



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106946049 A

(43) 申请公布日 2017. 07. 14

(21) 申请号 201610007819. X

(22) 申请日 2016. 01. 07

(71) 申请人 上海海镭激光科技有限公司

地址 200090 上海市杨浦区黎平路 341 号

(72) 发明人 陆荣国 黎福庆 贺新根 陆明路

马楚鸿 张庆明 黄爱平 潘瑾

(51) Int. Cl.

B65G 63/00(2006. 01)

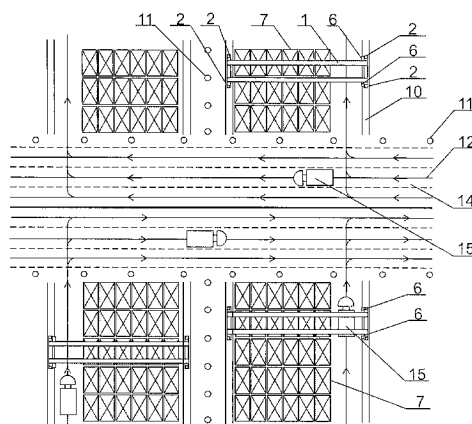
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

集装箱码头流动设备自动化行走方法

(57) 摘要

集装箱码头流动设备自动化行走方法,通过在轮胎吊四个门腿轮胎前轮支架上各安装一个激光扫描仪,在两条轮胎吊车道的背面之间以一定的距离或者集装箱长度位间隔安装立柱,立柱处于一条直线上,轮胎吊激光扫描仪检测立柱位置,实现轮胎吊自动行走。同时在大路车道两旁以一定的距离安装立柱,立柱处于一条直线上;在轮胎吊靠近车道的两条门腿内侧各安装一个立柱;在桥吊门腿内侧和外侧各安装一个立柱。采用普通集卡车改进为自动导航车,导航车上装有高于集装箱顶面的立柱,并安装摄像头和激光扫描仪,行走基准线用油漆在地面车道中央,导航车通过摄像头对行走基准线拍摄进行图像处理对位,并通过扫描仪检测立柱位置,实现导航车自动行走。



1. 集装箱码头流动设备自动化行走方法, 激光扫描仪, 轮胎吊, 桥吊, 立柱, 自动导航车, 摄像头, 地面行走基准线, 集装箱, 其特征在于, 包括:

a. 在轮胎吊四个门腿轮胎前轮支架上各安装一个激光扫描仪, 在两条轮胎吊车道的背面之间以一定的距离或者集装箱长度位间隔安装立柱, 立柱处于一条直线上, 并在大路车道两旁以一定的距离安装立柱, 立柱处于一条直线上; 在轮胎吊靠近车道的两条门腿内侧各安装一个立柱; 在桥吊门腿内侧和外侧各安装一个立柱; 所述的立柱可以通过不同的形状作为位置代码来表达立柱的位置;

b. 所述的自动导航车由普通集卡车改进而成, 在集卡车头上方安装一根高度超过集装箱箱顶的立柱, 在立柱上安装一个摄像头和一个激光扫描仪, 在集卡车头前方、后方和车尾各安装一个激光扫描仪; 在地面车道中央用油漆刷一条行走基准线。

2. 如权利要求1所述的集装箱码头流动设备自动化行走方法, 其特征在于所述的轮胎吊激光扫描仪检测所述立柱位置时, 是通过实时测量多根相邻所述立柱之间的距离以及所述立柱平面与轮胎吊当前行车方向间的距离和角度来进行纠偏和贝位定位的。

3. 如权利要求1所述的集装箱码头流动设备自动化行走方法, 其特征在于所述的行走基准线是用油漆刷在车道中央, 所述的自动导航车摄像头对准地面基准线拍摄, 通过图像处理进行自动纠偏对位, 规划行走路径。

4. 如权利要求1所述的集装箱码头流动设备自动化行走方法, 其特征在于所述的自动导航车在大路车道上行走时, 自动导航车上激光扫描仪检测两旁的立柱, 通过实时测量自动导航车当前行车方向和相邻所述立柱所在直线之间的距离和偏角来进行纠偏的。

5. 如权利要求1所述的集装箱码头流动设备自动化行走方法, 其特征在于所述的自动导航车在轮胎吊下行走时, 自动导航车激光扫描仪通过检测轮胎吊立柱和集装箱的侧面进行自动行走纠偏; 所述的自动导航车在桥吊下行走时, 自动导航车激光扫描仪通过检测桥吊立柱进行自动行走纠偏。

6. 如权利要求1所述的集装箱码头流动设备自动化行走方法, 其特征在于所述的自动导航车由安装在车头的电池进行供电, 当电池电量低时, 能够通过自动导航行走走到充电处进行充电。

集装箱码头流动设备自动化行走方法

技术领域

[0001] 本发明涉及自动化集装箱码头,特别涉及到集装箱码头上流动设备的自动定位,自动行走,尤其适合轮胎吊吊运及集卡运输集装箱装卸作业。

背景技术

[0002] 目前,集装箱码头上轮胎吊及集装箱卡车自动行走方法主要包括GPS定位自动纠偏法,单点激光测距仪结合反射板自动纠偏法,人工纠偏,但这些方法都各有缺点。GPS定位容易受到人为篡改数据导致数据出错且需要定期校正。单点激光测距仪结合反射板自动纠偏法,需要在一旁安装长反射板,并不实用。人工纠偏,即司机调整轮胎吊和集装箱卡车行走方向,这种方法精度低,容易造成司机疲劳。

发明内容

[0003] 本发明通过在轮胎吊四个门腿轮胎前轮支架上各安装一个激光扫描仪,在两条轮胎吊车道的背面之间以一定的距离或者集装箱长度位间隔安装立柱,立柱处于一条直线上,并在大路车道两旁以一定的距离安装立柱,立柱处于一条直线上,激光扫描仪检测立柱位置,实现轮胎吊在堆场内自动行走纠偏。

[0004] 自动化导航车采用普通集卡改造而成,该车既能自动导航又能人工驾驶,在普通集卡车头上安装超过集装箱高的立柱(离地约5米),在立柱上安装一个摄像头和一个激光扫描仪,摄像头拍摄方向对准地面,在卡车车头前方、后方和车尾各安装一个激光扫描仪;在地面车道中央用油漆刷一条直线作为行走基准线,通过立柱上的摄像头对基准线拍摄进行对位,控制导航车行走方向。在轮胎吊靠近车道一侧两个门腿上各安装一根立柱,导航车在轮胎吊下行走时,激光扫描仪通过检测立柱和集装箱的侧面进行自动行走纠偏;导航车在大路车道上行走时,激光扫描仪通过检测到道路两旁的立柱进行自动行走纠偏;在桥吊门腿内侧和外侧各安装立柱,导航车驶入桥吊下时,激光扫描仪通过检测到立柱进行自动行走纠偏。导航车由电池供电,符合节能减排概念,当电池电量低时,可自动导航行走走到充电处进行充电。

[0005] 所用的立柱可以设置为不同的形状和间距,作为立柱的位置代码,激光扫描仪通过检测到立柱的形状和之间的间距判断立柱所在位置,从而确定轮胎吊和自动导航车的位置。

[0006] 本发明采用以下技术方案:激光扫描仪、立柱、集装箱、自动导航车、警报器、箱位管理显示器(即驾驶室管理系统界面终端)、显示器、计算机、轮胎吊PLC。四个激光扫描仪安装在轮胎吊四个门腿轮胎前轮支架上,水平扫描,能随轮胎转动而转动。激光扫描仪均安装在防雨罩内。立柱以一定的距离或者以集装箱长度为间隔安装在两条轮胎吊车道背面之间过道中间线上,本发明是以立柱为主要参考,故所安装立柱应处于一条直线上。轮胎吊在堆场上行走时,四个激光扫描仪可以检测到堆场上集装箱侧面和集装箱之间的缝隙的同时,其中两个激光扫描仪可以检测到立柱,作为轮胎吊箱区贝位定位及行走纠偏的参考。轮胎

吊在大路上行走时,四个扫描仪可以分别检测到道路两旁的立柱,实现轮胎吊在大路上的自动行走纠偏及防撞。显示器安装在驾驶室内,实时显示轮胎吊在堆场上的位置以及偏离距离角度等。计算机安装在电气室,警报器安装在轮胎吊驾驶室内。激光扫描仪、警报器与计算机相连。计算机与轮胎吊PLC相连,参与轮胎吊行走控制。

[0007] 激光扫描仪除了可以检测到立柱外,还可以检测到对面集装箱的侧面和集装箱之间的缝隙。所以,轮胎吊的纠偏可以通过实时测量对面集装箱侧平面与轮胎吊行车方向的距离和角度来实现。

[0008] 由于激光扫描仪可以检测到对面集装箱列,这可作为确定贝位的基础。若立柱安装的距离是集装箱长度,则一个立柱相当于一贝位,这也可作为确定贝位的基础。当轮胎吊到达工作集装箱列,司机通过箱位管理显示器得知当前所在贝位数,按下确定键,计算机记忆当前贝位。或通过吊具开闭锁信号确认提供当前所在贝位数,可免去司机人工确认。以当前贝位作为原点,当轮胎吊继续往前或往后运动时,计算机通过确认键或开闭锁信息记忆当前贝位与激光扫描仪的检测数据得出轮胎吊在行进过程中的贝位数和下一个停车贝位数,获取轮胎吊在堆场内的定位。轮胎吊编码器所提供的行走距离信息可校准贝位,这样可更精确获取贝位数和大车位置。这一工作方法可以取代GPS定位。

[0009] 在轮胎吊场内行走过程中,四个安装在轮胎吊门腿上的激光扫描仪实时检测正前后方是否有障碍物。检测范围分为远区、中区和近区。检测到远区车道上有障碍物,计算机视为无障碍,轮胎吊正常行走;检测到中区车道上有障碍物,计算机发慢速信号给轮胎吊PLC,轮胎吊慢速行走;检测到近区车道上有障碍物,计算机发警报信号给警报器,发控制信号给轮胎吊PLC停止轮胎吊前行或后退。

[0010] 码头内是水平运输导航车采用集卡车改进的自动导航车,在集卡车头上方安装一根高度超过集装箱箱顶的立柱,离地面约5米左右,在立柱上安装一个摄像头和一个激光扫描仪,在集卡车头前方、后方和车尾各安装一个激光扫描仪。自动导航车在车道上行走时,摄像头拍摄方向对准地面行走基准线,行走基准线用油漆刷在地面车道中央,导航车通过图像处理进行自动对位,规划行走路径。

[0011] 同时自动导航车上的激光扫描仪进行实时扫描,导航车在轮胎吊下行走时,激光扫描仪可以检测到轮胎吊内侧安装的立柱和集装箱侧面,通过实时测量当前车辆行走方向与立柱所在直线、与集装箱侧面平面的偏离距离和角度,实现导航车自动行走纠偏;导航车在大路上行走时,激光扫描仪可以检测到车道两旁的立柱,通过实时测量当前车辆行走方向与两侧立柱所在直线的偏离和角度,实现导航车自动行走纠偏;导航车行走桥吊下时,激光扫描仪可以检测到桥吊内侧安装的立柱,通过实时测量当前车辆行走方向与两侧立柱所在直线的偏离和角度,实现导航车自动行走纠偏。自动导航车在行走时,激光扫描仪也可以实时监测车道前后是否有障碍物,若检测到障碍物可立即减速或停止。

[0012] 自动导航车通过微处理器进行控制,集卡转向器上由方向编码电机控制方向,刹车和油门分别安装行程传感器控制速度和停车,防撞碰撞。自动导航车通过切换能够实现人工驾驶和自动导航两种方式。自动导航车由安装在车头的电池进行供电,当电池电量低时,可通过自动导航行走走到充电处进行充电。

[0013] 所用的立柱可以设置为不同的形状和间距,圆形、长方形或者三角形作为立柱的位置代码,激光扫描仪通过检测到立柱的形状和之间的间距判断立柱所在位置,从而确定

轮胎吊和自动导航车的位置。

[0014] 由于采用上述技术方案,本发明的有益效果是:实现集装箱码头流动设备轮胎吊和自动导航车的自动化行走,自动纠偏,自动检测行走路径上的障碍,自动防撞,消除安全隐患,减轻司机疲劳,有效提高场地集装箱轮胎吊的吊运集装箱装卸效率。

附图说明

[0015] 附图1轮胎吊自动行走原理示意图

[0016] 附图2两个轮胎吊和立柱安装俯视图

[0017] 附图3自动化导航车水平运输平面图

[0018] 附图4桥吊下自动导航车行走示意图

[0019] 附图5自动导航车结构示意图

[0020] 附图中主要部件的符号说明

[0021]	(1)轮胎吊	(2)激光扫描仪
[0022]	(3)箱位管理显示器	(4)报警器
[0023]	(5)计算机	(6)轮胎吊立柱
[0024]	(7)集装箱	(8)驾驶室
[0025]	(9)显示器	(10)车道规划线
[0026]	(11)立柱	(12)行走基准线
[0027]	(13)激光扫描线	(14)车道
[0028]	(15)自动导航车	(16)桥吊
[0029]	(17)桥吊立柱	(18)车顶立柱
[0030]	(19)摄像头	(20)激光扫描仪
[0031]	(21)电池	

具体实施方式

[0032] 如图1所示,是轮胎吊(1)自动行走原理示意图。四个激光扫描仪(2)分别安装在轮胎吊(1)四个门腿轮胎前轮支架上,能随轮胎转动而转动。计算机(5)安装在电气室内,显示器(9)安装在司机驾驶室(8)内,司机可以实时了解到轮胎吊(1)在堆场上的位置和偏离角度以及堆场上集装箱(7)之间间距。立柱(11)安装在轮胎吊(1)背面的过道中心线上,而且立柱(11)处于一条直线上,作为轮胎吊(1)纠偏参考。激光扫描仪(2)能检测到对面集装箱(7)的侧面及其缝隙。轮胎吊立柱(6)安装在靠近车道的门腿内侧,行走基准线(12)用油漆刷在地面车道中心线上,作为自动导航车(15)行走和纠偏的参考。

[0033] 如图2所示是两个轮胎吊(1)和立柱(11)安装俯视图。两个轮胎吊(1)共用背面过道,故两个轮胎吊(1)共用过道中心线上的立柱(11)。图2所展示的实施方式,立柱(11)安装距离是一个集装箱(7)长度,该立柱(11)安装距离可以为轮胎吊(7)提供贝位推算基础。即一个立柱(11)代表一个贝位。对面集装箱(7)的侧面及其缝隙也可以作为贝位推算的基础,即一个集装箱(4)作为一个贝位。

[0034] 轮胎吊(1)进入堆场前,在大路上行走时,如果轮胎吊(1)的轮胎朝外旋转90度,四个激光扫描仪(2)可用作轮胎吊(1)前后行走防撞。激光扫描仪(2)检测前后方,经过计算机

(5)的数据分析,可知轮胎吊(1)前后方在具体距离上是否有障碍物。若障碍物在较远的距离,计算机(5)发出警报指令给警报器,以警示司机慢速。若障碍物在较近的距离,计算机(5)发出停车指令,通过轮胎吊PLC控制轮胎吊(1)停止行走。

[0035] 轮胎吊(1)进入堆场后,立柱(11)始终能被检测到,四个激光扫描仪(2)便可检测到堆场内集装箱(8)的侧面以及集装箱之间的缝隙。在轮胎吊(1)行走过程中,若轮胎吊(1)跑偏,激光扫描仪(2)到立柱(11)的距离就会变大或变小,计算机(5)分析处理测量数据便可知道轮胎吊(1)是否偏离车道规划线(10)或轮胎吊(1)的轮胎转向是否偏离车道规划线(10)。当轮胎吊(1)偏离道规划线(10)在一定的小范围内的时候,计算机(5)发送减速命令和调整命令给轮胎吊PLC,对轮胎吊(1)进行减速调整控制。当轮胎吊(1)偏离车道规划线(10)超过一定的大范围的时候,计算机(5)发送警报信号给警报器(4),与此同时发送停车命令给轮胎吊PLC,直至轮胎吊(1)停止行走。

[0036] 当轮胎吊(1)到达所工作集装箱(7)列附近时,激光扫描仪(2)检测集装箱(7)之间的缝隙,以缝隙作为参考。若相邻集装箱有空缺(即没有缝隙),则以工作集装箱(7)列左或右面为参考,实现轮胎吊(1)与工作集装箱(7)列对准。

[0037] 在轮胎吊(1)场内行走过程中,四个激光扫描仪(2)实时检测正前后方是否有障碍物,若检测到车道规划线(10)上有障碍物,计算机(5)发警报信号给警报器(4),发控制信号给轮胎吊PLC停止轮胎吊(1)前行,实现防撞。

[0038] 当轮胎吊(1)到达工作集装箱(7)列,司机通过箱位管理显示器(3)得知当前所在贝位数,按下确定键,计算机(5)记忆当前贝位。当前贝位数据即作为原点,当轮胎吊(1)继续往前或往后运动时,计算机(5)通过确认键或开闭锁信息记忆当前贝位与激光扫描仪(2)的检测数据得出轮胎吊(1)在行进过程中的贝位数和下一个停车贝位数,获取轮胎吊(1)在堆场内的定位。轮胎吊编码器所提供的行走距离信息可校准贝位,这样可更精确获取贝位数和大车位置。

[0039] 如图3所示是自动导航车水平运输平面图,自动导航车(15)是码头内部专用车,当自动导航车(15)在车道(14)上行走时,自动导航车上(15)的摄像头(19)拍摄到车道(14)中央的行走基准线(12),通过图像处理系统进行对位,沿行走基准线(12)行走。同时,激光扫描仪(20)检测到车道两侧的立柱(11),在自动导航车(15)行走过程中,若自动导航车(15)跑偏,激光扫描仪(20)到立柱(11)的距离就会变大或变小,导航车微处理器分析处理测量数据便可知道自动导航车(15)是否偏离车道行走基准线(12),并及时对自动导航车(15)的行走方向和速度进行调整。

[0040] 当自动导航车(15)沿行走基准线(12)进入到堆场时,激光扫描仪(20)检测到集装箱(7)侧面,根据当前车辆行走方向和集装箱(7)侧面平面的偏离和角度进行纠偏。同时摄像头(19)对地面上的行走基准线(12)进行拍摄对位,所以在堆场上没有集装箱时也不影响自动导航车(15)行走。当自动导航车(15)进入到轮胎吊(1)下时,激光扫描仪(20)检测到集装箱(7)侧面和轮胎吊立柱(6),根据当前车辆行走方向和与立柱(6)所在直线、与集装箱(7)侧面平面的偏离和角度进行纠偏。

[0041] 如图4所示,当自动导航车(15)沿行走基准线(12)进入到桥吊(16)下时,激光扫描仪检测(20)到两侧的桥吊立柱(17),根据当前车辆行走方向和两侧立柱所在直线的偏离和角度进行纠偏。

[0042] 如图5所示是自动导航车结构示意图,自动导航车(15)由普通集卡改进而成,在卡车车头上安装车顶立柱(18),立柱高于集装箱箱顶,在立柱上安装摄像头(19)和激光扫描仪(20),在车头的前方、后方和车尾各安装一个激光扫描仪(20),摄像头(19)始终对地面行走基准线(12)进行拍摄。自动导航车(15)由安装在车头的电池(21)进行供电,当电池电量低时,可通过自动导航行走到充电处进行充电。

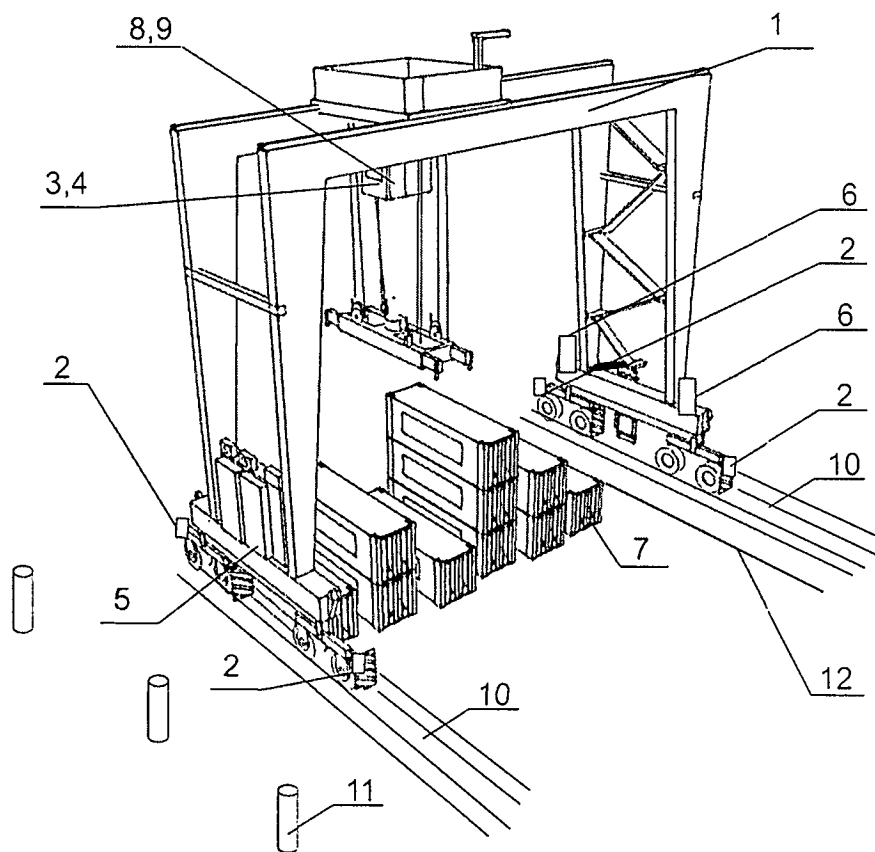


图1

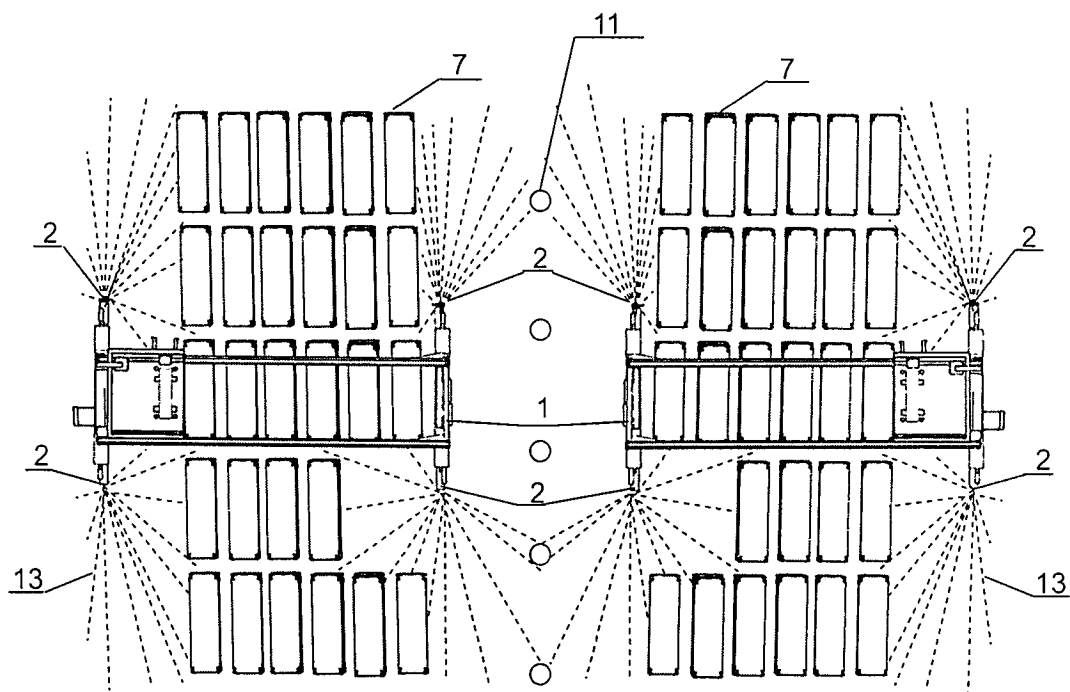


图2

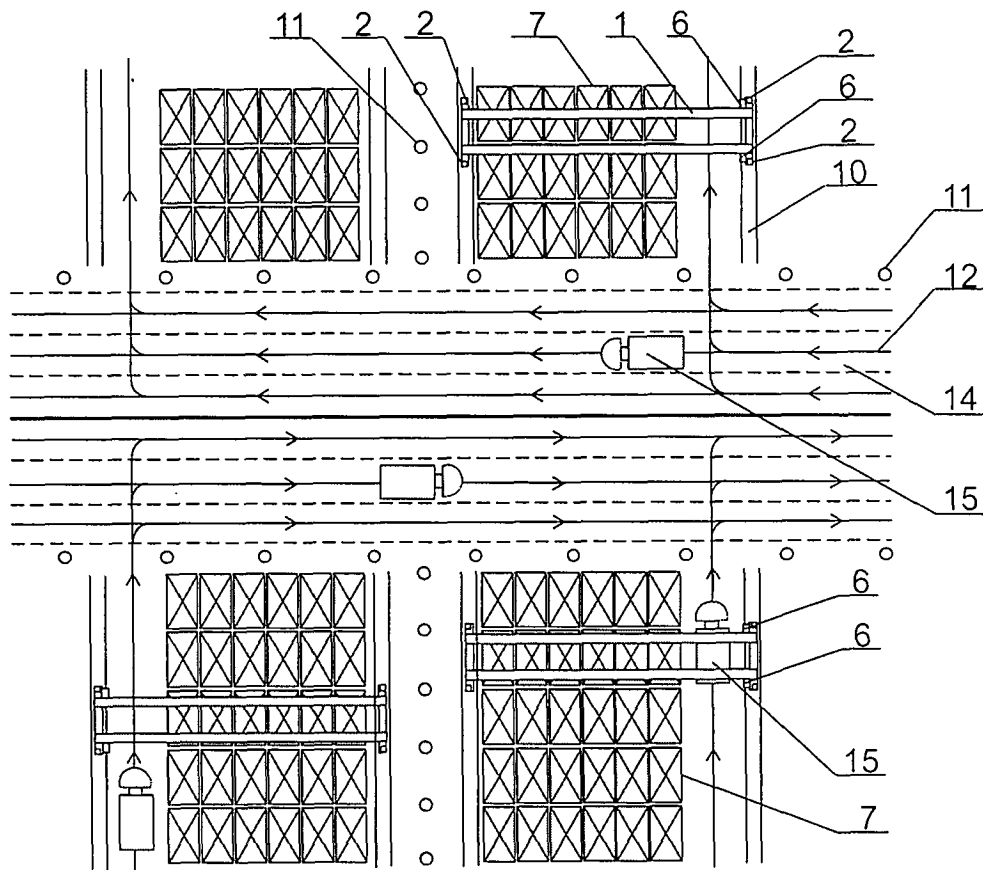


图3

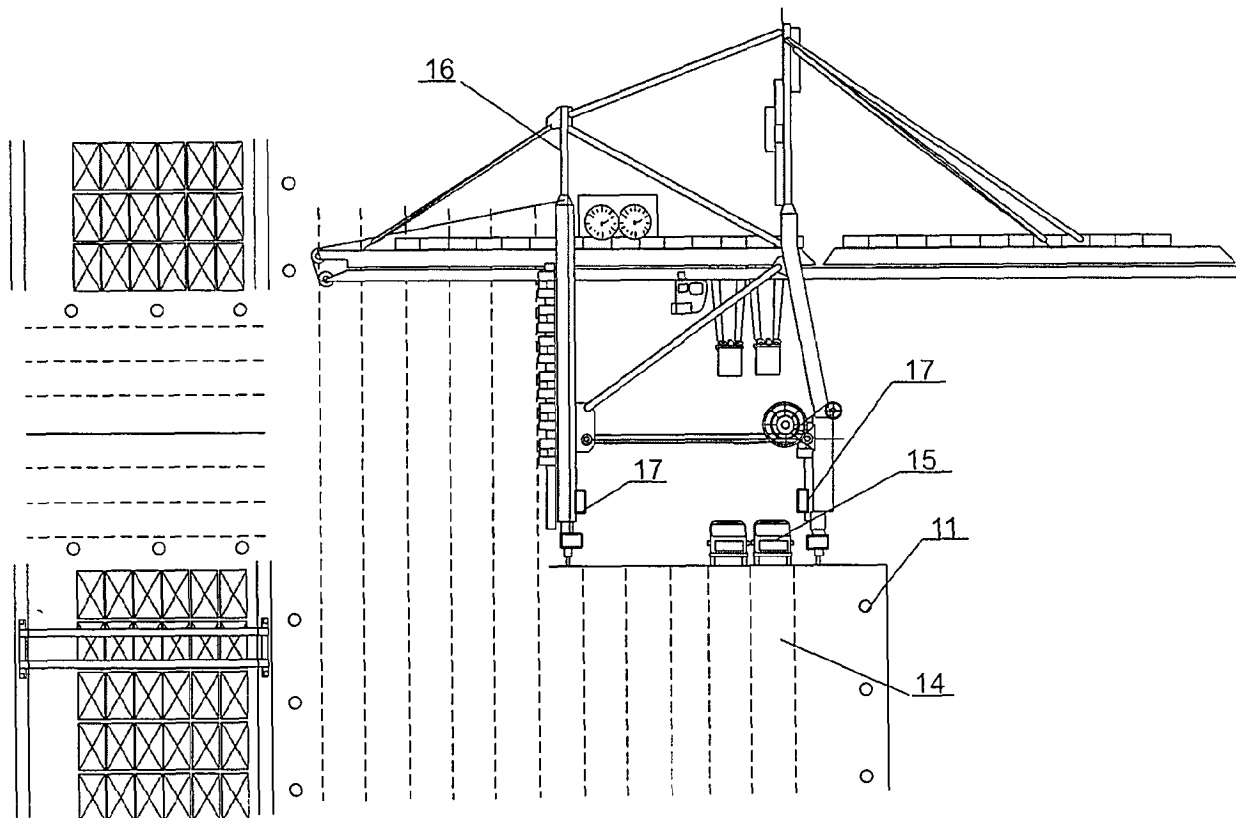


图4

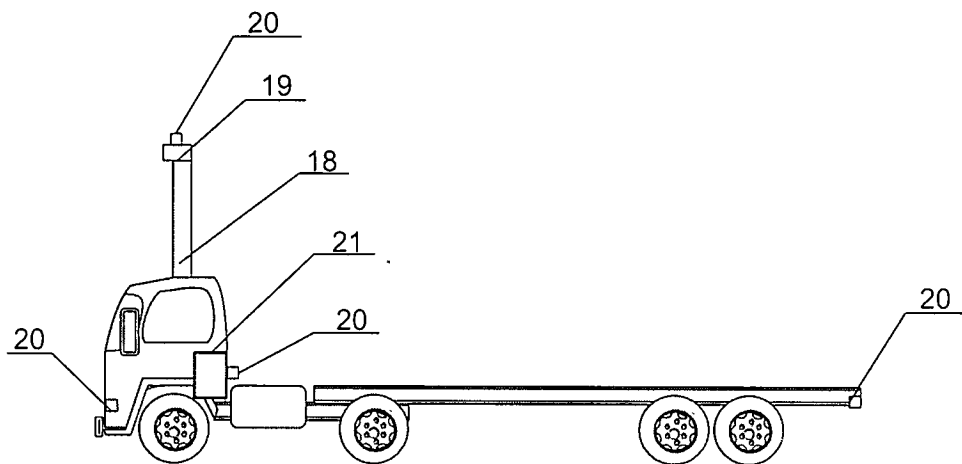


图5