



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109515552 B

(45) 授权公告日 2021.01.01

(21) 申请号 201811399802.9

审查员 张靖

(22) 申请日 2018.11.22

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109515552 A

(43) 申请公布日 2019.03.26

(73) 专利权人 安庆师范大学

地址 246133 安徽省安庆市集贤北路1318  
号

(72) 发明人 董小明 陈卓 钱萌

(74) 专利代理机构 苏州拓云知识产权代理事务  
所(普通合伙) 32344

代理人 潘好帅

(51) Int.Cl.

B62D 63/02 (2006.01)

B62D 63/04 (2006.01)

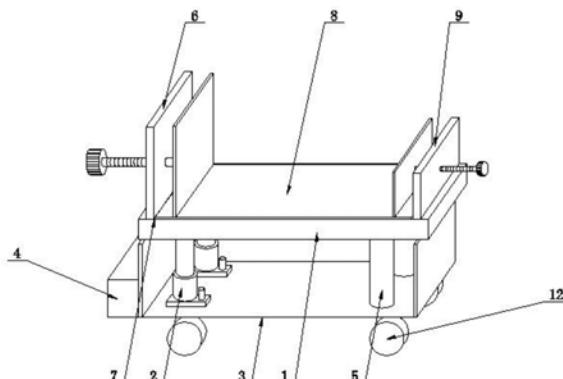
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种适用于物流的自动导引车

(57) 摘要

本发明公开了一种适用于物流的自动导引车，光接收模块能够分别接收并识别所述轨道发光带组件一、轨道发光带组件二和轨道发光带组件三照射在所述光接收模块上的位置信息；方向控制器能够根据照射在光接收模块上的位置信息进行计算，并能够根据该实际位置信息偏离标准位置的偏离度来对方向控制器进行控制调节，以便使得光接收模块始终位于轨道上的规定偏离范围内行驶。本发明通过电动升降器的设置，可以对载板承载的物品进行自动下货工作，增强了该自动导引车的工作效率，通过第一夹持装置和第二夹持装置的设置，在移动过程中可以对物品进行夹持固定，防止物品不慎掉落，增强了该自动导引车的实用性。



1. 一种适用于物流的自动导引车，包括车架(10)、车头(4)、车轴(11)、车轮(12)、轨道、导引模块、缓冲模块和夹紧模块，其中，所述车架的底部设置有至少两个车轴(11)，所述车轴的两端设置有车轮(12)，所述车轮由驱动总成进行驱动，其特征在于，所述车架上设置有缓冲模块，所述缓冲模块对车架上的物品进行缓冲减震；

所述夹紧模块用于对车架上的物品进行自动夹紧固定；

所述车架的前端的车头(4)的底壁上以及该导引车的轨道上设置有相互作用的导引模块；

所述导引模块包括光接收模块、轨道发光带组件一(13)、轨道发光带组件二(15)、轨道发光带组件三(14)和方向控制器，其中，

所述轨道上沿着轨道延伸的方向等间距布设有轨道发光带组件一(13)、轨道发光带组件二(15)和轨道发光带组件三(14)，所述光接收模块设置在所述车头(4)的底壁上；

所述光接收模块能够分别接收并识别所述轨道发光带组件一、轨道发光带组件二和轨道发光带组件三(14)照射在所述光接收模块上的位置信息；

所述方向控制器能够根据照射在所述光接收模块上的位置信息进行计算，并能够根据该位置信息偏离标准位置的偏离度来对方向控制器进行控制调节，以便使得所述光接收模块始终位于轨道上的规定偏离范围内行驶；

所述轨道上的交叉路口的位置还设置有代表该交叉路口位置信息的交叉口信息电子标签(16)，所述车头的底壁上设置有对该交叉口信息电子标签(16)进行识别的标签识别器(18)，所述标签识别器(18)与所述方向控制器控制连接，以便根据标签识别器(18)的识别情况以及导引车内部的既定路线控制导引车的行驶方向。

2. 根据权利要求1所述的一种适用于物流的自动导引车，其特征在于，所述方向控制器根据实际位置信息偏离标准位置的偏离度来对方向控制器进行控制调节时，所述偏离度是采用所述光接收模块接收到的轨道发光带组件一的偏离度、轨道发光带组件二的偏离度和轨道发光带组件三的偏离度的平均值，且轨道发光带组件一(13)、轨道发光带组件二(15)和轨道发光带组件三(14)发射的光强度依次减小，所述光接收模块根据接收到的光强度信号来确定所接收的光来自轨道发光带组件一、轨道发光带组件二还是轨道发光带组件三。

3. 根据权利要求2所述的一种适用于物流的自动导引车，其特征在于，所述轨道发光带组件一、轨道发光带组件二和轨道发光带组件三结构相同，均包括轨道底座(21)、轨道体(20)和竖直发光带(22)，其中，所述轨道底座(21)固定设置在所述轨道体(20)上，所述轨道体(20)上沿着轨道的延伸方向设置有三个安装槽(24)，每个安装槽(24)内安装设置有一组沿着轨道延伸方向延伸的竖直发光带，所述竖直发光带(22)的发光端(25)向竖直向上的方向发光，所述轨道体(20)上位于所述竖直发光带的中心上方设置有沿着轨道方向延伸的条形缝(26)，所述竖直发光带发射的光从所述条形缝(26)中竖直向上照射在所述光接收模块上。

4. 根据权利要求3所述的一种适用于物流的自动导引车，其特征在于，所述光接收模块包括安装盘(19)和设置在安装盘(19)上的k个等间距沿着轨道的宽度方向紧邻布设的光接收探针(23)，其中，k为大于12的整数，所述竖直发光带发射的光从所述条形缝中竖直向上照射在所述光接收探针(23)上，每个光接收探针(23)均与所述方向控制器信号连接，所述方向控制器内存设置有每个光接收探针(23)的位置信息以及能够接收到光信息的光接

收探针的标准位置,所述方向控制器根据能够接收到的竖直发光带发出的光的光接收探针的位置信息来判断所述偏离度。

5. 根据权利要求2所述的一种适用于物流的自动导引车,其特征在于,所述轨道发光带组件一(13)的竖直发光带的发光强度至少是所述轨道发光带组件二(15)的竖直发光带的发光强度的二倍,所述轨道发光带组件二(15)的竖直发光带的发光强度至少是所述轨道发光带组件三(14)的竖直发光带的发光强度的二倍。

6. 根据权利要求2所述的一种适用于物流的自动导引车,其特征在于,所述夹紧模块包括载板(1)、第一夹持装置(6)和第二夹持装置(9),其中,所述载板(1)的底部固定连接有电动升降器(2),且载板(1)的底部靠近电动升降器(2)的一侧位置处固定连接有固定柱(5),所述电动升降器(2)的底部焊接有底板(3),所述底板(3)的侧壁固定连接有所述车头(4),且底板(3)的底部焊接在车架(10)上,所述载板(1)的顶部一侧设置有第一夹持装置(6),且载板(1)的顶部与所述第一夹持装置(6)相对的另一侧位置处设置有第二夹持装置(9),所述载板(1)的内部开设有凹槽(7),缓冲装置(8)设置在所述凹槽(7)的内部。

7. 根据权利要求6所述的一种适用于物流的自动导引车,其特征在于,所述第一夹持装置(6)包括导向座(61)、驱动杆(62)、移动块(63)、固定块(64)、胶垫(65)和驱动气缸(66),所述驱动气缸采用气缸架固定在车架或载板(1)上,所述固定块(64)的侧壁嵌入设置有导向座(61),所述导向座(61)的内部嵌入可滑动的安装有驱动杆(62),所述驱动杆(62)的一侧固定连接有移动块(63),且驱动杆(62)的另一侧连接在所述驱动气缸(66)的活塞杆上,所述移动块(63)的侧壁粘接有胶垫(65)。

8. 根据权利要求7所述的一种适用于物流的自动导引车,其特征在于,所述缓冲装置(8)包括移动板(81)、限位杆(82)、支杆(83)、缓冲垫片(84)和弹簧(85),所述移动板(81)的底部固定连接有支杆(83),且移动板(81)的上表面嵌入安装有限位杆(82),所述移动板(81)的底部靠近支杆(83)的一侧位置处固定连接有弹簧(85),所述支杆(83)的底部下方安装有缓冲垫片(84)。

9. 根据权利要求6所述的一种适用于物流的自动导引车,其特征在于,所述车头(4)为长方体结构,所述第一夹持装置(6)和第二夹持装置(9)的结构相同,且第一夹持装置(6)和第二夹持装置(9)配合使用。

10. 根据权利要求8所述的一种适用于物流的自动导引车,其特征在于,所述缓冲垫片(84)为海绵材质的构件,且缓冲垫片(84)的厚度为2-10cm。

## 一种适用于物流的自动导引车

### 技术领域

[0001] 本发明涉及自动导引车技术领域，具体是一种适用于物流的自动导引车。

### 背景技术

[0002] AGV是自动导引车的英文缩写，是指具有磁条、轨道或者激光等自动导引设备，沿规划好的路径行驶，以电池为动力，并且装备安全保护以及各种辅助机构的无人驾驶的自动化车辆。通常多台AGV与控制计算机，导航设备，充电设备以及周边附属设备组成AGV系统，其主要工作原理表现为在控制计算机的监控及任务调度下，AGV可以准确的按照规定的路径行走，到达任务指定位置后，完成一系列的作业任务，控制计算机可根据AGV自身电量决定是否到充电区进行自动充电。

[0003] 但是，现有的适用于物流的自动导引车，在遇到颠簸时，物品易受到损坏，并且对下货大多需要人工下货，在移动过程中，物品易滑落，而且，目前的导引车的导引方式比较复杂，准确度完全依靠复杂的程序，很难达到较高精度的导引。因此，本领域技术人员提供了一种适用于物流的自动导引车，以解决上述背景技术中提出的问题。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种适用于物流的自动导引车，以解决上述背景技术中提出的问题。

[0005] 为实现上述目的，本发明提供如下技术方案：

[0006] 一种适用于物流的自动导引车，包括车架、车头、车轴、车轮、轨道、导引模块、缓冲模块和夹紧模块，其中，所述车架的底部设置有至少两个车轴，所述车轴的两端设置有车轮，所述车轮由驱动总成进行驱动，其特征在于，所述车架上设置有缓冲模块，所述缓冲模块对车架上的物品进行缓冲减震；

[0007] 所述夹紧模块用于对车架上物品进行自动夹紧固定；

[0008] 所述车架的前端的车头的底壁上以及该导引车的轨道上设置有相互作用的导引模块；

[0009] 所述导引模块包括光接收模块、轨道发光带组件一、轨道发光带组件二、轨道发光带组件三和方向控制器，其中，

[0010] 所述轨道上沿着轨道延伸的方向等间距布设有轨道发光带组件一、轨道发光带组件二和轨道发光带组件三，所述光接收模块设置在所述车头的底壁上；

[0011] 所述光接收模块能够分别接收并识别所述轨道发光带组件一、轨道发光带组件二和轨道发光带组件三照射在所述光接收模块上的位置信息；

[0012] 所述方向控制器能够根据照射在所述光接收模块上的位置信息进行计算，并能够根据该实际位置信息偏离标准位置的偏离度来对方向控制器进行控制调节，以便使得所述光接收模块始终位于轨道上的规定偏离范围内行驶；

[0013] 所述轨道上的交叉路口的位置还设置有代表该交叉路口位置信息的交叉口信息

电子标签,所述车头的底壁上设置有对该交叉口信息电子标签进行识别的标签识别器,所述标签识别器与所述方向控制器控制连接,以便根据标签识别器的识别情况以及导引车内部的既定路线控制导引车的行驶方向。

[0014] 作为本发明再进一步的方案:所述方向控制器根据实际位置信息偏离标准位置的偏离度来对方向控制器进行控制调节时,所述偏离度是采用所述光接收模块接收到的轨道发光带组件一的偏离度、轨道发光带组件二的偏离度和轨道发光带组件三的偏离度的平均值,且轨道发光带组件一、轨道发光带组件二和轨道发光带组件三发射的光强度依次减小,所述光接收模块根据接收到的光强度信号来确定所接收的光来自轨道发光带组件一、轨道发光带组件二还是轨道发光带组件三。

[0015] 作为本发明再进一步的方案:所述轨道发光带组件一、轨道发光带组件二和轨道发光带组件三结构相同,均包括轨道底座、轨道体和竖直发光带,其中,所述轨道底座固定设置在所述轨道体上,所述轨道体上沿着轨道的延伸方向设置有三个安装槽,每个安装槽内安装设置有一组沿着轨道延伸方向延伸的竖直发光带,所述竖直发光带的发光端向竖直向上的方向发光,所述轨道体上位于所述竖直发光带的中心上方设置有沿着轨道方向延伸的条形缝,所述竖直发光带发射的光从所述条形缝中竖直向上照射在所述光接收模块上。

[0016] 作为本发明再进一步的方案:所述光接收模块包括安装盘和设置在安装盘上的k个等间距沿着轨道的宽度方向紧邻布设的光接收探针,其中,k为大于的整数,所述竖直发光带发射的光从所述条形缝中竖直向上照射在所述光接收探针上,每个光接收探针均与所述方向控制器信号连接,所述方向控制器内存储设置有每个光接收探针的位置信息以及能够接收到光信息的光接收探针的标准位置,所述方向控制器根据能够接收到的竖直发光带发出的光的光接收探针的位置信息来判断所述偏离度。

[0017] 作为本发明再进一步的方案:所述轨道发光带组件一的竖直发光带的发光强度至少是所述轨道发光带组件二的竖直发光带的发光强度的二倍,所述轨道发光带组件二的竖直发光带的发光强度至少是所述轨道发光带组件三的竖直发光带的发光强度的二倍。

[0018] 作为本发明再进一步的方案:所述夹紧组件包括载板、第一夹持装置和第二夹持装置,其中,所述载板的底部固定连接有电动升降器,且载板的底部靠近电动升降器的一侧位置处固定连接有固定柱,所述电动升降器的底部焊接有底板,所述底板的侧壁固定连接有所述车头,且底板的底部焊接在车架上,所述载板的顶部一侧设置有第一夹持装置,且载板的顶部与所述第一夹持装置相对的另一侧位置处设置有第二夹持装置,所述载板的内部开设有凹槽,所述缓冲装置设置在所述凹槽的内部。

[0019] 作为本发明再进一步的方案:所述第一夹持装置包括导向座、驱动杆、移动块、固定块、胶垫和驱动气缸,所述驱动气缸采用气缸架固定在车架或载板上,所述固定块的侧壁嵌入设置有导向座,所导向座的内部嵌入可滑动的安装有驱动杆,所述驱动杆的一侧固定连接有移动块,且驱动杆的另一侧连接在所述驱动气缸的活塞杆上,所述移动块的侧壁粘接有胶垫。

[0020] 作为本发明再进一步的方案:所述缓冲装置包括移动板、限位杆、支杆、缓冲垫片和弹簧,所述移动板的底部固定连接有支杆,且移动板的上表面嵌入安装有限位杆,所述移动板的底部靠近支杆的一侧位置处固定连接有弹簧,所述支杆的底部下方安装有缓冲垫片。

[0021] 作为本发明再进一步的方案：所述车头为长方体结构，所述第一夹持装置和第二夹持装置的结构相同，且第一夹持装置和第二夹持装置配合使用。

[0022] 作为本发明再进一步的方案：所述缓冲垫片为海绵材质的构件，且缓冲垫片的厚度为 1-10cm

[0023] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0024] 1、本发明的自动导引结构简单，导引准确度更高，利用光接收的信息的偏离度进行导引，可以保证导引车的准确度，同时，采用三组轨道发光带组件，并利用光强度进行区分，可以大大的提高导引效率与导引准确性，减小导引误差；

[0025] 2、通过电动升降器的设置，可以对载板承载的物品进行自动下货工作，降低了使用者的工作量，增强了该自动导引车的工作效率；

[0026] 3、通过第一夹持装置和第二夹持装置的设置，在移动过程中可以对物品进行夹持固定，防止物品不慎掉落，增强了该自动导引车的实用性；

[0027] 4、通过缓冲装置的设置，可以对物品在移动过程中受到的震动进行缓冲，放置物品受到损坏，增强了该自动导引车的稳定性。

## 附图说明

[0028] 图1为一种适用于物流的自动导引车的结构示意图；

[0029] 图2为一种适用于物流的自动导引车中车轮的安装示意图；

[0030] 图3为一种适用于物流的自动导引车中第一夹持装置和缓冲装置的结构示意图；

[0031] 图4为一种适用于物流的自动导引车中轨道的俯视的结构示意图；

[0032] 图5为一种适用于物流的自动导引车中导引模块的结构示意图；

[0033] 图6为一种适用于物流的自动导引车中光接收模块的结构示意图。

## 具体实施方式

[0034] 请参阅图1~6，本发明实施例中，一种适用于物流的自动导引车，包括车架10、车头4、车轴11、车轮12、轨道、导引模块、缓冲模块和夹紧模块，其中，所述车架的底部设置有至少两个车轴11，所述车轴的两端设置有车轮12，所述车轮由驱动总成进行驱动，其特征在于，所述车架上设置有缓冲模块，所述缓冲模块对车架上的物品进行缓冲减震；

[0035] 所述夹紧模块用于对车架上物品进行自动夹紧固定；

[0036] 所述车架的前端的车头4的底壁上以及该导引车的轨道上设置有相互作用的导引模块；

[0037] 所述导引模块包括光接收模块、轨道发光带组件一13、轨道发光带组件二15、轨道发光带组件三14和方向控制器，其中，

[0038] 所述轨道上沿着轨道延伸的方向等间距布设有轨道发光带组件一13、轨道发光带组件二15和轨道发光带组件三14，所述光接收模块设置在所述车头4的底壁上；

[0039] 所述光接收模块能够分别接收并识别所述轨道发光带组件一、轨道发光带组件二和轨道发光带组件三14照射在所述光接收模块上的位置信息；

[0040] 所述方向控制器能够根据照射在所述光接收模块上的位置信息进行计算，并能够根据该实际位置信息偏离标准位置的偏离度来对方向控制器进行控制调节，以便使得所述

光接收模块始终位于轨道上的规定偏离范围内行驶；

[0041] 所述轨道上的交叉路口的位置还设置有代表该交叉路口位置信息的交叉口信息电子标签16，所述车头的底壁上设置有对该交叉口信息电子标签16进行识别的标签识别器18，所述标签识别器18与所述方向控制器控制连接，以便根据标签识别器18的识别情况以及导引车内部的既定路线控制导引车的行驶方向。

[0042] 在本实施例中，所述方向控制器根据实际位置信息偏离标准位置的偏离度来对方向控制器进行控制调节时，所述偏离度是采用所述光接收模块接收到的轨道发光带组件一的偏离度、轨道发光带组件二的偏离度和轨道发光带组件三的偏离度的平均值，且轨道发光带组件一13、轨道发光带组件二15和轨道发光带组件三14发射的光强度依次减小，所述光接收模块根据接收到的光强度信号来确定所接收的光来自轨道发光带组件一、轨道发光带组件二还是轨道发光带组件三。

[0043] 作为较佳的实施例，所述轨道发光带组件一、轨道发光带组件二和轨道发光带组件三结构相同，均包括轨道底座21、轨道体20和竖直发光带22，其中，所述轨道底座21固定设置在所述轨道体20上，所述轨道体20上沿着轨道的延伸方向设置有三个安装槽24，每个安装槽24内安装设置有一组沿着轨道延伸方向延伸的竖直发光带，所述竖直发光带22的发光端25向竖直向上的方向发光，所述轨道体20上位于所述竖直发光带的中心上方设置有沿着轨道方向延伸的条形缝26，所述竖直发光带发射的光从所述条形缝26中竖直向上照射在所述光接收模块上。

[0044] 其中，所述光接收模块包括安装盘19和设置在安装盘19上的k个等间距沿着轨道的宽度方向紧邻布设的光接收探针23，其中，k为大于12的整数，所述竖直发光带发射的光从所述条形缝中竖直向上照射在所述光接收探针23上，每个光接收探针23均与所述方向控制器信号连接，所述方向控制器内存储设置有每个光接收探针23的位置信息以及能够接收到光信息的光接收探针的标准位置，所述方向控制器根据能够接收到的竖直发光带发出的光的光接收探针的位置信息来判断所述偏离度。

[0045] 此外，为了保证接收的准确度，所述轨道发光带组件一13的竖直发光带的发光强度至少是所述轨道发光带组件二15的竖直发光带的发光强度的二倍，所述轨道发光带组件二15的竖直发光带的发光强度至少是所述轨道发光带组件三14的竖直发光带的发光强度的二倍

[0046] 在本实施例中，所述夹紧组件包括载板1、第一夹持装置6和第二夹持装置9，其中，所述载板1的底部固定连接有电动升降器2，且载板1的底部靠近电动升降器2的一侧位置处固定连接有固定柱5，所述电动升降器2的底部焊接有底板3，所述底板3的侧壁固定连接有所述车头4，且底板3的底部焊接在车架10上，所述载板1的顶部一侧设置有第一夹持装置6，且载板1的顶部与所述第一夹持装置6相对的另一侧位置处设置有第二夹持装置9，所述载板1的内部开设有凹槽7，所述缓冲装置8设置在所述凹槽7的内部。

[0047] 在本发明中，电动升降器2的型号为ZHT10001，通过电动升降器2的设置，可以对载板1承载的物品进行自动下货工作，降低了使用者的工作量，增强了该自动导引车的工作效率，通过车头4的设置，防止该自动导引车发生碰撞时受到损坏。

[0048] 所述第一夹持装置6包括导向座61、驱动杆62、移动块63、固定块64、胶垫65和驱动气缸66，所述驱动气缸采用气缸架固定在车架或载板1上，所述固定块64的侧壁嵌入设置有

导向座61，所导向座61的内部嵌入可滑动的安装有驱动杆62，所述驱动杆62的一侧固定连接有移动块63，且驱动杆62的另一侧连接在所述驱动气缸66的活塞杆上，所述移动块63的侧壁粘接有胶垫65，通过第一夹持装置6和第二夹持装置9的设置，在移动过程中可以对物品进行夹持固定，防止物品不慎掉落，增强了该自动导引车的实用性。

[0049] 载板1的内部开设有凹槽7，凹槽7的内部设置有缓冲装置8，缓冲装置8包括移动板81、限位杆82、支杆83、缓冲垫片84和弹簧85，移动板81的底部固定连接有支杆83，且移动板81的上表面嵌入安装有限位杆82，移动板81的底部靠近支杆83的一侧位置处固定连接有弹簧85，支杆83的底部下方安装有缓冲垫片84，缓冲垫片84为海绵材质的构件，且缓冲垫片84的厚度为2-10cm，通过缓冲装置8的设置，可以对物品在移动过程中受到的震动进行缓冲，放置物品受到损坏，增强了该自动导引车的稳定性。

[0050] 本发明的工作原理是：首先，将物品放置在载板1上的移动板81中，驱动电机66带动螺纹杆62转动，从而带动移动块63进行移动，第一夹持装置6和第二夹持装置9配合使用，将物品夹持，通过胶垫65增大与物品接触的摩擦力，通过第一夹持装置6和第二夹持装置9的设置，在移动过程中可以对物品进行夹持固定，防止物品不慎掉落，增强了该自动导引车的实用性，在移动过程中，受到颠簸时，因物品搭在缓冲装置8内的移动板81上，移动板81受到压力下降，由限位杆82进行限位，弹簧85收缩，此时的支杆83向下抵触在缓冲垫片84上，两者相互配合使用，通过缓冲装置8的设置，可以对物品在移动过程中受到的震动进行缓冲，放置物品受到损坏，增强了该自动导引车的稳定性。

[0051] 在自动导引时，所述光接收模块能够分别接收并识别所述轨道发光带组件一、轨道发光带组件二和轨道发光带组件三14照射在所述光接收模块上的位置信息；所述方向控制器能够根据照射在所述光接收模块上的位置信息进行计算，并能够根据该实际位置信息偏离标准位置的偏离度来对方向控制器进行控制调节，以便使得所述光接收模块始终位于轨道上的规定偏离范围内行驶；在导引遇到交叉路口转弯时，通过所述轨道上的交叉路口的位置设置有代表该交叉路口位置信息的交叉口信息电子标签16，所述车头的底壁上设置的对该交叉口信息电子标签16进行识别的标签识别器18，所述标签识别器18与所述方向控制器控制连接，以便根据标签识别器18的识别情况以及导引车内部的既定路线控制导引车的行驶方向。

[0052] 在该自动导引车下货时，第一夹持装置6和第二夹持装置9将物品松开，电动升降器2会伸长，将载板1的左侧升高，而载板1的右侧保持不动，从而将物品从载板1中滑落，通过电动升降器2的设置，可以对载板1承载的物品进行自动下货工作，降低了使用者的工作量，增强了该自动导引车的工作效率。

[0053] 以上所述的，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变，都应涵盖在本发明的保护范围之内。

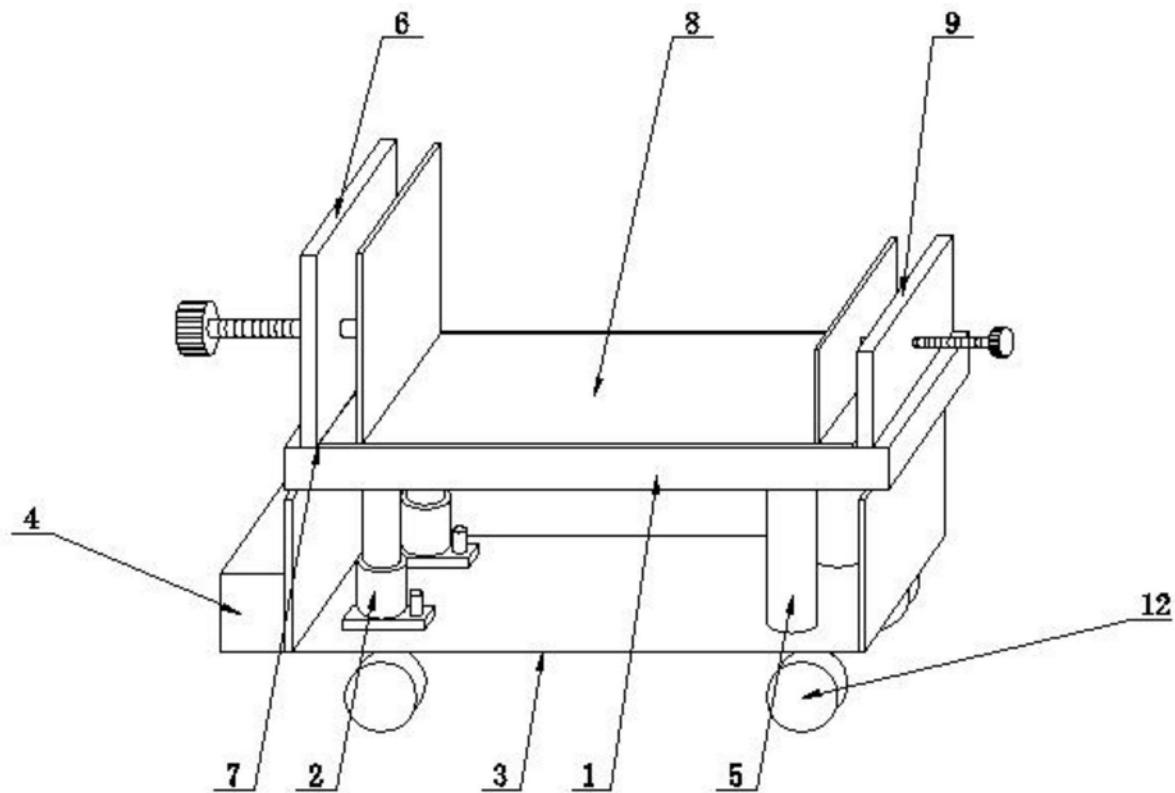


图1

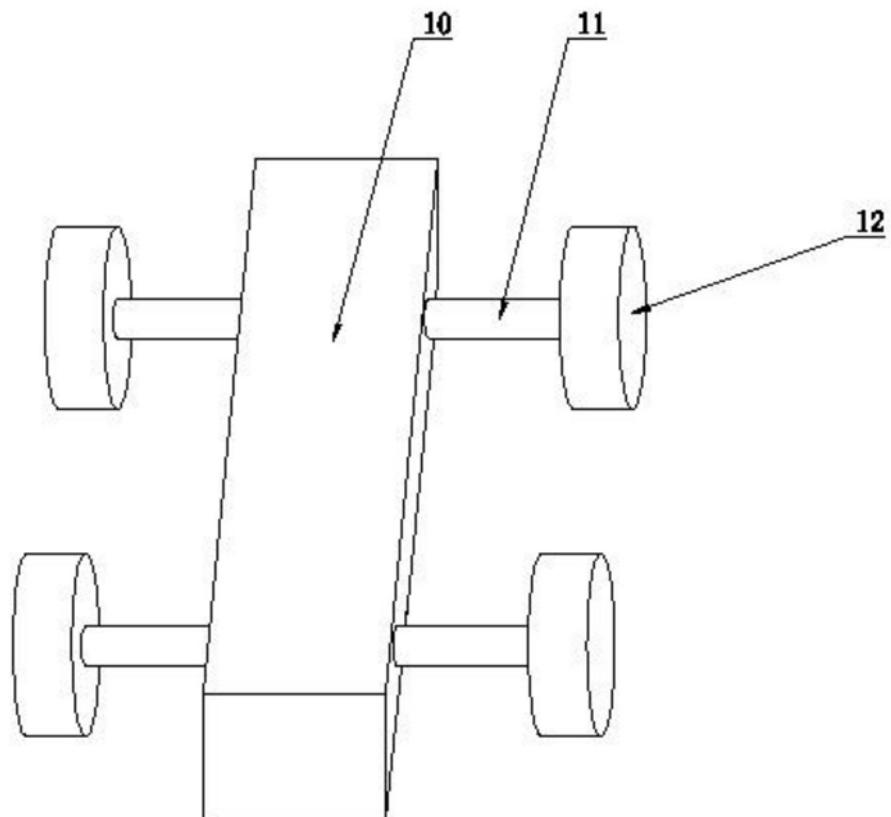


图2

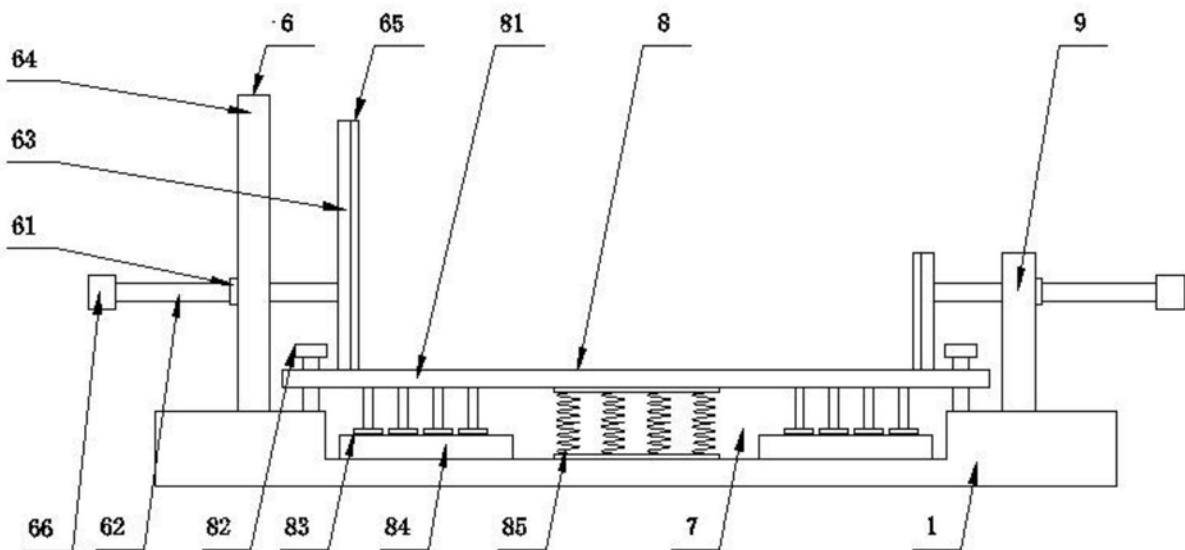


图3

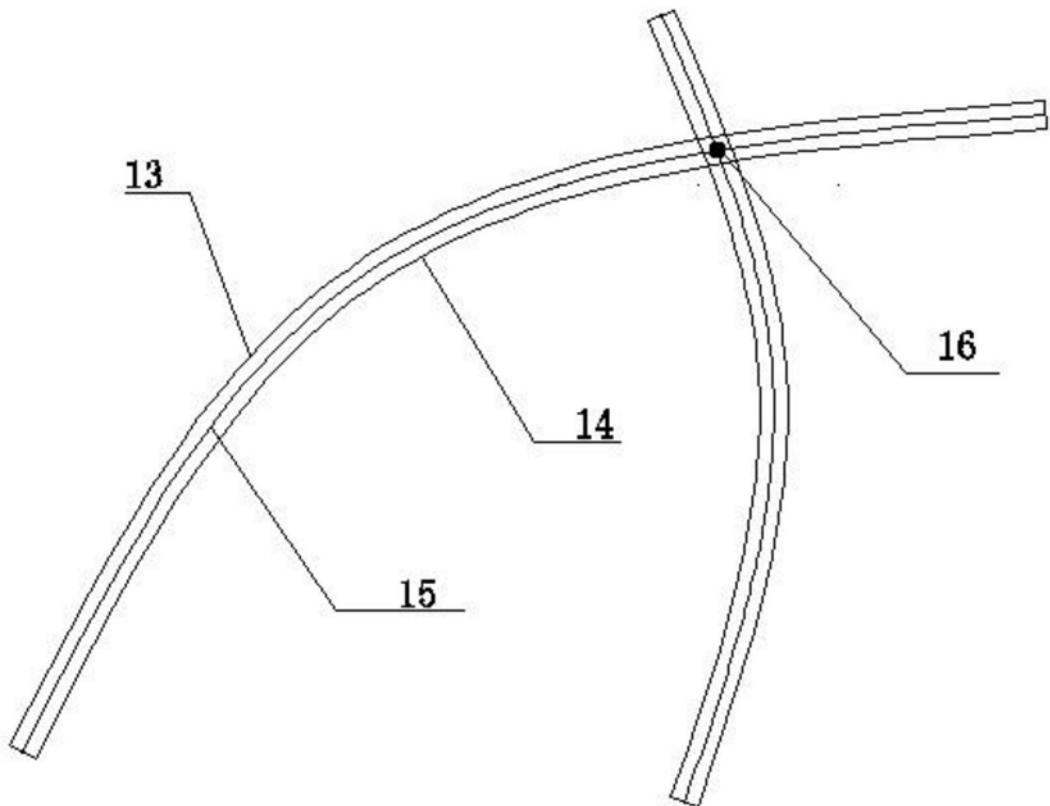


图4

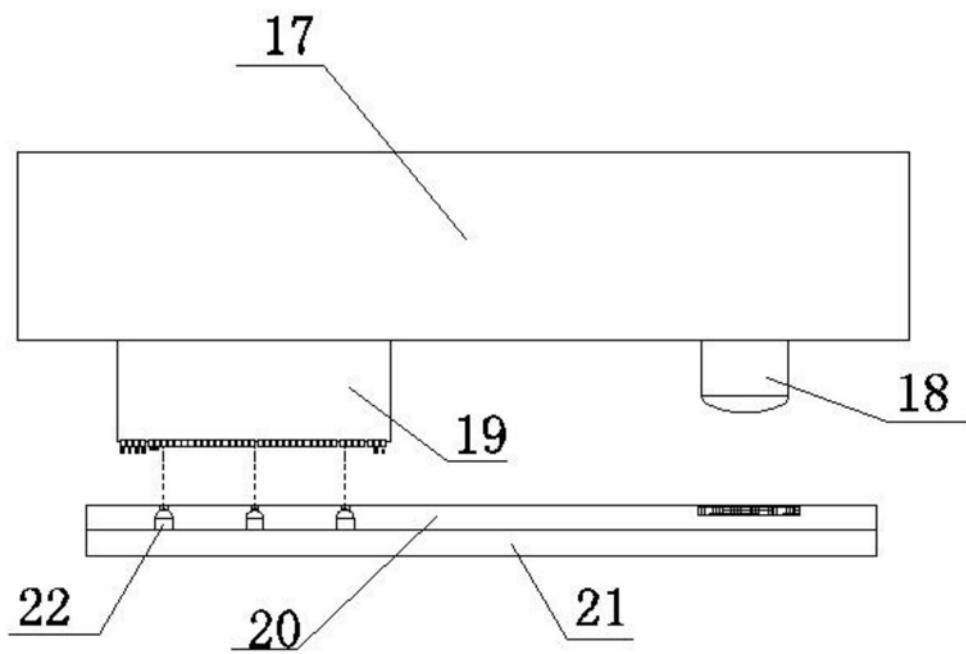


图5

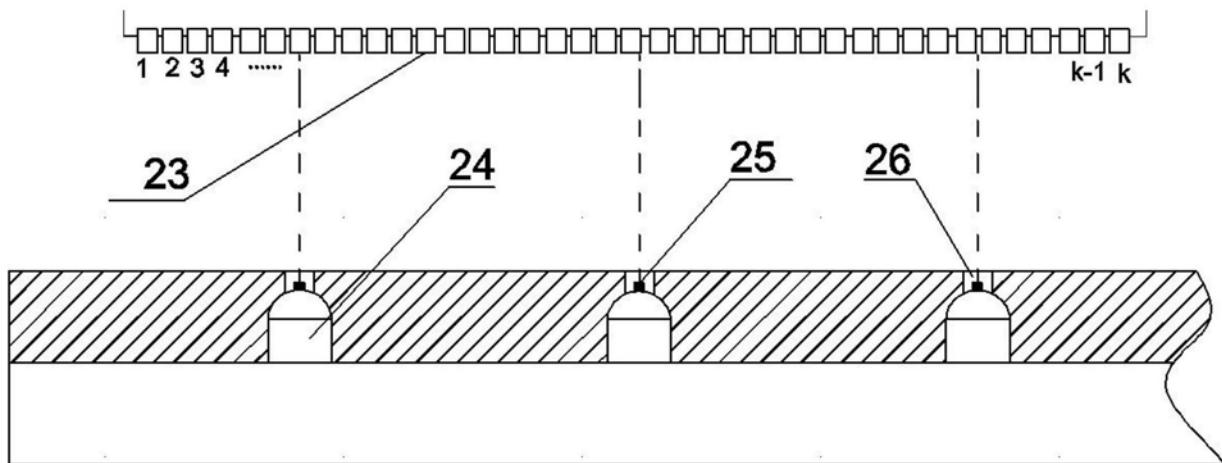


图6