



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106743114 A

(43)申请公布日 2017. 05. 31

(21)申请号 201611223647.6

(22)申请日 2016.12.27

(71)申请人 李恬晨

地址 410000 湖南省长沙市开福区三一大
道203号瑞祥居804房

(72)发明人 李恬晨 李云钢

(74)专利代理机构 北京中济纬天专利代理有限
公司 11429

代理人 陈立新

(51)Int.Cl.

B65G 17/04(2006.01)

B65G 21/22(2006.01)

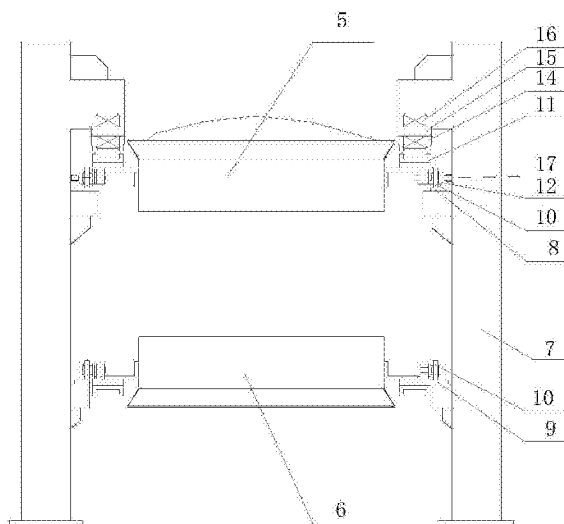
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

磁悬浮传送带

(57)摘要

一种磁悬浮传送带,包括轨道,所述轨道为上下竖向设置的环形轨道,所述环形轨道上设置有一圈收尾相接的磁悬浮运输车,环形轨道包括上层轨道、下层轨道以及连接上层轨道和下层轨道两端的两个弯道,上层轨道和下层轨道平行,弯道内侧设置有弯道转轮,所述上层轨道上设置有为运行在上层轨道上的磁悬浮运输车提供电磁吸力的悬浮轨。本发明采用磁悬浮技术,实现无接触式的传送,除维持悬浮外不需要额外的动力装置,可显著提升煤矿的运输能力,且不存在机械磨损,既节能环保,又便于维护。



1. 一种磁悬浮传送带,包括轨道,其特征在于,所述轨道为上下竖向设置的环形轨道,所述环形轨道上设置有一圈收尾相接的磁悬浮运输车,环形轨道包括上层轨道、下层轨道以及连接上层轨道和下层轨道两端的两个弯道,上层轨道和下层轨道平行,弯道内侧设置有弯道转轮,所述上层轨道上设置有为运行在上层轨道上的磁悬浮运输车提供电磁吸力的悬浮轨。

2. 根据权利要求1所述的磁悬浮传送带,其特征在于,所述环形轨道整体倾斜设置形成一定坡度,装料区设置在上层轨道的上游,卸料区设置在上层轨道的下游,磁悬浮传送带工作时,经装料区后的上层轨道上运行的磁悬浮运输车上均是满载状态,磁悬浮运输车能够在重力的作用下运动,经卸料区后到下层轨道上运行的磁悬浮运输车都是空载状态。

3. 根据权利要求1或2所述的磁悬浮传送带,其特征在于,所述上层轨道和下层轨道均包括一具有双层结构的支架,所述支架上设有上、下两层支撑轨,分别为上层支撑轨和下层支撑轨;所述磁悬浮运输车由安装在上、下层支撑轨上的若干个料斗组成,位于同层支撑轨上的相邻料斗之间收尾相接,位于同层支撑轨上的相邻料斗之间采用铰链相连接。

4. 根据权利要求3所述的磁悬浮传送带,其特征在于,每个料斗两侧均安装有导向条,所述上层支撑轨的两侧对称安装有一组或一组以上的导向轮,所述导向轮通过伸缩机构固定在上层支撑轨的侧边,所述导向轮能够在伸缩机构的驱动下实现与上层支撑轨上的料斗两侧的导向条接触或脱开。

5. 根据权利要求4所述的磁悬浮传送带,其特征在于,所述导向轮连接有驱动机构,导向轮能够在驱动机构的驱动下实现转动。所述驱动机构包括电机以及连接电机与导向轮的传动装置,所述传动装置采用链条以及链轮或者皮带以及皮带轮。

6. 根据权利要求4或5所述的磁悬浮传送带,其特征在于,所述料斗包括一个容纳空腔,该容纳空腔的上方开口且该开口呈喇叭口状,每个料斗的两侧均分别安装有能够使其在其所在的支撑轨上滑动的支撑轮。

7. 根据权利要求6所述的磁悬浮传送带,其特征在于,所述料斗上安装有能够与上层轨道上的悬浮轨配合的衔铁,所述衔铁通过弹性装置与料斗相连接。

8. 根据权利要求7所述的磁悬浮传送带,其特征在于,所述上层轨道中的上支撑轨道上方设有悬浮轨,在悬浮轨上安装有电磁铁,用于为上支撑轨道上的料斗上的衔铁提供电磁吸力。

9. 根据权利要求8所述的磁悬浮传送带,其特征在于,在上支撑轨道上的料斗两侧均安装有衔铁,相应的在上层轨道中的上支撑轨道上的料斗两侧上方均铺设有与之对应的悬浮轨。

10. 根据权利要求9所述的磁悬浮传送带,其特征在于,每一侧的悬浮轨由两根平行设置的钢轨组成,悬浮轨作为电磁铁的两个极板,所述电磁铁由铁芯和线圈组成,所述电磁铁通过铁芯与两悬浮轨固定安装在一起,所述钢轨及铁芯上均预留了安装孔,通过螺栓可将电磁铁固定在钢轨上,构成倒U型的轨道,当线圈中通电后,会与料斗上的衔铁作用产生电磁吸力,吸力的大小与电流及间隙有关,电流越大、衔铁和钢轨之间的间隙越小,则吸力越大。

磁悬浮传送带

技术领域

[0001] 本发明涉及传送带技术领域,具体涉及一种采用无接触式磁悬浮方式的传送带。

背景技术

[0002] 我国煤矿资源丰富,分布地域广阔,尤其是有些煤矿处于偏远地区。在开采出煤矿石之后,首先要设法将其汇集,再依靠专用车辆运送出去。如何将煤的快速、高效的汇集,直接影响到煤矿的产能,是一项十分关键的技术。

[0003] 采用机械传送带是较常见的一种方式,但是存在严重的摩擦损耗,导致能耗大、使用周期较短、维护工作量大。

[0004] 因此,设计一款节能环保、同时能够减低甚至消除摩擦损耗的传送带是非常必需的。

发明内容

[0005] 本发明提出了一种磁悬浮传送带,其采用磁悬浮技术,实现无接触式的传送,除维持悬浮外不需要额外的动力装置,可显著提升煤矿的运输能力,且不存在机械磨损,既节能环保,又便于维护。

[0006] 本发明采用的技术方案是:

[0007] 一种磁悬浮传送带,包括轨道,所述轨道为上下竖向设置的环形轨道,所述环形轨道上设置有一圈收尾相接的磁悬浮运输车,环形轨道包括上层轨道、下层轨道以及连接上层轨道和下层轨道两端的两个弯道,上层轨道和下层轨道平行,弯道内侧设置有弯道转轮,所述上层轨道上设置有为运行在上层轨道上的磁悬浮运输车提供电磁吸力的悬浮轨。

[0008] 进一步地,所述环形轨道整体倾斜设置形成一定坡度。在完全悬浮的情况下,由于摩擦力足够小,货物向下运动,货物的重力势能做功足以抵消阻力做功,因此,即使很小的坡度也能达到较大的传输速度。比如,实用时,坡度可根据需要选择为千分之五到百分之五。装料区设置在上层轨道的上游,卸料区设置在上层轨道的下游,磁悬浮传送带工作时,经装料区后的上层轨道上运行的磁悬浮运输车上均是满载状态,磁悬浮运输车能够在重力的作用下运动,经卸料区后到下层轨道上运行的磁悬浮运输车都是空载状态。

[0009] 进一步地,所述上层轨道和下层轨道均包括一具有双层结构的支架,所述支架上设有上、下两层支撑轨,分别为上层支撑轨和下层支撑轨;所述磁悬浮运输车由安装在上、下层支撑轨上的若干个料斗组成,位于同层支撑轨上的相邻料斗之间收尾相接。具体地,相邻的料斗之间采用铰链相连接。采用铰链这样的连接方式,既能传递前进的动力,相邻两个料斗在俯仰方向还具有一定的自由度,便于连接在一起的料斗通过弯道转轮。

[0010] 进一步地,每个料斗两侧还安装有导向条,能够防止料斗脱离轨道,并引导料斗沿设定路线移动。

[0011] 进一步地,所述上层支撑轨的两侧对称安装有一组或一组以上的导向轮。所述导向轮通过伸缩机构固定在上层支撑轨的侧边,所述导向轮能够在伸缩机构的驱动下实现与

上层支撑轨上的料斗两侧的导向条接触或脱开。所述伸缩机构可采用气缸或电动丝杆实现导向轮的伸出与缩回。所述导向轮连接有驱动机构，导向轮能够在驱动机构的驱动下实现转动。所述驱动机构包括电机以及连接电机与导向轮的传动装置，所述传动装置可以采用链条以及链轮或者皮带以及皮带轮。导向轮的设置可以防止料斗在水平面的侧向跑偏。导向轮可伸出与料斗两侧的导向条接触，导向轮也能实现回缩，缩回之后不接触。导向轮连接有驱动机构，能够在电机的驱动下实现转动。当导向轮与料斗的导向条接触之后，转动的导向轮可以提供料斗运行的动力或刹车力。在需要的时候，导向轮能够与料斗两侧的导向条接触并提供动力作用到料斗上，以实现磁悬浮运输车的启动、加速、减速或制动。

[0012] 在静止状态下，导向轮与料斗两侧的导向条接触，驱动电机启动后导向轮旋转，通过链条或皮带带动导向轮转动，导向轮旋转摩擦料斗的导向条，可提供一定的驱动力作用到料斗上，使料斗在驱动力和重力的双重作用下启动和加速。当需要刹车时，导向轮也与料斗两侧的导向条接触，但是旋转方向发生改变，可提供一定的制动力作用到料斗上。这两种工况下，导向轮与料斗的位置关系如图12所示。

[0013] 当料斗达到工作速度后，导向轮被收回，不干涉料斗自由的运动，减小其受到的摩擦力。为了达到这个效果，需要一套简易的机械装置，控制导向轮的伸出与缩回。本实施例示中，可采用气缸或电动丝杆实现导向轮的伸出与缩回，也可采用其它机械结构来实现。

[0014] 导向轮自转的速度及方向由轨道旁安装的驱动器进行控制，以产生驱动力或者制动力。也可以对弯道转轮进行控制，提供起动进的驱动力及速度控制。

[0015] 进一步地，所述料斗包括一个容纳空腔，该容纳空腔的上方开口且该开口呈喇叭口状，便于倾倒所载物体。每个料斗的两侧均分别安装有能够使其在其所在的支撑轨上滑动的支撑轮。当料斗位于上层轨道时，轨道上的电磁铁通电，它对料斗产生吸力，通过自动控制，可以使得吸力正好等于料斗与货物的总重量，从而实现完全悬浮。也可采用减载方式，此时，电磁铁提供的吸力不足以抵消料斗与货物的总重量，支撑轮将承受一部分重力；当料斗位于下层轨道或弯道时，靠支撑轮吊挂，由于此时料斗是空的，自身重量轻，摩擦力较小，不会对轨道和支撑轮造成严重磨损。

[0016] 本发明中，所述上层轨道中的上支撑轨道上方设有悬浮轨，在悬浮轨上安装有电磁铁，用于为上支撑轨道上的料斗上的衔铁提供电磁吸力。由于悬浮防滚动的需要，在上支撑轨道上的料斗两侧均安装有衔铁，相应的在上层轨道中的上支撑轨道上的料斗两侧上方均铺设与之对应的悬浮轨。

[0017] 本发明中，每一侧的悬浮轨（相当于磁极）由两根平行设置的钢轨组成，悬浮轨作为电磁铁的两个极板，同时是支撑电磁铁及料斗的重要部件。所述电磁铁由铁芯和线圈组成，所述电磁铁通过铁芯与两悬浮轨固定安装在一起。一般地，所述钢轨及铁芯上均预留了安装孔，通过螺栓可将电磁铁固定在钢轨上，构成倒U型的轨道，当线圈中通电后，会与料斗上的衔铁作用产生电磁吸力，吸力的大小与电流及间隙有关，电流越大、衔铁和钢轨之间的间隙越小，则吸力越大。

[0018] 与现有技术相比，本发明主要优点有：

[0019] 1) 环形轨道为上下两层结构，占地面积小，场地利用率高；

[0020] 2) 环形轨道整体倾斜设置形成一定坡度，在轨道上依靠重力可以实现磁悬浮运输车的自动折返，无需驱动力，系统结构简单；

- [0021] 3) 轨道全程的摩擦力都较小,摩擦损耗小,节能效果好;
- [0022] 4) 采用磁悬浮主动控制,大大减小摩擦损耗,使用周期长;
- [0023] 5) 悬浮方式有完全悬浮方式和减载方式,可根据需要灵活选取;
- [0024] 6) 仅上层轨道采用磁悬浮技术,可节约成本;
- [0025] 7) 磁悬浮运输车仅提供运载功能,完全无源,易于实现;
- [0026] 8) 磁悬浮运输车沿轨道运行,不会出现跑偏或者脱轨的情况;
- [0027] 9) 采用导向轮驱动,能够可靠地启动和制动;
- [0028] 10) 除启动和制动外,导向轮均与磁悬浮运输车无接触,能耗极低;
- [0029] 11) 轨道及磁悬浮运输车均采用功能件的模式,便于工厂批量生产,可在现场直接组装,维护工作量小,只需替换损坏的功能件即可;
- [0030] 12) 轨道及磁悬浮运输车均采用常规材料,成本低,容易加工;
- [0031] 13) 系统的运输能力仅和料斗的容量及运行速度有关,与轨道长度无关。

附图说明

- [0032] 图1为本发明的整体结构示意图。
- [0033] 图2为磁悬浮运输车与导轨的安装结构示意图
- [0034] 图3为料斗的结构示意图
- [0035] 图4为料斗的局部放大图
- [0036] 图5为相邻料斗之间的连接结构示意图
- [0037] 图6为弯道处的结构示意图
- [0038] 图7为轨道的结构示意图
- [0039] 图8为电磁铁的结构示意图
- [0040] 图9为电磁铁的安装方式(一)
- [0041] 图10为电磁铁的安装方式(二)。
- [0042] 图11为导向轮的安装示意图。
- [0043] 图12(a)为导向轮与导向条接触时的示意图;
- [0044] 图12(b)为导向轮与导向条脱离时的示意图。
- [0045] 图中:
- [0046] 1、料仓;2、上层轨道;3、下层轨道;4、弯道转轮;5、上层料斗;6、下层料斗;7、支架;8、上层支撑轨;9、下层支撑轨;10、支撑轮;11、衔铁;12、导向条;13、伸缩机构;14、悬浮轨;15、铁芯;16、线圈;17、导向轮;18、铰链;19、电机;20、传动装置。

具体实施方式

- [0047] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步说明。
- [0048] 参照1,本发明提供一种磁悬浮传送带,包括轨道,所述轨道为上下竖向设置的环形轨道,环形轨道包括上层轨道2、下层轨道3以及连接上层轨道2和下层轨道3两端的两个弯道,上层轨道2和下层轨道3平行,弯道内侧设置有弯道转轮4。所述环形轨道整体倾斜设置形成一定坡度。料仓1下方的为装料区。装料区设置在上层轨道2的上游,卸料区设置在上层轨道3的下游。这样传送带工作时,经装料区后的上层轨道上运行的料斗上均是满载状

态,经卸料区后到下层轨道上运行的料斗都是空载状态。

[0049] 上层轨道2和下层轨道3均包括一具有双层结构的支架7,所述支架7上安装有上、下两层支撑轨,分别为上层支撑轨8和下层支撑轨9,上、下层支撑轨上均安装有若干个料斗,安装在上层支撑轨8上的料斗为上层料斗5,安装在下层支撑轨9上的料斗为下层料斗6。位于同层支撑轨上的相邻料斗之间收尾相接。具体地,相邻的料斗之间采用铰链18相连接,如图5所示。采用这用连接方式,既能传递前进的动力,相邻两个料斗在俯仰方向还具有一定的自由度,便于整个磁悬浮运输车通过弯道转轮,如图6所示。

[0050] 所有的料斗两侧均安装有导向条12,能够防止料斗脱离轨道,并引导料斗沿设定路线移动。所述上层支撑轨8的两侧对称安装有一组或一组以上的导向轮17。所述导向轮17通过伸缩机构13固定在上层支撑轨8的侧边,所述导向轮17能够在伸缩机构13的驱动下实现与上层支撑轨上的料斗两侧的导向条接触或脱开。所述伸缩机构13可采用气缸、液压油缸或电动丝杆实现导向轮的伸出与缩回,如图11、12所示。所述导向轮17连接有驱动机构,导向轮17能够在驱动机构的驱动下实现转动。所述驱动机构包括电机19以及连接电机19与导向轮17的传动装置20,所述传动装置20可以采用链条以及链轮或者皮带以及皮带轮。导向轮的设置可以防止料斗在水平面的侧向跑偏。导向轮可伸出与料斗两侧的导向条接触,导向轮也能实现回缩,缩回之后不接触。导向轮连接有驱动机构,能够在电机的驱动下实现转动。当导向轮与料斗的导向条接触之后,转动的导向轮可以提供料斗运行的动力或制动力。在需要的时候,导向轮能够与料斗两侧的导向条接触并提供动力作用到料斗上,以实现磁悬浮运输车的启动、加速、减速或制动。

[0051] 在静止状态下,导向轮与料斗两侧的导向条接触,驱动电机启动后导向轮旋转,通过链条或皮带带动导向轮转动,导向轮旋转摩擦料斗的导向条,可提供一定的驱动力作用到料斗上,使料斗在驱动力和重力的双重作用下启动和加速。当需要刹车时,导向轮也与料斗两侧的导向条接触,但是旋转方向发生改变,可提供一定的制动力作用到料斗上。这两种工况下,导向轮与料斗的位置关系如图12(a)所示。

[0052] 如图12(b)所示,当料斗达到工作速度后,导向轮被收回,不干涉料斗自由的运动,减小其受到的摩擦力。为了达到这个效果,需要一套简易的机械装置,控制导向轮的伸出与缩回。本实施示例中,可采用气缸或电动丝杆实现导向轮的伸出与缩回,也可采用其它机械结构来实现。

[0053] 导向轮自转的速度及方向由轨道旁安装的驱动器进行控制,以产生驱动力或者制动力。也可以对弯道转轮进行控制,提供起动进的驱动力及速度控制。

[0054] 所述料斗的两侧分别安装有能够在支撑轨上滑动的前后支撑轮10。当料斗位于上层轨道时,如果采用不完全悬浮方式,靠支撑轮承受一部分重力,并引导料斗沿设定路线移动;当料斗位于下层轨道或弯道时,靠支撑轮吊挂或限位,防止料斗脱离轨道,由于此时料斗是空的,自身重量轻,摩擦力较小,不会对轨道和支撑轮造成严重磨损。

[0055] 所述上层轨道2中的上支撑轨道8上设有悬浮轨14。在悬浮轨上安装有电磁铁,用于为上支撑轨道8上的料斗上的衔铁11提供电磁吸力。由于悬浮防滚动的需要,在上支撑轨道8上的料斗两侧均安装有衔铁11,相应的在上层轨道2中的上支撑轨道8上的料斗两侧均铺设与之对应的悬浮轨14。

[0056] 每一侧的悬浮轨14(相当于磁极)由两根平行设置的钢轨组成,悬浮轨14作为电磁

铁的两个极板,同时是支撑电磁铁及料斗的重要部件。所述电磁铁由铁芯15和线圈16组成,所述电磁铁通过铁芯15与两悬浮轨14固定安装在一起。一般地,钢轨及铁芯上均预留了安装孔,通过螺栓可将电磁铁固定在钢轨上,构成倒U型的轨道。当线圈中通电后,会与料斗上的衔铁作用产生电磁吸力,吸力的大小与电流及间隙有关,电流越大、间隙越小,则吸力越大。

[0057] 以上包含了本发明优选实施例的说明,这是为了详细说明本发明的技术特征,并不是想要将发明内容限制在实施例所描述的具体形式中,依据本发明内容主旨进行的其他修改和变型也受本专利保护。本发明内容的主旨是由权利要求书所界定,而非由实施例的具体描述所界定。

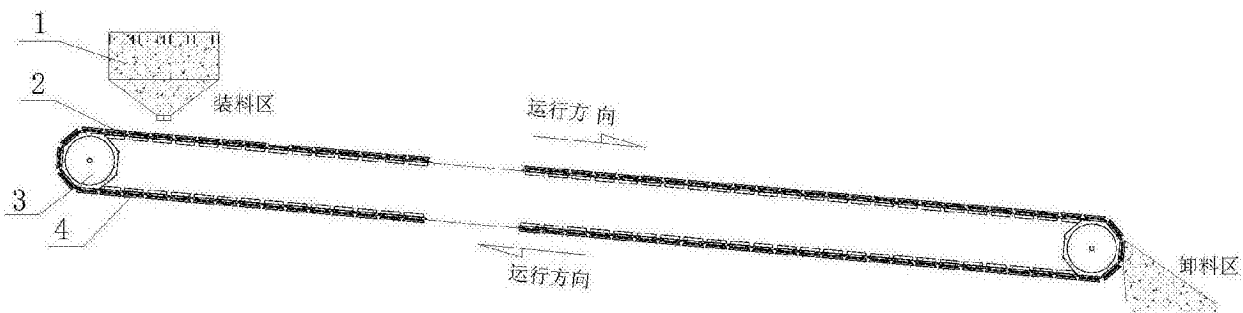


图1

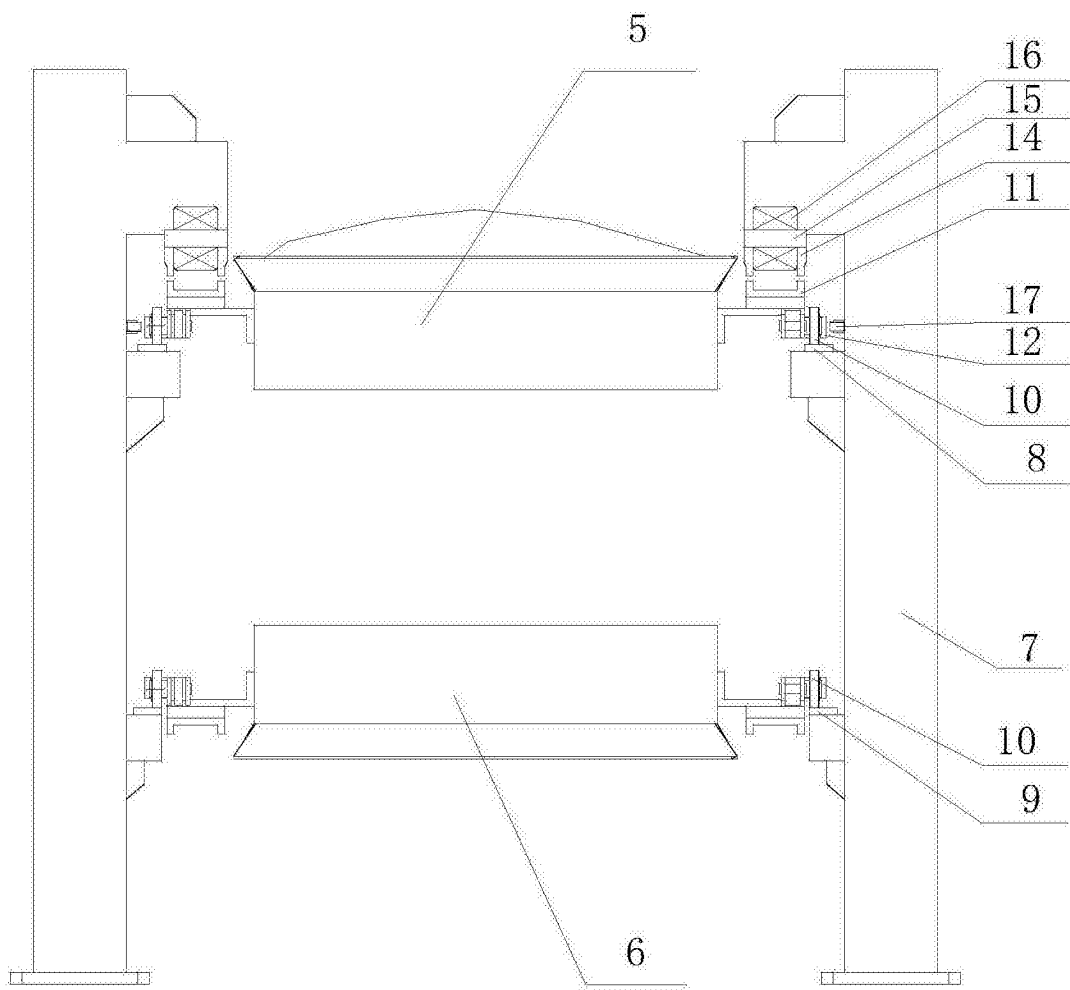


图2

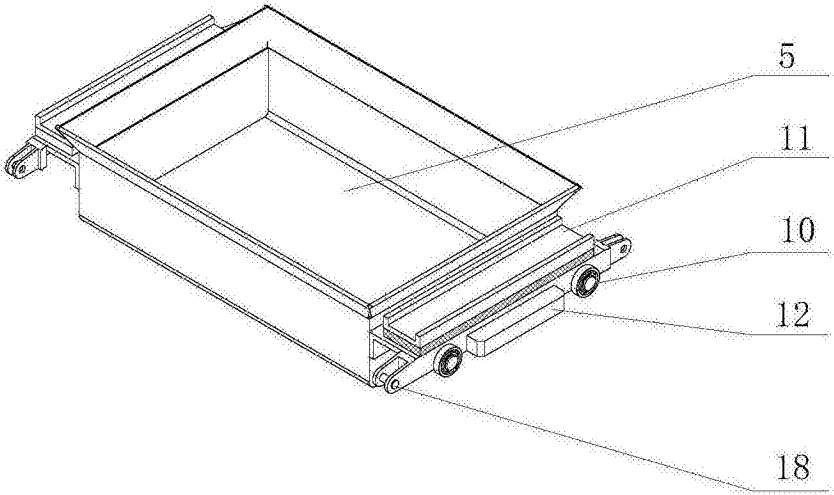


图3

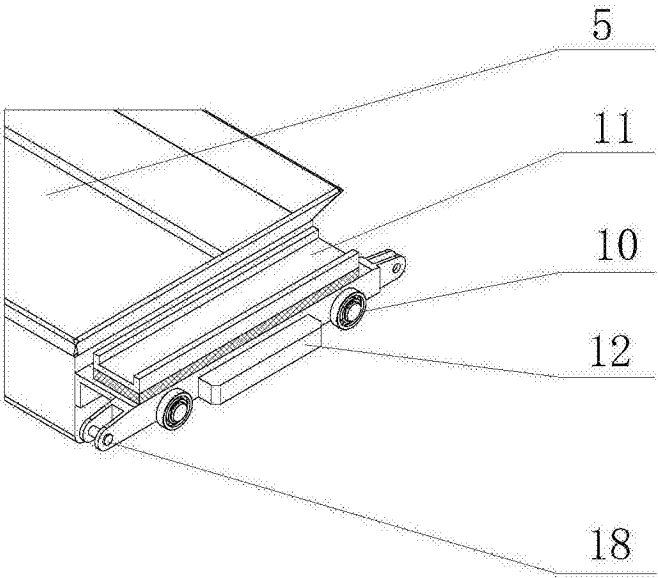


图4

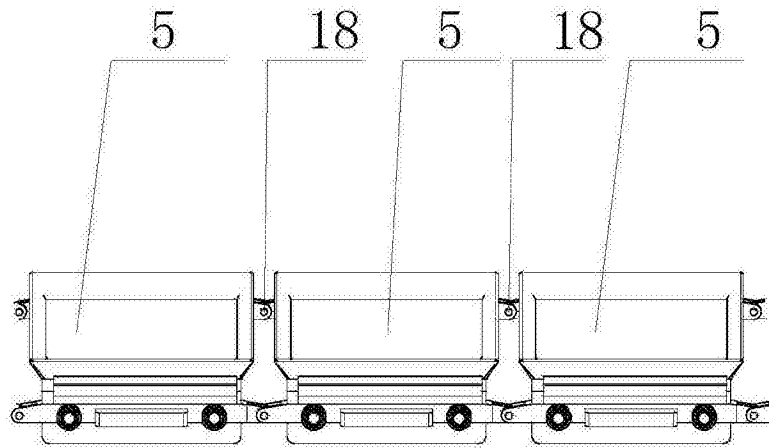


图5

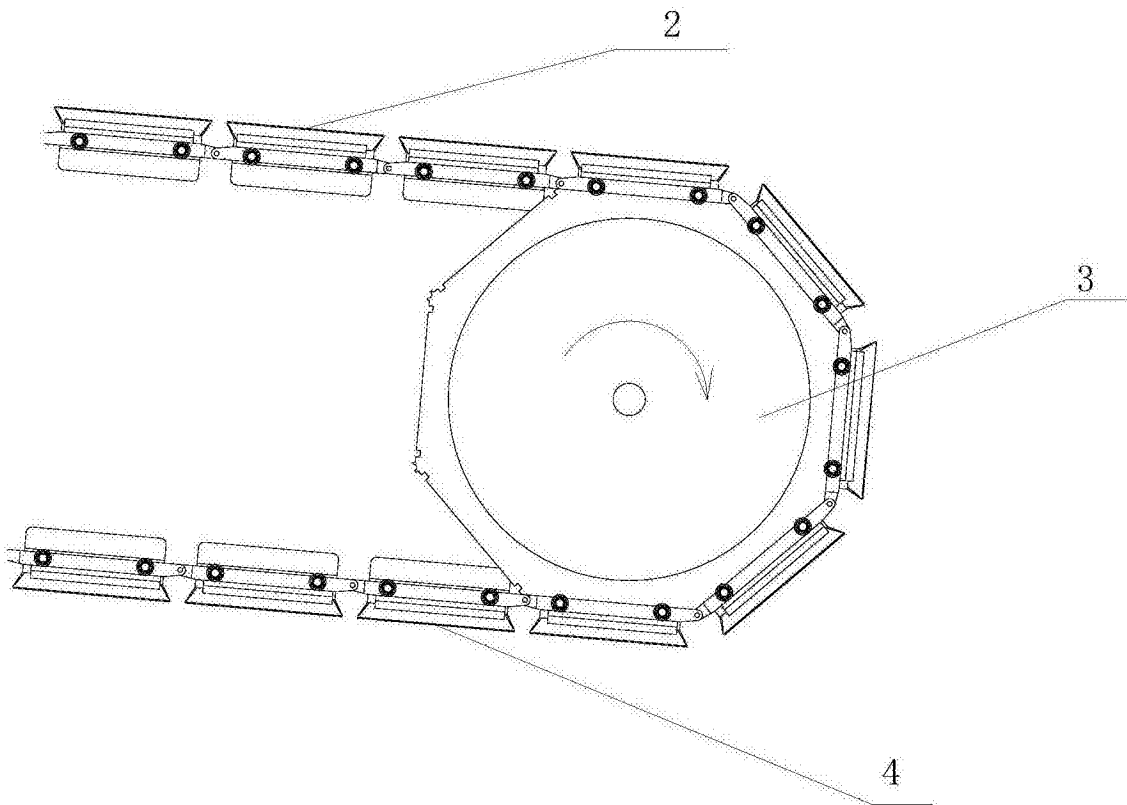


图6

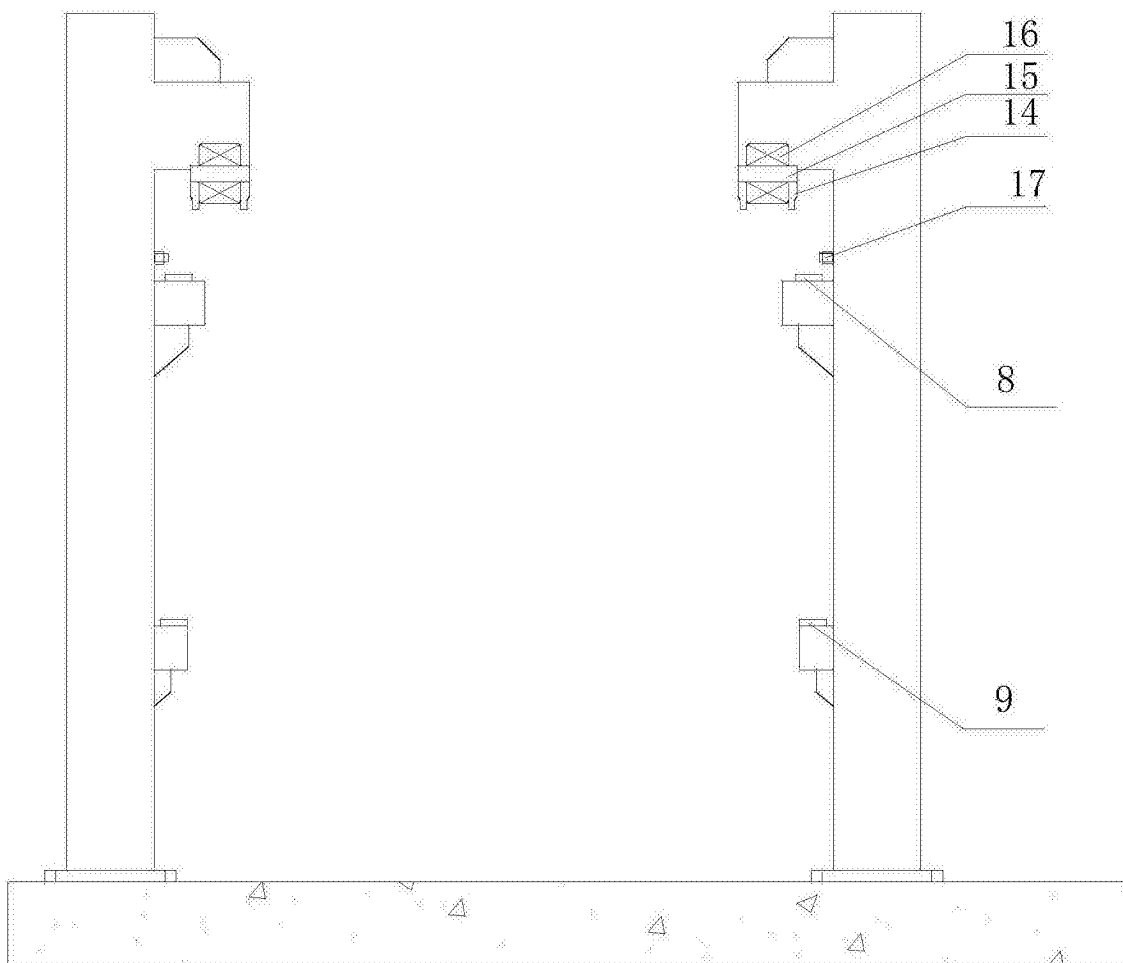


图7

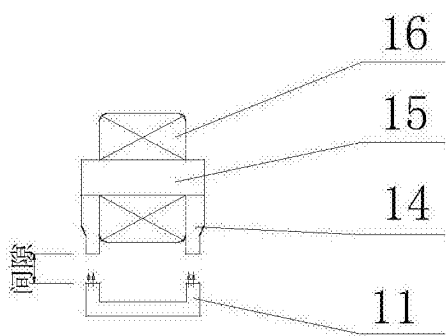


图8

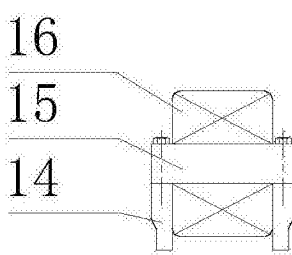


图9

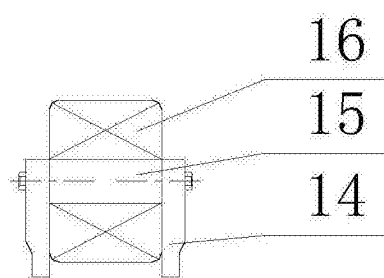


图10

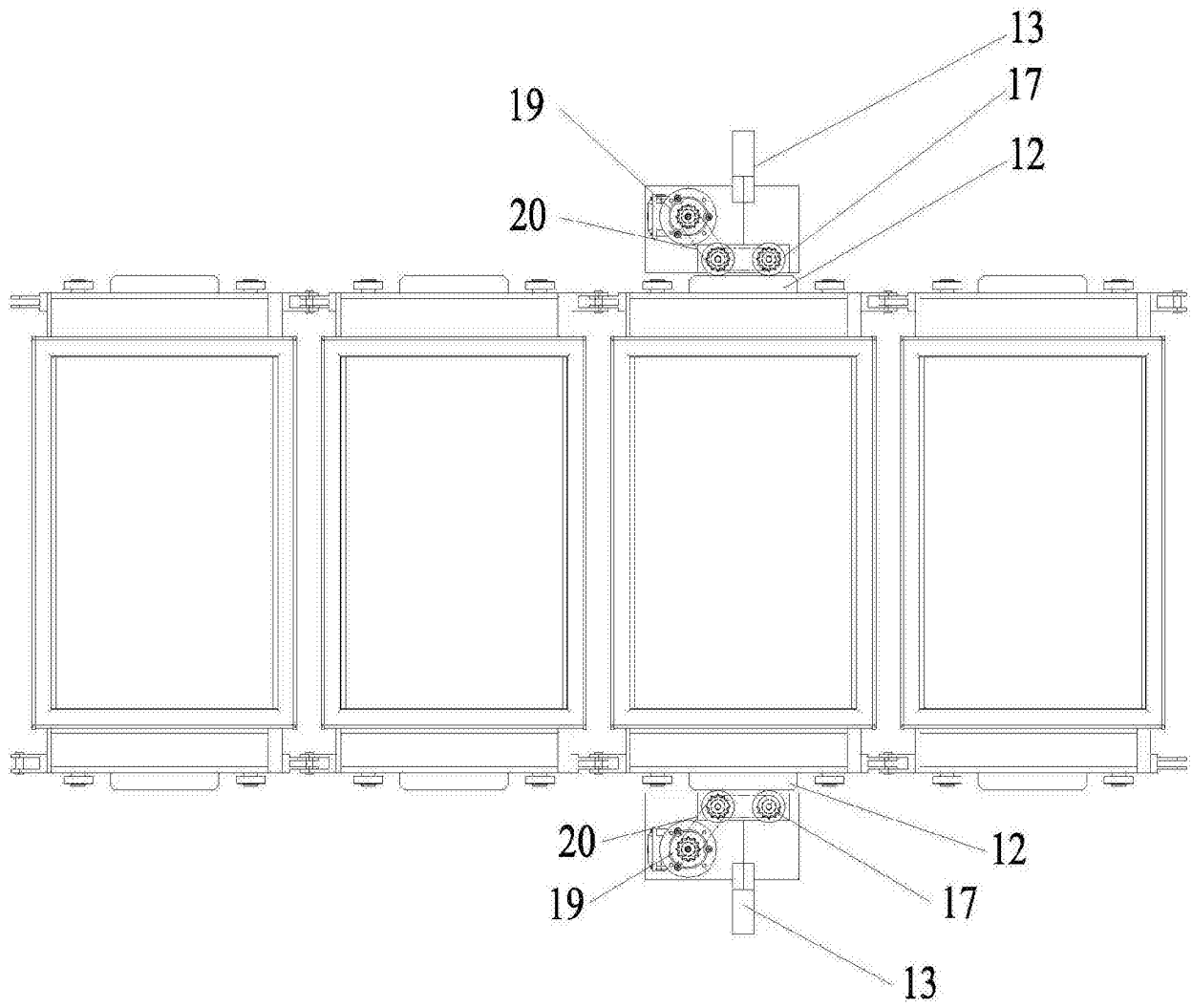
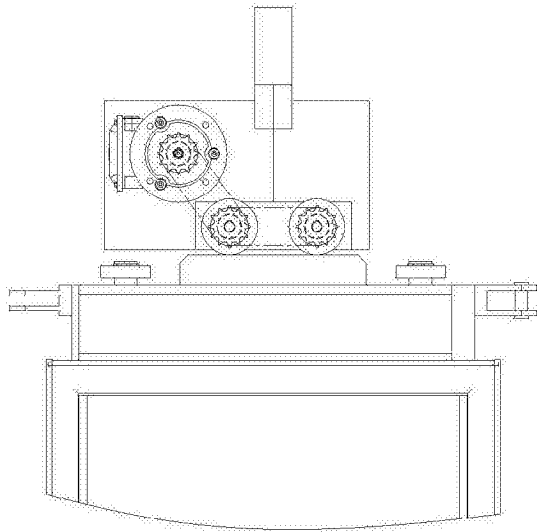
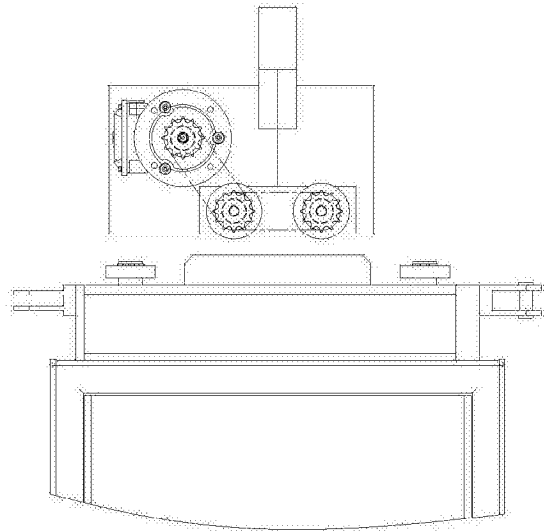


图11



(a)



(b)

图12