

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2018 年 4 月 26 日 (26.04.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/072712 A1

(51) 国际专利分类号:
G05D 1/02 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/106719

(22) 国际申请日: 2017 年 10 月 18 日 (18.10.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610921027.3 2016 年 10 月 21 日 (21.10.2016) CN

(71) 申请人: 北京京东尚科信息技术有限公司 (BEIJING JINGDONG SHANGKE INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市海淀区杏石口路 65 号西杉创意园四区 11

号楼东段 1-4 层西段 1-4 层, Beijing 100195 (CN)。北京京东世纪贸易有限公司 (BEIJING JINGDONG CENTURY TRADING CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市海淀区经济技术开发区科创十一街 18 号 C 座 2 层 201 室, Beijing 100176 (CN)。

(72) 发明人: 商春鹏 (SHANG, Chunpeng); 中国北京市海淀区杏石口路 65 号西杉创意园四区 11 号楼东段 1-4 层西段 1-4 层, Beijing 100195 (CN)。于宗靖 (YU, Zongjing); 中国北京市海淀区杏石口路 65 号西杉创意园四区 11 号楼东段 1-4 层西段 1-4 层, Beijing 100195 (CN)。汤敬仁 (TANG, Jingren); 中国北京市海淀区杏石口路 65 号西杉创意园四区 11 号楼东段 1-4 层西段 1-4 层, Beijing 100195 (CN)。

(54) Title: AGV TRANSPORT VEHICLE AND CONTROL METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: AGV 运输车及其控制方法

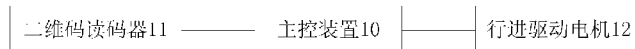


图 1

- 10 Master control device
- 11 Two-dimensional code reader
- 12 Advancing drive motor

(57) Abstract: An AGV transport vehicle and control method therefor. The AGV transport vehicle comprises a two-dimensional code reader (11), used for collecting navigation information by scanning two-dimensional codes in a two-dimensional code navigation band and sending the navigation information to a master control device (10); and the master control device (10), used for sending the navigation information to a console, and controlling an advancing drive motor (12) to operate according to a navigation control instruction from the console, so as to adjust the advancing direction of the AGV transport vehicle. According to the AGV transport vehicle and the control method therefor, the navigation information can be obtained by scanning the two-dimension codes, so that costs of warehouse layout change are small, and routine maintenance is simple; by means of integrated navigation and control, the AGV transport vehicle can be precisely navigated and controlled; the passage width can be reduced, and warehouse storage density is improved; 24-hour work can be carried out; and the AGV transport vehicle is suitable for scenarios in which the density of the e-commerce warehouses is large and orders emergently appear and the like, can greatly reduce the number of workers and can reduce operation costs of a warehouse.

(57) 摘要: 一种 AGV 运输车及其控制方法, 其中 AGV 运输车包括: 二维码读码器 (11), 用于通过扫描二维码导航带中的二维码采集导航信息, 并将导航信息发送到主控装置 (10); 主控装置 (10), 用于将导航信息发送到控制台, 并基于来自控制台的导航控制指令控制行进驱动电机 (12) 运行, 用以调整 AGV 运输车的行进方向。该 AGV 运输车及其控制方法, 通过扫描二维码获得导航信息, 对于仓库改动所花费的代价较小, 并且日常维护简单, 进行综合导航、控制, 能够对校车进行精确地导航、控制; 可以减少通道宽度, 提高仓库存储密度, 能够进行 24 小时工作, 适用于电商的仓库密度大, 订单突发等场景, 可以减低人员数量, 降低仓库的运营成本。

(74) 代理人: 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所(CCPIT PATENT AND TRADEMARK LAW OFFICE); 中国北京市西城区阜成门外大街2号万通新世界广场8层, Beijing 100037 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

AGV 运输车及其控制方法

本申请是以 CN 申请号为 201610921027.3, 申请日为 2016 年 10 月 21 日的申请为基础, 并主张其优先权, 该 CN 申请的公开内容在此作为整体引入本申请中。

5

技术领域

本公开涉及仓储运输技术领域, 尤其涉及一种 AGV 运输车及其控制方法。

背景技术

10 仓库是用于临时存储物料的场所, 在物流领域和工业生产中起着非常重要的作用, 仓库的存取方法决定物运输和工业生产的效率。当前, AGV (Automated Guided Vehicle) 运输车, 也称为 AGV 机器人, 在仓库中大量使用, 将货物搬运到人面前或者机器人面前, 将大量节省人力投入, 提高效率, 适应工业的场合。当前, AGV 运输车通常的导航方式为磁带导航、RFID 导航等, 使用磁带导航、RFID 导航投入比较大, 并且, 当仓库布局改动
15 时花费的代价较大, 同时磁带导航、RFID 导航的日常维护比较困难。并且, 当前的 AGV 运输车在转弯时, 所载物品的方向也随之改变, 当通道较狭窄时, 容易发生碰撞, 造成不必要的损失。

发明内容

20 本公开的一个或多个实施例提供一种 AGV 运输车及其控制方法, 能够通过扫描二维码获得导航信息。

本公开的实施例提供一种 AGV 运输车, 包括行进驱动电机, 还包括: 二维码读码器, 用于通过扫描二维码导航带中的二维码采集导航信息, 并将导航信息发送到主控装置; 所述主控装置, 用于将所述导航信息发送到控制台, 以便所述控制台基于所述导航信息确定
25 导航控制指令; 接收来自所述控制台的所述导航控制指令, 基于所述导航控制指令控制所述行进驱动电机运行, 用以调整 AGV 运输车的行进方向。

可选地, 所述二维码读码器从所述二维码中读取码值, 并确定对于所述二维码的扫描角度和位置偏差; 所述主控装置将所述码值、扫描角度和位置偏差发送到所述控制台; 所述控制台基于所述码值、扫描角度和位置偏差生成导航控制指令并发送到所述主控装置;
30 所述主控装置根据所述导航控制指令控制所述行进驱动电机运行, 进行直行和/或转弯运

动。

可选地，惯性导航传感器，用于采集 AGV 运输车的加速度、角加速度信息，并将加速度、角加速度信息发送到所述主控装置；编码器，用于采集 AGV 运输车的车轮转速信息，并将所述车轮转速信息发送给所述主控装置；所述主控装置将所述加速度、角加速度、车轮转速信息发送到所述控制台；所述控制台根据所述加速度、角加速度、车轮转速信息确定 AGV 运输车的运行状态，根据所述运动状态生成运行控制指令并发送给所述主控装置；所述主控装置根据所述运行控制指令控制所述行进驱动电机运行，调整和/或保持运行状态。

可选地，还包括：旋转电机；所述旋转电机与举升转台通过传动机构连接；当 AGV 运输车进行转弯运动时，所述主控装置向所述旋转电机发送反向旋转指令，控制所述旋转电机驱动所述举升转台相对于 AGV 运输车的转弯方向进行反向旋转，以使所述举升转台上的货物相对于地面保持方向不变。

可选地，还包括：电池装置；所述主控装置监控所述电池装置的电量，当确定所述电池装置的电量下降到不可作业状态时，则在当前任务完成后控制所述 AGV 运输车运行到充电点进行充电。

可选地，还包括：分别设置在车体底部两侧的 2 个主动轮；所述行进驱动电机的数量为 2 个，所述行进驱动电机与所述主动轮一一对应设置，并通过传动装置与所述主动轮连接；所述主控装置通过控制 2 个所述行进驱动电机实现直行和/或转弯运动。

可选地，还包括：障碍物检测装置，用于检测运行前方是否有障碍物，并将检测结果发送给所述主控装置。

本公开的实施例提供一种 AGV 运输车，包括：旋转电机和主控装置；所述旋转电机与举升转台通过传动机构连接；所述主控装置根据 AGV 运输车的转弯运动向所述旋转电机发送反向旋转指令，控制所述旋转电机驱动所述举升转台相对于 AGV 运输车的转弯方向进行反向旋转，以使所述举升转台上的货物相对于地面保持方向不变。

可选地，所述传动机构包括：齿轮传动机构。

本公开的实施例提供一种 AGV 运输车的控制方法，包括：二维码读码器通过扫描二维码导航带中的二维码采集导航信息，并将所述导航信息发送到主控装置；所述主控装置将所述导航信息发送到控制台，以便所述控制台基于所述导航信息确定导航控制指令；所述主控装置接收到所述控制台发送的所述导航控制指令，基于所述导航控制指令控制所述行进驱动电机运行，用以调整 AGV 运输车的行进方向。

可选地，二维码读码器通过扫描二维码导航带中的二维码采集导航信息包括：所述二维码读码器从所述二维码中读取码值，并确定对于所述二维码的扫描角度和位置偏差；所述主控装置将所述导航信息发送到控制台、以便所述控制台基于所述导航信息确定导航控制指令包括：所述主控装置将所述码值、扫描角度和位置偏差发送到所述控制台；所述控制台基于所述码值、扫描角度和位置偏差生成导航控制指令；所述主控装置基于所述导航控制指令控制所述行进驱动电机运行包括：所述主控装置根据所述导航控制指令控制所述行进驱动电机运行，进行直行和/或转弯运动。

可选地，惯性导航传感器采集 AGV 运输车的加速度、角加速度信息，并将加速度、角加速度信息发送到所述主控装置；编码器采集 AGV 运输车的车轮转速信息，并将所述车轮转速信息发送给所述主控装置；所述主控装置将所述加速度、角加速度、车轮转速信息发送到所述控制台；所述控制台根据所述加速度、角加速度、车轮转速信息确定 AGV 运输车的运行状态，根据所述运动状态生成运行控制指令并发送给所述主控装置；所述主控装置根据所述运行控制指令控制所述行进驱动电机运行，调整和/或保持运行状态。

可选地，当 AGV 运输车进行转弯运动时，所述主控装置向所述旋转电机发送反向旋转指令；所述旋转电机根据所述反向旋转指令驱动所述举升转台相对于 AGV 运输车的转弯方向进行反向旋转，以使所述举升转台上的货物相对于地面保持方向不变。

可选地，所述主控装置监控所述电池装置的电量，当确定所述电池装置的电量下降到不可作业状态时，则在当前任务完成后控制所述AGV运输车运行到充电点进行充电。

可选地，所述行进驱动电机的数量为 2 个，所述行进驱动电机与主动轮一一对应设置，还包括：所述主控装置通过控制 2 个所述行进驱动电机实现直行和/或转弯运动。

可选地，障碍物检测装置检测到AGV运输车前方有障碍物，将检测结果发送给所述主控装置；所述主控装置控制所述行进驱动电机进行减速或停止，并向所述控制台发送告警消息。

由上述方案可知，本公开提供的 AGV 运输车及其控制方法，通过扫描二维码获得导航信息，对于仓库布局改动所花费的代价较小，并且日常维护简单；通过旋转时保持运送货物的方向不变，可以减少通道宽度，提高仓库存储密度。

通过以下参照附图对本公开的示例性实施例的详细描述，本公开的其它特征及其优点将会变得清楚。

附图说明

此处所说明的附图用来提供对本公开的进一步理解，构成本申请的一部分，本公开的示意性实施例及其说明用于解释本公开，并不构成对本公开的不当限定。在附图中：

图 1 为根据本公开的 AGV 运输车的一个实施例的组成示意图；

5 图 2 为二维码读码器确定对于二维码的扫描角度和位置偏差的示意图；

图 3 为根据本公开的 AGV 运输车的另一个实施例的组成示意图；

图 4 为根据各组成部件在 AGV 运输车上部署的示意图；

图 5A 为根据本公开的 AGV 运输车的又一个实施例的组成示意图；

图 5B 和 5C 为螺旋举升机构与旋转电机的结构示意图；

10 图 6 为根据本公开的 AGV 运输车的控制方法的一个实施例的流程示意图。

具体实施方式

下面参照附图对本公开进行更全面的描述，其中说明本公开的示例性实施例。下面将结合本公开实施例中的附图，对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，
15 所描述的实施例仅仅是本公开一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本公开保护的范围。下面结合各个图和实施例对本公开的技术方案进行多方面的描述。

在一个实施例中，如图 1 所示，本公开提供一种 AGV 运输车，包括：二维码读码器 11、
20 主控装置 10 和行进驱动电机 12。二维码读码器 11 通过扫描二维码导航带中的二维码采集
导航信息，将导航信息发送到主控装置 10。二维码导航带可以设置在地面上，由多个按一定
间距排列的二维码组成。二维码一般贴在通道的中心线上并具有一定的角度，二维码信息
为码值，通过码值可以获取当前位置在整个仓库中的位置坐标信息。

主控装置 10 将导航信息发送到控制台，控制台基于导航信息确定导航控制指令。主
控装置 10 接收来自控制台的导航控制指令，基于导航控制指令控制行进驱动电机 12 运行，
25 调整 AGV 运输车的行进方向。

二维码读码器 11 从二维码中读取码值，并确定对于二维码的扫描角度和位置偏差，
导航信息包括：码值、扫描角度和位置偏差等。主控装置 10 将码值、扫描角度和位置偏
差等信息发送到控制台，控制台基于码值确定 AGV 运输车当前的位置，即在仓库中所处的
位置。通过扫描角度和位置偏差确定 AGV 运输车与通道中的二维码导航带的偏差，即 AGV
30 运输车是否运行在通道的中心线上，并且运行方向是否与贴在地面上的二维码的朝向一

致。控制台生成导航控制指令并发送到主控装置 10，主控装置 10 根据导航控制指令控制行进驱动电机 12 运行，进行直行和/或转弯运动。

如图 2 所示，AGV 运输车在行走通道上行驶，在经过地面上的二维码时，二维码读码器 11 扫描二维码并拍摄地面图像 20。坐标系 ABC 为二维码的位置坐标系，OXY 坐标系为二维码读码器 11 拍摄的地面图像 20 的坐标系。二维码读码器 11 从二维码中读取码值，并且通过二维码上的定位图像 21，22，23 计算出二维码的扫描偏角，以及与二维码的中心点的位置偏差。

定位图像 21，22，23 是所有二维码图形信息固定不变的位置处的三个图像。例如，定位图像 21，22 的中心连线与 X 轴的夹角为 AGV 运输车（即二维码读码器 11）对于二维码的扫描角度。图像 20 的中心与二维码中心的距离为 AGV 运输车（即二维码读码器 11）对于二维码的位置偏差。控制台根据调度计划以及码值、扫描角度和位置偏差等生成导航控制指令。

在仓库路面按照一定规则粘贴不同码值的二维码，形成二维码导航带，并将二维码对应的位置信息录入地图数据库。AGV 运输车车体安装的二维码读码器 11 扫描地面上的二维码获得导航信息，比传统的磁带导航、RFID 导航明显的优势在于：当仓库布局改动时，花费的代价很小，同时容易维护。

如图 3 所示，惯性导航传感器 13 采集 AGV 运输车的加速度、角加速度等信息等，并将加速度、角加速度等信息发送到主控装置 10。编码器 14 采集 AGV 运输车的车轮转速信息，并将车轮转速信息发送给主控装置 10。主控装置将加速度、角加速度、车轮转速等信息发送到控制台。控制台根据加速度、角加速度、车轮转速信息确定 AGV 运输车的运行状态，根据运动状态生成运行控制指令。主控装置 10 根据运行控制指令控制行进驱动电机运行，调整、保持运行状态。

可以采用二维码读码器 11、惯性导航传感器 13 和编码器 14 进行综合导航、控制。二维码图像按照仓库布局设计在地面上铺设，二维码读码器 11 扫描二维码获得角度偏差、位置偏差、码值等，惯性导航传感器 13 获得加速度、角加速度信息，编码器 14 可以获得车轮速度信息，这些数据进行卡尔曼滤波可以精确知道小车的运动状态，能够对小车进行精确地导航、控制。

主控装置 10 通过控制行进驱动电机 12 实现直行、转弯运动。例如，2 个主动轮分别设置在车体底部两侧，行进驱动电机 12 的数量为 2 个，行进驱动电机 12 与主动轮一一对应设置，并通过传动装置与主动轮连接。主控装置 10 控制 2 个行进驱动电机 12 的转速，

当转速相同，则 2 个主动轮转速相同，进行直行运送，当转速不相同，则 2 个主动轮转速不相同，进行转弯运动。

主控装置10通过控制举升电机18驱动举升转台上升或下降，举升转台用于托举货物。旋转电机16与举升转台通过传动机构连接，当AGV运输车进行转弯运动时，主控装置10向
5 旋转电机16发送反向旋转指令，控制旋转电机16驱动举升转台相对于AGV运输车的转弯方向进行反向旋转，以使举升转台上的货物相对于地面保持方向不变。

当主控装置10接收到旋转指令时，通过差动控制算法控制行进驱动电机12进行转弯运动，并控制旋转电机16使举升转台做旋转运动，举升转台进行旋转方向相反速度相同的旋转运动，可以保持货物方向不变。通过AGV运输车的举升转台在运输过程中保持顶起的货
10 物方向不变，能够减少在转弯过程中的货物掉落，并且通道预留宽度不需要预留太多的空间，减少仓储成本。

主控装置10监控电池装置17的电量，当确定电池装置17的电量下降到不可作业状态时，则在当前任务完成后控制AGV运输车运行到充电点进行充电。电池装置17的状态包括：电量满、可作业、不可作业装置。例如，电量满是指当前电量大于90%，不可作业指电量
15 小于30%，可作业指电量大于30%小于90%。

在电量满的情况下如果没有新的任务，AGV运输车进入休眠状态。在可作业状态下，如果有任务则执行任务，如果没有任务则请求充电。在不可作业情况下，如果有任务则执行完当前任务，不再接受新任务，并请求充电。

障碍物检测装置 15 检测运行前方是否有障碍物，并将检测结果发送给主控装置。障碍物检测装置 15 可以通过雷达、超声波、图像分析等方式检测前方是否有障碍物。主控
20 装置 10 可以通过 WIFI、蓝牙、4G 等方式接收控制台的命令，并且实时上报 AGV 运输车的状态信息。

控制台的任务包括控制 AGV 运输车直行、旋转、充电等。主控装置 10 监控整个 AGV 运输车的状态，包括电量、各个子系统的运行情况、是否有障碍物等情况，如果有异常，
25 主控装置 10 首先控制 AGV 运输车减速或者停车，向控制台上报状态信息。

主控装置 10 可以实现为单片机、单板机、PLC、集成电路等。行进驱动电机 12、旋转电机 16、举升电机 18 等可以为步进电机、直流伺服电机等。主控装置 10 与行进驱动电机 12、旋转电机 16、举升电机 18 电连接，控制电机的运行。主控装置 10 可以通过总线等与
30 二维码读码器 11、惯性导航传感器 13、编码器 14、障碍物检测装置 15 等连接，接收或发送信息。传动机构可以为链传动、带传动、齿轮传动等。

如图 4 所示, 从动轮 19、20、21、22 可以为万向轮, 安装在 AGV 运输车的 4 个角, 起到支撑的作用。AGV 运输车使用两个主动轮, 主动轮 23 和 24 可以使用包胶轮, 对主动轮 23 和 24 进行差动控制, 控制 AGV 运输车直行、旋转。行进驱动电机 12、12' 及传动装置驱动主动轮 23 和 24 运行。举升电机 18 驱动顶升装置进行顶起、落下。旋转电机 16 在 AGV 运输车旋转时, 需要用旋转电机 16 施加反向驱动力, 保持顶升的货架不旋转。

二维码读码器 11 读取地面上的二维码的数值、方向角及距离偏差等信息。二维码传感器 25 读取货架底部的二维码数值。电池装置 17 提供电源。AGV 运输车可以双向行驶, 障碍物检测装置 15、15' 检测检测前方是否有障碍物。主控装置 10 可以使用嵌入式 ARM 作为核心处理器, 包含 WiFi 接口、CAN 接口、485 接口、422 接口等。运动控制器 26 可以控制各个电机的运动。充电装置 27 能够进行自动充电。指示装置 28, 包括指示灯、扬声器等。

在一个实施例中, 如图 5A 所示, 本公开提供一种 AGV 运输车, 包括: 旋转电机 16 和主控装置 10。旋转电机 10 与举升转台通过传动机构连接, 传动机构包括: 齿轮传动机构、链传动机构等。主控装置 10 根据 AGV 运输车的转弯运动向旋转电机 16 发送反向旋转指令, 控制旋转电机 16 驱动举升转台相对于 AGV 运输车的转弯方向进行反向旋转, 以使举升转台上的货物相对于地面保持方向不变。

AGV 运输车的举升机构可以为螺旋旋转举升机构。例如, 如图 5B、5C 所示, 螺旋旋转举升机构包括: 举升电机 18、齿轮传动机构、举升转台 56、举升板 55、齿轮盘 52 等。齿轮盘 52 外圆上的齿轮与齿轮传动机构的齿轮 51 啮合。在齿轮盘的中心设置有内螺纹孔, 内螺纹孔与螺杆的底部 (图中未画出) 配合, 螺杆的顶部与举升板 55 固定连接, 举升转台 56 与举升板 55 通过轴承连接。旋转电机 16 通过齿轮传动机构与举升转台 56 相连接, 举升转台 56 外圆上的齿轮与齿轮传动机构的齿轮 54 啮合。可以在举升转台 56 上安装盖板, 盖板与运输的货物接触, 可以通过设置行程开关确定举升转台 56 的升限。

主控装置 10 控制举升电机 18 旋转, 通过齿轮 51 带动齿轮盘 52 旋转, 齿轮盘 52 的高度不变, 则螺杆带动举升板 55 以及举升转台 56 上升、下降, 旋转电机 16、齿轮 54 等随着举升转台 56 上升、下降。主控装置 10 向旋转电机 16 发送反向旋转指令, 控制旋转电机 16 驱动齿轮 54 并带动举升转台 56 旋转, 使举升转台 56 相对于 AGV 运输车的转弯方向进行反向旋转, 以使举升转台 56 以及盖板上的货物相对于地面保持方向不变。

上述实施例中的 AGV 运输车及其控制方法, 采用二维码读码器、惯性导航传感器和编码器进行综合导航、控制, 能够对小车进行精确地导航、控制; 通过旋转时保持运送货物

的方向不变，可以减少通道宽度，提高仓库存储密度；采用低功耗设计，可以自动充电，能够进行24小时工作能够，降低仓库的运营成本。

图 6 为根据本公开的 AGV 运输车的控制方法的一个实施例的流程示意图，如图 6 所示：

5 步骤 601，二维码读码器通过扫描二维码导航带中的二维码采集导航信息，并将导航信息发送到主控装置。

步骤 602，主控装置将导航信息发送到控制台，以便控制台基于导航信息确定导航控制指令。

10 步骤 603，主控装置接收到控制台发送的导航控制指令，基于导航控制指令控制行进驱动电机运行，用以调整 AGV 运输车的行进方向。

二维码读码器从二维码中读取码值，并确定对于二维码的扫描角度和位置偏差。主控装置将码值、扫描角度和位置偏差发送到控制台，控制台基于码值、扫描角度和位置偏差生成导航控制指令。主控装置根据导航控制指令控制行进驱动电机运行，进行直行和/或转弯运动。

15 惯性导航传感器采集 AGV 运输车的加速度、角加速度信息，并将加速度、角加速度信息发送到主控装置。编码器采集 AGV 运输车的车轮转速信息，并将车轮转速信息发送给主控装置。主控装置将加速度、角加速度、车轮转速信息发送到控制台，控制台根据加速度、角加速度、车轮转速信息确定 AGV 运输车的运行状态，根据运动状态生成运行控制指令。主控装置根据运行控制指令控制行进驱动电机运行，调整、保持运行状态。

20 行进驱动电机的数量为 2 个，行进驱动电机与主动轮一一对应设置，主控装置通过控制 2 个行进驱动电机实现直行和/或转弯运动。当 AGV 运输车进行转弯运动时，主控装置向旋转电机发送反向旋转指令。旋转电机根据反向旋转指令驱动举升转台相对于 AGV 运输车的转弯方向进行反向旋转，以使举升转台上的货物相对于地面保持方向不变。

25 主控装置监控电池装置的电量，当确定电池装置的电量下降到不可作业状态时，则在当前任务完成后控制 AGV 运输车运行到充电点进行充电。障碍物检测装置检测到 AGV 运输车前方有障碍物，将检测结果发送给主控装置。主控装置控制行进驱动电机进行减速或停止，并向控制台发送告警消息。

30 上述实施例中的 AGV 运输车及其控制方法，通过扫描二维码获得导航信息，对于仓库布局改动所花费的代价较小，并且日常维护简单；可以采用二维码读码器、惯性导航传感器和编码器进行综合导航、控制，能够对小车进行精确地导航、控制；通过旋转时保持运

送货物的方向不变，可以减少通道宽度，提高仓库存储密度；采用低功耗设计，可以自动充电，能够进行24小时工作；可以应用于电商的自动化拣选，适用于电商的仓库的密度大，订单突发等场景，可以大大减低人员数量，降低仓库的运营成本。

可能以许多方式来实现本公开的方法和系统。例如，可通过软件、硬件、固件或者软件、硬件、固件的任何组合来实现本公开的方法和系统。用于方法的步骤的上述顺序仅是为了进行说明，本公开的方法的步骤不限于以上具体描述的顺序，除非以其它方式特别说明。此外，在一些实施例中，还可将本公开实施为记录在记录介质中的程序，这些程序包括用于实现根据本公开的方法的机器可读指令。因而，本公开还覆盖存储用于执行根据本公开的方法的程序的记录介质。

本公开的描述是为了示例和描述起见而给出的，而并不是无遗漏的或者将本公开限于所公开的形式。很多修改和变化对于本领域的普通技术人员而言是显然的。选择和描述实施例是为了更好说明本公开的原理和实际应用，并且使本领域的普通技术人员能够理解本公开从而设计适于特定用途的带有各种修改的各种实施例。

权 利 要 求

1、一种 AGV 运输车，包括行进驱动电机，还包括：

二维码读码器，用于通过扫描二维码导航带中的二维码采集导航信息，并将所述导航信息发送到主控装置；

所述主控装置，用于将所述导航信息发送到控制台，以便所述控制台基于所述导航信息确定导航控制指令；接收来自所述控制台的所述导航控制指令，基于所述导航控制指令控制所述行进驱动电机运行，用以调整 AGV 运输车的行进方向。

2、如权利要求 1 所述的 AGV 运输车，其中，

所述二维码读码器从所述二维码中读取码值，并确定对于所述二维码的扫描角度和位置偏差；所述主控装置将所述码值、扫描角度和位置偏差发送到所述控制台；所述控制台基于所述码值、扫描角度和位置偏差生成导航控制指令并发送到所述主控装置；所述主控装置根据所述导航控制指令控制所述行进驱动电机运行，进行直行和/或转弯运动。

3、如权利要求 1 或 2 所述的 AGV 运输车，还包括：

惯性导航传感器，用于采集 AGV 运输车的加速度、角加速度信息，并将加速度、角加速度信息发送到所述主控装置；

编码器，用于采集 AGV 运输车的车轮转速信息，并将所述车轮转速信息发送给所述主控装置；

所述主控装置将所述加速度、角加速度、车轮转速信息发送到所述控制台；所述控制台根据所述加速度、角加速度、车轮转速信息确定 AGV 运输车的运行状态，根据所述运动状态生成运行控制指令并发送给所述主控装置；所述主控装置根据所述运行控制指令控制所述行进驱动电机运行，调整和/或保持运行状态。

4、如权利要求 1 所述的 AGV 运输车，还包括：

旋转电机；所述旋转电机与举升转台通过传动机构连接；当 AGV 运输车进行转弯运动时，所述主控装置向所述旋转电机发送反向旋转指令，控制所述旋转电机驱动所述举升转台相对于 AGV 运输车的转弯方向进行反向旋转，以使所述举升转台上的货物相对于地面保持方向不变。

5、如权利要求 1 所述的 AGV 运输车，还包括：

电池装置；所述主控装置监控所述电池装置的电量，当确定所述电池装置的电量下降到不可作业状态时，则在当前任务完成后控制所述 AGV 运输车运行到充电点进行充电。

6、如权利要求 1 所述的 AGV 运输车，还包括：

分别设置在车体底部两侧的 2 个主动轮；所述行进驱动电机的数量为 2 个，所述行进驱动电机与所述主动轮一一对应设置，并通过传动装置与所述主动轮连接；所述主控装置通过控制 2 个所述行进驱动电机实现直行和/或转弯运动。

7、如权利要求 1 所述的 AGV 运输车，还包括：

障碍物检测装置，用于检测运行前方是否有障碍物，并将检测结果发送给所述主控装置。

8、一种 AGV 运输车，包括：

旋转电机和主控装置；所述旋转电机与举升转台通过传动机构连接；所述主控装置根据 AGV 运输车的转弯运动向所述旋转电机发送反向旋转指令，控制所述旋转电机驱动所述举升转台相对于 AGV 运输车的转弯方向进行反向旋转，以使所述举升转台上的货物相对于地面保持方向不变。

9、如权利要求 8 所述的 AGV 运输车，其中，

所述传动机构包括：齿轮传动机构。

10、一种 AGV 运输车的控制方法，包括：

二维码读码器通过扫描二维码导航带中的二维码采集导航信息，并将所述导航信息发送到主控装置；

所述主控装置将所述导航信息发送到控制台，以便所述控制台基于所述导航信息确定导航控制指令；

所述主控装置接收到所述控制台发送的所述导航控制指令，基于所述导航控制指令控制所述行进驱动电机运行，用以调整 AGV 运输车的行进方向。

11、如权利要求 10 所述的控制方法，其中，二维码读码器通过扫描二维码导航带中的二维码采集导航信息包括：

所述二维码读码器从所述二维码中读取码值，并确定对于所述二维码的扫描角度和位置偏差；

所述主控装置将所述导航信息发送到控制台、以便所述控制台基于所述导航信息确定导航控制指令包括：

所述主控装置将所述码值、扫描角度和位置偏差发送到所述控制台；所述控制台基于所述码值、扫描角度和位置偏差生成导航控制指令；

所述主控装置基于所述导航控制指令控制所述行进驱动电机运行包括：

所述主控装置根据所述导航控制指令控制所述行进驱动电机运行，进行直行和/或转弯运动。

12、如权利要求 10 或 11 所述的控制方法，还包括：

惯性导航传感器采集 AGV 运输车的加速度、角加速度信息，并将加速度、角加速度信息发送到所述主控装置；编码器采集 AGV 运输车的车轮转速信息，并将所述车轮转速信息发送给所述主控装置；

所述主控装置将所述加速度、角加速度、车轮转速信息发送到所述控制台；

所述控制台根据所述加速度、角加速度、车轮转速信息确定 AGV 运输车的运行状态，根据所述运动状态生成运行控制指令并发送给所述主控装置；

所述主控装置根据所述运行控制指令控制所述行进驱动电机运行，调整和/或保持运行状态。

13、如权利要求 10 所述的控制方法，还包括：

当 AGV 运输车进行转弯运动时，所述主控装置向所述旋转电机发送反向旋转指令；

所述旋转电机根据所述反向旋转指令驱动所述举升转台相对于 AGV 运输车的转弯方向进行反向旋转，以使所述举升转台上的货物相对于地面保持方向不变。

14、如权利要求 10 所述的控制方法，还包括：

所述主控装置监控所述电池装置的电量，当确定所述电池装置的电量下降到不可作业状态时，则在当前任务完成后控制所述 AGV 运输车运行到充电点进行充电。

15、如权利要求 10 所述的控制方法，所述行进驱动电机的数量为 2 个，所述行进驱动电机与主动轮一一对应设置，还包括：

所述主控装置通过控制 2 个所述行进驱动电机实现直行和/或转弯运动。

16、如权利要求 10 所述的控制方法，还包括：

障碍物检测装置检测到 AGV 运输车前方有障碍物，将检测结果发送给所述主控装置；

所述主控装置控制所述行进驱动电机进行减速或停止，并向所述控制台发送告警消息。

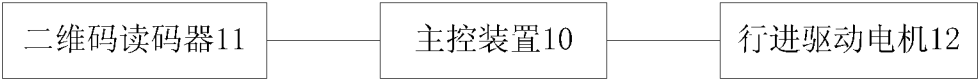


图 1

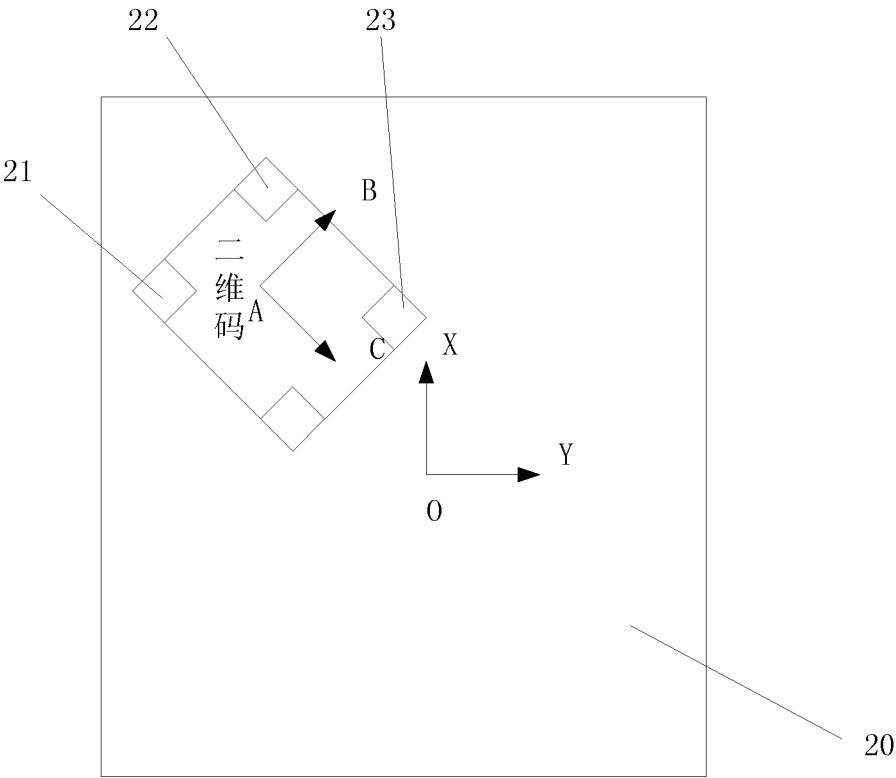


图 2



图 3

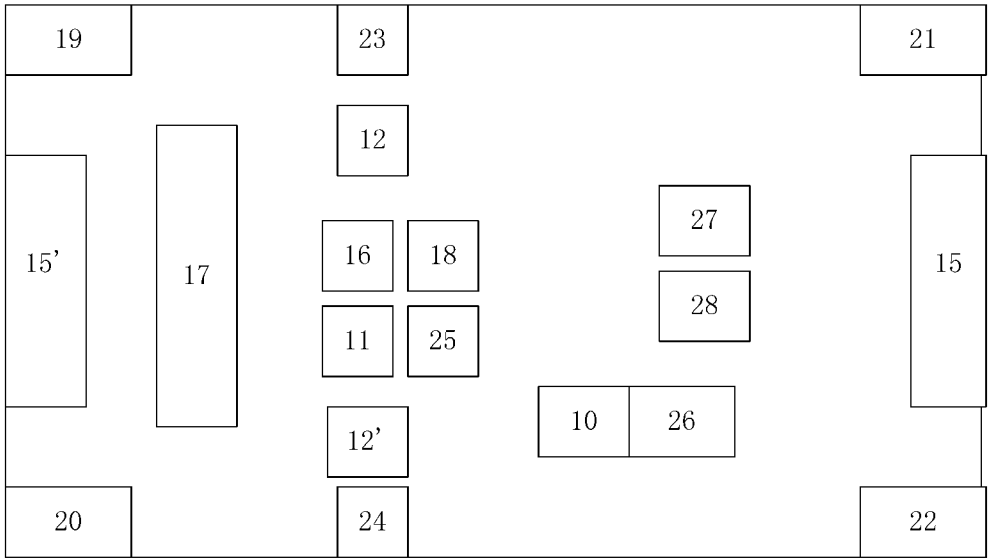


图 4



图 5A

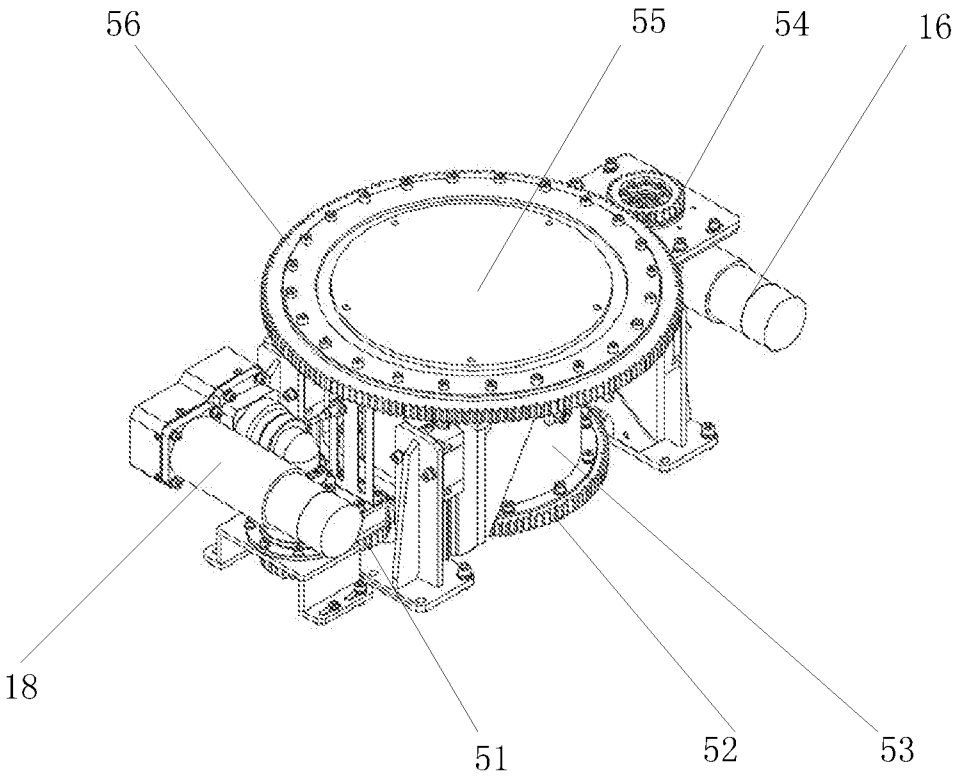


图 5B

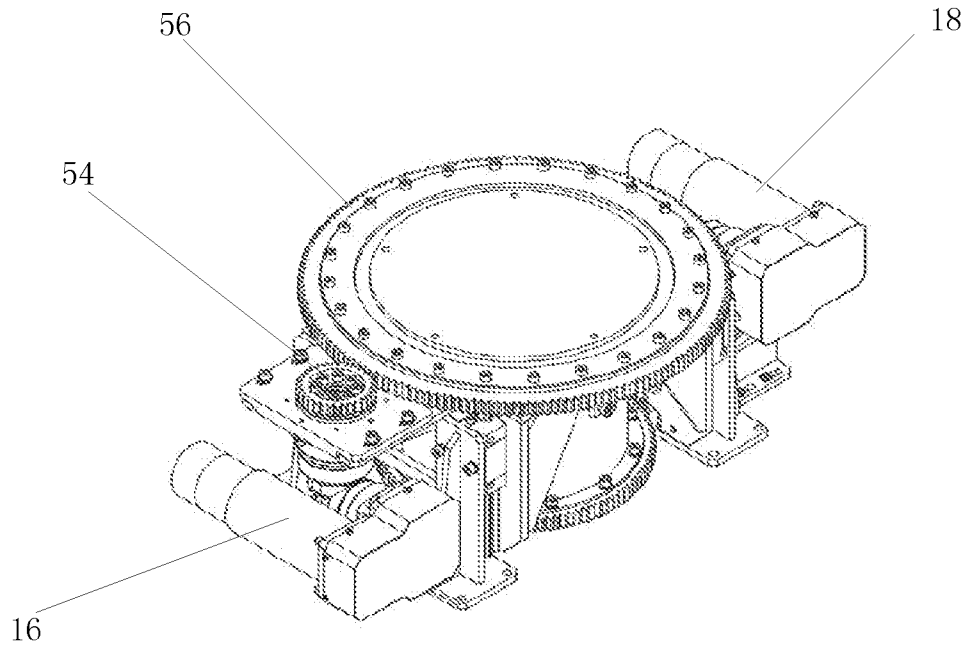


图 5C

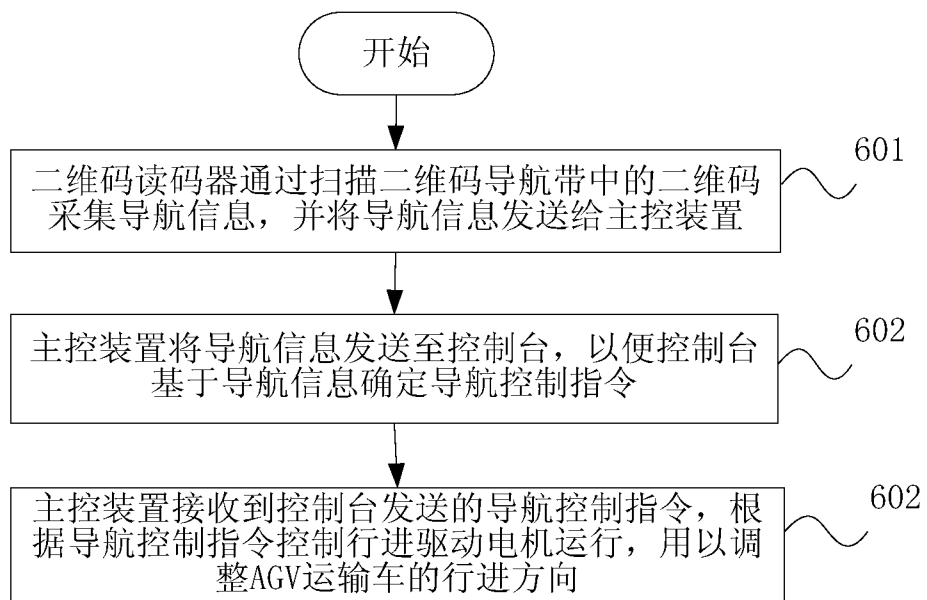


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/106719

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05D 1/02 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G05D 1, B66F 7, B62D 63

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNTXT; TWTXT, VEN: AGV, 电机, 旋转电机, 加速度升, 举, MOTOR, CIRCLE, RISE, RAISE, LIFT

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106444766 A (BEIJING JINGDONG SHANGKE INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.), 22 February 2017 (22.02.2017), claims 1-16	1-16
X	CN 105388899 A (HEFEI INST PHYSICAL SCI CAS), 09 March 2016 (09.03.2016), description, paragraphs 0005-0064, and figures 1-7	1-3, 5-7, 10-12, 14-16
Y	CN 105388899 A (HEFEI INST PHYSICAL SCI CAS), 09 March 2016 (09.03.2016), description, paragraphs 0005-0064, and figures 1-7	4, 13
X	CN 104192762 A (HUZHOU SEARI ELECTRIC APPLIANCE SCIENTIFIC RESEARCH CO., LTD. et al.), 10 December 2014 (10.12.2014), description, paragraphs 0022-0032, and figures 1-5	8, 9
Y	CN 104192762 A (HUZHOU SEARI ELECTRIC APPLIANCE SCIENTIFIC RESEARCH CO., LTD. et al.), 10 December 2014 (10.12.2014), description, paragraphs 0022-0032, and figures 1-5	4, 13
X	CN 105404842 A (BEIJING SPECIALIZED MACHINERY INSTITUTE), 16 March 2016 (16.03.2016), description, paragraphs 0022-0031, and figures 1-3	1-3, 5-7, 10-12, 14-16
X	CN 105511466 A (SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY), 20 April 2016 (20.04.2016), description, paragraphs 0004-0036, and figures 1-4	1-3, 5-7, 10-12, 14-16

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08 January 2018

Date of mailing of the international search report
15 January 2018

Name and mailing address of the ISA
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No. (86-10) 62019451

Authorized officer
LIU, Jun
Telephone No. (86-10) 62085821

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/106719

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104370242 A (HUZHOU SEARI ELECTRIC APPLIANCE SCIENTIFIC RESEARCH CO., LTD. et al.), 25 February 2015 (25.02.2015), description, paragraphs 0024-0030, and figures 1-4	8, 9
A	US 2011118869 A1 (TOYOTA ENG & MFG NORTH AMERICA), 19 May 2011 (19.05.2011), entire document	1-16
A	CN 105883322 A (WUHU ZHIJIU ROBOT CO., LTD.), 24 August 2016 (24.08.2016), entire document	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/106719

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

- [1] independent claim 1 and independent claim 8 do not share the same or the corresponding special technical features, and accordingly the above-mentioned claims lack unity.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International application No.
PCT/CN2017/106719

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/106719

A. 主题的分类

G05D 1/02 (2006.01) i

按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)

G05D1, B66F 7, B62D 63

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))

CNTXT; TWTXT, VEN:AGV, 电机, 旋转电机, 加速度升, 举, MOTOR, CIRCLE, RISE, RAISE, LIFT

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 106444766 A (北京京东尚科信息技术有限公司) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 权利要求1-16	1-16
X	CN 105388899 A (HEFEI INST PHYSICAL SCI CAS) 2016年 3月 9日 (2016 - 03 - 09) 说明书第0005-0064段、附图1-7	1-3、5-7、 10-12、14-16
Y	CN 105388899 A (HEFEI INST PHYSICAL SCI CAS) 2016年 3月 9日 (2016 - 03 - 09) 说明书第0005-0064段、附图1-7	4、13
X	CN 104192762 A (湖州上电科电器科学研究所有限公司等) 2014年 12月 10日 (2014 - 12 - 10) 说明书第0022-0032段、附图1-5	8、9
Y	CN 104192762 A (湖州上电科电器科学研究所有限公司等) 2014年 12月 10日 (2014 - 12 - 10) 说明书第0022-0032段、附图1-5	4、13
X	CN 105404842 A (北京特种机械研究所) 2016年 3月 16日 (2016 - 03 - 16) 说明书第0022-0031段、附图1-3	1-3、5-7、 10-12、14-16
X	CN 105511466 A (上海交通大学) 2016年 4月 20日 (2016 - 04 - 20) 说明书第0004-0036段、附图1-4	1-3、5-7、 10-12、14-16

☒ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2018年 1月 8日

国际检索报告邮寄日期

2018年 1月 15日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10) 62019451

受权官员

刘珺

电话号码 (86-10) 62085821

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 104370242 A (湖州上电电器科学研究所等) 2015年 2月 25日 (2015 - 02 - 25) 说明书第0024-0030段、附图1-4	8、9
A	US 2011118869 A1 (TOYOTA ENG & MFG NORTH AMERICA) 2011年 5月 19日 (2011 - 05 - 19) 全文	1-16
A	CN 105883322 A (芜湖智久机器人有限公司) 2016年 8月 24日 (2016 - 08 - 24) 全文	1-16

第III栏 缺乏发明单一性的意见(续第1页第3项)

本国际检索单位在该国际申请中发现多项发明，即：

[1] 独立权利要求1和独立权利要求8之间没有相同或相应的特定技术特征，上述权利要求之间不具有单一性。

1. ☐ 由于申请人按时缴纳了被要求缴纳的全部附加检索费，本国际检索报告涉及全部可作检索的权利要求。
2. ☒ 由于无需付出有理由要求附加费的劳动即能对全部可检索的权利要求进行检索，本单位未通知缴纳任何加费。
3. ☐ 由于申请人仅按时缴纳了部分被要求缴纳的附加检索费，本国际检索报告仅涉及已缴费的那些权利要求，具体地说，是权利要求：
4. ☐ 申请人未按时缴纳被要求缴纳的附加检索费。因此，本国际检索报告仅涉及权利要求书中首先提及的发明；包含该发明的权利要求是：

对异议的意见

- ☐ 申请人缴纳了附加检索费，同时提交了异议书，适用时，缴纳了异议费。
- ☐ 申请人缴纳了附加检索费，同时提交了异议书，但未在通知书规定的时间期限内缴纳异议费。
- ☐ 缴纳附加检索费时未提交异议书。

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/106719

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	106444766	A	2017年 2月 22日	无	
CN	105388899	A	2016年 3月 9日	无	
CN	104192762	A	2014年 12月 10日	CN 104192762	B 2016年 9月 7日
CN	105404842	A	2016年 3月 16日	CN 105404842	B 2017年 12月 5日
CN	105511466	A	2016年 4月 20日	无	
CN	104370242	A	2015年 2月 25日	CN 104370242	B 2017年 5月 10日
US	2011118869	A1	2011年 5月 19日	US 8275480	B2 2012年 9月 25日
CN	105883322	A	2016年 8月 24日	无	

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)