



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109795333 A

(43)申请公布日 2019.05.24

(21)申请号 201811254581.6

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2018.10.26

B60L 13/04(2006.01)

(71)申请人 湖南省交通规划勘察设计院有限公司

B61B 13/08(2006.01)

E01B 25/30(2006.01)

地址 410008 湖南省长沙市芙蓉北路二段
158号

申请人 湖南磁浮技术研究中心有限公司

(72)发明人 邱冰 贺圣彦 张进华 彭立
梁潇 戴旺 邓娟红 陈峰
周博闻 张震 梁玉 张美意
李金光 刘文婷 傅庆湘

(74)专利代理机构 长沙朕扬知识产权代理事务
所(普通合伙) 43213

代理人 钱朝辉

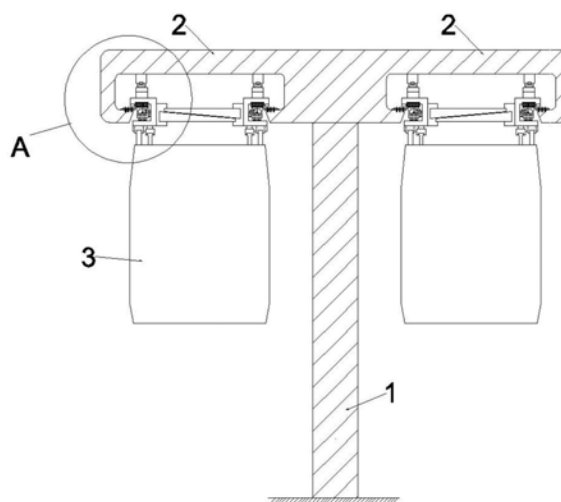
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种悬挂式磁浮交通轨道系统、悬浮架系统、磁浮车辆及磁浮系统

(57)摘要

本发明公开了一种悬挂式磁浮交通轨道系统,包括支撑柱,支撑柱顶部固设有开口向下的轨道梁,所述轨道梁开口的两侧固设有用于与磁浮车辆悬浮架系统的U型电磁铁相配合工作的导磁轨和用于与磁浮车辆悬浮架系统的直线电机相配合工作的电机感应板,所述轨道梁的内部设置有用于给磁浮车辆供电的供电系统。本发明还提供一种用于上述轨道系统相配合的悬浮架系统、包括上述的悬浮架系统的悬挂式磁浮车辆和包括上述轨道系统及悬挂式磁浮车辆的悬挂式磁浮系统。本发明的悬挂式磁浮系统具有成本低、噪音小、安全性能高等优点。



1. 一种悬挂式磁浮交通轨道系统,其特征在于,包括支撑柱(1),支撑柱(1)顶部固设有开口向下的轨道梁(2),所述轨道梁(2)开口的两侧固设有用于与磁浮车辆悬浮架系统的U型电磁铁(10)相配合的导磁轨和用于与磁浮车辆悬浮架系统的直线电机(16)相配合的电机感应板(15),所述轨道梁(2)的内部设置有用于给磁浮车辆供电的供电系统。

2. 根据权利要求1所述的轨道系统,其特征在于,所述导磁轨为F型钢轨(8),所述F型钢轨(8)通过轨道垫板(9)固设于所述轨道梁(2)开口的两侧,所述F型钢轨(8)的两个导磁臂(81)向下设置,所述电机感应板(15)固设于F型钢轨(8)的上表面。

3. 根据权利要求1或2所述的轨道系统,其特征在于,所述轨道梁(2)沿支撑柱(1)左右对称设置。

4. 一种用于与权利要求2或3所述的轨道系统相配合的悬浮架系统,其特征在于,包括用于环抱所述F型钢轨(8)的转向架,所述转向架沿轨道梁(2)的竖向中轴线对称设置,对称设置的转向架通过用于保证磁浮车辆过曲线能力的抗扭转装置(14)连接,所述转向架包括上纵梁、下纵梁与多个托臂(6),所述托臂(6)通过上纵梁与下纵梁连接,所述上纵梁上设有用于与电机感应板(15)相配合的直线电机(16),所述下纵梁上设有与F型钢轨(8)相配合的U型电磁铁(10),所述转向架上还设有用于供电系统相配合以给磁浮车辆供电的受流系统。

5. 根据权利要求4所述的悬浮架系统,其特征在于,所述U型电磁铁(10)上还设有一用于检测U型电磁铁(10)与F型钢轨(8)之间的距离的气隙传感器(12)。

6. 根据权利要求4所述的悬浮架系统,其特征在于,所述U型电磁铁(10)上还设有一可钳夹抱死F型钢轨(8)的导磁臂(81)的、用于磁浮车辆制动的磁悬浮制动器(13)。

7. 根据权利要求4所述的悬浮架系统,其特征在于,所述上纵梁在靠近托臂(6)处还设有一用于磁浮车辆停车时给磁浮车辆提供支撑的支撑轮(7)。

8. 根据权利要求4所述的悬浮架系统,其特征在于,所述受流系统为与供电系统相配合的集流器(5)。

9. 一种悬挂式磁浮车辆,其特征在于,包括车体(3)以及权利要求4-8中任一项所述的悬浮架系统,所述车体(3)通过多个空气弹簧(11)悬挂连接于所述悬浮架系统下。

10. 一种悬挂式磁浮系统,其特征在于,包括权利要求1-4中任一项所述轨道系统及权利要求9中所述的悬挂式磁浮车辆,所述磁浮车辆的转向架环抱于所述F型钢轨(8)上将悬挂式磁浮车辆与轨道系统连接。

一种悬挂式磁浮轨道交通系统、悬浮架系统、磁浮车辆及磁浮系统

技术领域

[0001] 本发明属于磁浮交通领域,尤其涉及一种磁浮交通用的轨道系统、悬浮架系统、磁浮车辆及磁浮系统。

背景技术

[0002] 随着城市人口和经济的快速增长,地面交通系统的压力越来越大,地面道路资源越来越紧张,而城市居民对交通出行质量的要求又随着生活水平的提升而越来越高,为了解决这一矛盾,全国各地逐渐开始发展地下轨道交通和空中轨道交通。但地下轨道交通(如地铁)存在着建设成本高,建设周期长,对地面建筑的拆卸改建大,有地质要求等固有缺点,尤其对中小城市来讲限制较大。而空中轨道交通具备建造成本低,工程简单,建设周期短,占地小,对地面原有建筑影响小,景观性好,易进行改线扩建的优点,特别适宜作为中小城市以及风景旅游区的轨道交通系统,也可以作为大城市机场、地铁、火车站、长途客运站之间的中转接续工具。

[0003] 悬挂式磁悬浮列车属于空中轨道系统一种,车辆转向架位于车体上方,在轨道梁上运行,车体悬挂在转向架上,低于梁面,下方悬空。并且,与传统空轨列车不同的是,磁悬浮列车主要由悬浮系统、牵引系统、导向系统三大部分组成,列车与轨道之间通过电磁力而实现无接触悬浮和导向,利用直线电机产生的电磁力实现牵引运行,车辆运行中无需轮轨接触,省去了磨损轮胎的维护及更换,降低了路轨的维修费用,同时解决了轮轨接触产生的噪音及振动等问题,不扰民,更适宜在城市中穿行。

[0004] 专利号为201810051429.1的专利公开了一种磁悬浮空轨列车悬浮系统,列车转向架与传统空轨列车一样,整个转向架系统完全位于一个封闭式的“门”字型轨道结构中,这种结构仅下方留出一条用于伸出悬挂装置的缝隙以便转向架与车体相连。该磁悬浮空轨列车悬浮系统的轨道为全封闭式“门”字结构,轨道内腔里的设备难以散热,轨道本身的维护及保养也需要开专门的人工维护孔,同时整个轨道结构较为庞大笨重。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是克服以上背景技术中提到的不足和缺陷,提供一种悬挂式磁浮轨道交通系统、悬浮架系统、悬挂式磁浮车辆及悬挂式磁浮系统,该轨道系统为半封闭式,整个悬挂式磁浮系统的造价成本相对较低。为解决上述技术问题,本发明提出的技术方案为:

[0006] 一种悬挂式磁浮轨道交通系统,包括支撑柱,支撑柱顶部固设有开口向下(优选开口为半封闭式开口)的轨道梁,所述轨道梁开口的两侧固设有用于与磁浮车辆悬浮架系统的U型电磁铁相配合工作的导磁轨和用于与磁浮车辆悬浮架系统的直线电机相配合工作的电机感应板,所述轨道梁的内部设置有用于给磁浮车辆供电的供电系统。供电系统包括供电轨等常规供电部件。

[0007] 上述轨道系统中,优选的,所述导磁轨为F型钢轨,所述F型钢轨通过轨道垫板固设于所述轨道梁开口的两侧,所述F型钢轨的两个导磁臂向下设置,所述电机感应板固设于F型钢轨的上表面。

[0008] 上述轨道系统中,优选的,所述轨道梁沿支撑柱左右对称设置。对称设置的轨道梁可以为往返磁浮车辆提供轨道,利用一根支撑柱支撑两套轨道系统,成本更低。本发明中,轨道梁与支撑柱的结构形式可以调整,只要满足受力需求即可。

[0009] 作为一个总的技术构思,本发明还提供一种用于上述轨道系统相配合的悬浮架系统,包括用于环抱所述F型钢轨的转向架,所述转向架沿轨道梁的竖向中轴线对称设置,对称设置的转向架通过用于保证磁浮车辆过曲线能力的抗扭转装置连接,所述转向架包括上纵梁、下纵梁与多个托臂,所述托臂通过上纵梁与下纵梁连接,所述上纵梁上设有用于与电机感应板相配合的直线电机,所述下纵梁上设有与F型钢轨相配合的U型电磁铁,所述转向架上还设有用于供电系统相配合以给磁浮车辆供电的受流系统。

[0010] 上述悬浮架系统中,优选的,所述U型电磁铁上还设有一用于检测U型电磁铁与F型钢轨之间的距离的气隙传感器。

[0011] 上述悬浮架系统中,优选的,所述U型电磁铁上还设有一可钳夹抱死F型钢轨的导磁臂的、用于磁浮车辆制动的磁悬浮制动器。当磁浮车辆需要紧急制动时,磁悬浮制动器的制动钳可以钳夹抱死U型导磁轨,使磁浮车辆紧急停车。

[0012] 上述悬浮架系统中,优选的,所述上纵梁在靠近托臂处还设有一用于磁浮车辆停车时给磁浮车辆提供支撑的支撑轮。当磁浮车辆停止运行时,U型电磁铁与F型钢轨之间没有吸力保证磁浮车辆呈悬浮状态,此时可由支撑轮给磁浮车辆提供支撑,将力传递至轨道梁。本发明中,支撑轮可通过F型钢轨的根部安装点间接落在轨道梁的悬臂上,使磁浮车辆不通电时也能悬挂于空中。

[0013] 上述悬浮架系统中,优选的,所述受流系统为与供电系统相配合的集流器。更优选的,集流器通过一可伸缩组件与转向架连接,以满足磁浮车辆悬浮和停车时的上下位置变动。

[0014] 作为一个总的技术构思,本发明还提供一种悬挂式磁浮车辆,包括车体以上述的悬浮架系统,所述车体通过多个空气弹簧悬挂连接于所述悬浮架系统下。空气弹簧在磁浮车辆在运行过程中可起到减小振动和传递力的作用。

[0015] 作为一个总的技术构思,本发明还提供一种悬挂式磁浮系统,包括上述轨道系统及上述的悬挂式磁浮车辆,所述磁浮车辆的转向架环抱于所述F型钢轨上将悬挂式磁浮车辆与轨道系统连接。本发明的悬浮系统一改以往磁悬浮列车采用的悬浮架外抱F型钢轨的运行方式,将F型钢轨装设于轨道梁上,工程造价成本更低,安全性能也很好。

[0016] 本发明中,当U型电磁铁通电时,F型钢轨的两导磁臂与U型电磁铁的U型两侧产生相反的磁极,通过吸力将磁浮车辆吸起与F型钢轨保持一定的距离,此时,磁浮车辆呈悬浮状态。当直线电机通电时,与电机感应板作用,可驱动磁浮车辆前进。磁浮车辆在运行过程。当磁浮车辆需要停车或紧急停电时,支撑轮可对磁浮车辆提供支撑,保证运营的安全稳定。

[0017] 与现有技术相比,本发明的优点在于:

[0018] 1、本发明中的悬挂式轨道系统与传统悬挂式常采用的全封闭式箱梁结构相比,在保护轨道及车辆走行部不受雨雪侵蚀的情况下,同时也更有利于轨道设备及悬浮架的维护

和散热,不需单独开人工维护孔,降低了轨道维护难度,提高了维护效率;另外,由于不需包裹整个悬浮架系统,本发明中的轨道系统结构更紧凑,占用空间更小,造价更低。

[0019] 2、本发明轨道梁与支撑柱结构更纤细,占地面积更小,对地面建筑影响小,拆迁成本低,线路能随城市发展加长、拆卸、移动,同时不遮挡阳光,不会带来压抑感,城市景观性更好。

[0020] 3、以往磁悬系统的供电系统位于梁的外侧,不仅受到外界恶劣环境的影响,使用寿命短,同时安全隐患高,社会人士可能会误磁误伤,本发明供电系统位于轨道梁内部,安全性能更高,使用寿命更长。

[0021] 4、本发明的供电系统位于槽型梁内部,轨道梁的存在可减小磁浮车辆由于受流而产生的噪音,整个磁浮系统的噪音更小。

[0022] 5、本发明的悬浮架系统位于轨道梁内部,轨道梁可起到隔离内部磁场的作用,减小磁场辐射,从而对周边环境的影响更小。

[0023] 6、本发明的悬挂式磁浮系统具备地面上运行的磁浮系统的速度快、爬坡能力强、能耗低、运行时噪音小、安全舒适、无排放、污染少等优点。

附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0025] 图1为实施例1中悬挂式磁浮系统的结构示意图。

[0026] 图2为图1中A的局部放大图。

[0027] 图3为实施例2中悬挂式磁浮系统的结构示意图。

[0028] 图4为图3中B的局部放大图。

[0029] 图例说明:

[0030] 1、支撑柱;2、轨道梁;3、车体;4、供电轨;5、集流器;6、托臂;7、支撑轮;8、F型钢轨;81、导磁臂;9、轨道垫板;10、U型电磁铁;11、空气弹簧;12、气隙传感器;13、磁悬浮制动器;14、抗扭转装置;15、电机感应板;16、直线电机;17、下固定板;18、悬壁。

具体实施方式

[0031] 为了便于理解本发明,下文将结合说明书附图和较佳的实施例对本发明作更全面、细致地描述,但本发明的保护范围并不限于以下具体的实施例。

[0032] 除非另有定义,下文中所使用的所有专业术语与本领域技术人员通常理解的含义相同。本文中所使用的专业术语只是为了描述具体实施例的目的,并不是旨在限制本发明的保护范围。

[0033] 实施例1:

[0034] 本实施例的悬挂式磁浮交通轨道系统,包括支撑柱1,支撑柱1顶部固设有开口向下的轨道梁2,轨道梁2开口的两侧固设有用于与磁浮车辆悬浮架系统的U型电磁铁10相配合工作的导磁轨和用于与磁浮车辆悬浮架系统的直线电机16相配合工作的电机感应板15,

轨道梁2的内部设置有用于给磁浮车辆供电的供电系统(包括供电轨4)。

[0035] 如图1和图2所示,本实施例中,轨道梁2底部开口两侧均有一向轨道梁2内部延伸的下固定板17以将开口围成半封闭式开口,导磁轨为F型钢轨8,F型钢轨8通过轨道垫板9固设于两侧的下固定板17上,F型钢轨8的两个导磁臂81向下设置,电机感应板15固设于F型钢轨8的上表面。

[0036] 本实施例中,轨道梁2沿支撑柱1左右对称设置,可给往返车辆运营提供条件。本实施例中,轨道梁2与支撑柱1的成分、结构形式(如轨道梁2内腔大小、支撑柱1高度与直径、轨道梁2与支撑柱1材质的选择等)可以调整,只要满足受力需求即可。

[0037] 本实施例还提供一种用于与上述轨道系统相配合的悬浮架系统,包括用于环抱F型钢轨8的转向架,转向架沿轨道梁2的竖向中轴线对称设置,对称设置的转向架通过用于保证磁浮车辆过曲线能力的抗扭转装置14连接,转向架包括上纵梁、下纵梁与多个托臂6(本实施例中为4个),托臂6通过上纵梁与下纵梁连接(上纵梁与下纵梁图中未示出),上纵梁上设有用于与电机感应板15相配合的直线电机16,下纵梁上设有与F型钢轨8相配合的U型电磁铁10,转向架上还设有用于供电系统相配合以给磁浮车辆供电的受流系统(为集流器5)。

[0038] 本实施例中,U型电磁铁10上还设有一用于检测U型电磁铁10与F型钢轨8之间的距离的气隙传感器12。气隙传感器12实时检测悬浮间隙,以便磁浮列车控制系统实时调节U型电磁铁10的通电电流,保持磁浮车辆悬浮稳定。

[0039] 本实施例中,U型电磁铁10上还设有一可钳夹抱死F型钢轨8的导磁臂81的、用于磁浮车辆制动的磁悬浮制动器13。

[0040] 本实施例中,上纵梁在靠近托臂6处还设有一用于磁浮车辆停车时给磁浮车辆提供支撑的支撑轮7。当磁浮车辆停止运行时,U型电磁铁10与F型钢轨8之间没有吸力保证磁浮车辆呈悬浮状态,此时可由支撑轮7给磁浮车辆提供支撑,将力传递至轨道梁2。本实施例中,支撑轮7可通过F型钢轨8的根部安装点间接落在下固定板17上,使磁浮车辆不通电时也能悬挂于空中。

[0041] 本实施例还提供一种悬挂式磁浮车辆,包括车体3以及上述悬浮架系统,车体3通过多个空气弹簧11(如4个)悬挂连接于悬浮架系统下。

[0042] 本实施例还提供一种悬挂式磁浮系统,包括上述轨道系统及上述悬挂式磁浮车辆,磁浮车辆的转向架环抱于F型钢轨8上将悬挂式磁浮车辆与轨道系统连接。

[0043] 本实施例中,当U型电磁铁10通电时,F型钢轨8的两导磁臂81与U型电磁铁10的U型两侧产生相反的磁极,通过吸力将磁浮车辆吸起与F型钢轨8保持一定的距离,此时,磁浮车辆呈悬浮状态。当直线电机16通电时,与电机感应板15作用,可驱动磁浮车辆前进。

[0044] 本实施例中,供电系统的位置可设于轨道梁2的腹板上,具体位置只要与磁浮车辆的集流器5的位置相应即可。

[0045] 本实施例的悬挂磁浮系统具有造价低、安全性能高、噪音污染小与磁场辐射小等优点。

[0046] 实施例2:

[0047] 如图3和图4所示,本实施例的悬挂式磁浮交通轨道系统,包括支撑柱1,支撑柱1的顶部固设有开口向下的轨道梁2,轨道梁2开口的两侧均设有用于将轨道梁2下部开口围成

半封闭结构的下固定板17,下固定板17上固设有用于与磁浮车辆悬浮架系统的U型电磁铁10相配合的F型钢轨8,下固定板17的下表面固设有用于与磁浮车辆悬浮架系统的直线电机16相配合的电机感应板15,轨道梁2的内部设置有用给磁浮车辆供电的供电系统(包括供电轨4)。

[0048] 本实施例中,F型钢轨8通过轨道垫板9固设于下固定板17上,F型钢轨8的两个导磁臂81向下设置。

[0049] 本实施例中,轨道梁2沿支撑柱1左右对称设置,可给往返车辆运营提供条件。本实施例中,轨道梁2与支撑柱1的成分、结构形式(如轨道梁2内腔大小、支撑柱1高度与直径、轨道梁2与支撑柱1材质的选择等)可以调整,只要满足受力需求即可。例如,本实施例中,轨道梁的上部沿支撑柱1还对称设有用于提高轨道梁稳定性的悬壁18。

[0050] 本实施例还提供一种用于与上述轨道系统相配合的悬浮架系统,包括用于环抱F型钢轨8的转向架,转向架沿轨道梁2的竖向中轴线对称设置,对称设置的转向架通过用于保证磁浮车辆过曲线能力的抗扭转装置14连接,转向架包括上纵梁、下纵梁与多个托臂6(本实施例中为4个),托臂6通过上纵梁与下纵梁连接(上纵梁与下纵梁图中未示出),下纵梁上设有用于与电机感应板15相配合的直线电机16和用于与F型钢轨8相配合的U型电磁铁10,转向架上还设有用于供电系统相配合以给磁浮车辆供电的受流系统(为集流器5)。

[0051] 本实施例中,U型电磁铁10上还设有一用于检测U型电磁铁10与F型钢轨8之间的距离的气隙传感器12。气隙传感器12实时检测悬浮间隙,以便磁浮列车控制系统实时调节U型电磁铁10的通电电流,保持磁浮车辆悬浮稳定。

[0052] 本实施例中,U型电磁铁10上还设有一可钳夹抱死F型钢轨8的导磁臂81的、用于磁浮车辆制动的磁悬浮制动器13。

[0053] 本实施例中,上纵梁在靠近托臂6处还设有一用于磁浮车辆停车时给磁浮车辆提供支撑的支撑轮7。当磁浮车辆停止运行时,U型电磁铁10与F型钢轨8之间没有吸力保证磁浮车辆呈悬浮状态,此时可由支撑轮7给磁浮车辆提供支撑,将力传递至轨道梁2。本实施例中,支撑轮7可通过F型钢轨8的根部安装点间接落在下固定板17上,使磁浮车辆不通电时也能悬挂于空中。

[0054] 本实施例还提供一种悬挂式磁浮车辆,包括车体3以及上述悬浮架系统,车体3通过多个空气弹簧11(本实施例中为4个)悬挂连接于悬浮架系统下。

[0055] 本实施例还提供一种悬挂式磁浮系统,包括上述轨道系统及上述悬挂式磁浮车辆,磁浮车辆的转向架环抱于F型钢轨8上将悬挂式磁浮车辆与轨道系统连接。

[0056] 本实施例中,当U型电磁铁10通电时,F型钢轨8的两导磁臂81与U型电磁铁10的U型两侧产生相反的磁极,通过吸力将磁浮车辆吸起与F型钢轨8保持一定的距离,此时,磁浮车辆呈悬浮状态。当直线电机16通电时,与电机感应板15作用,可驱动磁浮车辆前进。

[0057] 本实施例中,供电系统的位置可设于轨道梁2的腹板上,具体位置只要与磁浮车辆的集流器5的位置相应即可。

[0058] 本实施例的悬挂磁浮系统具有造价低、安全性能高、噪音污染小与磁场辐射小等优点。

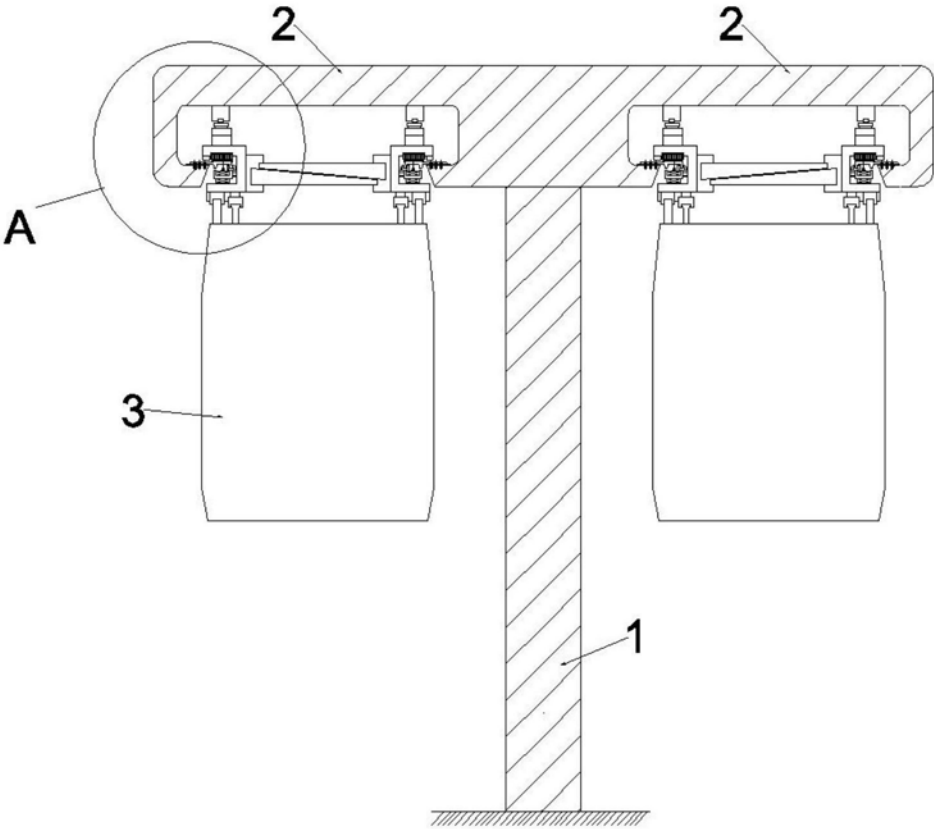


图1

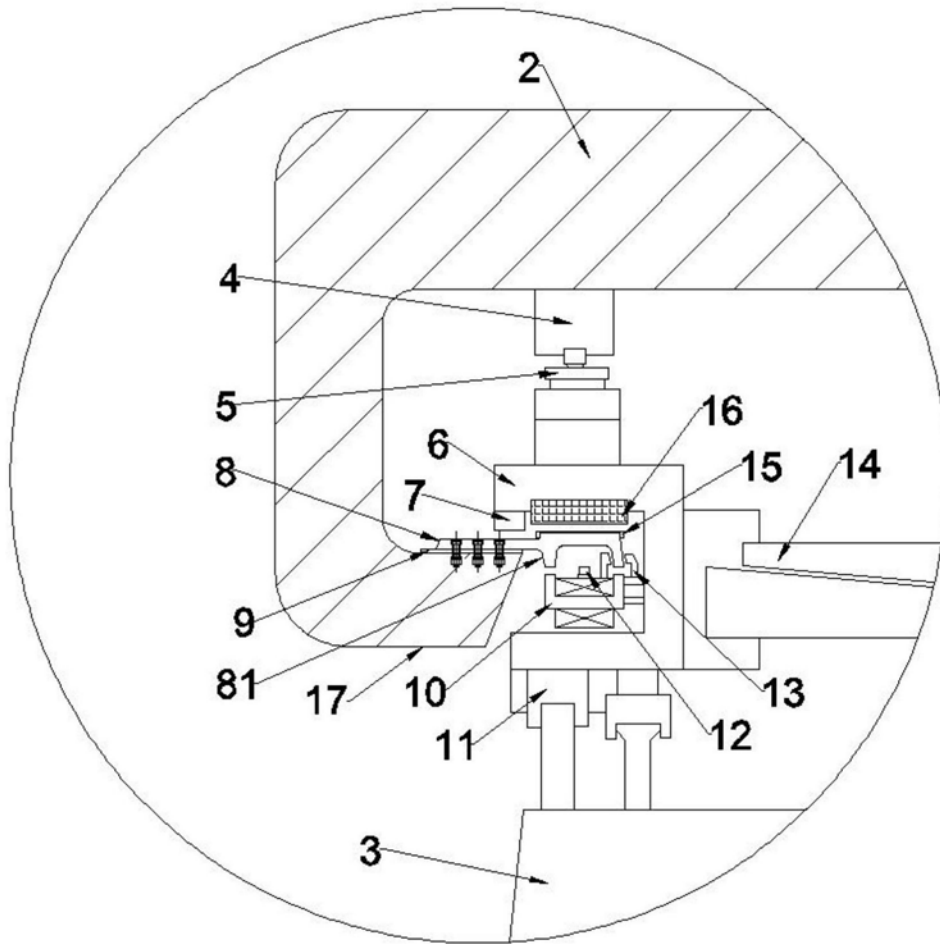


图2

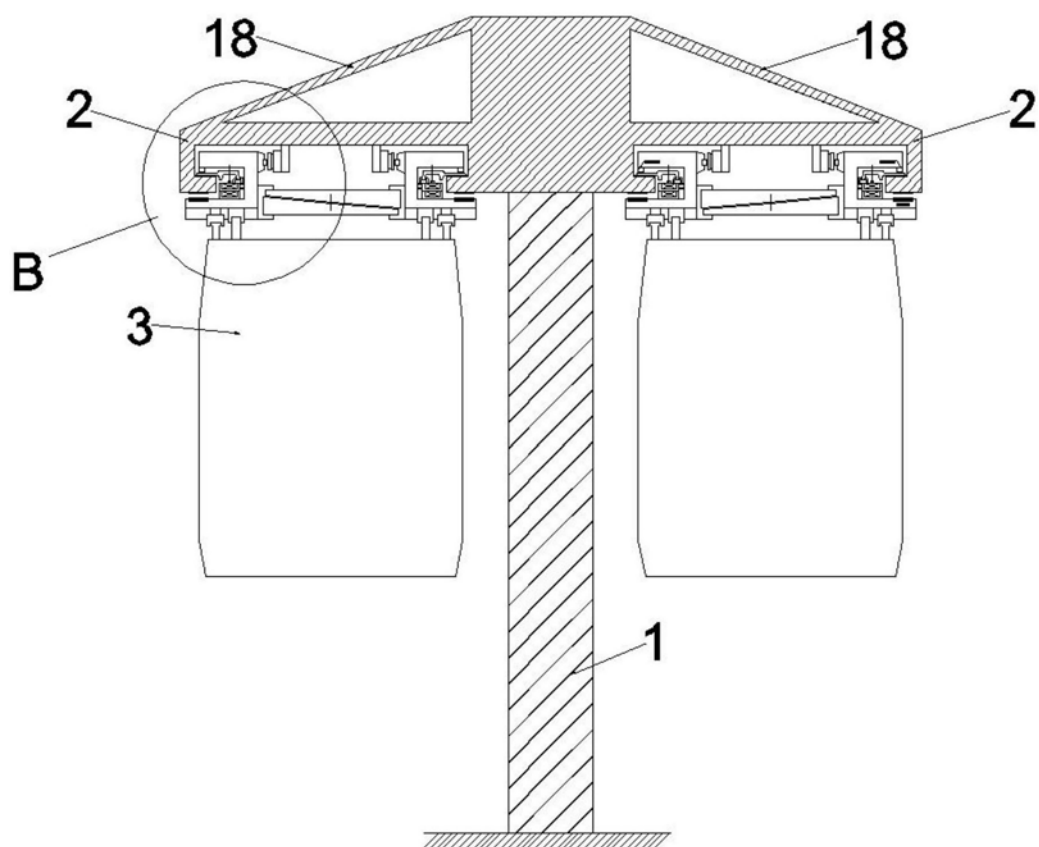


图3

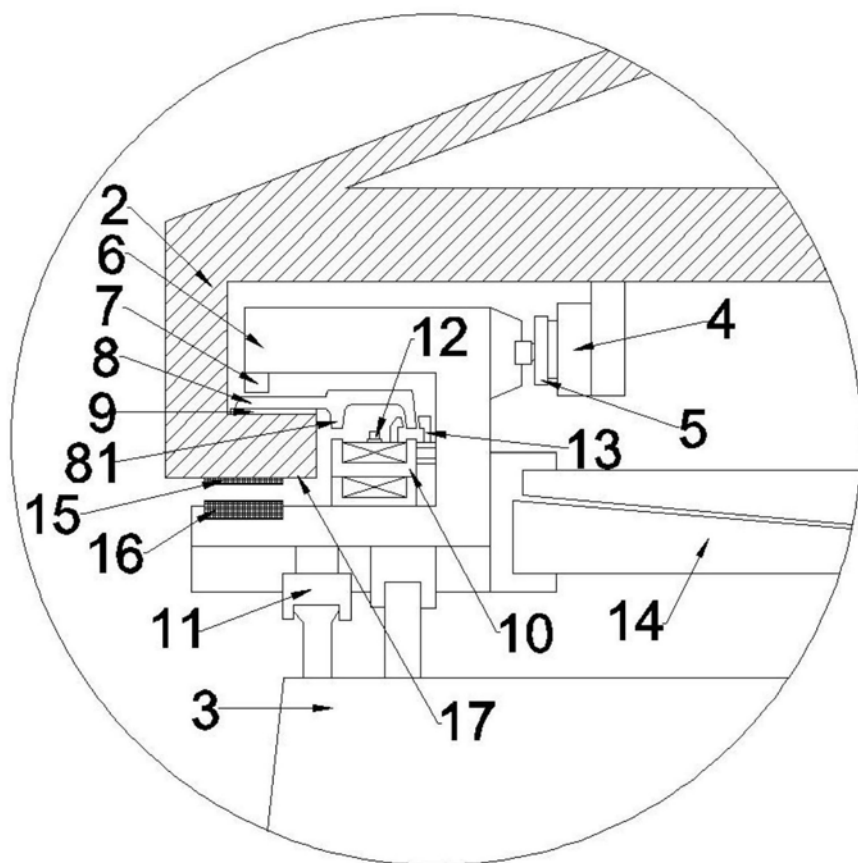


图4