宽度为160mm,移动支撑板211沿第一方向水平设置,伸缩装置22固定连接在移动支撑板211下方,每个驱动组件212的转轴2121沿第一方向贯穿移动支撑板211的两个相对的

侧面,转轴2121通过轴承与移动支撑板211连接,以能相对于移动支撑板211转动,电机2124的电机2124轴与转轴2121固定连接,第一传动齿轮2122和第二传动齿轮2123的齿轮轴与转轴2121固定连接,当电机2124启动后,电机2124驱动转轴2121转动,转轴2121带动第一传动齿轮2122和第二传动齿轮2123转动(即沿齿条12滚动),第一传动齿轮2122和第二传动齿轮2123通过沿齿条12滚动,带动转轴2121、移动支撑板211、伸缩装置22、安装架23和地质雷达沿第一方向移动,从而实现在第一方向上调整地质雷达的工位。

[0067] 如图2、图3、图4所示,在一个具体实施例中,每个移动装置21包括两个驱动组件212,两个驱动组件212的转轴2121平行间隔设置且分别贯穿移动支撑板211,两个驱动组件212的第一传动齿轮2122并排间隔设置,且分别与其中一个固定梁11所连接的齿条12啮合,两个驱动组件212的第二传动齿轮2123并排间隔设置,且分别与另一个固定梁11所连接的齿条12啮合。也就是每个移动支撑板211上穿设有两个转轴2121,每个转轴2121的两端分别连接一个第一传动齿轮2122和一个第二传动齿轮2123,每个转轴2121由一个电机2124驱动。本实施例通过设置两个驱动组件,与采用一个驱动组件相比,每个驱动组件的电机可以选用小功率电机,电机尺寸更小,另外,两个驱动组件具有四个传动齿轮,使移动支撑板211的移动更平稳。

[0068] 在一个具体实施例中,电机2124为抱闸电机,可精准定位自锁,抱闸电机的电机轴上安装有用于检测移动装置21沿第一方向的位移并产生位移信号的位移编码器,车载路基检测系统的控制系统与位移编码器和抱闸电机电连接,控制系统能接收位移编码器的位移信号,并能根据位移信号控制抱闸电机的正反转和启停,以控制移动装置21的位移,从而控制地质雷达在第一方向上的位移。当移动装置21沿第一方向的位移等于预先设定的位移时,控制系统控制抱闸电机停止转动。

[0069] 本实施例中,当每个支撑装置2包括一个主移动装置21'和一个副移动装置21″时,副移动装置21″的抱闸电机的控制逻辑是被动同步于主移动装置21'的抱闸电机的控制逻辑,副移动装置21″的抱闸电机随主移动装置21'的抱闸电机的开关而开关,由控制系统控制,从而实现副移动装置21″跟随主移动装置21'同步移动。

[0070] 如图2所示,在一个具体实施例中,固定梁11为中空结构,固定架1的两个固定梁11的相面对的侧面上分别设有开口,例如固定梁11为C型钢,两个C型钢的开口相对,每个固定梁11的内部安装有两个相对且间隔设置的齿条12,第一传动齿轮2122设于其中一个固定梁11内部的两个齿条12之间,第二传动齿轮2123设于另一个固定梁11内部的两个齿条12之间,转轴2121穿过两个固定梁11的侧面上的开口并伸入两个固定梁11内,转轴2121的两端设有导向滚珠213,当第一传动齿轮2122和第二传动齿轮2123分别沿两个固定梁11内部的齿条12滚动并带动转轴2121沿第一方向移动时,转轴2121两端的导向滚珠213沿固定梁11的内侧壁滚动,从而实现转轴2121的两端与固定梁11滚动接触,既实现接触定位,保持行走直线度及力学稳定,又能减小摩擦。

[0071] 如图1、图2所示,具体是,每个固定架1的两个固定梁11沿第一方向水平设置,每个固定梁11内的顶部和底部分别设有一个齿条12,传动齿轮安装在上下正对的两个齿条12之间,并同时与上下两个齿条12啮合,通过设置上下两个齿条12,能使传动齿轮的滚动更平稳,从而使移动装置21的移动更平稳;另外,还可以在每个齿条12的两端分别设置一个固定挡块,以对传动齿轮起到限位作用,例如,固定挡块与对应的齿条12端部的距离不超过齿条

12总长的1/15,每个齿条12的宽度大于50mm,每个传动齿轮的分度圆直径大于100mm。

[0072] 具体是,固定梁11为钢结构,具有较高的结构强度,能提高固定架1的结构稳固性和支撑强度,固定梁11与车辆底部的主梁固定连接,例如焊接,或通过放松螺栓连接,以便于拆卸,每个固定架1的两个并排的固定梁11之间的间距为400mm,固定梁11的长度不小于车辆的宽度,若用于检测铁路,为保证检测速度超过100km/h,保障装置高速运载稳定性,固定梁11的长度可与检测车宽度相同,宽度可以为70mm,高度优选为150mm以上,若用于检测公路,可增大超限空间,例如可以将固定梁11的长度增加到大于检测车宽度,使固定梁11伸出车外。

[0073] 在一个实施例中,安装架23上设有用于测量地质雷达与被测路基面之间的垂直间距并产生垂直间距信号的激光测距传感器,优选地,激光测距传感器设于安装架23的底部,车载路基检测系统的控制系统与激光测距传感器和伸缩装置22电连接,控制系统能接收激光测距传感器的垂直间距信号,并能根据垂直间距信号控制伸缩装置22的伸缩行程,以控制地质雷达与被测路基面之间的垂直间距,从而控制地质雷达在第二方向上的位置。

[0074] 在一个具体实施例中,激光测距传感器为一个,且激光测距传感器能转动地与安装架23连接,激光测距传感器通过转动测量地质雷达与被测路基面的多个不同位置之间的多个垂直间距,控制系统根据多个垂直间距中的最小垂直间距的所对应的垂直间距信号控制伸缩装置22的伸缩行程,也就是在判断地质雷达与被测路基面之间的垂直间距时,以激光测距传感器测得的多个垂直间距中的最小值为准,当该最小值等于预先设定的垂直间距时,控制系统控制伸缩装置22停止移动。例如,激光测距传感器通过一转动轴与安装架23连接,以使激光测距传感器相对于安装架23转动,激光测距传感器和转动轴构成面型激光测距传感器,与采用一个点型的激光传感器相比,能测出一排点阵。

[0075] 但本实施例并不以此为限,也可以设置多个激光测距传感器,例如多个激光测距传感器排列成阵列,多个激光测距传感器构成面型激光测距传感器,采用多个激光测距传感器分别测量地质雷达与被测路基面的多个不同位置之间的多个垂直间距,控制系统根据多个垂直间距中的最小垂直间距所对应的垂直间距信号控制伸缩装置22的伸缩行程。

[0076] 本实施例通过测量地质雷达与被测路基面的多个不同位置之间的垂直间距,并取最小值,能提高测量的准确可靠性。

[0077] 如图2、图5、图6所示,在一个具体实施例中,伸缩装置22为伺服电缸,伺服电缸具有能伸缩的推杆221和用于驱动推杆221伸缩的伺服电机,安装架23与推杆221连接,控制系统与伺服电缸中的伺服电机电连接,控制系统根据垂直间距信号控制伺服电缸中伺服电机的正反转和启停,以控制伸缩装置22的伸缩行程,从而控制控制地质雷达与被测路基面之间的垂直间距。

[0078] 如图2、图5、图6所示,具体是,伺服电缸的外壳222通过安装座223与移动支撑板211的底面的中心固定连接,伺服电机内置于安装座223内,伺服电缸的推杆221朝下伸出伺服电缸的外壳222,并能在第二方向上往复移动,安装架23固定在推杆221的底部,安装架23带动地质雷达随推杆221在第二方向上往复移动。为了保证推杆221伸出后和雷达天线负载高速运行时的稳定性,要求伺服电缸具有良好的刚度和强度,推杆221的直径优选为40mm,安装座223的长度优选为130mm,且宽度优选为80mm,推杆221的行程根据自身占空及测距空间需求而定,兼顾力学稳定性,推杆221的行程优选为200mm,推杆221的最大伸缩速度优选

为100mm/s。

[0079] 进一步,伸缩装置22为双排双向伺服电缸,定位精度高,强度高。两个推杆221的底部连接一个推杆板224,安装架23与推杆板224固定连接。

[0080] 本实施例中,当每个支撑装置2包括一个主伸缩装置22'和一个副伸缩装置22″时,副伸缩装置22″的伺服电机的控制逻辑是被动同步于主伸缩装置22'的伺服电机的控制逻辑,副伸缩装置22″的伺服电机随主伸缩装置22'的伺服电机的开关而开关,并保持与主伸缩装置22'的伺服电机的转向相同,由控制系统控制,从而实现副伸缩装置22″跟随主伸缩装置22'同步伸缩。

[0081] 如图1所示,在一个实施例中,安装空间具有沿第一方向的长度、沿第二方向的高度、以及沿垂直于第一方向和第二方向的第三方向的宽度,也就是安装空间大体呈长方体形,安装架23包括连接架231和托架,托架包括外托架232和两个内托架233,连接架231与伸缩装置22固定连接,外托架232能沿第二方向移动地与连接架231连接,两个内托架233能沿第三方向移动地安装在外托架232内,两个内托架233沿第三方向并排且相对设置,两个安装架23的连接架231、外托架232和内托架233共同围成安装空间,通过沿第二方向移动外托架232调节安装空间的高度,以使安装空间的高度与地质雷达的高度匹配,通过沿第三方向移动内托架233调节安装空间的宽度,以使安装空间的宽度与地质雷达的宽度匹配。本文中描述的“匹配”并不限于相等,匹配可以是相等,也可以是具有预设差值。

[0082] 本实施例中,安装空间的长度、高度和宽度可调节,因此本实施例的车载路基检测系统能搭载不同频率不同型号的地质雷达,适用范围广,使用灵活方便。

[0083] 如图1、图7、图8、图9、图10所示,在一个具体实施例中,连接架231包括连接成L形结构的第一顶板2311和第一侧板2312,第一顶板2311与伸缩装置22固定连接,第一侧板2312连接在第一顶板2311下方,第一侧板2312上设有多个沿第二方向依次排列的第一棘齿牙2313,主安装架23'的连接架231的L形开口和副连接架231″的安装架23的L形开口对称布置,外托架232具有连接成L形结构的第一底板2321和第二侧板2322,第一底板2321位于第一顶板2311下方,第二侧板2322连接在第一底板2321上方,第二侧板2322上设有能与任一第一棘齿牙2313配合的第二棘齿牙2323,第一底板2321和第二侧板2322上分别设有沿第三方向延伸的棘齿牙滑道2324(如图9所示);

[0084] 每个内托架233包括相连接的内底板2331、内侧板2332和内端板2333,内底板2331、内侧板2332和内端板2333两两垂直,两个内托架233通过沿第三方向相对滑动并对接形成一个中空且顶部和一侧敞口的长方体结构,主安装架23'的内托架233的侧面开口和副连接架231″的内托架233的侧开口对称布置,内底板2331和内侧板2332分别连接有棘轮2334(或称为止回棘轮),并分别通过棘轮2334与第一底板2321和第二侧板2322上的棘齿牙滑道2324滑动连接;

[0085] 第一顶板2311与第一底板2321之间的垂直间距为安装空间的高度,通过沿第一棘齿牙2313移动外托架232调节安装空间的高度,每个安装架23的两个内托架233的内端板2333之间的垂直间距为安装空间的宽度,通过沿外托架232上的棘齿牙滑道2324滑动安装架23的两个内托架233调节安装空间的宽度,当将外托架232上的两个内托架233相向滑动时,能将安装空间的宽度调小,两个安装架23的内托架233的内侧板2332之间的垂直间距为安装空间的长度,通过沿第一方向移动两个移动装置21调节安装空间在第一方向上的长

度。

[0086] 本实施例中,由于外托架232与连接架231通过棘齿牙配合连接,在调节安装空间的高度时,只需要将外托架232上的第二棘齿牙2323与连接架231上对应高度的第一棘齿牙2313卡接即可,调节操作简单方便;由于内托架233和外托架232通过棘轮2334和棘齿牙滑道2324的配合滑动连接,内托架233只能在外托架232上单向滑动,因此能对地质雷达起到稳定定位效果,防止因内托架233反向滑动而导致地质雷达松脱掉落。

[0087] 本实施例的连接架231能根据不同的地质雷达进行自适应调节,以适应不同地质雷达的尺寸,其结构简单,便于安装地质雷达,便于调整安装空间的尺寸,连接架231的结构强度高,对地质雷达的定位效果好,使用安全可靠。

[0088] 如图7、图9所示,具体是,第一顶板2311、第一底板2321、内底板2331水平设置,第一侧板2312、第二侧板2322、内侧板2332和内端板2333竖直设置,外托架232和内托架233插接,第一底板2321的上表面的两侧和第二侧板2322的内表面的上下均设有棘齿牙滑道2324,每个内托架233的内底板2331的端部和内侧板2332的端部分别设有与各棘齿牙滑道2324对应的棘轮2334,通过设置多个棘齿牙滑道2324和多个棘轮2334,能保证内托架233平稳滑动。

[0089] 如图1、图7所示,进一步,连接架231的第一顶板2311上还连接有顶撑锁234,例如顶撑锁234为螺栓结构,顶撑锁234沿第二方向贯穿第一顶板2311,顶撑锁234与第一顶板2311螺纹连接,顶撑锁234的下端伸入安装空间内,并能紧压位于安装空间内的地质雷达的顶面,以进一步提高地质雷达的安装稳固性。为尽可能减小信号干扰,顶撑锁234的材质优选为工程塑料。

[0090] 进一步,内底板2331和内侧板2332分别通过预紧力压簧与棘轮2334连接,棘轮2334在预紧力压簧的弹性力的作用下与棘齿牙滑道2324相接,由于棘轮2334只能沿棘齿牙滑道2324单向移动,当需要反向移动棘轮2334时,比如需要地质雷达从安装架23上卸下时或需要更换较大尺寸的地质雷达时,先压缩预紧力压簧,使棘轮2334脱离与棘齿牙滑道2324的配合,此时即可将内托架233反向退回。

[0091] 进一步,外托架232上的棘齿牙滑道2324的两端设有限位凸台,以对内托架233的滑动限位。

[0092] 进一步,外托架232和内托架233的材质为尼龙材质,不仅强度高,而且不会对雷达波进行强反射,免除雷达有效探测信号受干扰;连接架231为工程塑料,因此连接架231不能遮挡外托架232和内托架233与地质雷达的任何有效信号发射面,可提高安全性,对地质雷达的检测信号无干扰,其中发射面指地质雷达水平方向半截面以下区域。

[0093] 在一个实施例中,车载路基检测系统还包括用于检测障碍物的异物侵限检测单元,异物侵限检测单元安装在安装架23上,异物侵限检测单元与控制系统电连接,异物侵限检测单元能在检测到障碍物后向控制系统发出反馈信号,控制系统能在接收到反馈信号后控制伸缩装置22缩回,直至反馈信号解除。

[0094] 具体是,异物侵限检测单元安装在安装架23的连接架231顶端,也就是安装在连接架231的第一顶板2311的顶面上,其在车辆行进过程中为前视。异物侵限检测单元是建立在机器视觉深度学习原理的检测装置,其结构和工作原理为现有技术,故不赘述。

[0095] 在路基检测过程中,因地质雷达工位的调整,尤其是汽车搭载时的检测工况基本

为超限状态(即地质雷达位于车辆限界外),需要对超限状态检测的地质雷达在走行过程中存在的障碍物进行准确探测与识别,以免撞击障碍物,因此本实施例设置了异物侵限检测单元,超限检测时可自主检测侵入物并进行提示和调整,能提高车辆行驶的安全性,对车载路基检测系统起到保护作用。

[0096] 其中,异物侵限检测单元的识别放大视野倍数和警戒距离可调,根据车速的不同可以优选不同安全值,警戒距离最远可达200m,当异物侵限检测单元识别到障碍物后,搭载地质雷达的伸缩装置22会以最大速度迅速缩回,直至异物侵限检测单元的视野范围内无障碍物(即反馈信号解除时),当然也可以直接缩回原位,缩回时间短,用时约为2秒,若伸缩装置22缩回至原位时,异物侵限检测单元在其视野范围内仍然捕捉到前进轨迹上的障碍物,会发出报警信号,此时控制系统控制位于车辆限界外的移动装置21和地质雷达移动到车辆限界内,当然也可以人为进行干预。

[0097] 在一个实施例中,车载路基检测系统还包括用于监控环境的环境监控单元,环境监控单元与控制系统电连接,并能将环境监控信息传输给控制系统。

[0098] 具体是,环境监控单元相当于监控器,环境监控单元挂于车辆底部,是用以检测环境的视频监控设备,同时与雷达检测数据的里程信息融合对应,将每一里程位置的雷达数据与对应位置视频图像一一对应显示,对检测后的数据处理分析很有帮助。

[0099] 在一个实施例中,本发明的车载路基检测系统包括路基检测装置100。

[0100] 使用本发明的一个实施例的车载路基检测系统检测路基的具体操作包括:

[0101] 检测工作开始前,将地质雷达安装在安装架23上,开启控制系统,操作控制系统面板,使主移动装置21'和副移动装置21″同步(绑定)且主伸缩装置22'和副伸缩装置22″同步(绑定),在控制系统上通过位移编码器设定地质雷达在第一方向上的检测工位参数,在控制系统的控制下,主移动装置21'和副移动装置21″带动地质雷达沿第一方向移动至设定位置;

[0102] 再在控制系统上设定地质雷达与被测路基面的垂直间距,在控制系统的控制下,主伸缩装置22'和副伸缩装置22″带动地质雷达沿第二方向移动,激光测距传感器实时测量地质雷达与被测路基面之间的垂直间距,并将垂直间距信号传输给控制系统,控制系统在接收到设定垂直间距所对应的信号时控制主伸缩装置22'和副伸缩装置22″停止移动,地质雷达在后续检测过程中相对于移动装置21和伸缩装置22一直保持稳定静止状态;

[0103] 为保证地质雷达的绝对安全,防止地质雷达因控制系统出现意外故障而损坏,在检测工作开始前,将配对的主安装架23'的内外托架232和副安装架23″的内外托架232的侧板用于绑带绑在一起,也就是将主安装架23'和副安装架23″绑在一起,例如用纤维绑带穿过侧板上的预留孔进行绑定,以锁紧地质雷达两侧的托架,保证地质雷达两侧的托架不出现意外反向松开;

[0104] 检测过程中,异物侵限检测单元的机器视觉学习(识别)部分在视野区超出车辆限界外时开启,实时学习(识别)警戒区内的障碍物,环境监控单元与雷达检测实时数据信息融合显示在控制系统上;

[0105] 检测结束后,若需要更换不同型号的雷达天线,应先解开顶撑锁234对雷达天线的顶抵,切换控制系统的面板至维护模式,此时主移动装置21'和副移动装置21″解除绑定,控制系统可通过预置的一些常用型号的地质雷达的尺寸,自动调整主移动装置21'或/和副移

动装置21″的位移,使安装空间的长度与更换的雷达天线的长度尺寸匹配,再将安装架23的连接架231与外托架232之间的棘牙配合位置根据需要进行调整,以使安装空间的高度与更换的雷达天线的高度尺寸匹配,然后手动调整安装架23的两个内托架233之间的尺寸,以使安装空间的宽度与更换的雷达天线的宽度尺寸匹配,从而使安装架23从各个方向上对新的地质雷达定位,还可以在安装架23与地质雷达之间塞入屏蔽海绵进行二次去干扰,同时填补装配间隙,并且起吸振作用,最后将顶撑锁234旋紧,使顶撑锁234将地质雷达的顶面压紧,即可约束地质雷达的全部自由度,使之具备高速动态检测的功能,稳定性高。

[0106] 以上所述仅为本发明示意性的具体实施方式,并非用以限定本发明的范围。任何本领域的技术人员,在不脱离本发明的构思和原则的前提下所作的等同变化与修改,均应属于本发明保护的范围。而且需要说明的是,本发明的各组成部分并不仅限于上述整体应用,本发明的说明书中描述的各技术特征可以根据实际需要选择一项单独采用或选择多项组合起来使用,因此,本发明理所当然地涵盖了与本案发明点有关的其它组合及具体应用。

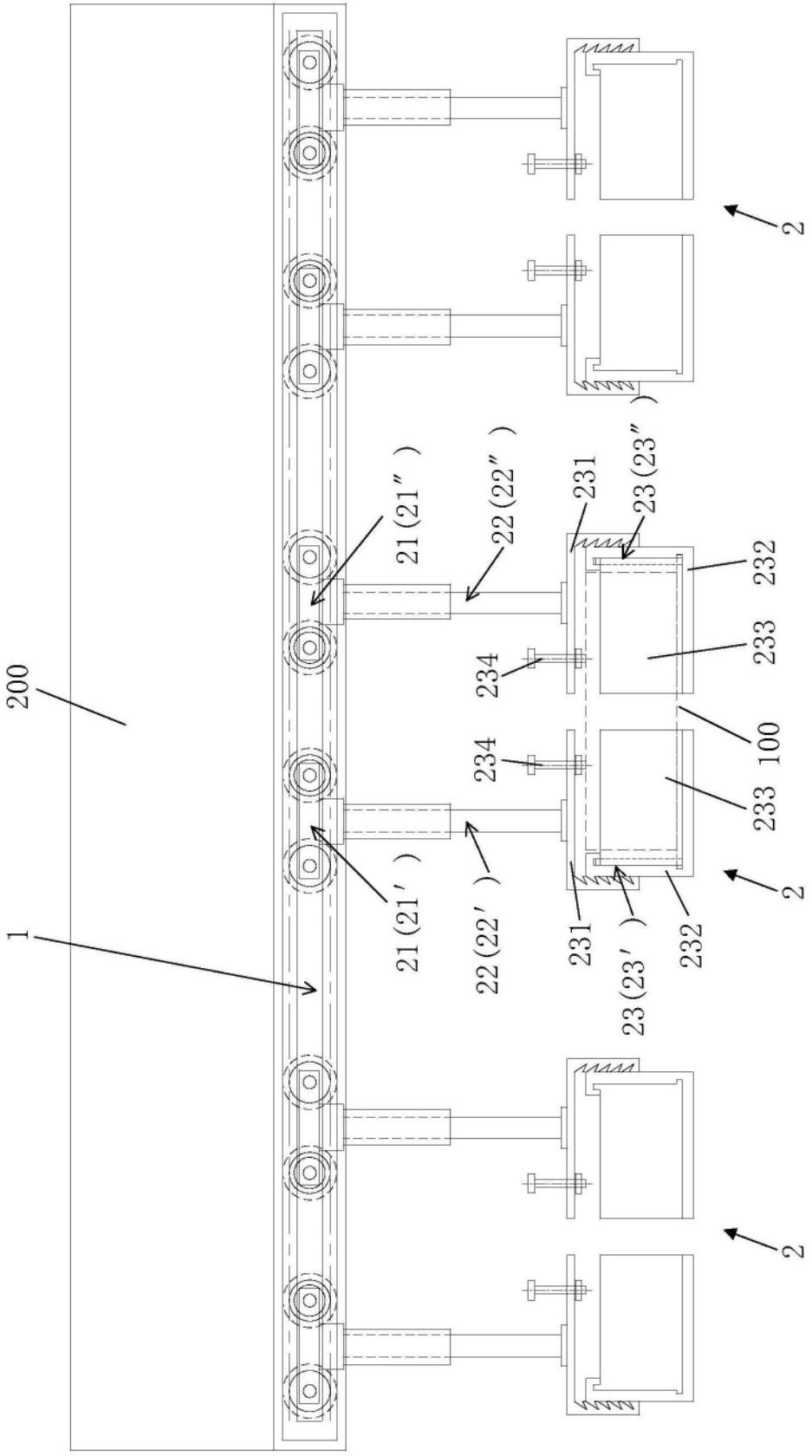

200
1
21(21″)
22(22″)
231
23(23″)
232
233
234
100
21(21′)
22(22′)
231
23(23′)
232
2
2
2

图1

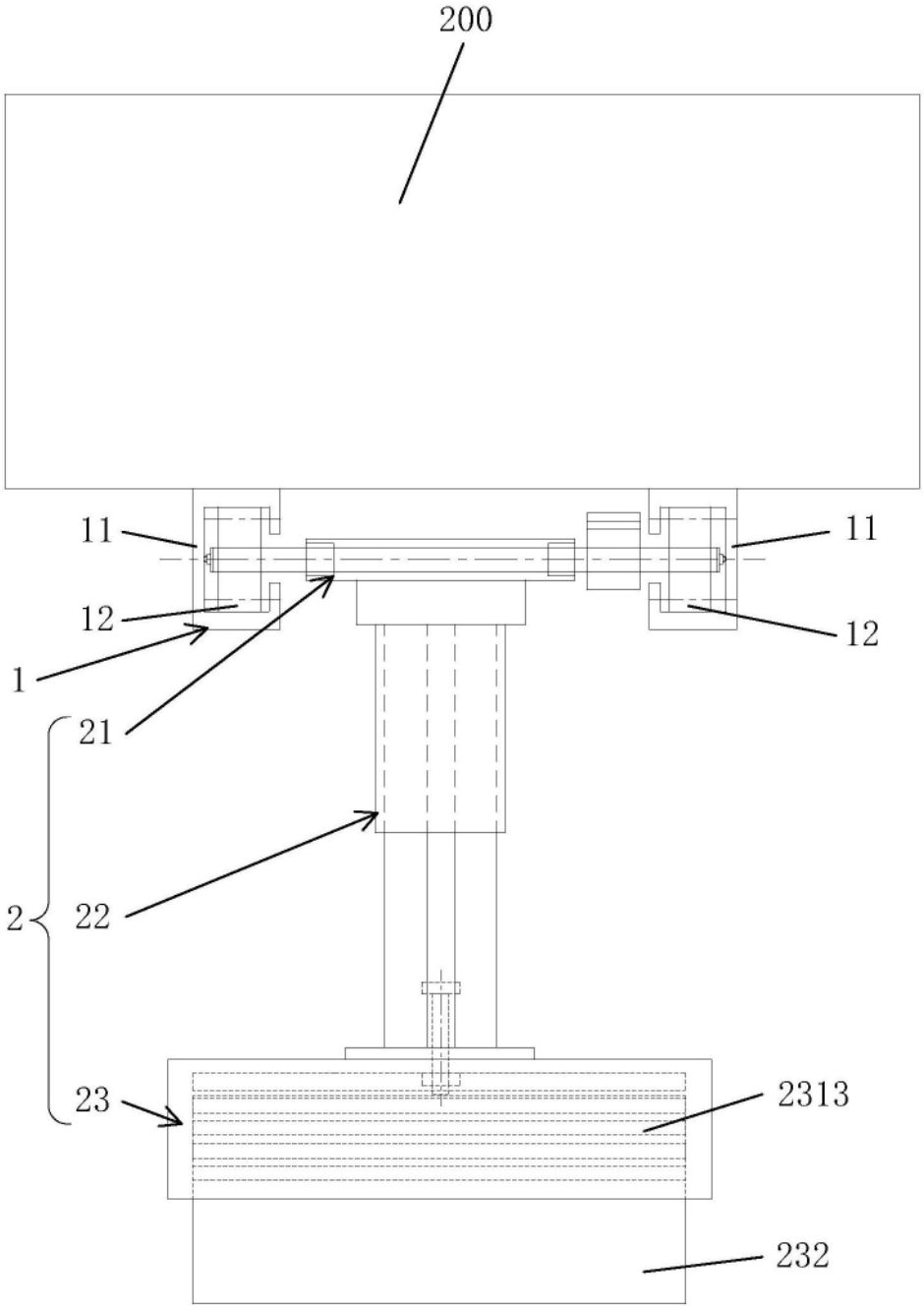


图2

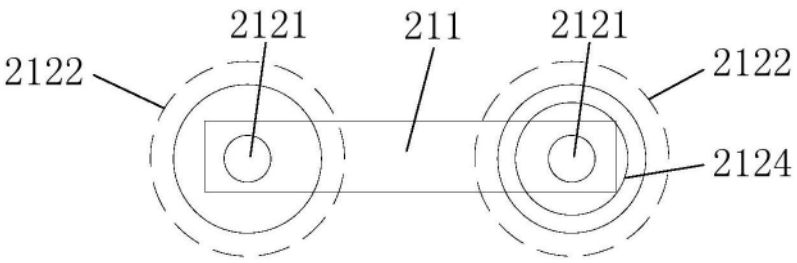


图3

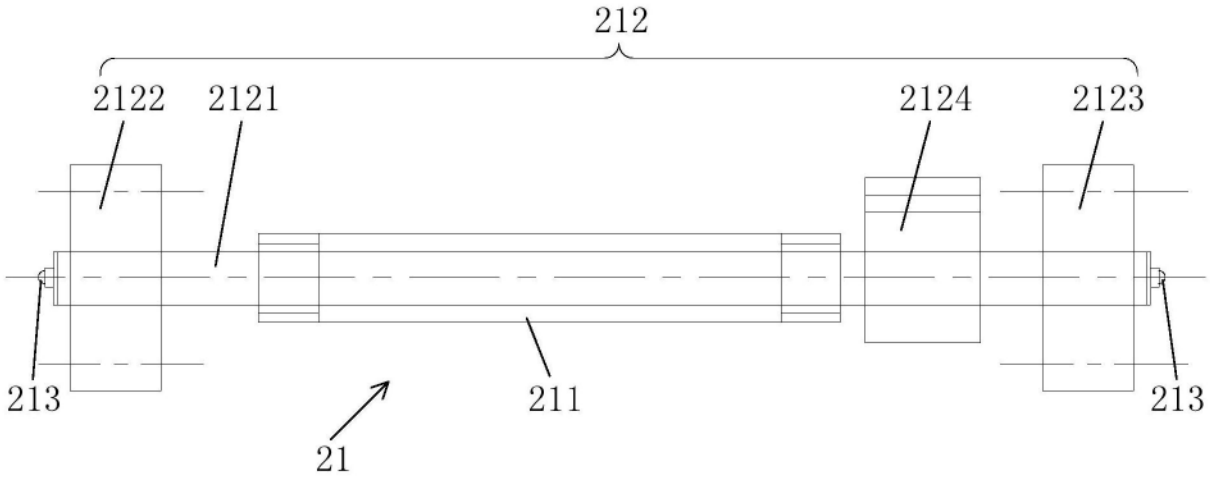


图4

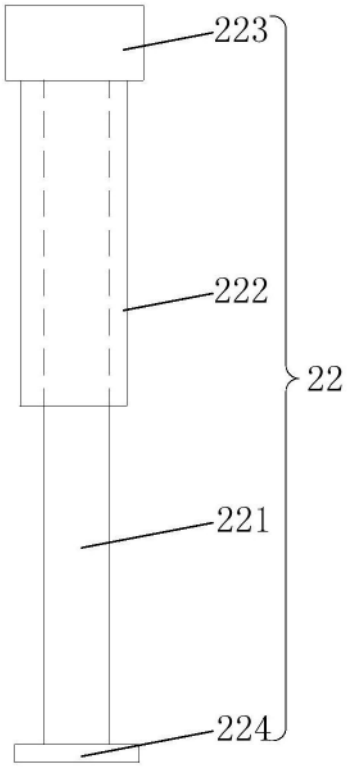


图5

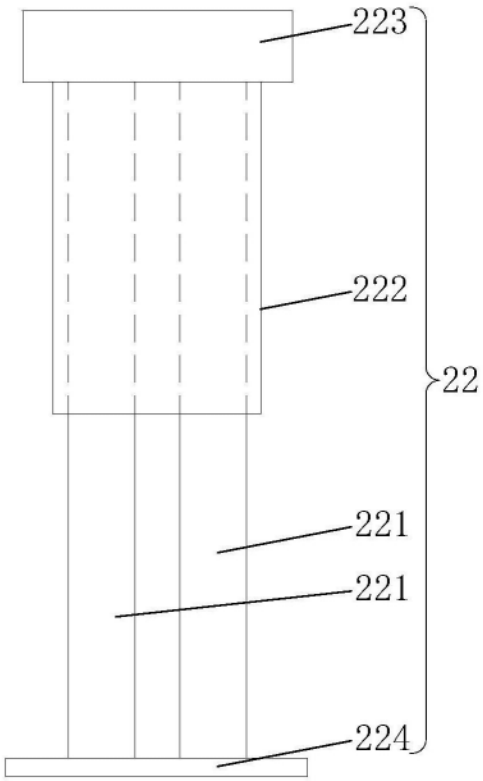

223
222
22
221
221
224

图6

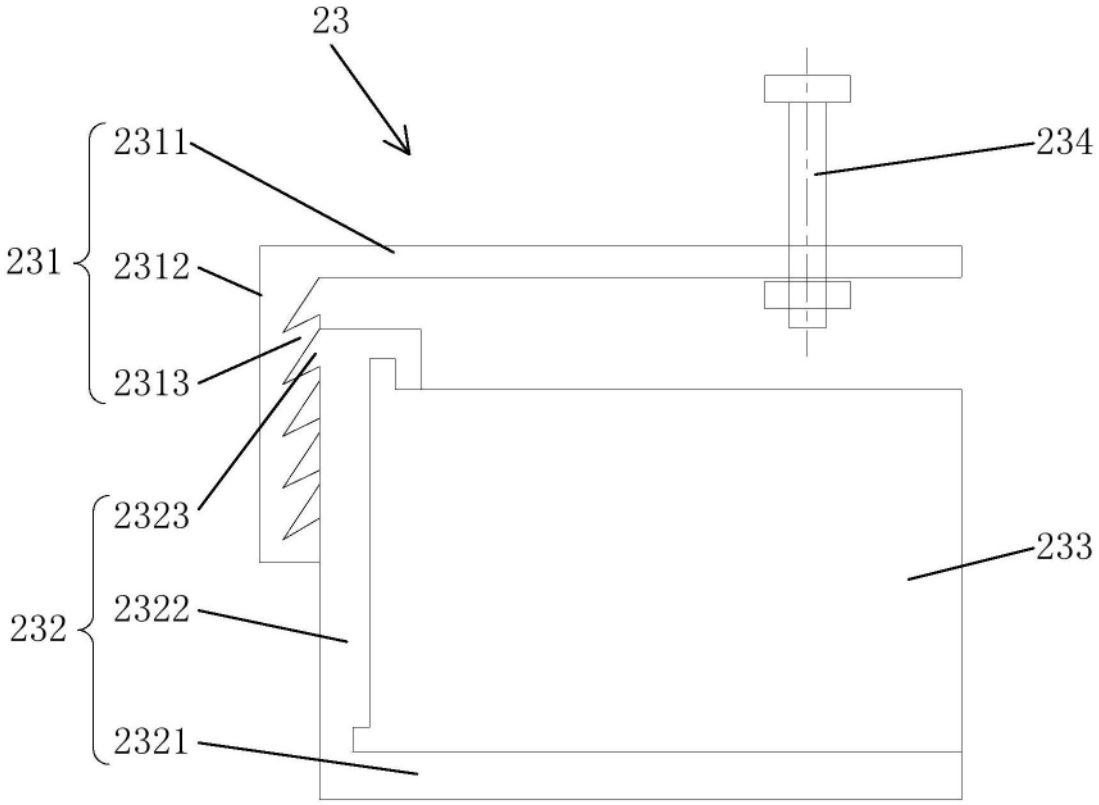

23
2311
234
231
2312
2313
2323
233
232
2322
2321

图7

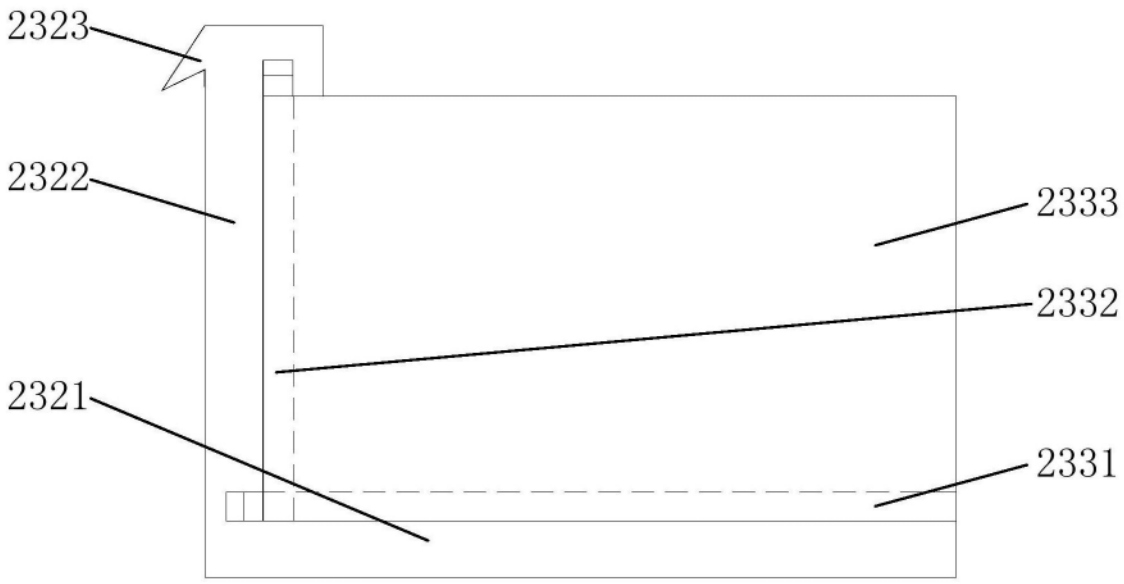


图8

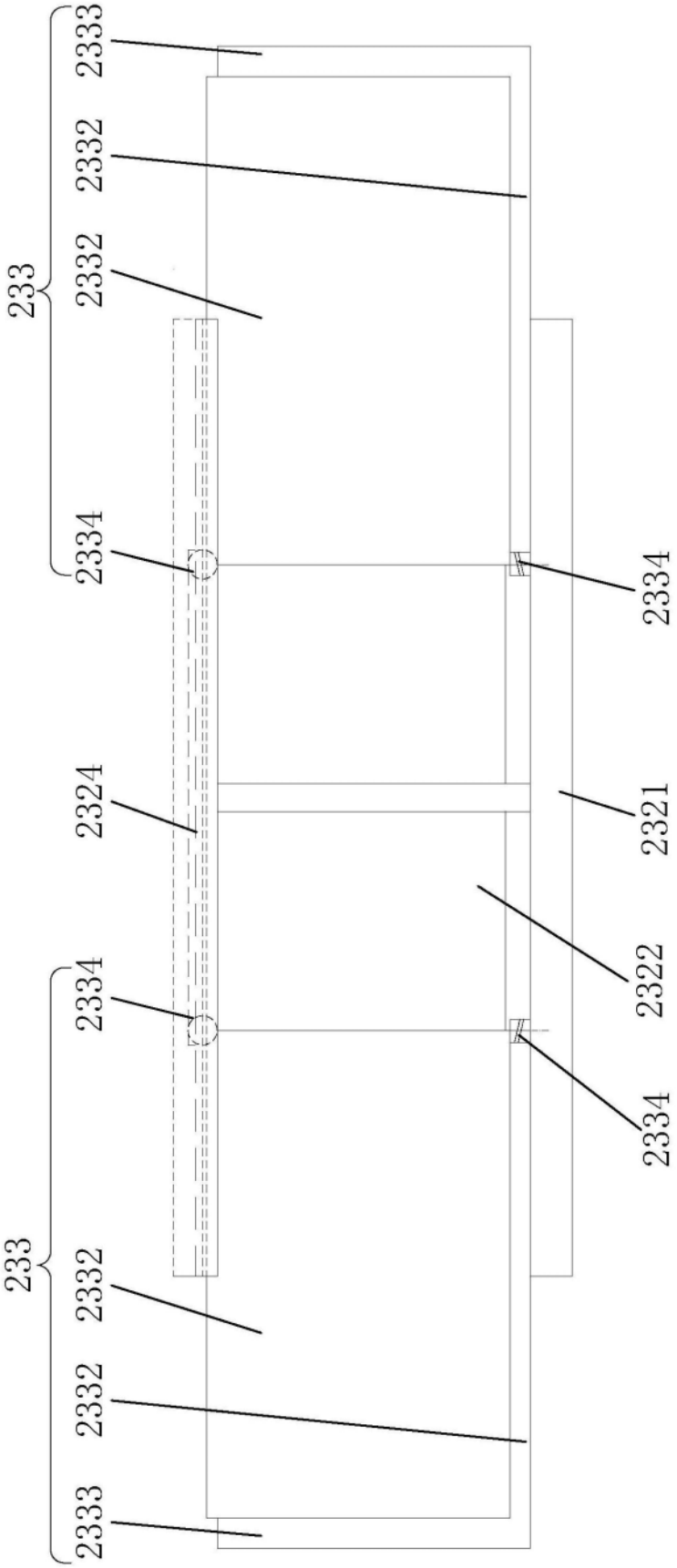

2333
2332
2332
233
2334
2334
2324
2321
2322
2334
2334
233
2332
2332
2333

图9

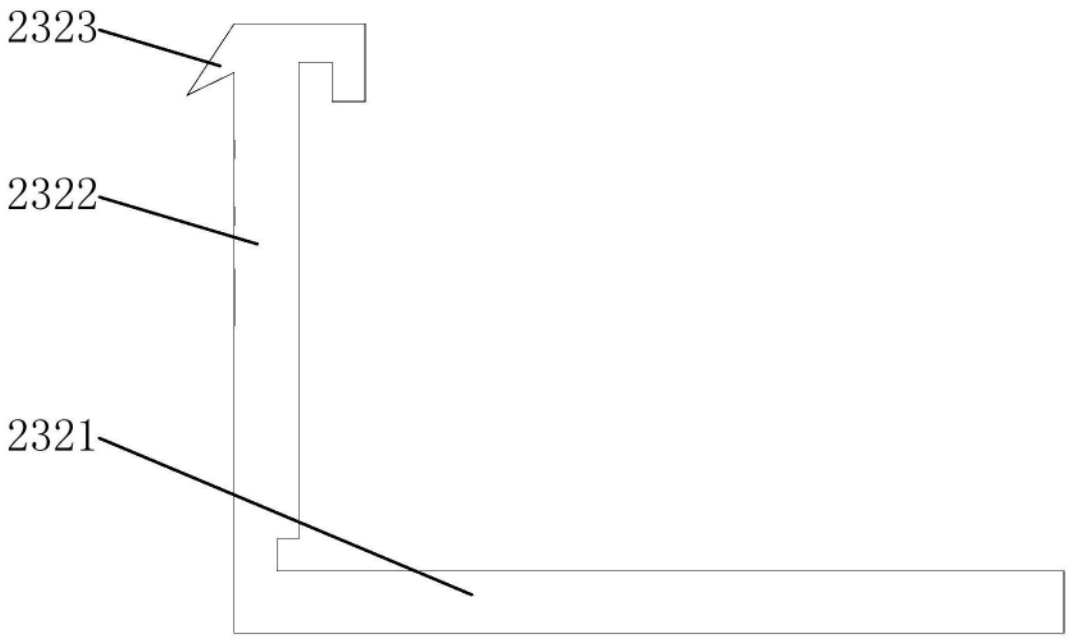


图10