



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110451150 A

(43)申请公布日 2019. 11. 15

(21)申请号 201910804441.X

(22)申请日 2019.08.28

(71)申请人 成都侠客颂科技有限公司

地址 610000 四川省成都市高新区天府大
道北段1480号7栋1单元1楼12号

申请人 苏州睿安芯微电子有限公司

(72)发明人 谢海春 蒋东昇 蒋灵瑶

(74)专利代理机构 成都顶峰专利事务所(普通
合伙) 51224

代理人 何红信

(51)Int.Cl.

B65G 1/04(2006.01)

B65G 1/137(2006.01)

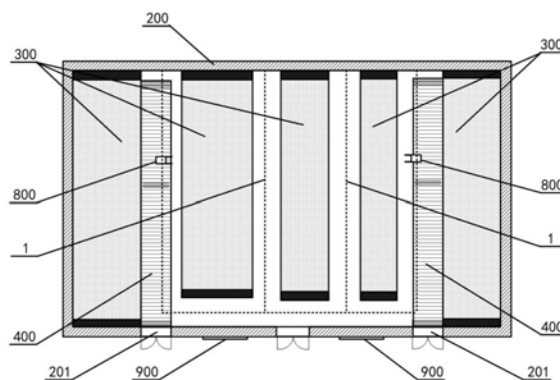
权利要求书3页 说明书11页 附图5页

(54)发明名称

一种自动仓储系统及其上货和取货工作方
法

(57)摘要

本发明涉及仓储技术领域,公开了一种自动仓储系统及其上货和取货工作方法。通过本发明创造,提供了一种非常适合物流/自动售货的末端配置设备及其工作方法,即通过仓库本体、置物架、传送带、扫码器、边缘计算网关、数据中心和天车式机器人等的具体配置,不但可以自动地对入仓物品进行物品识别、存放空间分配和搬运存放等动作,还可以自动地查找待取物品并将其送出仓门,从而可以大大地提升存放过程的自动化,非常节约人力,有效降低工作量和人力成本,便于实际应用和推广。



1. 一种自动仓储系统,其特征在于,包括仓库本体(200)、置物架(300)、传送带(400)、扫码器、边缘计算网关、数据中心和天车式机器人(800);

所述置物架(300)的数目为若干且间隔地并排设置在所述仓库本体(200)的内部,并在所述置物架(300)的竖直方向上设有若干用于存放物品的置物层;

所述传送带(400)设置在位于相邻两排置物架(300)之间的室内地面上,并使所述传送带(400)的传送一端位于所述仓库本体(200)的仓门(201)处;

所述扫码器设置在所述仓门(201)的顶端并通信连接所述边缘计算网关,所述边缘计算网关分别通信连接所述仓门(201)的受控端、所述传送带(400)的受控端、所述数据中心和所述天车式机器人(800);

所述天车式机器人(800)用于从所述传送带(400)上抓取待存物品并放入位于所述置物架(300)上的目标存放空间位置中,以及用于从位于所述置物架(300)上的目标存放空间位置中抓取待取物品并放置在所述传送带(400)上,其中,所述天车式机器人(800)的路线轨道(1)倒置在位于所有相邻两排置物架(300)之间的室内顶面上,并使它们相互连接。

2. 如权利要求1所述的一种自动仓储系统,其特征在于,还包括人机交互面板(900),其中,所述人机交互面板(900)设置在所述仓库本体(200)的主视面上并通信连接所述边缘计算网关。

3. 如权利要求1所述的一种自动仓储系统,其特征在于,所述天车式机器人(800)还包括行走牵引机构(2)、竖直升降机构(3)、机械手(4)、中央控制器和无线收发器,其中,所述行走牵引机构(2)倒挂地行走配合所述路线轨道(1),所述竖直升降机构(3)的顶端固定连接所述行走牵引机构(2)的底端;

所述机械手(4)的数目为两只且在行走方向上前后间隔设置,每只所述机械手(4)均包括有依次连接的X轴旋转关节(41)、机械手臂(42)、Z轴旋转关节(43)和机械手指(44),其中,所述X轴旋转关节(41)活动连接所述竖直升降机构(3)的底端,在所述机械手指(44)的非连接端部设置有摄像头(7)和距离传感器,所述摄像头(7)的数目为三个且分别朝向Y轴方向、竖直上方和竖直下方,所述距离传感器的数目也为三个且分别朝向Y轴方向、竖直上方和竖直下方;

所述中央控制器分别通信连接所述无线收发器、所述摄像头(7)和所述距离传感器,所述中央控制器还分别通信连接所述行走牵引机构(2)、所述竖直升降机构(3)、所述X轴旋转关节(41)和所述Z轴旋转关节(43)的受控端,X轴方向与行走方向一致,Z轴方向与竖直方向一致,Y轴方向分别与所述X轴方向和所述Z轴方向垂直。

4. 如权利要求3所述的一种自动仓储系统,其特征在于,所述路线轨道(1)采用开口朝下的C型槽钢,并在该C型槽钢的行走方向两侧分别设有C型滑槽,以及使两C型滑槽的开口相对设置;

所述行走牵引机构(2)包括有驱动轮(21)、横杆(22)、竖直杆(23)和升降连接器(24),其中,所述驱动轮(21)上设有驱动电机,并以成对形式且滑动配合地设置在两侧的C型滑槽中,所述驱动电机的受控端通信连接所述中央控制器,所述横杆(22)的两端分别通过轴承轴连接对应侧的所述驱动轮(21),所述竖直杆(23)的顶端固定连接所述横杆(22)的中部,所述竖直杆(23)的底端固定连接所述升降连接器(24),所述升降连接器(24)作为所述行走牵引机构(2)的底端连接所述竖直升降机构(3)。

5. 如权利要求3所述的一种自动仓储系统,其特征在于,所述竖直升降机构(3)包括伸缩式液压缸(31)、液压油池(32)、液压油泵(33)和机械手连接器(34),其中,所述液压油池(32)和所述液压油泵(33)分别挂装在所述行走牵引机构(2)的底端,所述机械手连接器(34)作为所述竖直升降机构(3)的底端活动连接所述机械手(4);

所述伸缩式液压缸(31)由多级套筒形活塞杆构成,其中,最上级套筒型活塞杆(311)固定连接所述行走牵引机构(2)的底端,最下级套筒型活塞杆(312)固定连接所述机械手连接器(34);

所述液压油泵(33)的受控端作为所述竖直升降机构(3)的受控端通信连接所述中央控制器。

6. 如权利要求3所述的一种自动仓储系统,其特征在于,所述机械手臂(42)包括有依次连接的第一臂节段(421)、X轴旋转臂关节(422)、第二臂节段(423)、Z轴旋转臂关节(424)和第三臂节段(425),其中,所述第一臂节段(421)作为所述机械手臂(42)的一端连接所述X轴旋转关节(41),所述第三臂节段(425)作为所述机械手臂(42)的另一端连接Z轴旋转关节(43),所述X轴旋转臂关节(422)和所述Z轴旋转臂关节(424)的受控端分别通信连接所述中央控制器。

7. 如权利要求3所述的一种自动仓储系统,其特征在于,所述机械手指(44)包括有依次连接的ZY双轴旋转指关节(441)、第一指节段(442)、第一Z轴旋转指关节(443)、第二指节段(444)、第二Z轴旋转指关节(445)和第三指节段(446),其中,所述ZY双轴旋转指关节(441)连接所述Z轴旋转关节(43),所述ZY双轴旋转指关节(441)、所述第一Z轴旋转指关节(443)和所述第二Z轴旋转指关节(445)的受控端分别通信连接所述中央控制器。

8. 如权利要求3所述的一种自动仓储系统,其特征在于,所述机械手指(44)包括有若干指节段,并在每个指节段的外表面上设有支撑膜(91)、环形气囊(92)和真空吸盘(93),其中,所述环形气囊(92)环绕所述支撑膜(91)的边缘设置,所述真空吸盘(93)的数目为若干且分别设置在所述支撑膜(91)上,并被所述环形气囊(92)包围,与所述环形气囊(92)和所述真空吸盘(93)对应的气泵的受控端通信连接所述中央控制器。

9. 一种如权利要求1~8任意一项所述自动仓储系统的上货工作方法,其特征在于,包括如下步骤:

S101. 在收到上货指令后,控制仓门(201)打开;

S102. 通过扫码器扫描获取待存物品的入仓物品信息,其中,所述入仓物品信息包含物品形状;

S103. 根据所述入仓物品信息中的物品形状分配适合存放所述待存物品的且位于置物架(300)上的存放空间,若分配成功,则生成对应分配存放空间的入仓存放位置信息,然后执行步骤S104,若分配失败,则对外反馈入仓失败消息;

S104. 判断传送一端位于所述仓门(201)处的传送带(400)是否处于空闲状态,若是则生成入仓传送带信息,然后执行步骤S105,否则对外反馈入仓失败消息,其中,所述入仓传送带信息包含所述传送带(400)的传送带编号和传送带位置编号;

S105. 启动所述传送带(400),将所述待存物品送入室内,并将包含所述入仓物品信息、所述入仓存放位置信息和所述入仓传送带信息的入仓数据分别同步传送至数据中心和天车式机器人(800);

S106. 天车式机器人(800)在获取所述入仓数据后,根据所述入仓传送带信息移动至所述传送带(400)的上方,然后根据所述入仓物品信息抓取所述待存物品,最后根据所述入仓存放位置信息将所述待存物品放入位于所述置物架(300)上的目标存放空间位置中;

S107. 在发现所述传送带(400)上不存在物品时,延时关闭所述仓门(201)。

10. 一种如权利要求1~8任意一项所述自动仓储系统的取货工作方法,其特征在于,包括如下步骤:

S201. 在收到取货指令和取货凭证信息后,根据所述取货凭证信息查找仓库本体(200)内是否存放有对应的待取物品,若查找成功,则获取所述待取物品的出仓物品信息和出仓存放位置信息,然后执行步骤S202,否则对外反馈取货失败消息;

S202. 为所述待取物品分配传出的传送带(400),并生成出仓传送带信息,其中,所述出仓传送带信息包含所述传送带(400)的传送带编号和传送带位置编号;

S203. 将包含所述出仓物品信息、所述出仓存放位置信息和所述出仓传送带信息的出仓数据分别同步传送至数据中心和天车式机器人(800);

S204. 天车式机器人(800)在获取所述出仓数据后,根据所述出仓存放位置信息移动至位于置物架(300)上的目标存放空间位置,然后根据所述出仓物品信息中的物品形状抓取所述待取物品,最后根据所述出仓传送带信息移动至所述传送带(400)的正上方,并将所述待取物品放置在所述传送带(400)上;

S205. 在发现所述传送带(400)上有物品时,启动该传送带(400),并打开与该传送带(400)对应的仓门(201),然后将所述待取物品传出至所述仓门(201)处;

S206. 在发现所述传送带(400)上无物品时,延时关闭所述仓门(201)。

一种自动仓储系统及其上货和取货工作方法

技术领域

[0001] 本发明属于仓储技术领域,具体地涉及一种自动仓储系统及其上货和取货工作方法。

背景技术

[0002] 在新零售行业或快递配送业务中,仓储(即通过仓库对物资进行储存、保管以及仓库相关储存活动的总称,它随着物资储存的产生而产生,又随着生产力的发展而发展)是一个非常重要的系统。但是目前仓储系统的物品存取过程,仍以人工存取作业为主,自动化程度极低甚至没有,如此给仓储管理员带来了极大的工作量,使得人工成本居高不下。

发明内容

[0003] 为了解决现有仓储系统中所存在的物品存取自动化程度低、工作量大和人工成本高的问题,本发明目的在于提供一种自动仓储系统及其上货和取货工作方法。

[0004] 本发明所采用的技术方案为:

[0005] 一种自动仓储系统,包括仓库本体、置物架、传送带、扫码器、边缘计算网关、数据中心和天车式机器人;

[0006] 所述置物架的数目为若干且间隔地并排设置在所述仓库本体的内部,并在所述置物架的竖直方向上设有若干用于存放物品的置物层;

[0007] 所述传送带设置在位于相邻两排置物架之间的室内地面上,并使所述传送带的传送一端位于所述仓库本体的仓门处;

[0008] 所述扫码器设置在所述仓门的顶端并通信连接所述边缘计算网关,所述边缘计算网关分别通信连接所述仓门的受控端、所述传送带的受控端、所述数据中心和所述天车式机器人;

[0009] 所述天车式机器人用于从所述传送带上抓取待存物品并放入位于所述置物架上的目标存放空间位置中,以及用于从位于所述置物架上的目标存放空间位置中抓取待取物品并放置在所述传送带上,其中,所述天车式机器人的路线轨道倒置在位于所有相邻两排置物架之间的室内顶面上,并使它们相互连接。

[0010] 优化的,还包括人机交互面板,其中,所述人机交互面板设置在所述仓库本体的主视面上并通信连接所述边缘计算网关。

[0011] 优化的,所述天车式机器人还包括行走牵引机构、竖直升降机构、机械手、中央控制器和无线收发器,其中,所述行走牵引机构倒挂地行走配合所述路线轨道,所述竖直升降机构的顶端固定连接所述行走牵引机构的底端;

[0012] 所述机械手的数目为两只且在行走方向上前后间隔设置,每只所述机械手均包括有依次连接的X轴旋转关节、机械手臂、Z轴旋转关节和机械手指,其中,所述X轴旋转关节活动连接所述竖直升降机构的底端,在所述机械手指的非连接端部设置有摄像头和距离传感器,所述摄像头的数目为三个且分别朝向Y轴方向、竖直上方和竖直下方,所述距离传感器

的数目也为三个且分别朝向Y轴方向、竖直上方和竖直下方；

[0013] 所述中央控制器分别通信连接所述无线收发器、所述摄像头和所述距离传感器，所述中央控制器还分别通信连接所述行走牵引机构、所述竖直升降机构、所述X轴旋转关节和所述Z轴旋转关节的受控端，X轴方向与行走方向一致，Z轴方向与竖直方向一致，Y轴方向分别与所述X轴方向和所述Z轴方向垂直。

[0014] 进一步优化的，所述路线轨道采用开口朝下的C型槽钢，并在该C型槽钢的行走方向两侧分别设有C型滑槽，以及使两C型滑槽的开口相对设置；

[0015] 所述行走牵引机构包括有驱动轮、横杆、竖直杆和升降连接器，其中，所述驱动轮上设有驱动电机，并以成对形式且滑动配合地设置在两侧的C型滑槽中，所述驱动电机的受控端通信连接所述中央控制器，所述横杆的两端分别通过轴承轴连接对应侧的所述驱动轮，所述竖直杆的顶端固定连接所述横杆的中部，所述竖直杆的底端固定连接所述升降连接器，所述升降连接器作为所述行走牵引机构的底端连接所述竖直升降机构。

[0016] 进一步优化的，所述竖直升降机构包括伸缩式液压缸、液压油池、液压油泵和机械手连接器，其中，所述液压油池和所述液压油泵分别挂装在所述行走牵引机构的底端，所述机械手连接器作为所述竖直升降机构的底端活动连接所述机械手；

[0017] 所述伸缩式液压缸由多级套筒形活塞杆构成，其中，最上级套筒型活塞杆固定连接所述行走牵引机构的底端，最下级套筒型活塞杆固定连接所述机械手连接器；

[0018] 所述液压油泵的受控端作为所述竖直升降机构的受控端通信连接所述中央控制器。

[0019] 进一步优化的，所述机械手臂包括有依次连接的第一臂节段、X轴旋转臂关节、第二臂节段、Z轴旋转臂关节和第三臂节段，其中，所述第一臂节段作为所述机械手臂的一端连接所述X轴旋转关节，所述第三臂节段作为所述机械手臂的另一端连接Z轴旋转关节，所述X轴旋转臂关节和所述Z轴旋转臂关节的受控端分别通信连接所述中央控制器。

[0020] 进一步优化的，所述机械手指包括有依次连接的ZY双轴旋转指关节、第一指节段、第一Z轴旋转指关节、第二指节段、第二Z轴旋转指关节和第三指节段，其中，所述ZY双轴旋转指关节连接所述Z轴旋转关节，所述ZY双轴旋转指关节、所述第一Z轴旋转指关节和所述第二Z轴旋转指关节的受控端分别通信连接所述中央控制器。

[0021] 进一步优化的，所述机械手指包括有若干指节段，并在每个指节段的外表面上设有支撑膜、环形气囊和真空吸盘，其中，所述环形气囊环绕所述支撑膜的边缘设置，所述真空吸盘的数目为若干且分别设置在所述支撑膜上，并被所述环形气囊包围，与所述环形气囊和所述真空吸盘对应的气泵的受控端通信连接所述中央控制器。

[0022] 本发明所采用的另一种技术方案为：

[0023] 一种如前所述自动仓储系统的上货工作方法，包括如下步骤：

[0024] S101. 在收到上货指令后，控制仓门打开；

[0025] S102. 通过扫码器扫描获取待存物品的入仓物品信息，其中，所述入仓物品信息包含物品形状；

[0026] S103. 根据所述入仓物品信息中的物品形状分配适合存放所述待存物品的且位于置物架上的存放空间，若分配成功，则生成对应分配存放空间的入仓存放位置信息，然后执行步骤 S104，若分配失败，则对外反馈入仓失败消息；

[0027] S104.判断传送一端位于所述仓门处的传送带是否处于空闲状态,若是则生成入仓传送带信息,然后执行步骤S105,否则对外反馈入仓失败消息,其中,所述入仓传送带信息包含所述传送带的传送带编号和传送带位置编号;

[0028] S105.启动所述传送带,将所述待存物品送入室内,并将包含所述入仓物品信息、所述入仓存放位置信息和所述入仓传送带信息的入仓数据分别同步传送至数据中心和天车式机器人;

[0029] S106.天车式机器人在获取所述入仓数据后,根据所述入仓传送带信息移动至所述传送带的上方,然后根据所述入仓物品信息抓取所述待存物品,最后根据所述入仓存放位置信息将所述待存物品放入位于所述置物架上的目标存放空间位置中;

[0030] S107.在发现所述传送带上不存在物品时,延时关闭所述仓门。

[0031] 本发明所采用的另一种技术方案为:

[0032] 一种如前所述自动仓储系统的取货工作方法,包括如下步骤:

[0033] S201.在收到取货指令和取货凭证信息后,根据所述取货凭证信息查找仓库本体内是否存放有对应的待取物品,若查找成功,则获取所述待取物品的出仓物品信息和出仓存放位置信息,然后执行步骤S202,否则对外反馈取货失败消息;

[0034] S202.为所述待取物品分配传出的传送带,并生成出仓传送带信息,其中,所述出仓传送带信息包含所述传送带的传送带编号和传送带位置编号;

[0035] S203.将包含所述出仓物品信息、所述出仓存放位置信息和所述出仓传送带信息的出仓数据分别同步传送至数据中心和天车式机器人;

[0036] S204.天车式机器人在获取所述出仓数据后,根据所述出仓存放位置信息移动至位于置物架上的目标存放空间位置,然后根据所述出仓物品信息中的物品形状抓取所述待取物品,最后根据所述出仓传送带信息移动至所述传送带的正上方,并将所述待取物品放置在所述传送带上;

[0037] S205.在发现所述传送带上有物品时,启动该传送带,并打开与该传送带对应的仓门,然后将所述待取物品传出至所述仓门处;

[0038] S206.在发现所述传送带上无物品时,延时关闭所述仓门。

[0039] 本发明的有益效果为:

[0040] (1) 本发明创造提供了一种非常适合物流/自动售货的末端配置设备及其工作方法,即通过仓库本体、置物架、传送带、扫码器、边缘计算网关、数据中心和天车式机器人等的具体配置,不但可以自动地对入仓物品进行物品识别、存放空间分配和搬运存放等动作,还可以自动地查找待取物品并将其送出仓门,从而可以大大地提升存放过程的自动化,非常节约人力,有效降低工作量和人力成本;

[0041] (2) 可以做到在无人值守情况下,实现自动上货(上架存储)和自动出货(下架销售、取货)目的,并且可以做到非常高的空间利用率,即相对于传统仓储系统,可具备如下优点:(21)非常节约人力,为一种高度自动化的设备,可以实现多家仓储系统只需要一个维护人员,并且工作量相当的小;(22)空间利用率相当高,可以达到传统仓储的三倍以上,因为传统的仓储售货系统必须考虑人力在仓储的运动空间和可操作空间,必须留出足够的空间给人或设备使用,并且有限高的限制,而本系统则无此限制;(23)规模化成本低,运维成本低,整个仓储系统中,货架成本低,并且天车式机器人的成本也非常低,以及所需运维人

员非常少,并且省电;

[0042] (3)适用范围广,即非常适合于物流的末端配置,可以极大地节约快递员的上货时间;用户可以方便地取货,像一个高度自动化的并且空间利用率提高非常多的“菜鸟驿站”;可以将现有商铺的顶层空间充分利用,最大化利用宝贵房产资源,以节约成本;可实现完全无人值守的自动售货,由于提高了空间利用率,并且去除了人力,在运营成本上远低于生活超市;还可以实现物流的末端共配与售货的混合仓储;

[0043] (4)本发明创造还提供了一种适用于自动仓储系统的新型天车式机器人,即通过配置路线轨道、行走牵引机构、竖直升降机构、机械手、中央控制器和无线收发器,以及在所述机械手的指尖位置配置多个不同方向上的摄像头和距离传感器,不但可以通过由摄像头和距离传感器构成的智慧视觉系统来自动识别目标物品和感知物品距离,还可以通过控制行走牵引机构、竖直升降机构和机械手,来自动完成对目标物品的抓取、升降、搬运和/或释放等存取动作,进而可以大大地提升仓储系统的自动化程度,并大幅度降低工作人员的工作量和人力成本,便于实际应用和推广。

附图说明

[0044] 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,下面描述中的附图仅仅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。

[0045] 图1是本发明提供的自动仓储系统的仓内俯视结构示意图。

[0046] 图2是本发明提供的自动仓储系统的信号系统结构示意图。

[0047] 图3是本发明提供的天车式机器人在X轴视角下的结构示意图。

[0048] 图4是本发明提供的天车式机器人在Y轴视角下的结构示意图。

[0049] 图5是本发明提供的机械手在X轴视角下的结构示意图。

[0050] 图6是本发明提供的支撑膜、环形气囊和真空吸盘在X轴视角下的结构示意图。

[0051] 图7是本发明提供的环形气囊在Z轴视角下的结构示意图。

[0052] 图8是本发明提供的天车式机器人的电路系统结构示意图。

[0053] 上述附图中:1-路线轨道;2-行走牵引机构;21-驱动轮;22-横杆;23-竖直杆;24-升降连接器;25-连接杆;251-端部套筒;3-竖直升降机构;31-伸缩式液压缸;311-最上级套筒型活塞杆;312-最下级套筒型活塞杆;32-液压油池;33-液压油泵;34-机械手连接器;4-机械手;41-X轴旋转关节;42-机械手臂;421-第一臂节段;422-X轴旋转臂关节;423-第二臂节段;424-Z轴旋转臂关节;425-第三臂节段;43-Z轴旋转关节;44-机械手指;441-ZY 双轴旋转指关节;442-第一指节段;443-第一Z轴旋转指关节;444-第二指节段;445-第二 Z轴旋转指关节;446-第三指节段;7-摄像头;91-支撑膜;92-环形气囊;93-真空吸盘;101-接触性电刷;102-正极块;103-正极导线;104-负极块;105-负极导线;200-仓库本体;300-置物架;400-传送带;800-天车式机器人;900-人机交互面板。

具体实施方式

[0054] 下面结合附图及具体实施例来对本发明作进一步阐述。在此需要说明的是,对于

这些实施例方式的说明虽然是用于帮助理解本发明,但并不构成对本发明的限定。本文公开的特定结构和功能细节仅用于描述本发明的示例实施例。然而,可用很多备选的形式来体现本发明,并且不应当理解为本发明限制在本文阐述的实施例中。

[0055] 应当理解,尽管本文可能使用术语第一、第二等等来描述各种单元,但是这些单元不应当受到这些术语的限制。这些术语仅用于区分一个单元和另一个单元。例如可以将第一单元称作第二单元,并且类似地可以将第二单元称作第一单元,同时不脱离本发明的示例实施例的范围。

[0056] 应当理解,对于本文中可能出现的术语“和/或”,其仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,单独存在B,同时存在A和B三种情况;对于本文中可能出现的术语“/和”,其是描述另一种关联对象关系,表示可以存在两种关系,例如,A/和B,可以表示:单独存在A,单独存在A和B两种情况;另外,对于本文中可能出现的字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”关系。

[0057] 应当理解,在本文中若将单元称作与另一个单元“连接”、“相连”或“耦合”时,它可以与另一个单元直相连接或耦合,或中间单元可以存在。相对地,在本文中若将单元称作与另一个单元“直接相连”或“直接耦合”时,表示不存在中间单元。另外,应当以类似方式来解释用于描述单元之间的关系的其他单词(例如,“在……之间”对“直接在……之间”,“相邻”对“直接相邻”等等)。

[0058] 应当理解,本文使用的术语仅用于描述特定实施例,并不意在限制本发明的示例实施例。若本文所使用的,单数形式“一”、“一个”以及“该”意在包括复数形式,除非上下文明确指示相反意思。还应当理解,若术语“包括”、“包括了”、“包含”和/或“包含了”在本文中被使用时,指定所声明的特征、整数、步骤、操作、单元和/或组件的存在性,并且不排除一个或多个其他特征、数量、步骤、操作、单元、组件和/或他们的组合存在性或增加。

[0059] 应当理解,还应当注意到在一些备选实施例中,所出现的功能/动作可能与附图出现的顺序不同。例如,取决于所涉及的功能/动作,实际上可以实质上并发地执行,或者有时可以以相反的顺序来执行连续示出的两个图。

[0060] 应当理解,在下面的描述中提供了特定的细节,以便于对示例实施例的完全理解。然而,本领域普通技术人员应当理解可以在没有这些特定细节的情况下实现示例实施例。例如可以在框图中示出系统,以避免用不必要的细节来使得示例不清楚。在其他实例中,可以不以不必要的细节来示出众所周知的过程、结构和技术,以避免使得示例实施例不清楚。

[0061] 实施例一

[0062] 如图1~8所示,本实施例提供的所述自动仓储系统,包括仓库本体200、置物架300、传送带400、扫码器、边缘计算网关、数据中心和天车式机器人800;所述置物架300的数目为若干且间隔地并排设置在所述仓库本体200的内部,并在所述置物架300的竖直方向上设有若干用于存放物品的置物层;所述传送带400设置在位于相邻两排置物架300之间的室内地面上,并使所述传送带400的传送一端位于所述仓库本体200的仓门201处;所述扫码器设置在所述仓门201的顶端并通信连接所述边缘计算网关,所述边缘计算网关分别通信连接所述仓门201的受控端、所述传送带400的受控端、所述数据中心和所述天车式机器人800;所述天车式机器人800用于从所述传送带400上抓取待存物品并放入位于所述置物架300上的目标存放空间位置中,以及用于从位于所述置物架300上的目标存放空间位置中抓

取待取物品并放置在所述传送带400上,其中,所述天车式机器人800的路线轨道1倒置在位于所有相邻两排置物架300之间的室内顶面上,并使它们相互连接。

[0063] 如图1~8所示,在所述自动仓储系统的具体结构中,所述仓库本体200用于对大量物品进行集中式存取和管理,其可以优选为单元化仓库,以便组合使用或配置在社区的不同位置,并可以作为快递存放柜或自动售货柜等使用。所述置物架300用于通过多层结构提供立体的单元存放空间,使得能够同时存放大量的物品;此外,所述置物架300的宽度、高度和层高度可以相异设置,以便适合存放不同的物品,例如图1所示,提供了5个并排的置物架300,其中,有4个的宽度明显不同。所述传送带400用于在所述边缘计算网关的控制下,将待存物品从所述仓门201处送入室内(即仓内),以及将待取物品从室内送至所述仓门201处,如图1所示,布置有两个独立的传送带400以及对应它们的仓门201,如此可以使用其中一个作为传入物品的传送带,而使用另一个作为传出物品的传送带;当然也可以根据临时需求,将两个传送带分时地均作为传入物品使用或传出物品使用,以便提高物品上货或取货的速度。所述仓门201用于在所述边缘计算网关的控制下,临时打开仓库以便放入待存物品或送出待取物品,其可以采用现有的自动门结构实现。所述扫码器由于是设置在所述仓门201的顶端,因此可以对放入或取出的物品进行扫码(例如二维码或条形码等),获取诸如物品形状、重量和名称等的物品信息。

[0064] 所述边缘计算网关为所述自动仓储系统的处理核心和控制中心,相当于一个小型化的个人电脑,可以实现如下几大功能:(1)存储位于仓库本体200内各个存放物品的物品信息;(2)对仓储空间进行动态分配和管理;(3)接收扫描器或取货/售货终端的输入,进行入仓或出仓的匹配决策,并将数据同步到数据中心;(4)接入去中心的数据同步及输入处理;(5)计算天车式机器人800的运动轨迹并管理整个仓储系统的设备,例如所述仓门201和所述传送带400。此外,所述数据中心用于记录各种同步而来的上传数据,以便对存取过程进行历史回溯;所述天车式机器人800用于在上货或取货时,通过所述路线轨道1在所述传送带400至各排的所述置物架300之间移动,自动完成物品的抓取、搬运和放置等动作。

[0065] 优化的,前述自动仓储系统的上货工作方法,可以但不限于包括如下步骤S101~S107:S101.在收到上货指令后,控制仓门201打开;S102.通过扫码器扫描获取待存物品的入仓物品信息,其中,所述入仓物品信息包含物品形状;S103.根据所述入仓物品信息中的物品形状分配适合存放所述待存物品的且位于置物架300上的存放空间,若分配成功,则生成对应分配存放空间的入仓存放位置信息,然后执行步骤S104,若分配失败,则对外反馈入仓失败消息;S104.判断传送一端位于所述仓门201处的传送带400是否处于空闲状态,若是则生成入仓传送带信息,然后执行步骤S105,否则对外反馈入仓失败消息,其中,所述入仓传送带信息包含所述传送带400的传送带编号和传送带位置编号;S105.启动所述传送带400,将所述待存物品送入室内,并将包含所述入仓物品信息、所述入仓存放位置信息和所述入仓传送带信息的入仓数据分别同步传送至数据中心和天车式机器人800;S106.天车式机器人800在获取所述入仓数据后,根据所述入仓传送带信息移动至所述传送带400的上方,然后根据所述入仓物品信息抓取所述待存物品,最后根据所述入仓存放位置信息将所述待存物品放入位于所述置物架300上的目标存放空间位置中;S107.在发现所述传送带400上不存在物品时,延时关闭所述仓门201。在所述步骤S101中,所述上货指令可以是来自远方的用户终端,也可以是来自本地的人机交互面板。在所述步骤S102中,所述入仓物品信

息还可以包含待存物品的名称、唯一编码、用途分类和物品重量等内容。

[0066] 另外优化的,前述自动仓储系统的取货工作方法,可以但不限于包括如下步骤S201~ S206:S201.在收到取货指令和取货凭证信息后,根据所述取货凭证信息查找仓库本体200 内是否存放有对应的待取物品,若查找成功,则获取所述待取物品的出仓物品信息和出仓存放位置信息,然后执行步骤S202,否则对外反馈取货失败消息;S202.为所述待取物品分配传出的传送带400,并生成出仓传送带信息,其中,所述出仓传送带信息包含所述传送带400 的传送带编号和传送带位置编号;S203.将包含所述出仓物品信息、所述出仓存放位置信息和所述出仓传送带信息的出仓数据分别同步传送至数据中心和天车式机器人800;S204.天车式机器人800在获取所述出仓数据后,根据所述出仓存放位置信息移动至位于置物架300上的目标存放空间位置,然后根据所述出仓物品信息中的物品形状抓取所述待取物品,最后根据所述出仓传送带信息移动至所述传送带400的正上方,并将所述待取物品放置在所述传送带400上;S205.在发现所述传送带400上有物品时,启动该传送带400,并打开与该传送带 400对应的仓门201,然后将所述待取物品传出至所述仓门201处;S206.在发现所述传送带400上无物品时,延时关闭所述仓门201。在所述步骤S201中,所述取货指令及所述取货凭证可以是来自远方的用户终端,也可以是来自本地的人机交互面板。

[0067] 由此基于前述自动仓储系统的结构和上货/取货工作方法的详细描述,提供了一种非常适合物流/自动售货的末端配置设备及其工作方法,即通过仓库本体、置物架、传送带、扫码器、边缘计算网关、数据中心和天车式机器人等的具体配置,不但可以自动地对入仓物品进行物品识别、存放空间分配和搬运存放等动作,还可以自动地查找待取物品并将其送出仓门,从而可以大大地提升存放过程的自动化,非常节约人力,有效降低工作量和人力成本,便于实际应用和推广。

[0068] 优化的,还包括人机交互面板900,其中,所述人机交互面板900设置在所述仓库本体 200的主视面上并通信连接所述边缘计算网关。如图1和2所示,所述人机交互面板900用于实现人与系统的交互目的,例如输入上货指令、取货指令以及取货凭证信息(例如二维码、条形码或取货码等)等,以及输出入仓失败消息或出仓失败消息等,另外还可以作为广告平台使用,其可优选采用触摸屏。

[0069] 优化的,所述天车式机器人还包括行走牵引机构2、竖直升降机构3、机械手4、中央控制器和无线收发器,其中,所述行走牵引机构2倒挂地行走配合所述路线轨道1,所述竖直升降机构3的顶端固定连接所述行走牵引机构2的底端;所述机械手4的数目为两只且在行走方向上前后间隔设置,每只所述机械手4均包括有依次连接的X轴旋转关节41、机械手臂42、Z轴旋转关节43和机械手指44,其中,所述X轴旋转关节41活动连接所述竖直升降机构3的底端,在所述机械手指44的非连接端部设置有摄像头7和距离传感器,所述摄像头7 的数目为三个且分别朝向Y轴方向、竖直上方和竖直下方,所述距离传感器的数目也为三个且分别朝向Y轴方向、竖直上方和竖直下方;所述中央控制器分别通信连接所述无线收发器、所述摄像头7和所述距离传感器,所述中央控制器还分别通信连接所述行走牵引机构2、所述竖直升降机构3、所述X轴旋转关节41和所述Z轴旋转关节43的受控端,X轴方向与行走方向一致,Z轴方向与竖直方向一致,Y轴方向分别与所述X轴方向和所述Z轴方向垂直。

[0070] 如图3~8所示,在所述天车式机器人的具体结构中,所述路线轨道1用于作为机器人的行走轨道,布置在仓库门口(即仓门201)至货架(即置物架300)之间和/或仓库货架至

货架之间的室内顶面上,使机器人可在仓库门口至货架之间和/或仓库货架至货架之间往复移动,实现物品存取过程中的搬运目的。所述行走牵引机构2用于在所述中央控制器的控制下,牵引机器人在所述路线轨道1上进行倒挂式行走。所述竖直升降机构3用于在所述中央控制器的控制下,升降所述机械手4,使所述机械手4能够将物品放入不同高度的货架层(即置物层)中或从货架层中取出目标物品。

[0071] 所述机械手4用于在所述中央控制器的控制下,通过形状的改变实现对物品的抓取/释放动作,其中,所述X轴旋转关节41用于在所述中央控制器的控制下,使所述机械手臂42绕X轴旋转,实现能够对行走方向两侧的货架分别进行物品存取的目的,其可采用现有的电控旋转机构实现;所述Z轴旋转关节43用于在所述中央控制器的控制下,使所述机械手指44绕Z轴旋转,进而通过手臂与手指夹角的改变和两只机械手4的相互配合,实现夹持抓取物品或松开释放物品的目的,其也可以采用现有的电控旋转机构实现。所述摄像头7用于采集获取对应朝向的现场图像,所述距离传感器(附图中未示出)用于采集获取对应朝向的障碍物距离,由于它们在多个不同方向(即在Y轴方向、竖直上方和竖直下方)上分别布置有一个,可以构成一个基于现有智慧视觉技术的智慧视觉系统,使所述中央控制器能够识别目标物品以及感知指尖与目标物品、室顶和地面的距离,以便精确地控制物品的存取动作。此外,由于设置有前后两只所述机械手4,所述摄像头7和所述距离传感器分别共有6个,且所述距离传感器可以但不限于采用超声波测距传感器。

[0072] 所述中央控制器用于在通过所述无线收发器接收到来自控制中心(即所述边缘计算网关)的入仓数据或出仓数据后,基于现有常规程序,对所述行走牵引机构2、所述竖直升降机构3和所述机械手4进行相应控制,完成对目标物品的抓取、升降、搬运和/或释放等存取动作;其可以但不限于为单片机或PLC可编程逻辑控制器。所述无线收发器用于与控制中心进行无线通信,以便实现入仓数据或出仓数据等的下发和存取过程数据等的上传,其可以但不限于采用WiFi无线收发器或适用于TSN网络(Time Sensitive Networking,时间敏感网络,指的是IEEE802.1工作组中的TSN任务组正在开发的一套协议标准,该标准定义了以太网数据传输的时间敏感机制,为标准以太网增加了确定性和可靠性,以确保以太网能够为关键数据的传输提供稳定一致的服务级别)网络的通信模块。

[0073] 由此通过前述天车式机器人的详细描述,不但可以通过由摄像头和距离传感器构成的智慧视觉系统来自动识别目标物品和感知物品距离,还可以通过控制行走牵引机构、竖直升降机构和机械手,来自动完成对目标物品的抓取、升降、搬运和/或释放等存取动作,进而可以大大地提升仓储系统的自动化程度,并大幅度降低工作人员的工作量和人力成本,便于实际应用和推广。

[0074] 优化的,所述路线轨道1采用开口朝下的C型槽钢,并在该C型槽钢的行走方向两侧分别设有C型滑槽,以及使两C型滑槽的开口相对设置;所述行走牵引机构2包括有驱动轮21、横杆22、竖直杆23和升降连接器24,其中,所述驱动轮21上设有驱动电机,并以成对形式且滑动配合地设置在两侧的C型滑槽中,所述驱动电机的受控端通信连接所述中央控制器,所述横杆22的两端分别通过轴承轴连接对应侧的所述驱动轮21,所述竖直杆23的顶端固定连接所述横杆22的中部,所述竖直杆23的底端固定连接所述升降连接器24,所述升降连接器24作为所述行走牵引机构2的底端连接所述竖直升降机构3。如图3和4所示,通过前述行走牵引机构的具体设计,可以使所述驱动电机在所述中央控制器的控制下,牵引机器人在

所述路线轨道1上进行倒挂式行走。

[0075] 进一步优化的,所述路线轨道1采用双轨结构,所述行走牵引机构2分别设有前后左右四部;针对左右同侧的两部所述行走牵引机构2,两竖直杆23的底端分别连接所述升降连接器24的左右两端;针对前后同侧的两部所述行走牵引机构2,两竖直杆23的中部分别活动套有连接杆25的端部套筒251。如图3和4所述,通过前述双轨结构设计,可以提升所述行走牵引机构2的行走稳定性,并由于前后同侧的两竖直杆23是通过所述端部套筒251来实现活动相连的目的,可以在确保行走稳定的同时能够实现行走转弯目的。

[0076] 详细优化的,还包括有由接触性电刷101、正极块102、正极导线103、负极块104和负极导线105构成的机器人供电系统,其中,所述接触性电刷101的数目为两部且分别设置在左右两侧的C型槽钢内底面上,所述正极块102设置在第一侧的横杆22上且与同侧的所述接触性电刷101接触配合,所述正极导线103电连接所述正极块102,所述负极块104设置在第二侧的横杆22上且与同侧的所述接触性电刷101接触配合,所述负极导线105电连接所述负极块104,所述第一侧和所述第二侧互为相对的左侧和右侧。如图3和4所示,通过前述供电系统结构设计,可以构建接触式电网并滑动获取电能,为机器人的行走、升降和存取物品等动作提供电能支持。

[0077] 进一步优化的,在所述驱动轮21上还设有电子刹车装置,其中,所述电子刹车装置的受控端通信连接所述中央控制器。通过设置所述电子刹车装置(附图中未示出),还可以在停止行走时,稳定机器人的状态,以便使所述机械手4能够平稳地升降和抓取目标物品,利于快速存取。

[0078] 优化的,所述竖直升降机构3包括伸缩式液压缸31、液压油池32、液压油泵33和机械手连接器34,其中,所述液压油池32和所述液压油泵33分别挂装在所述行走牵引机构2的底端,所述机械手连接器34作为所述竖直升降机构3的底端活动连接所述机械手4;所述伸缩式液压缸31由多级套筒形活塞杆构成,其中,最上级套筒型活塞杆311固定连接所述行走牵引机构2的底端,最下级套筒型活塞杆312固定连接所述机械手连接器34;所述液压油泵33的受控端作为所述竖直升降机构3的受控端通信连接所述中央控制器。如图3和4所示,通过前述竖直升降机构的具体设计,可以使所述液压油泵33在所述中央控制器的控制下,实现升降所述机械手4的目的。

[0079] 优化的,所述机械手臂42包括有依次连接的第一臂节段421、X轴旋转臂关节422、第二臂节段423、Z轴旋转臂关节424和第三臂节段425,其中,所述第一臂节段421作为所述机械手臂42的一端连接所述X轴旋转关节41,所述第三臂节段425作为所述机械手臂42的另一端连接Z轴旋转关节43,所述X轴旋转臂关节422和所述Z轴旋转臂关节424的受控端分别通信连接所述中央控制器。如图5所示,通过前述多节手臂机构的设计,可以在所述中央控制器的控制下,对所述机械手臂42进行YZ平面和ZY平面上的弯折,使所述机械手指44能够更加深入地伸入货架层中,并能够退出货架层,确保不会影响到所述机械手4的升降动作。

[0080] 优化的,所述机械手指44包括有依次连接的ZY双轴旋转指关节441、第一指节段442、第一Z轴旋转指关节443、第二指节段444、第二Z轴旋转指关节445和第三指节段446,其中,所述ZY双轴旋转指关节441连接所述Z轴旋转关节43,所述ZY双轴旋转指关节441、所述第一Z轴旋转指关节443和所述第二Z轴旋转指关节445的受控端分别通信连接所述中央控制器。如图5所示,通过前述多节手指机构的设计,可以在所述中央控制器的控制下,改变所

述机械手指44的多种折叠形状,以适应抓取不同形状的物品,提升物品抓取的稳固性。

[0081] 优化的,所述机械手指44包括有若干指节段,并在每个指节段的外表面上设有支撑膜 91、环形气囊92和真空吸盘93,其中,所述环形气囊92环绕所述支撑膜91的边缘设置,所述真空吸盘93的数目为若干且分别设置在所述支撑膜91上,并被所述环形气囊92包围,与所述环形气囊92和所述真空吸盘93对应的气泵的受控端通信连接所述中央控制器。如图5~7所示,所述支撑膜91用于支撑所述环形气囊92和所述真空吸盘93,并通过设计所述环形气囊92,可以确保夹持物品不会有损伤,实现轻拿轻放物品的目的,以及通过所述真空吸盘93,可以利用吸附作用抓取极薄的物品,例如文件等,提升物品抓取的稳固性和拓展存取物品的适用场景。

[0082] 进一步优化的,在所述环形气囊92的囊内设有第一气压传感器,在所述真空吸盘93的盘内设有第二气压传感器,其中,所述第一气压传感器和所述第二气压传感器分别通信连接所述中央控制器。通过设置所述第一气压传感器(附图中未示出),可以使对应气泵在所述中央控制器的控制下,调节握力,适应不同软硬物品的无损伤抓取,以及通过设置所述第二气压传感器(附图中未示出),可以使对应气泵在所述中央控制器的控制下,调节吸力,适应不同软硬物品的无损伤吸附。

[0083] 综上,采用本实施例所提供的自动仓储系统及其上货和取货方法,具有如下技术效果:

[0084] (1) 本实施例提供了一种非常适合物流/自动售货的末端配置设备及其工作方法,即通过仓库本体、置物架、传送带、扫码器、边缘计算网关、数据中心和天车式机器人等的具体配置,不但可以自动地对入仓物品进行物品识别、存放空间分配和搬运存放等动作,还可以自动地查找待取物品并将其送出仓门,从而可以大大地提升存放过程的自动化,非常节约人力,有效降低工作量和人力成本;

[0085] (2) 可以做到在无人值守情况下,实现自动上货(上架存储)和自动出货(下架销售、取货)目的,并且可以做到非常高的空间利用率,即相对于传统仓储系统,可具备如下优点:(21) 非常节约人力,为一种高度自动化的设备,可以实现多家仓储系统只需要一个维护人员,并且工作量相当的小;(22) 空间利用率相当高,可以达到传统仓储的三倍以上,因为传统的仓储售货系统必须考虑人力在仓储的运动空间和可操作空间,必须留出足够的空间给人或设备使用,并且有限高的限制,而本系统则无此限制;(23) 规模化成本低,运维成本低,整个仓储系统中,货架成本低,并且天车式机器人的成本也非常低,以及所需运维人员非常少,并且省电;

[0086] (3) 适用范围广,即非常适合于物流的末端配置,可以极大地节约快递员的上货时间;用户可以方便地取货,像一个高度自动化的并且空间利用率提高非常多的“菜鸟驿站”;可以将现有商铺的顶层空间充分利用,最大化利用宝贵房产资源,以节约成本;可实现完全无人值守的自动售货,由于提高了空间利用率,并且去除了人力,在运营成本上远低于生活超市;还可以实现物流的末端共配与售货的混合仓储;

[0087] (4) 本实施例还提供了一种适用于自动仓储系统的新型天车式机器人,即通过配置路线轨道、行走牵引机构、竖直升降机构、机械手、中央控制器和无线收发器,以及在所述机械手的指尖位置配置多个不同方向上的摄像头和距离传感器,不但可以通过由摄像头和距离传感器构成的智慧视觉系统来自动识别目标物品和感知物品距离,还可以通过控制行

走牵引机构、竖直升降机构和机械手,来自动完成对目标物品的抓取、升降、搬运和/或释放等存取动作,进而可以大大地提升仓储系统的自动化程度,并大幅度降低工作人员的工作量和人力成本,便于实际应用和推广。

[0088] 以上所描述的多个实施例仅仅是示意性的,若涉及到作为分离部件说明的单元,其可以是或者也可以不是物理上分开的;若涉及到作为单元显示的部件,其可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性的劳动的情况下,即可以理解并实施。

[0089] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

[0090] 最后应说明的是,本发明不局限于上述可选的实施方式,任何人在本发明的启示下都可得出其他各种形式的产品。上述具体实施方式不应理解成对本发明的保护范围的限制,本发明的保护范围应当以权利要求书中界定的为准,并且说明书可以用于解释权利要求书。

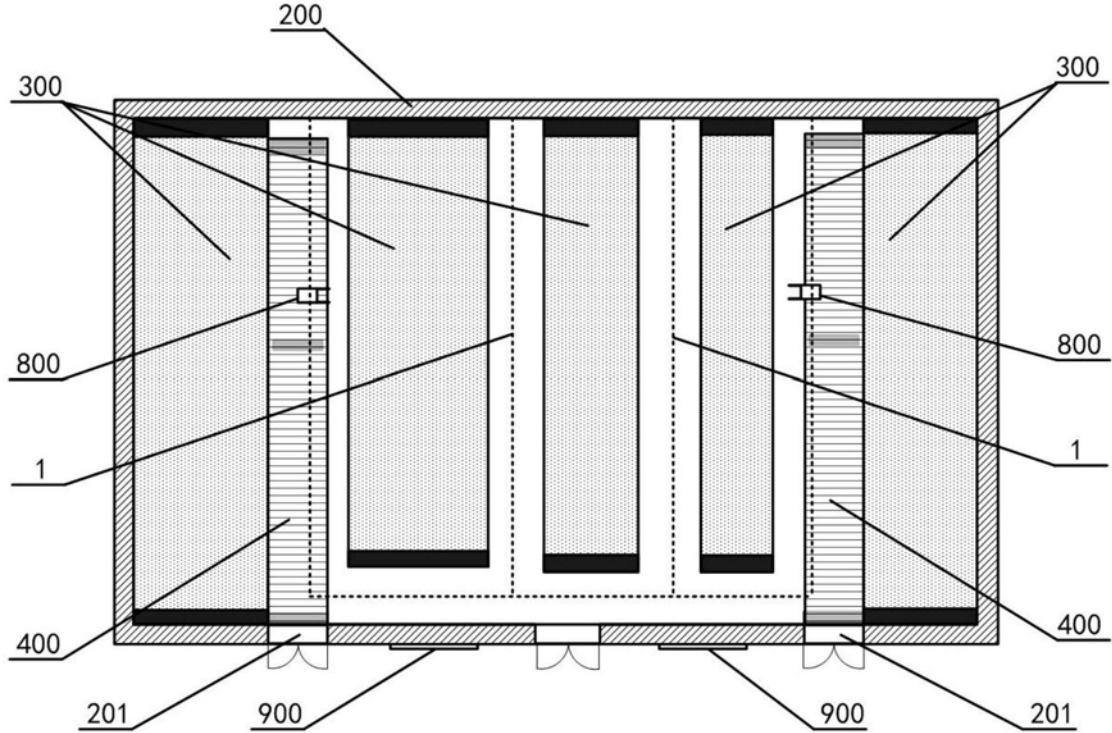


图1

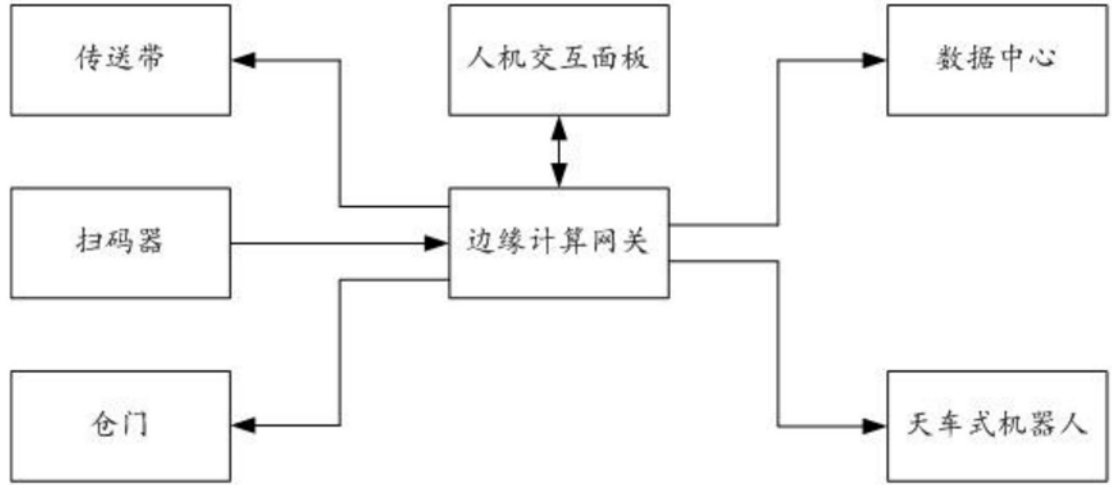


图2

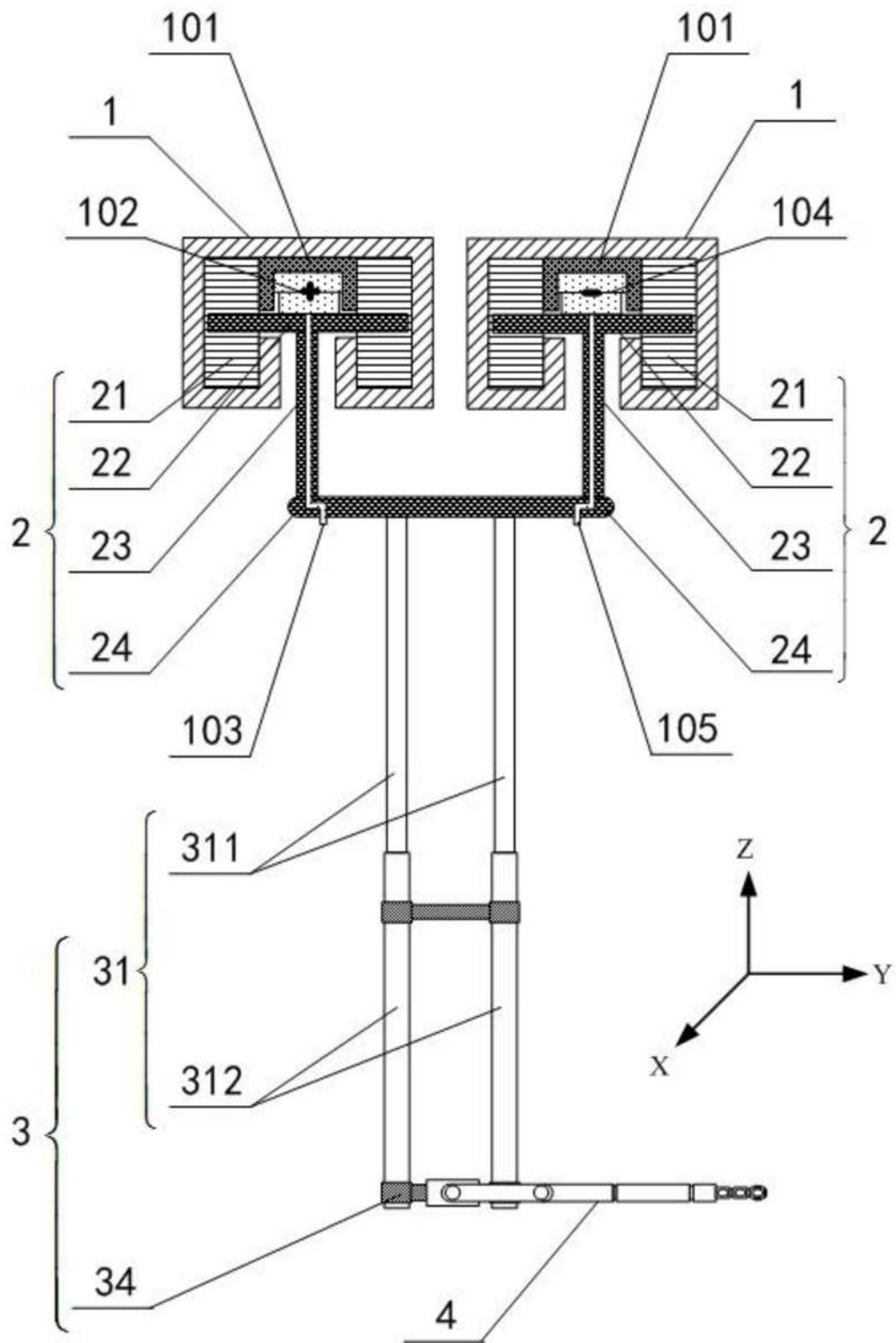


图3

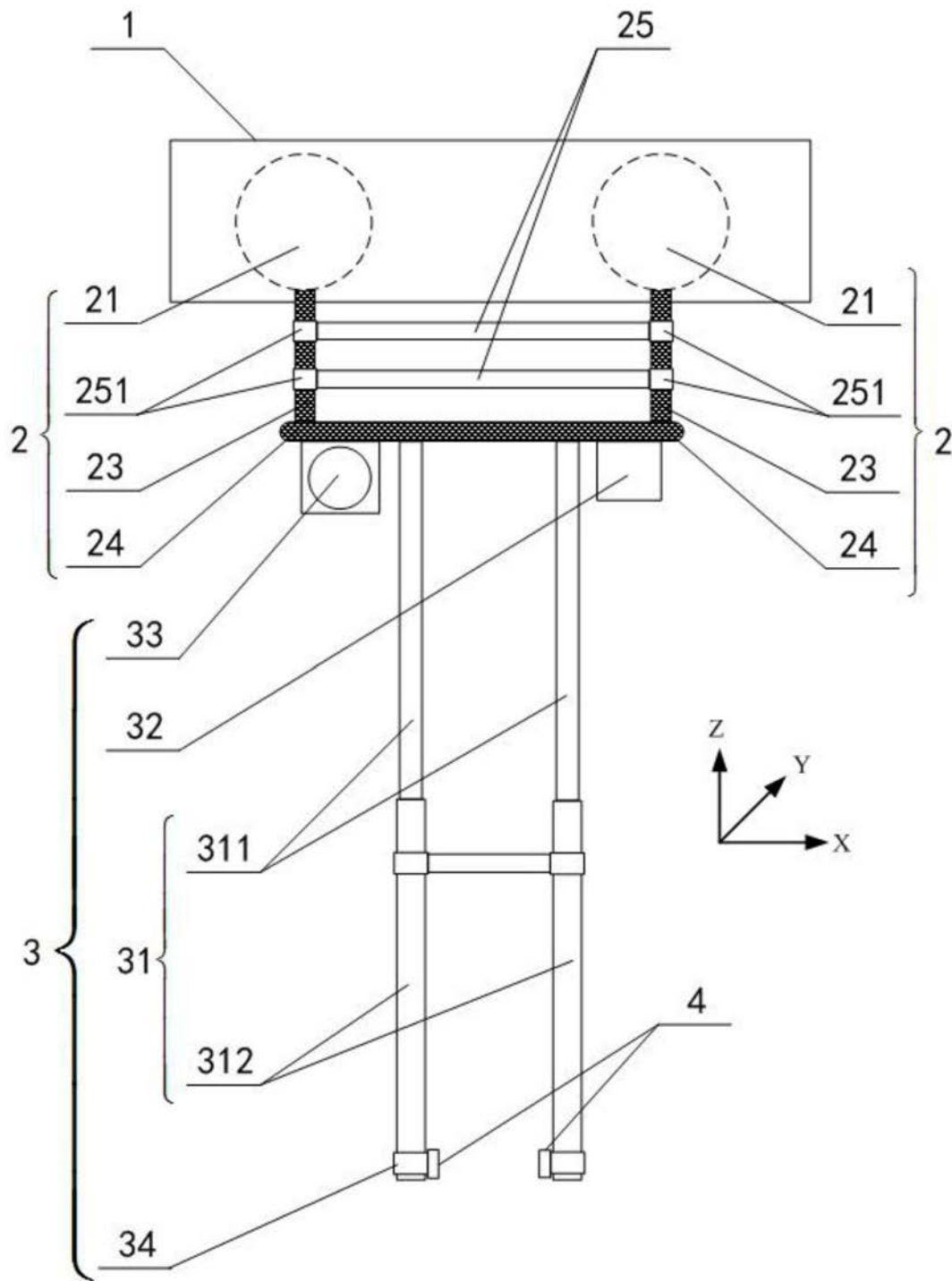


图4

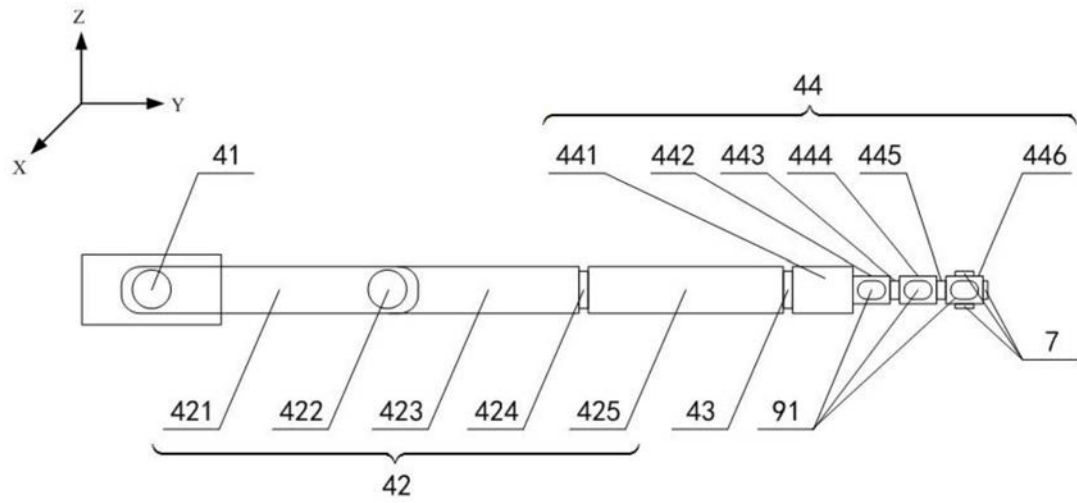


图5

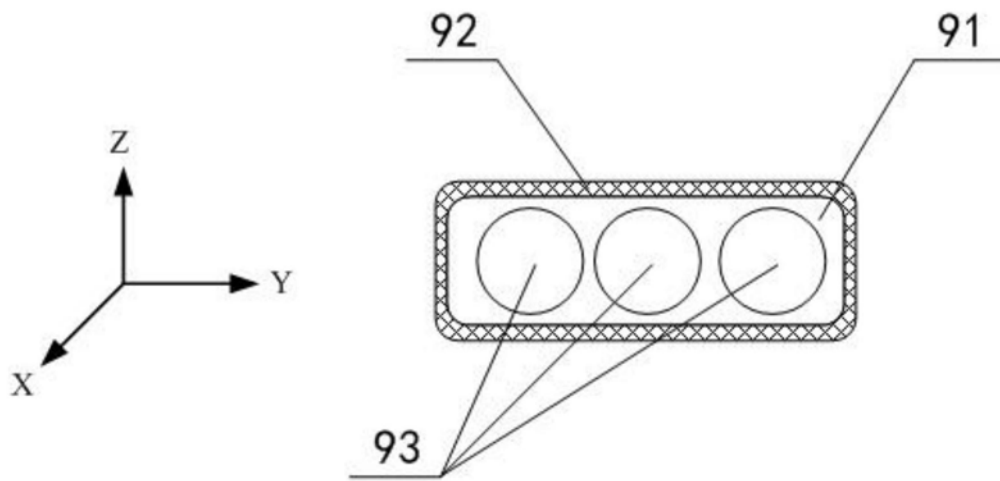


图6

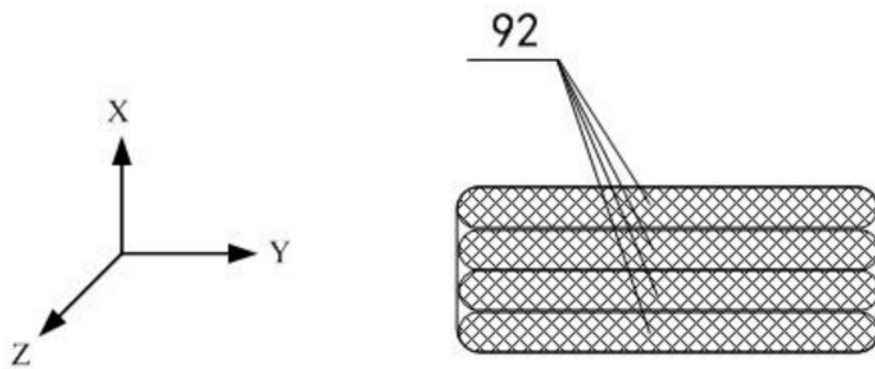


图7

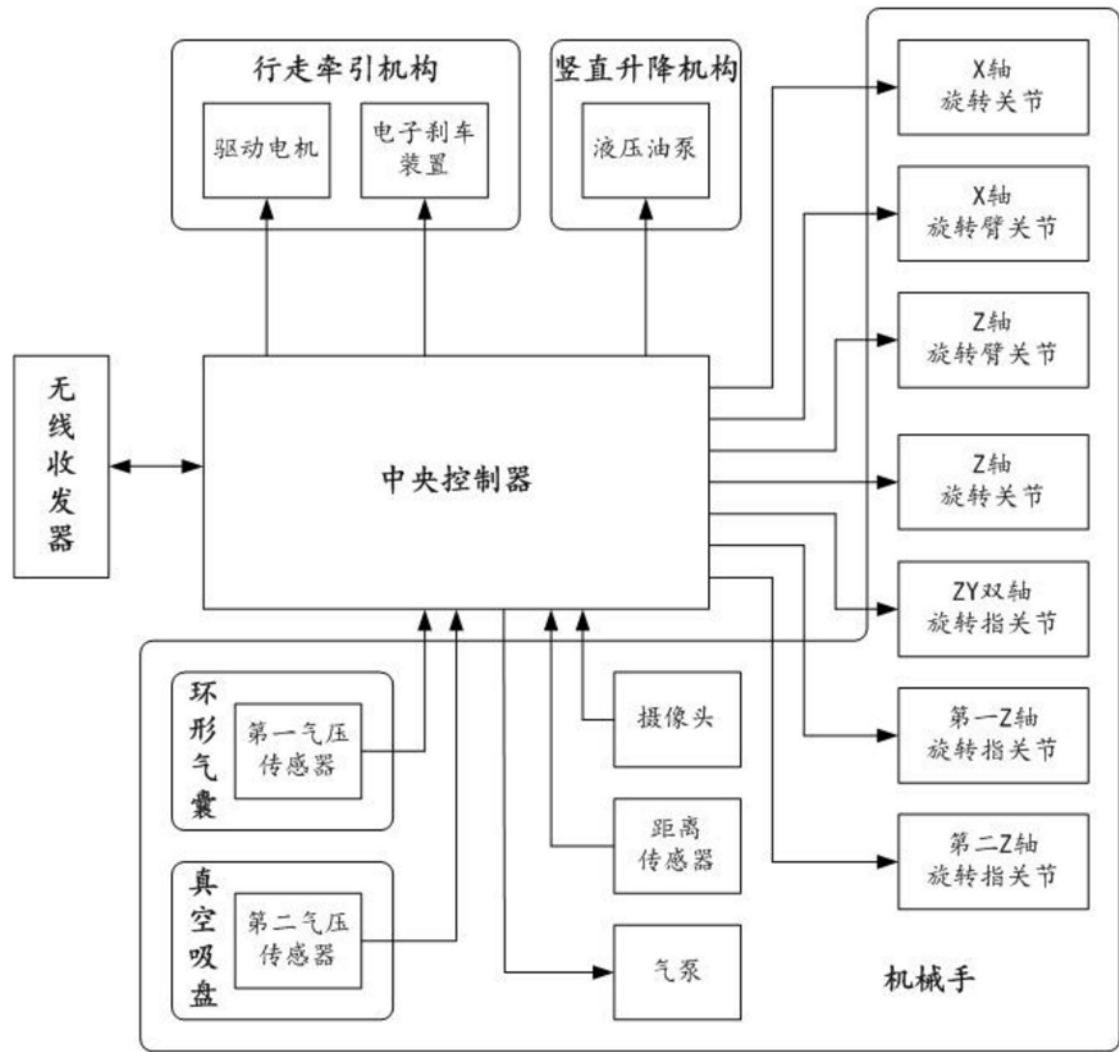


图8