



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104071725 B

(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201410332661.4

US 2010/0213430 A1, 2010.08.26,

(22)申请日 2014.07.14

CN 102815546 A, 2012.12.12,

(73)专利权人 上海海事大学

审查员 徐治华

地址 201306 上海市浦东新区临港新城海
港大道1550号

(72)发明人 顾伟 黄细霞 何钢 牛王强
周贤文

(74)专利代理机构 上海三和万国知识产权代理
事务所(普通合伙) 31230

代理人 陈伟勇

(51)Int.Cl.

B66F 7/06(2006.01)

(56)对比文件

CN 2241133 Y, 1996.11.27,

EP 2128074 A1, 2009.12.02,

权利要求书2页 说明书6页 附图4页

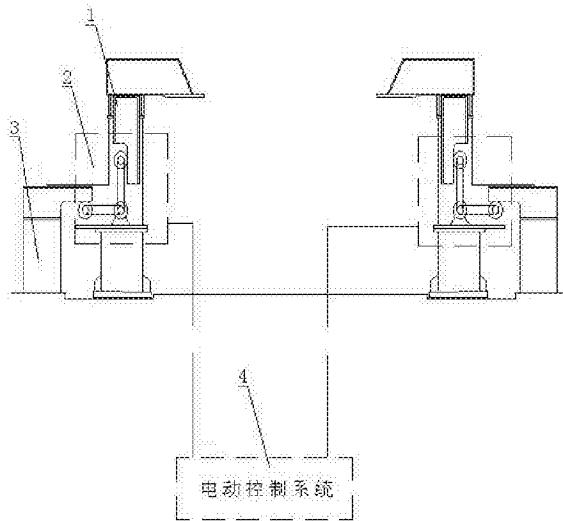
(54)发明名称

一种智能化码头电动式集装箱接运平台及
接运方法

(57)摘要

本发明公开了一种智能化码头电动式集装箱接运平台及接运方法,将AGV的集装箱运输和存放过程分离开来,有效解决了智能化码头ARMG和AGV之间的耦合问题,不仅可提高智能化码头平面运输工作效率和装卸生产率,同时也有效减少了智能化码头平面运输需要配置的AGV数量;本发明接运平台的顶升运动与侧拉运动共用一套电机驱动装置,由于采用离合器互锁,其顶升运动与侧拉运动相互独立,互不干扰,既保证了接运平台的工作安全,同时简化了驱动系统的结构;与液压驱动相比,电力驱动成本低,维护工作量少,且不会产生液压系统漏油等问题。

B



1. 一种智能化码头电动式集装箱接运平台，其特征在于：包括电动控制系统、两个平台支架、两个侧拉基座及两个电动链轮驱动机构；所述平台支架设置在电动链轮驱动机构上部，并与电动链轮驱动机构电连接，通过电动链轮驱动机构控制平台支架的上升或下降运动；所述侧拉基座设置在电动链轮驱动机构上部，并与电动链轮驱动机构电连接，通过电动链轮驱动机构控制侧拉基座的平移运动；所述电动链轮驱动机构与电动控制系统电连接，通过电动控制系统驱动电动链轮驱动机构执行相应的动作；所述平台支架包括设置在地面上的支架承载面、支架基柱、升降导向槽、集装箱托架、导板、托板、升降传动齿条及支撑套；所述支架承载面上设有侧拉滑槽；所述支架基柱设置在侧拉滑槽内部；所述电动链轮驱动机构设置在支架基柱上方；所述电动链轮驱动机构与支架基柱固定连接，通过电动链轮驱动机构控制平台支架的顶升或侧拉运动；所述升降导向槽设置在电动链轮驱动机构的上方，并与电动链轮驱动机构电连接；所述升降传动齿条设置在支撑套内，与集装箱托架固定连接，与电动链轮驱动机构电连接；所述支撑套设置在集装箱托架的下方，并与集装箱托架固定连接，用于平台支架下降时的限位；所述导板设置在集装箱托架的内侧，并以30~45°的角度倾斜固定在集装箱托架的内侧，用于引导集装箱准确着箱到托板上；所述托板设置在集装箱托架的底部，并与集装箱托架设置为一体结构；所述托板与集装箱托架的升降而升降，用于托住集装箱。

2. 根据权利要求1所述的一种智能化码头电动式集装箱接运平台，其特征在于：所述侧拉基座内设有侧拉导向槽、侧拉传动齿条；所述侧拉传动齿条设置在侧拉导向槽的内侧；所述侧拉导向槽设置在电动链轮驱动机构的一侧，并与电动链轮驱动机构电连接。

3. 根据权利要求1所述的一种智能化码头电动式集装箱接运平台，其特征在于：所述支架基柱、电动链轮驱动机构、升降导向槽设置成一体结构。

4. 根据权利要求1所述的一种智能化码头电动式集装箱接运平台，其特征在于：所述集装箱托架、导板和托板、升降传动齿条和支撑套设置成一体结构。

5. 根据权利要求1所述的一种智能化码头电动式集装箱接运平台，其特征在于：所述电动链轮驱动机构包括驱动电机、侧拉传动齿轮、侧拉从动链轮、侧拉传动链条、侧拉主动链轮、升降主动链轮、升降传动齿轮、升降从动链轮、升降传动链条、升降离合器及侧拉离合器；所述升降主动链轮与侧拉主动链轮分别设置在驱动电机的两侧，并通过电机轴固定在驱动电机上；所述侧拉传动齿轮与升降传动齿轮分别设置在平台支架上；所述侧拉从动链轮设置在侧拉传动齿轮上，并通过侧拉传动链条与侧拉主动链轮连接在一起，实现平台支架的升降运动；所述升降从动链轮设置在升降传动齿轮上，并通过升降传动链条与升降主动链轮连接在一起，实现平台支架的平移运动；所述升降离合器及侧拉离合器均设置在驱动电机的电机轴上。

6. 根据权利要求1所述的一种智能化码头电动式集装箱接运平台，其特征在于：所述两个平台支架对称设置，平台支架中间形成接运通道。

7. 根据权利要求6所述的一种智能化码头电动式集装箱接运平台，其特征在于：所述接运通道为无人自动导航集装箱运载车的行驶通道。

8. 利用如权利要求1所述的一种智能化码头电动式集装箱接运平台进行集装箱运载车接运的方法，其特征在于：具体步骤如下：

步骤一、集装箱运载车进入接运通道预定位置；

步骤二、电动控制系统通过电动链轮驱动机构控制两个平台支架向两侧平移，使集装箱运载车进入接运通道；

步骤三、集装箱运载车进入接运通道后，电动控制系统通过电动链轮驱动机构控制两个平台支架进行复位，并将集装箱运载车固定在接运通道内；

步骤四、电动控制系统通过电动链轮驱动机构控制两个平台支架上升或下降，实现卸箱或装箱；

步骤五、卸箱或装箱完成后，电动控制系统通过电动链轮驱动机构控制两个平台支架向两侧平移，使集装箱运载车驶离接运通道，电动控制系统通过电动链轮驱动机构控制两个平台支架进行复位，完成一次接运。

一种智能化码头电动式集装箱接运平台及接运方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种接运平台及接运方法,尤其涉及一种专用于码头集装箱接运的智能化电动式接运平台及接运方法。

背景技术

[0002] 新新一代大型智能化集装箱码头可实现无人值守的全自动化集装箱装卸运输,可极大提高集装箱港口的装卸运输效率,在集装箱装卸运输过程中,码头前沿的岸边装卸桥(QC,Quay)与堆场的全自动轨道吊(ARMG,Automated Rail Mounted Gantry crane)之间的集装箱平面运输任务主要由无人自动导航运载车(AGV,Automated Guided Vehicle)完成;

[0003] 为了提高AGV和ARMG的运输效率,减少其等待时间,AGV与ARMG之间的集装箱运输作业需要一种辅助接运平台,即在卸箱过程中,QC将船舶上的集装箱接卸到AGV上,由AGV载运到堆场既定位置后,将集装箱转移到接运平台上,然后ARMG再从接运平台上提取集装箱后堆放到给定堆垛上;反过来,装箱过程中,ARMG从给定堆垛上提取集装箱后,先堆放到接运平台上,再由AGV从接运平台上取走集装箱并拖运到码头前沿的指定QC位置下,由QC从AGV上抓取集装箱装船。通过这种辅助接运平台的集装箱码头平面运输,将显著减少AGV和ARMG的等待时间,显著提高AGV和ARMG的运输效率。

发明内容

[0004] 本发明为了弥补现有技术的不足,提供一种智能化码头电动式集装箱接运运平台,将AGV的集装箱运输和存放过程分离开来,有效解决了智能化码头ARMG和AGV之间的耦合问题,不仅可提高智能化码头平面运输工作效率和装卸生产率,同时也有效减少了智能化码头平面运输需要配置的AGV数量;另外,本发明还提供一种利用该平台进行集装箱接运的方法,该方法操作简单,能快速实现集装箱的接运;

[0005] 为实现上述目的,本发明采取的技术方案是:

[0006] 一种智能化码头电动式集装箱接运平台,包括电动控制系统、两个平台支架、两个侧拉基座及两个电动链轮驱动机构;所述平台支架设置在电动链轮驱动机构上部,并与电动链轮驱动机构电连接,通过电动链轮驱动机构控制平台支架的上升或下降运动;所述侧拉基座设置在电动链轮驱动机构上部,并与电动链轮驱动机构电连接,通过电动链轮驱动机构控制侧拉基座的平移运动;所述电动链轮驱动机构与电动控制系统电连接,通过电动控制系统驱动电动链轮驱动机构执行相应的动作;所述平台支架包括设置在地面上的支架承载面、支架基柱、升降导向槽、集装箱托架、导板、托板、升降传动齿条及支撑套;所述支架承载面上设有侧拉滑槽;所述支架基柱设置在侧拉滑槽内部;所述电动链轮驱动机构设置在支架基柱上方;所述电动链轮驱动机构与支架基柱固定连接,通过电动链轮驱动机构控制平台支架的顶升或侧拉运动;所述升降导向槽设置在电动链轮驱动机构的上方,并与电动链轮驱动机构电连接;所述升降传动齿条设置在支撑套内,与集装箱托架固定连接,与电动链轮驱动机构电连接;所述支撑套设置在集装箱托架的下方,并与集装箱托架固定连接,

用于平台支架下降时的限位；所述导板设置在集装箱托架的内侧，并以 $30\sim45^\circ$ 的角度倾斜固定在集装箱托架的内侧，用于引导集装箱准确着箱到托板上；所述托板设置在集装箱托架的底部，并与集装箱托架设置为一体结构；所述托板与集装箱托架的升降而升降，用于托住集装箱。

[0007] 进一步改进，所述侧拉基座内设有侧拉导向槽、侧拉传动齿条；所述侧拉传动齿条设置在侧拉导向槽的内侧；所述侧拉导向槽设置在电动链轮驱动机构的一侧，并与电动链轮驱动机构电连接。

[0008] 进一步改进，所述支架基柱、电动链轮驱动机构、升降导向槽设置成一体结构。

[0009] 进一步改进，所述集装箱托架、导板和托板、升降传动齿条和支撑套设置成一体结构。

[0010] 进一步改进，所述电动链轮驱动机构包括驱动电机、侧拉传动齿轮、侧拉从动链轮、侧拉传动链条、侧拉主动链轮、升降主动链轮、升降传动齿轮、升降从动链轮、升降传动链条、升降离合器及侧拉离合器；所述升降主动链轮与侧拉主动链轮分别设置在驱动电机的两侧，并通过电机轴固定在驱动电机上；所述侧拉传动齿轮与升降传动齿轮分别设置在平台支架上；所述侧拉从动链轮设置在侧拉传动齿轮上，并通过侧拉传动链条与侧拉主动链轮连接在一起，实现平台支架的升降运动；所述升降从动链轮设置在升降传动齿轮上，并通过升降传动链条与升降主动链轮连接在一起，实现平台支架的平移运动；所述升降离合器及侧拉离合器均设置在驱动电机的电机轴上。

[0011] 进一步改进，所述两个平台支架对称设置，平台支架中间形成接运通道。

[0012] 进一步改进，所述接运通道为无人自动导航集装箱运载车的行驶通道。

[0013] 一种智能化码头电动式集装箱接运平台进行集装箱运载车接运的方法，其特征在于：具体步骤如下：

[0014] 步骤一、集装箱运载车进入接运通道预定位置；

[0015] 步骤二、电动控制系统通过电动链轮驱动机构控制两个平台支架向两侧平移，使集装箱运载车进入接运通道；

[0016] 步骤三、集装箱运载车进入接运通道后，电动控制系统通过电动链轮驱动机构控制两个平台支架进行复位，并将集装箱运载车固定在接运通道内；

[0017] 步骤四、电动控制系统通过电动链轮驱动机构控制两个平台支架上升或下降，实现卸箱或装箱；

[0018] 步骤五、卸箱或装箱完成后，电动控制系统通过电动链轮驱动机构控制两个平台支架向两侧平移，使集装箱运载车驶离接运通道，电动控制系统通过电动链轮驱动机构控制两个平台支架进行复位，完成一次接运。

[0019] 与现有技术相比，采用上述方案，本发明的有益效果是：本发明将AGV的集装箱运输和存放过程分离开来，有效解决了智能化码头ARMG和AGV之间的耦合问题，不仅可提高智能化码头平面运输工作效率和装卸生产率，同时也有效减少了智能化码头平面运输需要配置的AGV数量；本发明接运平台的顶升运动与侧拉运动共用一套电机驱动装置，由于采用离合器互锁，其顶升运动与侧拉运动相互独立，互不干扰，既保证了接运平台的工作安全，同时简化了驱动系统的结构；与液压驱动相比，电力驱动成本低，维护工作量少，且不会产生液压系统漏油等问题。

附图说明

- [0020] 图1是本发明的结构示意图；
- [0021] 图2是本发明中平台支架的结构示意图；
- [0022] 图3是本发明中驱动机构结构示意图；
- [0023] 图4是本发明中工作过程结构示意图；
- [0024] 图5是本发明中接运平台避让过程结构示意图；
- [0025] 图6是本发明中接运平台卸箱过程示意图；
- [0026] 图7是本发明中接运平台装箱过程示意图；

具体实施方式

- [0027] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。
- [0028] 如图1所示，一种智能化码头电动式集装箱接运平台，其特征在于：包括电动控制系统4、两个平台支架1、两个侧拉基座3及两个电动链轮驱动机构2；所述平台支架1设置在电动链轮驱动机构2上部，并与电动链轮驱动机构2电连接，通过电动链轮驱动机构2控制平台支架1的上升或下降运动；所述侧拉基座3设置在电动链轮驱动机构2上部，并与电动链轮驱动机构2电连接，通过电动链轮驱动机构2控制侧拉基座3的平移运动；所述电动链轮驱动机构2与电动控制系统4电连接，通过电动控制系统4驱动电动链轮驱动机构2执行相应的动作；
- [0029] 如图2所示，所述侧拉基座3内设有侧拉导向槽7、侧拉传动齿条6；所述侧拉传动齿条6设置在侧拉导向槽7的内侧；所述侧拉导向槽7设置在电动链轮驱动机构2的一侧，并与电动链轮驱动机构2电连接；
- [0030] 接运平台的侧拉基座和侧拉传动齿条组成一体，构成了平台支架的侧拉运动主要部件，参见图2(c)；侧拉基座固定在地面上，上方连接侧拉传动齿条，电动链轮驱动机构通过侧拉传动齿条的推拉力，实现平台支架的侧拉运动；在侧拉运动时，侧拉传动齿条在侧拉导向槽内作推拉平移；
- [0031] 如图2所示，所述平台支架1包括设置在地面上的支架承载面15、支架基柱8、升降导向槽9、集装箱托架12、导板13、托板14、升降传动齿条10及支撑套11；所述支架承载面15上设有侧拉滑槽16；所述支架基柱8设置在侧拉滑槽16内部；所述电动链轮驱动机构2设置在支架基柱8上方；所述电动链轮驱动机构2与支架基柱8固定连接，通过电动链轮驱动机构2控制平台支架1的顶升或侧拉运动；所述升降导向槽9设置在电动链轮驱动机构2的上方，并与电动链轮驱动机构2电连接；所述升降传动齿条10设置在支撑套11内，与集装箱托架12固定连接，与电动链轮驱动机构2电连接；所述支撑套11设置在集装箱托架12的下方，并与集装箱托架12固定连接，用于平台支架1下降时的限位；所述导板13设置在集装箱托架12的内侧，并以30~45°的角度倾斜固定在集装箱托架12的内侧，用于引导集装箱准确着箱到托板14上；所述托板14设置在集装箱托架12的底部，并与集装箱托架12设置为一体结构；所述托板14与集装箱托架12的升降而升降，用于托住集装箱；
- [0032] 进一步的，所述支架基柱8、电动链轮驱动机构2、升降导向槽9设置成一体结构；支架基柱与地面的支架承载面相接触，接运平台工作时的顶升载荷将通过基柱传导到地面的

支架承载面上,参见图2(b);当支架侧拉时,支架基柱将沿支架承载面上的侧拉滑槽向侧拉方向移动,参见图2(c);支架基柱上方平台固定安装有电动链轮驱动机构,通过电动链轮驱动机构实现接运平台支架的顶升和侧拉;支架基柱上方连接支架升降和侧拉导向槽,平台支架的升降和侧拉传动齿条在导向槽内作升降和平移运动;

[0033] 进一步的,所述集装箱托架12、导板13和托板14、升降传动齿条10和支撑套11设置成一体结构;集装箱托架下方的托板随集装箱托架的升降而升降,作用是承载(托住)集装箱;而导板则以一定角度(30~45度)倾斜固定在集装箱托架内侧,用于引导集装箱准确着箱到托板上;升降传动齿条插入在支架升降导向槽内,并随集装箱托架的升降而升降;集装箱托架下方的支撑套随集装箱托架的升降而升降,当集装箱托架下降到最低位置时,支撑套下沿碰触到升降导向槽上沿,起到了平台支架下降限位的作用;

[0034] 如图3所示,所述电动链轮驱动机构2包括驱动电机22、侧拉传动齿轮17、侧拉从动链轮18、侧拉传动链条19、侧拉主动链轮20、升降主动链轮21、升降传动齿轮25、升降从动链轮24、升降传动链条23、升降离合器26及侧拉离合器27;所述升降主动链轮21与侧拉主动链轮20分别设置在驱动电机22的两侧,并通过电机轴固定在驱动电机22上;所述侧拉传动齿轮17与升降传动齿轮25分别设置在平台支架1上;所述侧拉从动链轮18设置在侧拉传动齿轮17上,并通过侧拉传动链条19与侧拉主动链轮20连接在一起,实现平台支架1的升降运动;所述升降从动链轮24设置在升降传动齿轮25上,并通过升降传动链条23与升降主动链轮21连接在一起,实现平台支架1的平移运动;所述升降离合器26及侧拉离合器27均设置在驱动电机22的电机轴上;

[0035] 顶升/侧拉离合器的一端连接双出轴驱动电机的一侧,顶升/侧拉离合器的另一端连接顶升/侧拉主动链轮;顶升/侧拉主动链轮通过顶升/侧拉传动链条带动顶升/侧拉从动链轮,从而带动顶升/侧拉传动齿轮绕从动轴旋转;顶升/侧拉传动齿轮与升降/侧拉传动齿条啮合,带动升降/侧拉传动齿条作升降/侧拉运动,实现接运平台的升降与侧拉;

[0036] 进一步的,所述两个平台支架1对称设置,平台支架1中间形成接运通道;

[0037] 进一步的,所述接运通道为无人自动导航集装箱运载车的行驶通道;

[0038] 如图4、图5、图6、图7所示,利用上述接运平台进行集装箱运载车接运的方法,具体步骤如下:

[0039] 步骤一、集装箱运载车进入接运通道预定位置;

[0040] 步骤二、电动控制系统4通过电动链轮驱动机构2控制两个平台支架1向两侧平移,使集装箱运载车进入接运通道;

[0041] 步骤三、集装箱运载车进入接运通道后,电动控制系统4通过电动链轮驱动机构2控制两个平台支架1进行复位,并将集装箱运载车固定在接运通道内;

[0042] 步骤四、电动控制系统4通过电动链轮驱动机构2控制两个平台支架1上升或下降,实现卸箱或装箱;

[0043] 步骤五、卸箱或装箱完成后,电动控制系统4通过电动链轮驱动机构2控制两个平台支架1向两侧平移,使集装箱运载车驶离接运通道,电动控制系统4通过电动链轮驱动机构2控制两个平台支架1进行复位,完成一次接运;

[0044] 如图4所示,接运平台中间的通道作为无人自动导航集装箱运载车(AGV)的行驶通道;平台支架通过侧拉运动机构可以向两侧拉开或收回,以便避让AGV;平台托架通过顶升

运动机构可以起升或下降,从而实现装卸集装箱的接运过渡;

[0045] 为保证集装箱接运安全,顶升运动与侧拉运动是互锁的,即在平台支架顶升(起升或下降)时,仅顶升运动机构工作,侧拉运动机构不工作,反之亦然;当接运平台顶升工作时,从图3的A侧看进去,顶升离合器闭合,而侧拉离合器脱开,此时控制系统根据控制指令,控制驱动电机正转或反转,使顶升链轮及其传动齿轮带动顶升传动齿条作起升或下降运动,从而带动接运平台的支架进行起升或下降;

[0046] 当接运平台进行侧拉工作时,从图3的B侧看进去,顶升离合器脱开,而侧拉离合器闭合,此时控制系统根据控制指令,控制驱动电机正转或反转,使侧拉链轮及其传动齿轮带动侧拉传动齿条作侧拉或复位运动,从而带动接运平台的支架进行两侧拉开或收回;

[0047] 这种电动链轮驱动机构,由于采用离合器互锁,接运平台的顶升运动与侧拉运动共用一套电机驱动装置,其顶升运动与侧拉运动相互独立,互不干扰,既保证了接运平台的工作安全,同时简化了驱动系统的结构;与液压驱动相比,电力驱动成本低,维护工作量少,且不会产生液压系统漏油等问题;

[0048] 该方法,接运平台的中间通道作为无人自动导航集装箱运载车(AGV)的行驶通道;平台支架通过液压侧拉油缸可以向两侧打开或收回,以便避让AGV;平台支架通过液压顶升油缸可以起升或下降,从而实现装卸集装箱的接运过渡;

[0049] 该方法主要涉及接运平台的三种工作状态的控制,即避让控制、装箱控制及卸箱过程控制,具体过程控制如下:

[0050] 1)、避让过程控制:如图5所示,装载有集装箱的集装箱运载车AGV到达或驶离之前,电动控制系统4通过电动链轮驱动机构2控制两个平台支架1向两侧平移,使集装箱运载车AGV进入或驶离接运通道;通过该方法使接运平台支架1实现避让载有集装箱及其导向架的AGV;

[0051] 2)、卸载集装箱的过程控制:如图6所示,接运平台从AGV上卸载集装箱的过程是:

[0052] 一、集装箱运载车进入接运通道预定位置;

[0053] 二、电动控制系统4通过电动链轮驱动机构2控制两个平台支架1向两侧平移,使集装箱运载车进入接运通道;

[0054] 三、集装箱运载车进入接运通道后,电动控制系统4通过电动链轮驱动机构2控制两个平台支架1进行复位,并将集装箱运载车固定在接运通道内;

[0055] 四、电动控制系统4通过电动链轮驱动机构2控制两个平台支架1上升,通过集装箱托架12使集装箱被顶起,到达设定的位置后,ARMG取走平台支架1上的集装箱,实现卸箱;

[0056] 五、电动控制系统4通过电动链轮驱动机构2控制两个平台支架1下降,实现平台支架2的复位,完成卸载过程;

[0057] 六、卸箱完成后,电动控制系统4通过电动链轮驱动机构2控制两个平台支架1向两侧平移,使集装箱运载车驶离接运通道,电动控制系统4通过电动链轮驱动机构2控制两个平台支架1进行复位,完成一次接运;

[0058] 3)、装载集装箱的过程控制:如图7所示,接运平台从AGV上装载集装箱的过程是:

[0059] 一、集装箱运载车进入接运通道预定位置;

[0060] 二、电动控制系统4通过电动链轮驱动机构2控制两个平台支架1向两侧平移,使集装箱运载车进入接运通道;

- [0061] 三、集装箱运载车进入接运通道后,电动控制系统4通过电动链轮驱动机构2控制两个平台支架1进行复位,并将集装箱运载车固定在接运通道内;
- [0062] 四、电动控制系统4通过电动链轮驱动机构2控制两个平台支架1上升,通过集装箱托架12向上,到达设定的位置后,ARMG将空的集装箱放置在平台支架2上,实现装箱;
- [0063] 五、电动控制系统4通过电动链轮驱动机构2控制两个平台支架1下降,实现平台支架2的复位,完成装载过程;
- [0064] 六、装箱完成后,电动控制系统4通过电动链轮驱动机构2控制两个平台支架1向两侧平移,使集装箱运载车驶离接运通道,电动控制系统4通过电动链轮驱动机构2控制两个平台支架1进行复位,完成一次接运;
- [0065] 本发明接运平台共有三组,每组内包含六台左右两侧对称的平台支架、液压顶升油缸和侧拉油缸;
- [0066] 本发明将AGV的集装箱运输和存放过程分离开来,有效解决了智能化码头ARMG和AGV之间的耦合问题,不仅可提高智能化码头平面运输工作效率和装卸生产率,同时也有效减少了智能化码头平面运输需要配置的AGV数量;本发明接运平台的顶升运动与侧拉运动共用一套电机驱动装置,由于采用离合器互锁,其顶升运动与侧拉运动相互独立,互不干扰,既保证了接运平台的工作安全,同时简化了驱动系统的结构;与液压驱动相比,电力驱动成本低,维护工作量少,且不会产生液压系统漏油等问题;
- [0067] 本发明不局限于上述具体的实施方式,本领域的普通技术人员从上述构思出发,不经过创造性的劳动,所作出的种种变换,均落在本发明的保护范围之内。

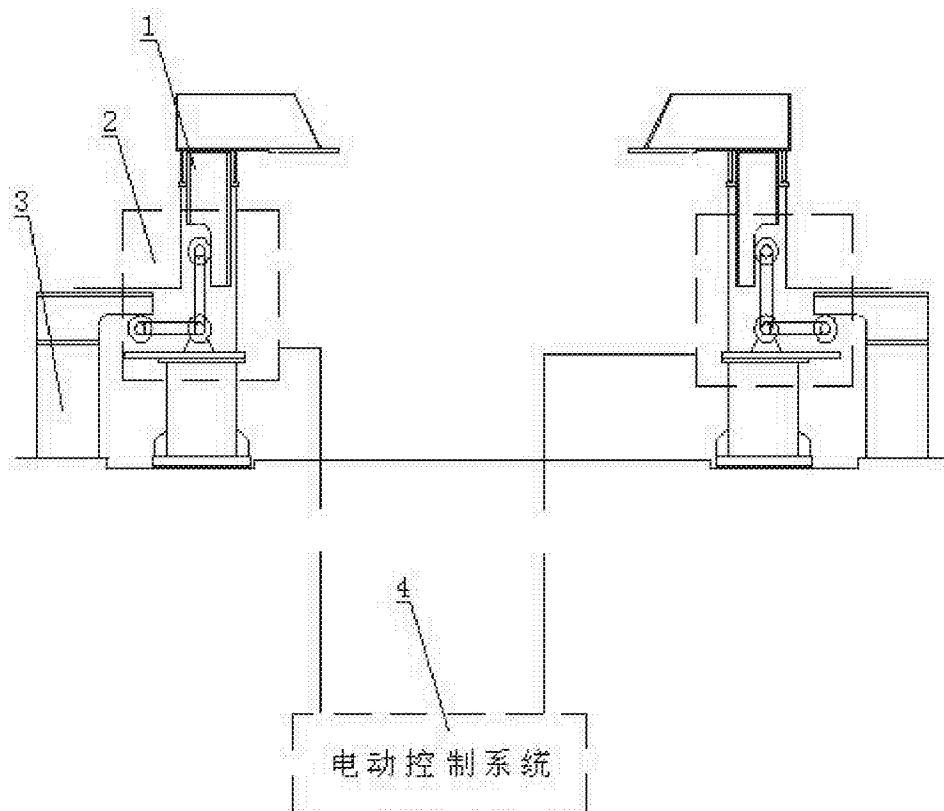


图1

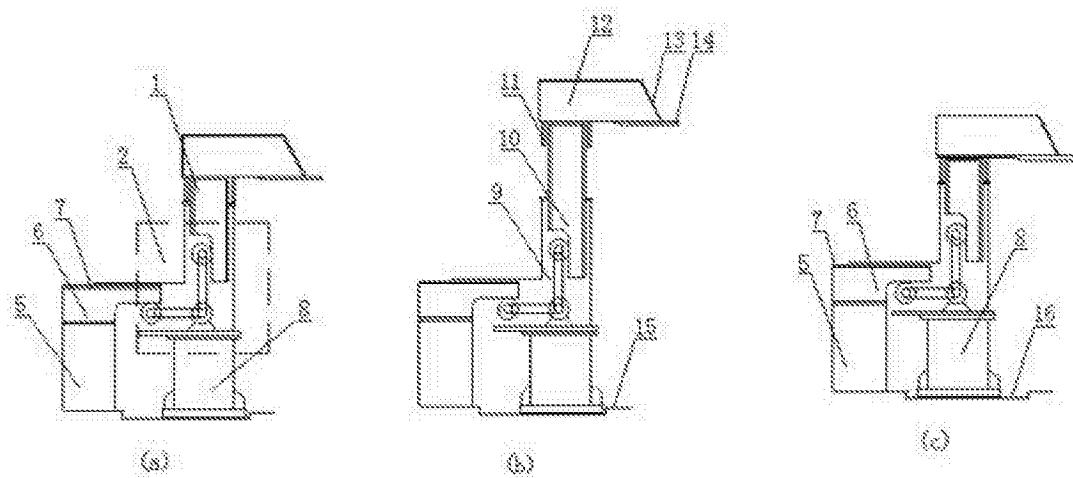


图2

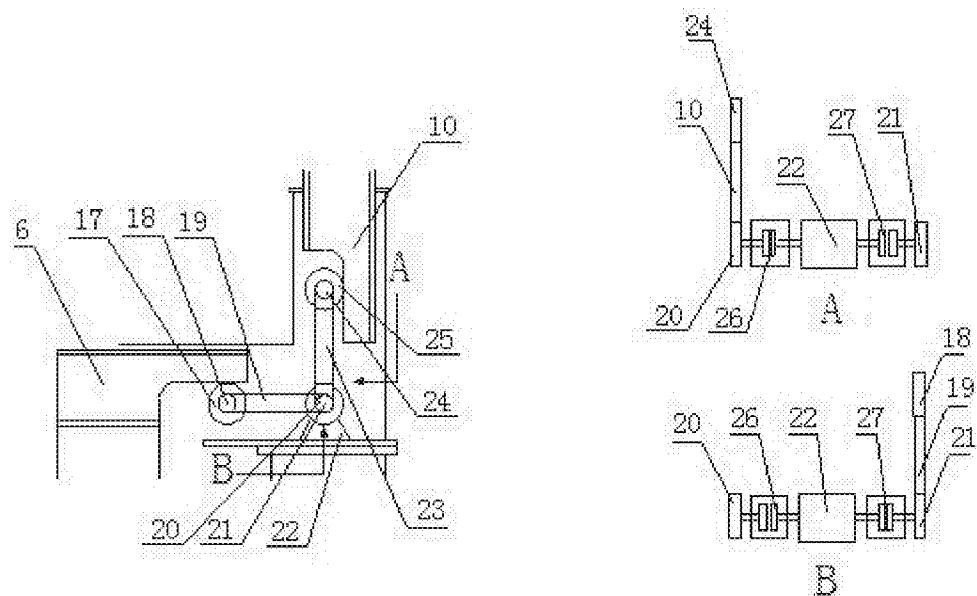


图3

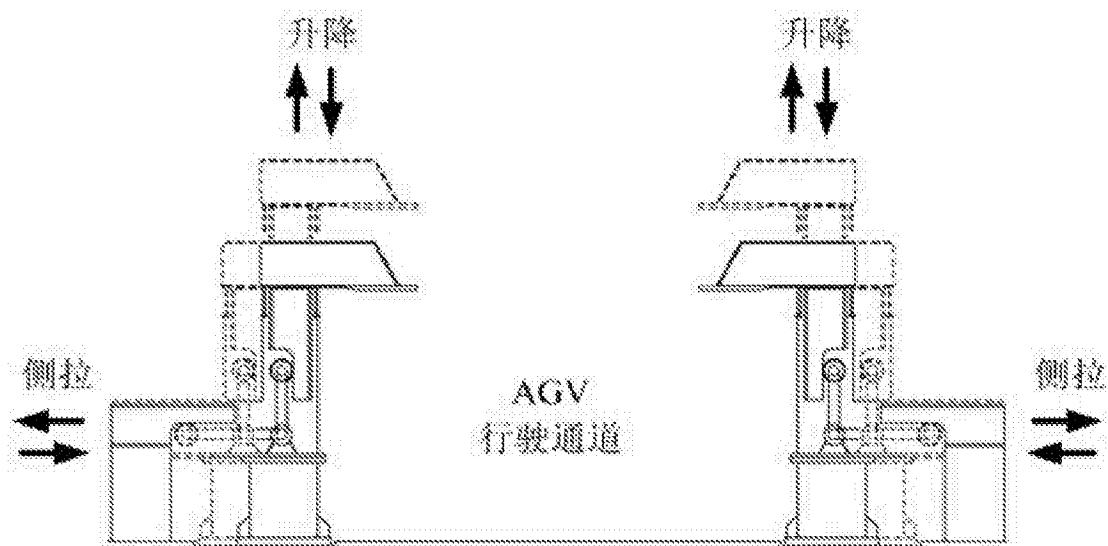


图4

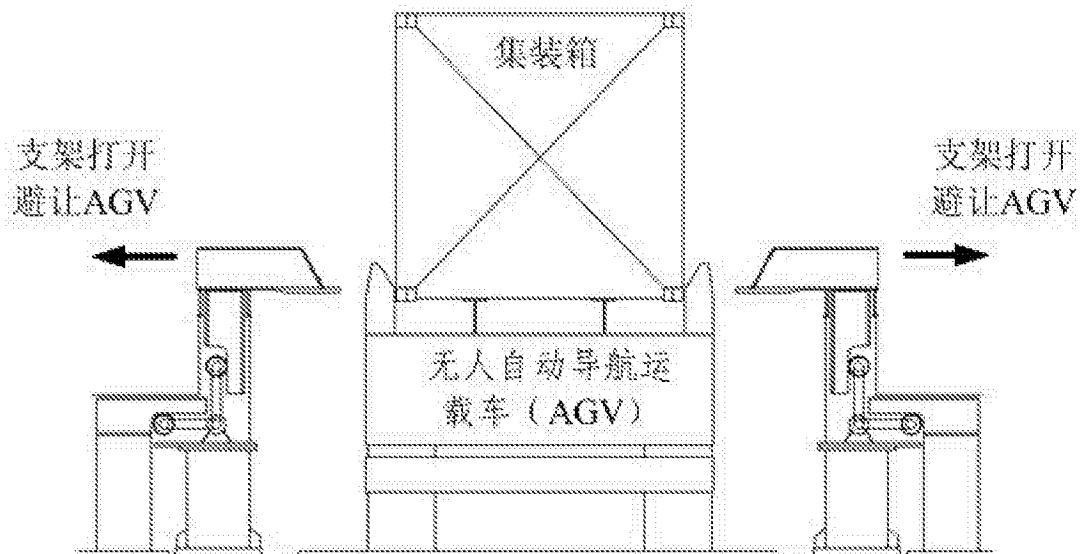


图5

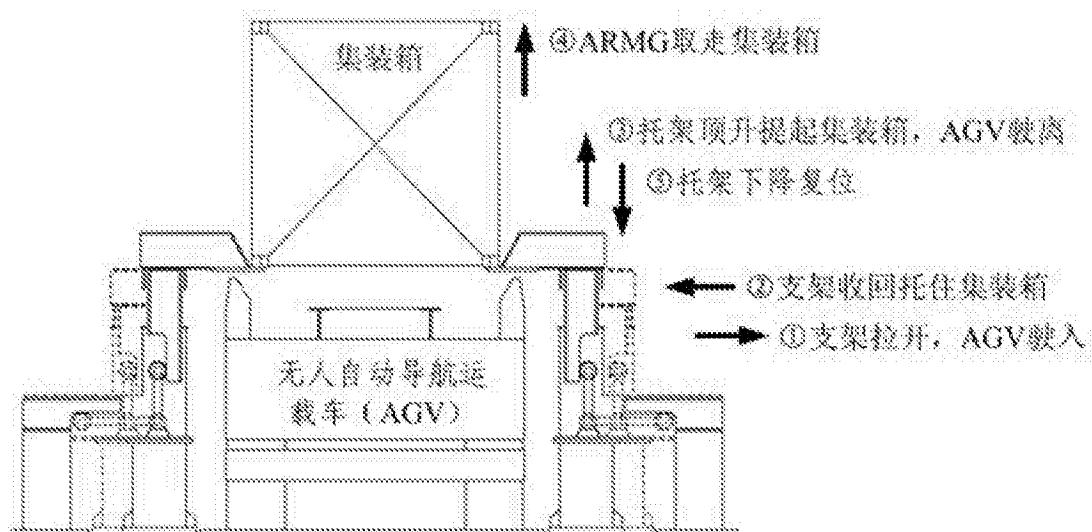


图6

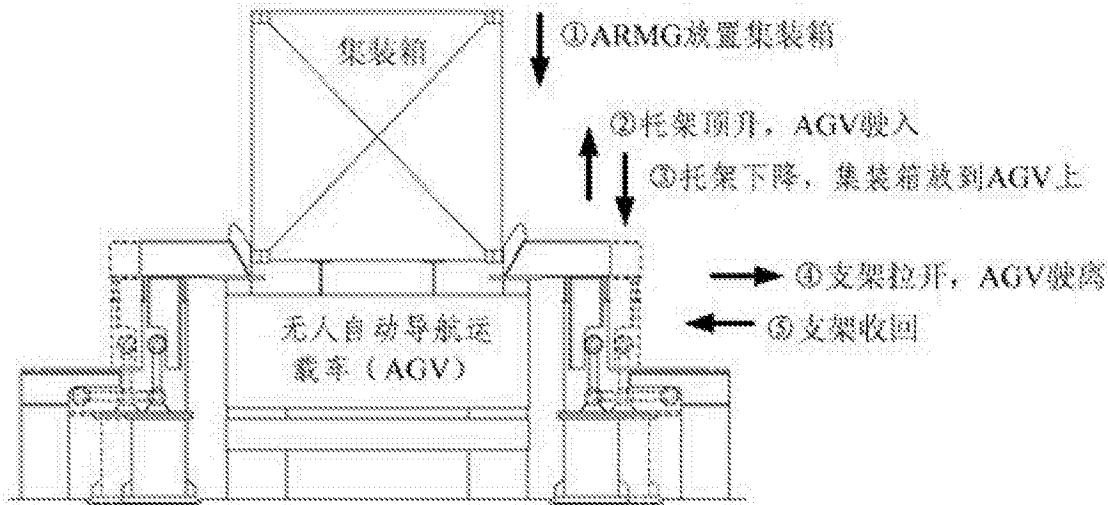


图7