



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107491926 A

(43)申请公布日 2017. 12. 19

(21)申请号 201710932795.3

(22)申请日 2017.10.09

(71)申请人 长沙修恒信息科技有限公司

地址 410000 湖南省长沙市长沙高新开发区麓龙路199号麓谷商务中心A栋307房卡-1066

(72)发明人 程文云

(51)Int.Cl.

G06Q 10/08(2012.01)

G06K 17/00(2006.01)

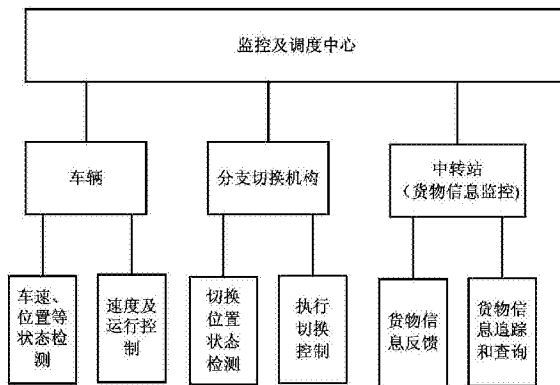
权利要求书1页 说明书9页 附图7页

(54)发明名称

一种基于管网的城市物流系统

(57)摘要

本发明公开了一种基于管网的城市物流系统,包括监控及调度中心、轨道、中转站、物流车和分支切换机构;监控及调度中心用于(1)监控各物流车的状态、位置和动作、(2)监控分支切换机构的状态及动作以及(3)监控货物的流转状态;所述的轨道为管式轨道;轨道为物流车的行进轨线;中转站设置在轨道上;中转站用于物流车的装货与卸货;分支切换机构为多个,设置在轨道的交错或分支处;货物带有标签;监控及调度中心用于规划运输路径,并基于规划的运输路径,并通过分支切换机构,从而控制多个物流车的在轨道上运行,将分拣后的货物从出发地中转站送至目的地中转站。这种基于管网的城市物流系统运输效率高,易于实施,自动化程度高。



1. 一种基于管网的物流系统,其特征在于,包括监控及调度中心、轨道、中转站、物流车和分支切换机构;

监控及调度中心用于(1) 监控各物流车的状态、位置和动作、(2) 监控分支切换机构的状态及动作以及(3) 监控货物的流转状态;

所述的轨道为管式轨道;轨道为物流车的行进轨线;

中转站设置在轨道上;中转站用于物流车的装货与卸货;

分支切换机构为多个,设置在轨道的交错或分支处;分支机构用于在监控功能及调度中心的控制下切换轨道,从而控制物流车选择性地进入下一段轨道;

所述的物流车为多个;用于承载并运输货物;货物带有标签;

监控及调度中心用于规划运输路径,并基于规划的运输路径,并通过分支切换机构,从而控制多个物流车的在轨道上运行,将分拣后的货物从出发地中转站送至目的地中转站。

2. 根据权利要求1所述的基于管网的物流系统,其特征在于,中转站处设有货物扫描装置,在装货与卸货过程中通过货物扫描装置实现货物的信息扫描即记录。

3. 根据权利要求2所述的基于管网的物流系统,其特征在于,所述的货物扫描装置为RFID扫描装置、条形码扫描装置、二维码扫描装置、NCF装置、蓝牙或蓝牙装置中的至少一种。

4. 根据权利要求1所述的基于管网的物流系统,其特征在于,所述的轨道为环形轨道或树形分支轨道。

5. 根据权利要求1所述的基于管网的物流系统,其特征在于,监控及调度中心与中转站、物流车和分支切换机构均通信连接。

6. 根据权利要求1所述的基于管网的物流系统,其特征在于,监控及调度中心与云服务中心通信连接。

7. 根据权利要求1所述的基于管网的物流系统,其特征在于,轨道为铁轨或磁悬浮轨道。

8. 根据权利要求1所述的基于管网的物流系统,其特征在于,物流车为双向动力车。

9. 根据权利要求1所述的基于管网的物流系统,其特征在于,物流车为单车厢或多车厢式车体。

10. 根据权利要求1-9任一项所述的基于管网的物流系统,其特征在于,监控及调度中心基于运行数据优化调度策略。

一种基于管网的城市物流系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种基于管网的城市物流系统。

背景技术

[0002] 现有的城市物流系统,其核心在于在城市内设置多个配送点,通过专用的汽车进行货物中转,这种物流运输方式效率低下,且其运输效率容易受外部因素干扰,因此,有必要设计一种新的自动化程度更高且更有效率的物流运输系统。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是提供一种基于管网的城市物流系统,该基于管网的物流系统易于实施,运输效率高。

[0004] 发明的技术解决方案如下:

[0005] 一种基于管网的城市物流系统,包括监控及调度中心、轨道、中转站、物流车和分支切换机构;

[0006] 监控及调度中心用于(1)监控各物流车的状态、位置和动作、(2)监控分支切换机构的状态及动作以及(3)监控货物的流转状态;

[0007] 所述的轨道为管式轨道;轨道为物流车的行进轨线;

[0008] 中转站设置在轨道上;中转站用于物流车的装货与卸货;

[0009] 分支切换机构为多个,设置在轨道的交错或分支处;分支机构用于在监控功能及调度中心的控制下切换轨道,从而控制物流车选择性地进入下一段轨道;

[0010] 所述的物流车为多个;用于承载并运输货物;货物带有标签;货物为一个包裹(包括箱式包裹和文件袋或软质的货物袋)或包括多件包裹的运输袋,这种运输袋一般是同一个出发地和同一个目的地;

[0011] 监控及调度中心用于规划运输路径,并基于规划的运输路径,并通过分支切换机构,从而控制多个物流车的在轨道上运行,将分拣后的货物从出发地中转站送至目的地中转站。

[0012] 中转站处设有货物扫描装置,在装货与卸货过程中通过货物扫描装置实现货物的信息扫描即记录。

[0013] 所述的货物扫描装置为RFID扫描装置、条形码扫描装置、二维码扫描装置、NCF装置、蓝牙或蓝牙装置中的至少一种。

[0014] 所述的轨道为环形轨道或树形分支轨道。

[0015] 监控及调度中心与中转站、物流车和分支切换机构均通信连接。

[0016] 监控及调度中心与云服务中心通信连接。

[0017] 轨道为铁轨或磁悬浮轨道。

[0018] 物流车为双向动力车。无需掉头即可反向运行,车体两端均有独立的动力。

[0019] 物流车为单车厢或多车厢式车体。

[0020] 监控及调度中心基于运行数据优化调度策略,即利用大数据优化调度,从而提高效率。包括必要时较小发车间隔,增加相邻物流车的安全距离,优化物流路径等。

[0021] 有益效果:

[0022] 基于本发明的城市管式物流网,并结合安全策略的设置,以及调度的安排,能优化和精细化运输路线和时间配置,从而兼顾安全、节能和效率,提高运输的综合水平。

[0023] 基于这种基于管网的物流系统还可以进一步组成城际物流系统,城际物流系统具有两大特征,其一,城际运输线可选多种运输模式之一,包括普通的运输线以及管式运输线,灵活性高;其二,在进入城市中后,通过管式物流网络实现无人运送;采用管式运输线以及城市管式物流网时,能实现全程智能无人模式,效率高,而且,正常运营时,不会因为堵车等原因造成物流不畅,因而,能最大限度地保障运输效率,以及节约运输成本,这种城际物流模式,是一种高智能化的现代物流模式。

[0024] 本发明的物流车,采用无人驾驶模式,能按照预定速度行驶,并且在监控及调度中心的控制下,能自动调节运行速度,再加之物流车自身具有的基于避障机构、缓冲机构以及定位装置的安全保障装置,能保障物流车安全及高效运行,且物流车与监控及调度中心始终保持数据交换,所有的物流车均受监控及调度中心的统一调配和监控,从而形成一张高效快捷的物流运输网络。

[0025] 监控及调度中心对所有的物流车的状态进行监控和调配,具体的,监控个相邻物流车的间距,另外还监控各分支机构的状态,且相关状态信息上传到服务器,实现了全网无死角的数字化监控。

[0026] 环路轨道系统适合于方形或圆形的城区;各中转站均通过轨道联通,干道多,包括中间干道和环形干道,运输效率高。另外,在交叉处,设有用于直接绕过中转站的弯道,因而,能进一步提高运输效率。

[0027] 树状轨道系统适合于扁平型的城区;各中转站均通过主干轨道及分支联通,主干道为一条,另外,在交叉处,设有用于直接绕过中转站的弯道,因而,运输效率高。

[0028] 而且,根据具体区域的形状以及货物集散地的要求(如某一位置为货物集散热点),可以在热点处设置次级中转站和末端中转站,灵活性好,易于扩展。

[0029] 总而言之,这种基于管网的物流系统结构简单,易于实施,能实现全自动无人管理,数字化程度高,且运输效率高,是未来物流网络的发展方向,适合推广实施。

附图说明

[0030] 图1为城际的物流系统总体结构示意图;

[0031] 图2为城市管式物流控制系统构架图;

[0032] 图3为环路架构的城市管式物流控制系统示意图(不具有次级中转站);

[0033] 图4为环路架构的城市管式物流控制系统示意图(具有次级中转站);

[0034] 图5为环路架构的城市管式物流控制系统示意图(具有末端中转站);

[0035] 图6为分支架构的城市管式物流控制系统的基本架构示意图;

[0036] 图7为具有末端中转站的分支架构的城市管式物流控制系统的架构示意图;

[0037] 图8为具有环形轨道的分支架构的城市管式物流控制系统结构示意图;

[0038] 图9为物流车的总体结构示意图;

[0039] 图10为货仓结构示意图；

[0040] 图11为物流车的控制框图。

[0041] 标号说明：1-物流车,11-主干中转站,12-环内中转站,13-外环干道,14-弯道,15-内联轨道,16-分支切换机构,17-次级中转站,18-末端中转站。19-主干轨道,20-分支轨道,21-环形轨道。31-行走轮,32-避障机构,33-受电弓,34-电源线,35-轨道,36-缓冲机构。

具体实施方式

[0042] 以下将结合附图和具体实施例对本发明做进一步详细说明：

[0043] 实施例1：

[0044] 如图1所示,一种城际物流系统,包括设置在物流区域(指一个地级市或一个省或一个国家或包括多个国家的区域)不同城市之间的跨城运输线和设置在不同城市的城市管式物流网络和物流集散中心；

[0045] 城市管式物流网络又称城市管式物流系统；用于城市中的货物运输(包括收集货物,中转运输货物以及送达货物)；

[0046] 物流集散中心为城市管式物流网络与跨城运输线之间的联结节点；物流集散中心用于将本城市中的城市管式物流网络中的货物送入跨城运输线,以及用于将来自跨城运输线中的货物送入城市管式物流网络。

[0047] 所述的城际物流系统还包括总监控中心,货物在物流集散中心进行中转时,货物的信息被采集后送至总监控中心。

[0048] 总监控中心与服务器相连。

[0049] 跨城运输线为普通铁路运输线、高铁运输线、公路运输线、磁悬浮运输线或基于飞行器(如通过民用航线或无人机)的运输线。普通铁路线是指平均速度等于或低于250km/h的铁路运输线,高铁运输线是指平均速度高于250km/h的铁路运输线。

[0050] 跨城运输线为管式运输线；管式运输线是指基于地下或地上管道的运输线,管道内设有运输轨道。

[0051] 相邻的城市间设有中继站。一般2个城市间的运输管线超过预设距离就可以设置中继站,如超过50公里,中继站便于货物进一步中转,或者用于物流车的维护。

[0052] 管式运输线依托铁路、国道或高速线建设。

[0053] 管式运输线设置在铁路、国道或高速线的侧部或底部。

[0054] 城际物流运输方法：在物流区域(指一个地级市或一个省或一个国家或包括多个国家的区域)中的各城市布置城市管式物流网络和物流集散中心；不同城市的物流集散中心之间通过跨城运输线相连；

[0055] 城市管式物流网络又称城市管式物流系统；用于城市中的货物运输(包括收集货物,中转运输货物以及送达货物)；

[0056] 物流集散中心为城市管式物流网络与跨城运输线之间的联结节点；

[0057] 基于城际物流的需求,在主监控中心的调度和控制下：

[0058] j城市中的城市管式物流网络中的需要城际运输的货物先送至j城市的物流集散中心,再经j城市和k城市之间的跨城运输线运输到k城市的物流集散中心,再从该k城市的物流集散中心进入k城市的城市管式物流网络,从而实现任意两个城市之间的货物运输；

- [0059] 所属的j城市或k城市为物流区域中的任意两个城市。
- [0060] j城市和k城市之间若相隔至少一个中间城市,则经过该中间城市的物流集散中心以及中间城市时间的跨城运输线进行中转。
- [0061] 物流集散中心与火车站、高铁站或磁悬浮车站之间设有货物接驳通道(如汽车或管式运输线)。
- [0062] 如图2,城市(或称为市内)管式物流系统(即基于管网的城市物流系统)包括监控及调度中心、轨道、中转站、物流车和分支切换机构;
- [0063] 监控及调度中心用于(1)监控各物流车的状态、位置和动作、(2)监控分支切换机构的状态及动作以及(3)监控货物的流转状态;
- [0064] 所述的轨道为管式轨道;轨道为物流车的行进轨线;
- [0065] 中转站设置在轨道上;中转站用于物流车的装货与卸货;
- [0066] 分支切换机构为多个,设置在轨道的交错或分支处;分支机构用于在监控功能及调度中心的控制下切换轨道,从而控制物流车选择性地进入下一段轨道;
- [0067] 所述的物流车为多个;用于承载并运输货物;货物带有标签;货物为一个包裹(包括箱式包裹和文件袋或软质的货物袋)或包括多件包裹的运输袋,这种运输袋一般是同一个出发地和同一个目的地;
- [0068] 监控及调度中心用于规划运输路径,并基于规划的运输路径,并通过分支切换机构,从而控制多个物流车的在轨道上运行,将分拣后的货物从出发地中转站送至目的地中转站。
- [0069] 中转站处设有货物扫描装置,在装货与卸货过程中通过货物扫描装置实现货物的信息扫描即记录。
- [0070] 所述的货物扫描装置为RFID扫描装置、条形码扫描装置、二维码扫描装置、NCF装置、蓝牙或蓝牙装置中的至少一种。
- [0071] 所述的轨道为环形轨道或树形分支轨道。
- [0072] 监控及调度中心与中转站、物流车和分支切换机构均通信连接。
- [0073] 监控及调度中心与云服务中心通信连接。
- [0074] 轨道为铁轨或磁悬浮轨道。
- [0075] 物流车为双向动力车。无需掉头即可反向运行,车体两端均有独立的动力。
- [0076] 物流车为单车厢或多车厢式车体。
- [0077] 监控及调度中心基于运行数据优化调度策略(即利用大数据优化调度,从而提高效率。包括必要时较小发车间隔,增加相邻物流车的安全距离,优化物流路径等)。
- [0078] 城市管式物流运输方法,包括以下步骤:
- [0079] 步骤1:扫描装车;
- [0080] 在中转站,将货物扫描后装载到物流车上;扫描后的货物装车信息上传到监控及调度中心;
- [0081] 步骤2:货物运输;
- [0082] 物流车按照预先规划的路径,将货物运送到另一个中转站;
- [0083] 步骤3:卸货扫描;
- [0084] 物流车到达该另一个中转站后,进行卸货,并对卸下的货物进行扫描,并将扫描后

的货物装车信息上传到监控及调度中心。

[0085] 该中转站为目的中转站或中继中转站；目标中转站是指货物到达该中转站后不必再进行进一步的管式运输，即该中转站为该批货物的最终的终到站；中继中转站是指在该中转站需要另一个物流车再经过至少一次轨道运输才能到达目的中转站。

[0086] 每一个中转站设有用于分拣货物的分拣设备。

[0087] 步骤3中的卸货是指卸下部分或全部货物。若全部的货物都是达到本中转站的货物，则卸下全部货物，否则卸下部分货物，剩余的货物在后续的中转站卸货。

[0088] 中转站设有用于存储货物的仓库。

[0089] 中转站设有用于将货物运送到地面站的提升机构（货物电梯或传送带等）。

[0090] 中转站设有用于维护货运车的维护车间。

[0091] 监控及调度中心将扫描信息实时传送到云服务器。

[0092] 各物流车在预定速度范围运行。预定速度范围为物流车较为节能的车速范围。基于物流车的载货量，预先通过多次实验获得的速度范围，这是正常运输模式，在特殊运输模式，可以考虑加速运输或慢速运输，如物流量大时，牺牲节能效果，增加效率，或在发车密度大时，牺牲效率，保障安全性。

[0093] 各物流车由监控及调度中心统一监控和调度。监控及调度中心依据预设的运行图或预设的运行调整机制进行运行和调度。

[0094] 参见图2，用于管式物流系统的安全控制系统，包括监控及调度中心，监控及调度中心与运行在轨道上或停留在中转站中的物流车通信连接；监控及调度中心与布置在轨道上的分支切换机构通信连接；

[0095] 每一个物流车具有一个定位模块和一个唯一的ID号；

[0096] 每一个分支切换机构具有一个唯一的ID号；

[0097] 监控及调度中心负责监控物流车的实时位置和实时运行速度；

[0098] 监控及调度中心通过控制分支切换机构以及控制物流车的速度实现对物流车的调度。

[0099] 监控及调度中心实时监控一个物流车与相邻前后车之间的车距，若车距小于预设值（如100m），则采集控制措施（控制措施包括前车加速，后车减速，或者必要时后车直接停车；或者将其中一车在切换机构处进行分流）增加两车之间的车距，以避免前后物流车发生碰撞。

[0100] 监控及调度中心实时监控一个物流车与前方最近的分支切换机构之间的距离，过在预设的距离内（如200m）前方分支切换机构仍没有成功变道，则控制分支切换机构变道的同时，还控制所述的物流车减速，必要时停车，以避免直接物流车直接冲卡造成设备损坏。

[0101] 物流车通过管道内的无线通信链路或通过与受电弓接触的电力线与监控及调度中心通信。

[0102] 分支切换机构通过管道内的无线通信链路或通过电力线与监控及调度中心通信。

[0103] 物流车上设有定位模块和速度检测模块。

[0104] 监控及调度中心与服务器相连，远程访问终端访问服务器能实现对监控及调度中心的远程控制。

- [0105] 监控及调度中心为工作站。
- [0106] 所述的物流车的两端都均有驱动机构。所述的轨道为环形轨道或树形分支轨道。
- [0107] 一种用于管式物流系统的安全控制方法,采用前述的用于管式物流系统的安全控制系统;由监控及调度中心实现对各车辆及分支机构进行监控,包括以下内容:
- [0108] (1) 控制物流车按预定的运行路径行进;
- [0109] (2) 监控各物流车的位置;并且监控各物流车的运行速度和相邻物流车的车距,车距小于预定值时,启动报警;并降低在后物流车的车速;
- [0110] (3) 监控各分支机构的状态;
- [0111] (4) 监控各物流车的备用电池状态。
- [0112] 如图3-5,一种用于管式物流系统的环路轨道,包括多个中转站和铺设在管道内多条轨道;
- [0113] 所述的轨道用于承载用于运输货物的物流车;物流车用于将货物从一个中转站运输到另一个中转站;
- [0114] 中转站包括主干中转站11;轨道包括外环干道13;外环干道用于连接相邻主干中转站;
- [0115] 所有的外环干道形成环路轨道。
- [0116] 所述的相邻2个中转站的轨道为复道;所述的复道是指至少有一条前向的轨道和至少有一条反向的轨道。
- [0117] 中转站还包括设置在环路轨道围成的区域内的环内中转站12;环内中转站与至少2个主干中转站之间设有内联轨道15。
- [0118] 轨道还包括弯道14;弯道设置在内联轨道与内联轨道之间,用于绕过环内中转站;弯道还设置在内联轨道与外环干道之间,用于设有绕过主干中转站;弯道与内联轨道的交汇处以及弯道与外环干道的交汇处均设有分支切换机构16。
- [0119] 分支切换机构具有通信模块;通信模块用于与监控主机以及用于与物流车通信。
- [0120] 轨道为磁悬浮轨道;或者轨道为接触式铁轨。
- [0121] 轨道上方具有供电线;物流车通过受电装置从供电线上取电用于驱动物流车。
- [0122] 物流车还从供电线上获取控制信号。参见电力线(电力猫)通信技术。
- [0123] 物流车内具有用于驱动物流车行走的动力电池。
- [0124] 外环干道或内联轨道上设有次级中转站17。依据中转站相隔距离的长短或物流热点进行次级中转站的布置。一条外环干道或内联轨道上可以设有0个、1个或多个次级中转站。中转站还包括设置在环路轨道围成的区域内或区域外的末端中转站18,末端中转站与其余的至少一个中转站通过轨道相连。
- [0125] 中转站上设有通信模块;通信模块用于与监控主机以及用于与物流车通信。
- [0126] 如图6-8,一种用于管式物流系统的树状轨道,包括多个中转站和铺设在管道内多条轨道;
- [0127] 所述的轨道用于承载用于运输货物的物流车;物流车用于将货物从一个中转站运输到另一个中转站;
- [0128] 中转站包括多个主干中转站11;轨道包括主干轨道19;主干轨道用于连接相邻主干中转站;

- [0129] 所有的主干轨道形成线形非封闭的干线轨道。
- [0130] 所述的相邻2个中转站的轨道为复道;所述的复道是指至少有一条前向的轨道和至少有一条反向的轨道。
- [0131] 中转站还包括末端中转站18;轨道还包括分支轨道;末端中转站通过所述的分支轨道与主干中转站相连以将分支轨道接入到干线轨道中。
- [0132] 中转站还包括次级中转站17;次级中转站通过分支轨道与末端中转站相连。
- [0133] 一个末端中转站附近设有多个次级中转站;多个次级中转站均分别通过分支轨道与末端中转站相连——即星型连接方式连接。
- [0134] 轨道包括环形轨道21;一个末端中转站附近设有多个次级中转站;多个次级中转站与末端中转站通过所述的环形轨道依次相连形成环路轨道;环路轨道通过末端中转站接入分支轨道中——即采用环型连接方式连接。
- [0135] 轨道还包括弯道14;弯道设置在主干轨道与分支轨道之间,用于绕过主干中转站;弯道与主干轨道的交汇处以及弯道与分支轨道的交汇处均设有分支切换机构16。
- [0136] 轨道还包括弯道14;弯道设置在分支轨道与次级中转站之间,用于绕过末端中转站;弯道与分支轨道的交汇处设有分支切换机构16。
- [0137] 分支切换机构具有通信模块;通信模块用于与监控主机以及用于与物流车通信。
- [0138] 中转站上设有通信模块;通信模块用于与监控主机以及用于与物流车通信。
- [0139] 中转站上设有通信模块。
- [0140] 轨道为磁悬浮轨道;或者轨道为接触式铁轨。
- [0141] 轨道上方具有供电线;物流车通过受电装置从供电线上取电用于驱动物流车。
- [0142] 物流车还从供电线上获取控制信号。参见电力线(电力猫)通信技术。
- [0143] 物流车内具有用于驱动物流车行走的动力电池。
- [0144] 如图9-11,用于管式物流系统的物流车,包括车体、行走系统、通信系统和取电系统;车体上设有控制器;
- [0145] 行走系统用于驱动车体行走,通信系统用于物流车与外部的监控系统通信;
- [0146] 取电系统用于获取电能以驱动行走系统;
- [0147] 车体内设有存放货物的储物仓。
- [0148] 所述的行走系统为轮式行走系统或磁悬浮行走系统;行走系统包括多个行走轮31和用于驱动所述行走轮的驱动机构;多个行走轮设置在车体底部,所述的行走轮能沿预设的轨道35行走。
- [0149] 取电系统为用于从车体顶部的电源线取电的受电弓33。
- [0150] 所述的通信系统为有线通信系统或无线通信系统。
- [0151] 所述的有线通信系统为基于所述电源线的电力载波通信系统。其可以采用电力猫,或者如果电源线为直流输电线,则在直流输电线上可以加载数字传输信号。
- [0152] 所述的无线通信系统为基于ZigBee的通信系统或基于2G、3G、4G或5G的通信系统。优选地,为避免信号弱,在管道内每隔固定位置布置直放站作为信号中转站。
- [0153] 车体的前端或后端设有避障机构32;所述的避障机构为探测车体前方或后方是否有障碍;避障机构将探测的信号发送到车体上的控制器。避障机构为超声波探测机构或激光测距机构。

[0154] 车体的前端或后端设有缓冲机构;缓冲机构用于减弱车体与外物碰撞带来的损害。缓冲机构为弹簧机构,或由泡沫或海绵形成的缓冲机构。

[0155] 车体内设有备用电池。备用电池的作用是,一旦受电弓故障,借助备用电池能驱动车体沿轨道行走到一个中转站或维修站。

[0156] 储物仓由多个隔板隔离成多个隔间。

[0157] 隔板能灵活改变位置,从而能形成大小各异的多个隔间;每一个隔间能放置至少一个储物袋,每一个储物袋上设有标签(条码或二维码,或RFID标签),在中转站,打开盖子或侧门后,机械手或人工可以取出其中的一个或多个储物袋。

[0158] 另外,车体上设有用于打开储物仓的盖板或侧门。

[0159] 还有检测模块,包括速度检测,加速度检测,电池容量检测;

[0160] 物流车上还包括定位模块;定位模块为GPS或北斗或基于路线以及速度的定位。如最近经过的站点加上行走路线以及距离实现定位。

[0161] 车体运行在无人驾驶模式。

[0162] 一种用于管式物流系统的路径规划方法,包括以下步骤:

[0163] 步骤1:初步确定多条备选路径;

[0164] 步骤2:针对每条路径,考虑该条路径的路径长度或预计花费时间来选出一条路径;

[0165] 所述的路径为物流车在轨道上行进的路径;每一条路径包括至少一端子路径,每一条子路径连接两个相邻的站点。

[0166] 所述的路径为环路轨道或树状轨道的路径。

[0167] 步骤2中,以花费时间最短确定路径。

[0168] 步骤2中,以路径最短确定路径。

[0169] 步骤2中,综合考虑花费时间和路径长短,确定路径。

[0170] 评判指标为J; $J=k_1*T+k_2*L$;

[0171] k_1 为时间权重, k_2 为路程权重; k_1 和 k_2 的取值范围均为0~1,且有 $k_1+k_2=1$;

[0172] T为基于某一路径从出发地到目的地之间的总时长;

[0173] L为基于某一路径从出发地到目的地之间的总路程;

[0174] 对于多条路径,计算每一条路径的评判指标J;以J最小值对应的路径为最终确定的路径。

[0175] 不考虑拥堵情况,有:

[0176] (1) $T = \sum_{i=1}^n t_i$, t_i 为按预定速度第i段路径运行时间;

[0177] (2) $L = \sum_{i=1}^n l_i$, l_i 为第i段路径的路程。

[0178] 考虑拥堵系数,有:

[0179] (1) $T = \sum_{i=1}^n b_i t_i$; b_i 为拥堵系数; t_i 为按预定速度第i段路径运行时间;

[0180] (2) $L = \sum_{i=1}^n l_i$, l_i 为第i段路径的路程。

[0181] 拥堵系数根据大数据分析而来,每一个时段,该段路径的车辆平均速度 \bar{v}_i 与额定速度 v_{i0} 的比值;即 $b_i = \bar{v}_i / v_{i0}$.

[0182] 车辆平均速度 \bar{v}_i 为最近1天该时段的拥堵率,或最近5天、10天的对应时段的平均速度-对应时段,是指将一天分为多个时段,如每半小时一个时段。

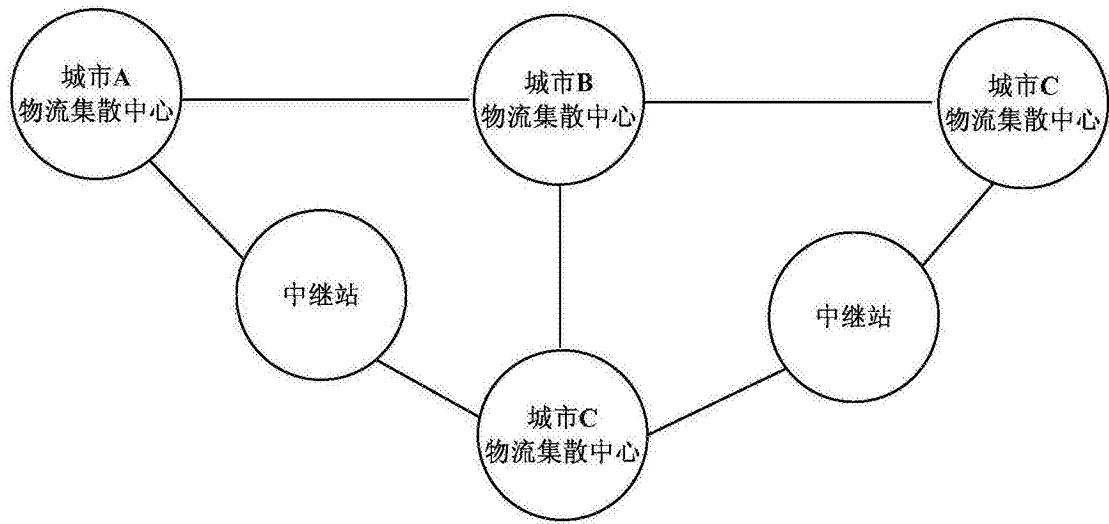


图1

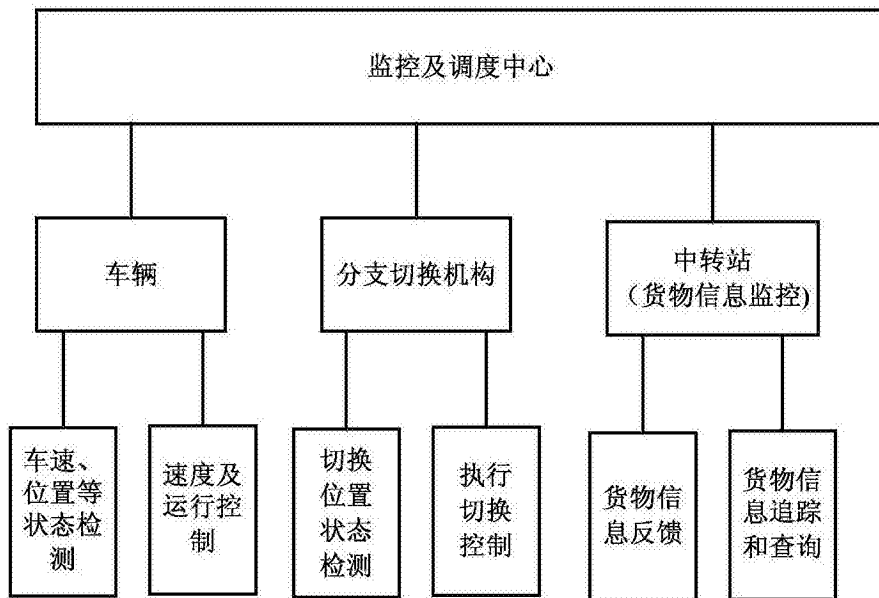


图2

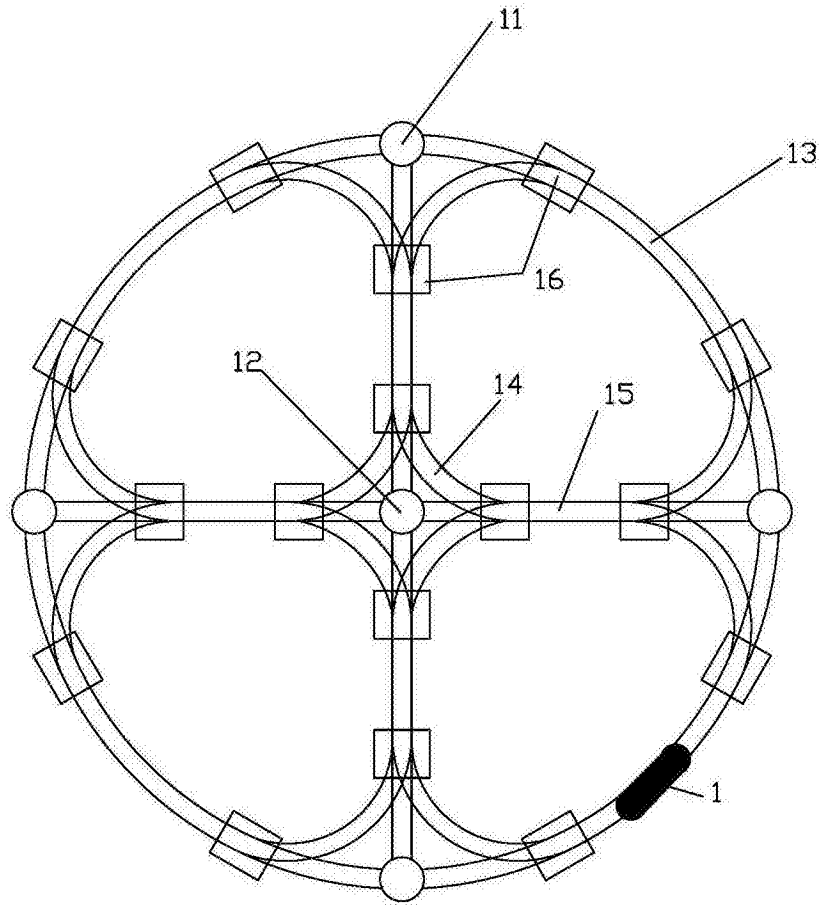


图3

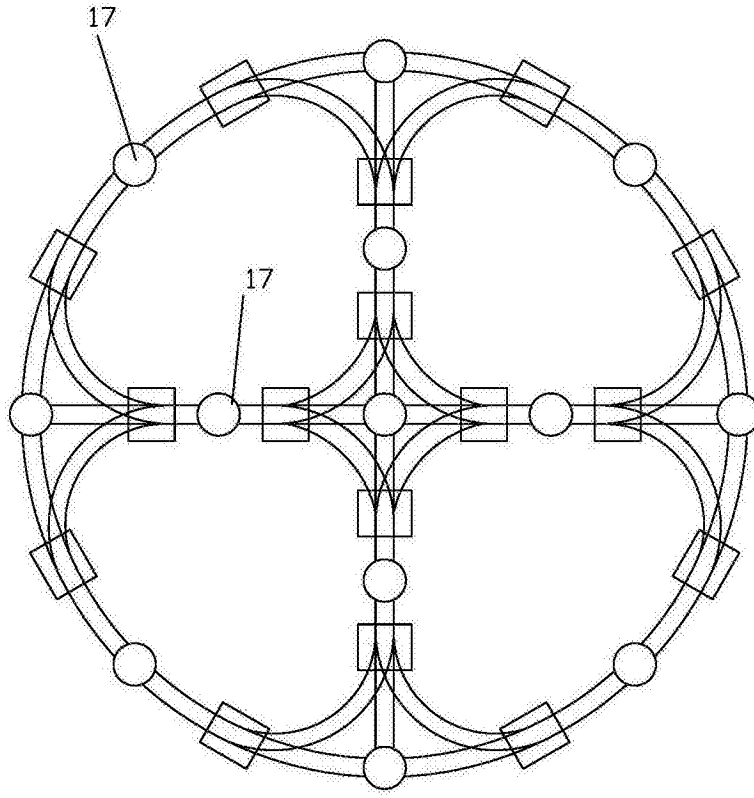


图4

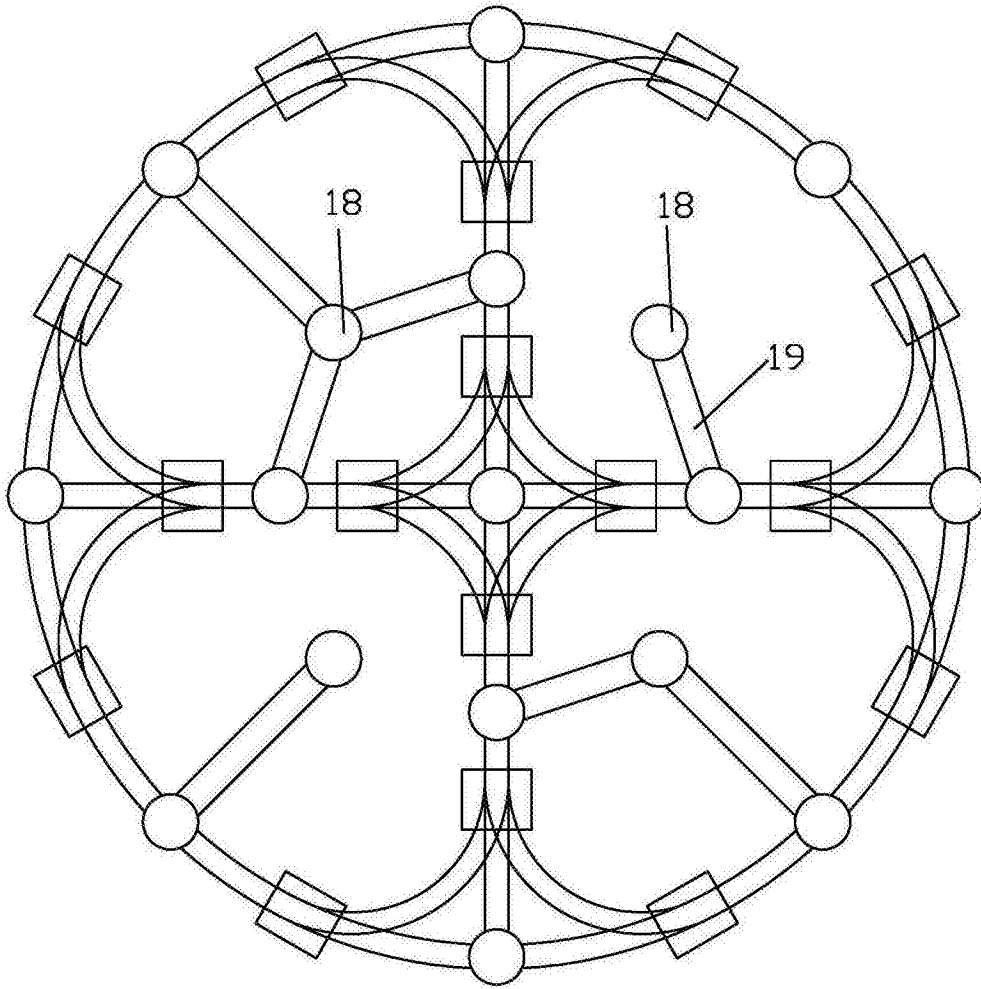


图5

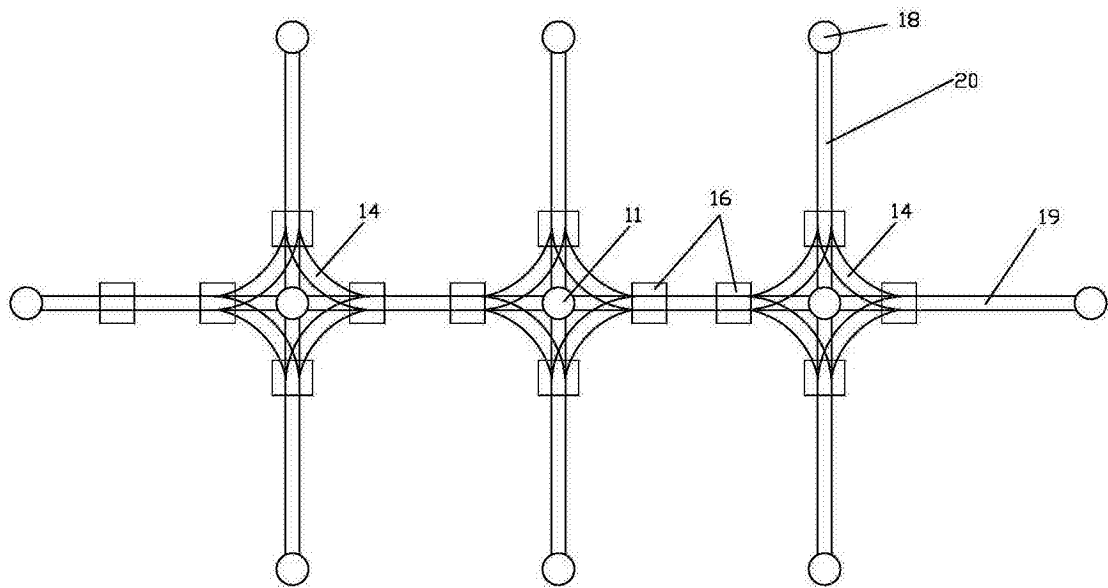


图6

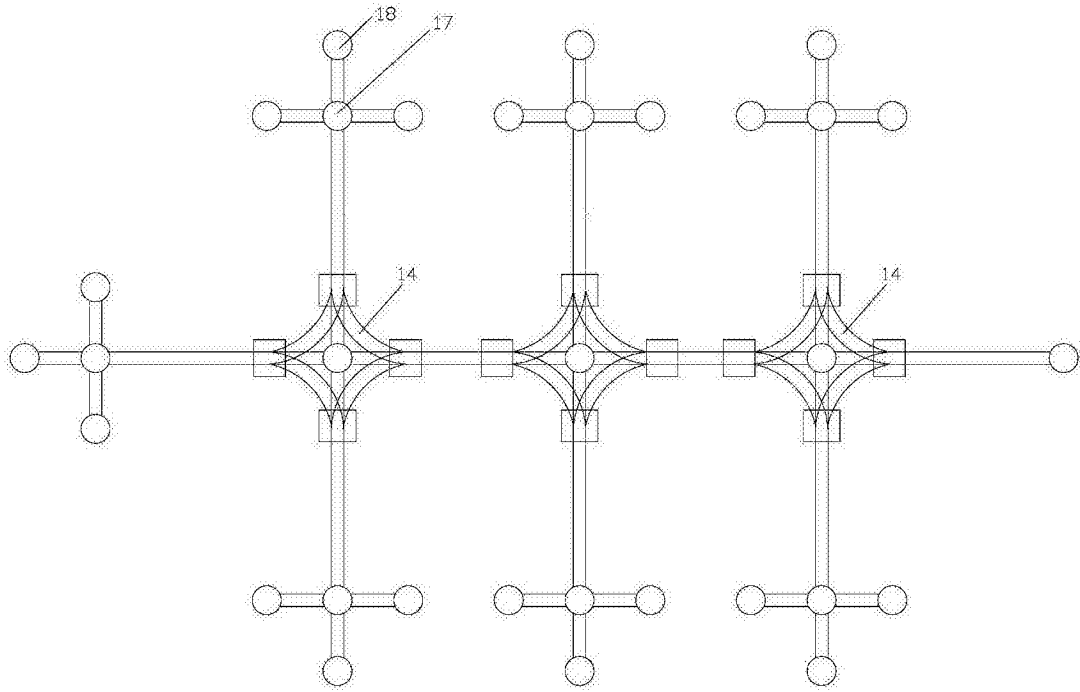


图7

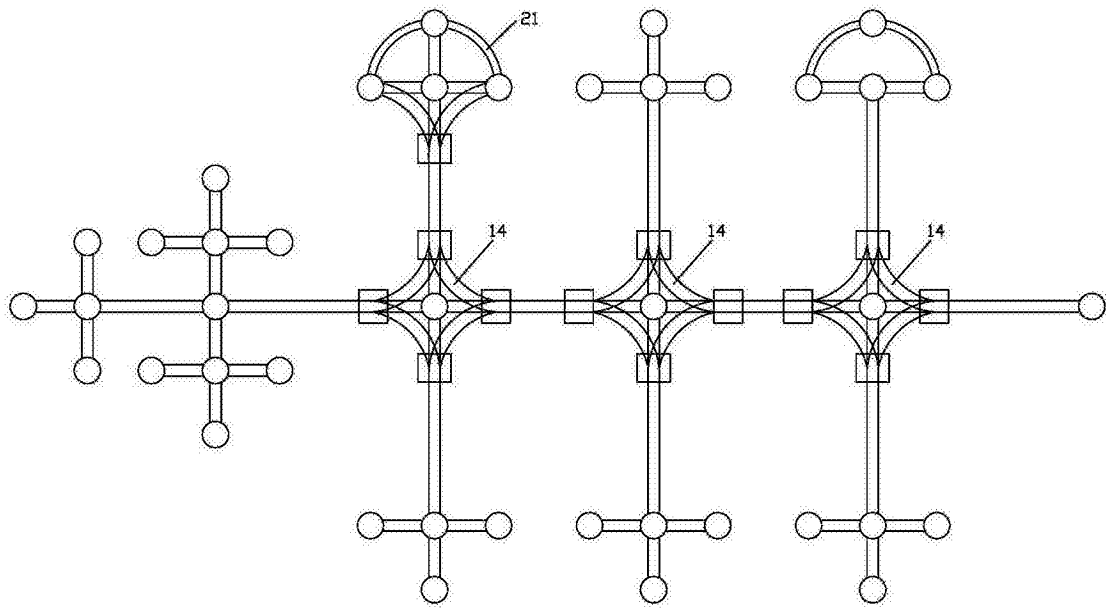


图8

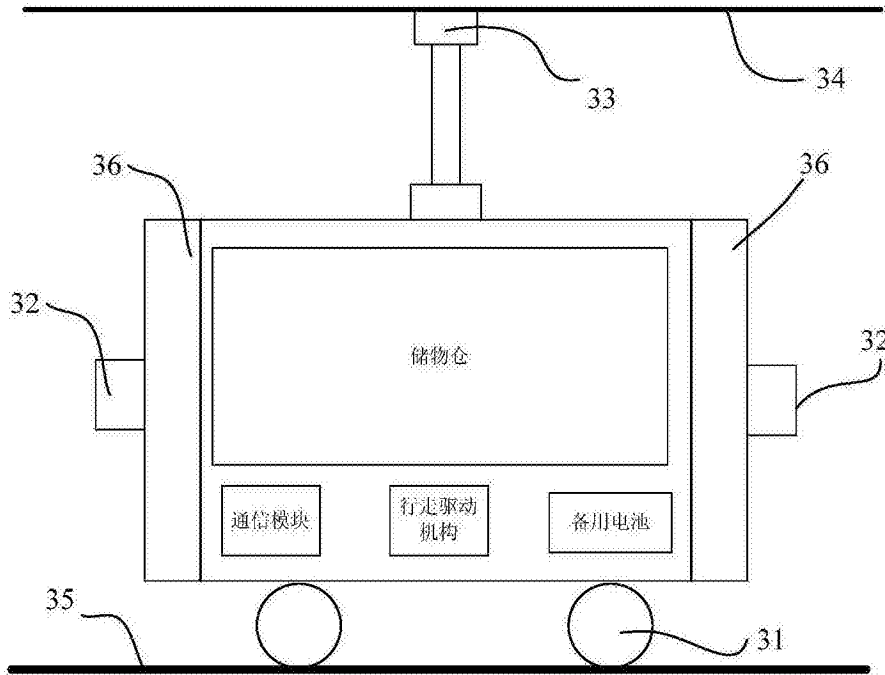


图9

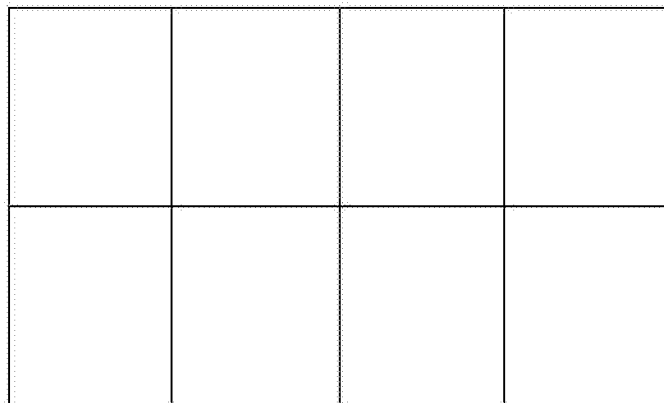


图10

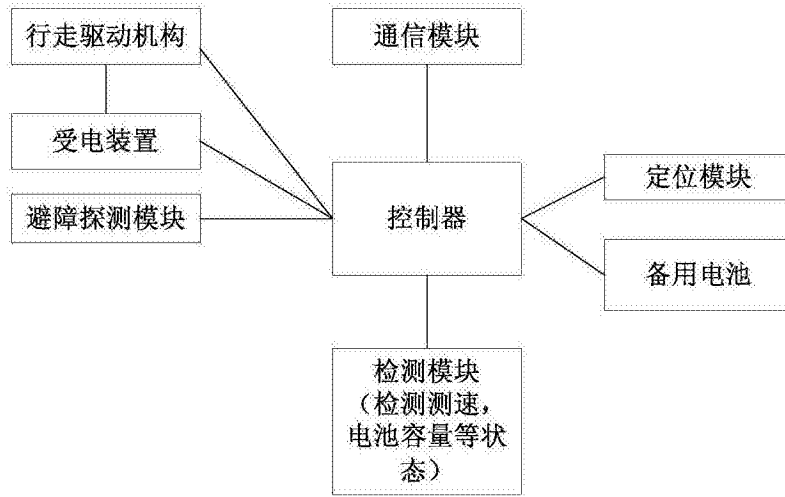


图11