



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106200652 A

(43)申请公布日 2016.12.07

(21)申请号 201610861597.8

(22)申请日 2016.09.29

(71)申请人 翁锦祥

地址 361000 福建省厦门市思明区定安路
35号

(72)发明人 翁锦祥

(51)Int.Cl.

G05D 1/02(2006.01)

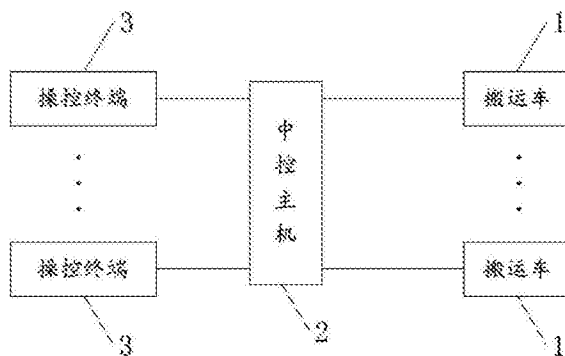
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种智能物料搬运系统及搬运方法

(57)摘要

本发明公开了一种智能物料搬运系统,包括至少一个搬运车、中控主机及操控终端,所述搬运车包括车体、电机控制模块、工控机、激光发射单元、双目相机及无线网络通信模块,所述车体的底部安装有车轮和驱动电机,所述车轮受所述驱动电机驱动,所述激光发射单元和双目相机安装在所述车体的前端,所述中控主机上装载有数据库,数据库存储有地图包和导航包,所述中控主机与工控机进行网络通信,向工控机发布工作指令,所述操控终端与中控主机进行网络通信,用于向中控主机发送调度请求。本发明还提供了一种智能物料搬运方法。本发明能够实现厂区内不同区域或建筑之间物料转运的有效衔接,无需铺设轨道,节省了空间,搬运作业的灵活性和适应能力强。



1. 一种智能物料搬运系统,其特征在于,包括:

至少一个搬运车,所述搬运车包括车体、电机控制模块、工控机、激光发射单元、双目相机及无线网络通信模块,所述车体的底部安装有车轮和驱动电机,所述车轮受所述驱动电机驱动,所述激光发射单元和双目相机安装在所述车体的前端,所述激光发射单元用于向车体前方的路面投射激光标线,所述双目相机用于采集包含激光标线的路面图像,并发送给工控机,所述工控机对包含激光标线的路面图像进行分析处理,并通过所述电机控制模块对所述驱动电机进行控制;

中控主机,所述中控主机上装载有数据库,数据库存储有地图包和导航包,所述中控主机与工控机进行网络通信,向工控机发布工作指令;

操控终端,所述操控终端与中控主机进行网络通信,用于向中控主机发送调度请求。

2. 如权利要求1所述的一种智能物料搬运系统,其特征在于:所述工控机上安装有路面障碍检测分析系统,所述路面障碍检测分析系统包括激光标线提取模块、激光标线分析模块及行进策略调整模块,所述激光标线提取模块用于在路面图像中提取激光标线,所述激光标线分析模块用于根据激光标线的线型和亮度信息分析障碍物的尺寸,所述行进策略调整模块用于根据障碍物的尺寸制定车体行进策略。

3. 如权利要求1或2所述的一种智能物料搬运系统,其特征在于:所述激光发射单元包括两个第一激光器、第二激光器及两个第三激光器,两个第一激光器的投射的激光标线分别朝向车体内侧,第二激光器用于投射横向激光标线,所述横向激光标线与所述车体行进方向垂直,两个第三激光器投射的激光标线分别朝向所述车体的外侧。

4. 如权利要求1所述的一种智能物料搬运系统,其特征在于:所述搬运车还包括倒车雷达,所述倒车雷达安装在车体的前端,并连接所述工控机。

5. 如权利要求1所述的一种智能物料搬运系统,其特征在于:所述操控终端采用智能手机。

6. 一种智能物料搬运方法,基于权利要求1-5任一项所述的智能物料搬运系统实现,其特征在于,该方法包括以下步骤:

S1、操作人员通过操控终端向中控主机发送调度请求,所述调度请求包含起始位置信息和目标位置信息;

S2、中控主机根据操控终端发送的调度请求,选择搬运车并下发工作指令,所述工作指令包含起始位置信息、目标位置信息以及规划路径信息;

S3、搬运车根据收到工作指令,进行自动行驶。

7. 如权利要求6所述的一种智能物料搬运方法,其特征在于,所述步骤S3具体为:搬运车自动行驶至物料的起始位置,物料装载完成后,装载有物料的搬运车自动行驶到物料的目标位置,进行物料卸运。

8. 如权利要求6或7所述的一种智能物料搬运方法,其特征在于,在步骤S3中,所述的自动行驶具体通过以下步骤实现:

S31、搬运车利用其激光发射单元向车体前方的路面投射激光标线,同时利用双目相机用于采集包含激光标线的路面图像并发送给工控机;

S32、工控机对包含激光标线的路面图像进行分析处理,判断车体前方是否存在障碍物,并生成车体行进策略;

S33、基于车体行进策略,工控机通过电机控制模块对驱动电机进行控制,调整车轮和车体的行进轨迹。

9.如权利要求8所述的一种智能物料搬运方法,其特征在于,所述步骤S32具体包括以下分步骤:

S321、工控机将包含激光标线的路面图像提供给路面障碍检测分析系统;

S322、路面障碍检测分析系统的激光标线提取模块在路面图像中提取激光标线,生成激光标线图像;

S323、路面障碍检测分析系统的激光标线分析模块根据激光标线图像中激光标线的线型和亮度信息检测是否有障碍物存在,若有障碍存在,则分析障碍物的尺寸,路面障碍检测分析系统的行进策略调整模块根据障碍物的尺寸制定车体行进策略。

10.如权利要求7所述的一种智能物料搬运方法,其特征在于:

在步骤S31中,所述的利用激光发射单元向车体前方的路面投射激光标线具体通过以下方法实现:

激光发射单元的两个第一激光器分别朝向车体内侧倾斜设置,并分别向车体前方的路面投射一条主激光标线;

激光发射单元的第二激光器用于投射横向激光标线,所述横向激光标线与所述车体行进方向垂直;

激光发射单元的两个第三激光器分别朝向车体外侧倾斜设置,并分别向车体前方的路面投射一条副激光标线。

所述步骤S323包括以下子步骤:

S3231、对激光标线图像中相应的横向激光标线进行分析,若横向激光标线出现中断或变亮,则判定车体前方的路面有障碍物;

S3232、对激光标线图像中相应的主激光标线进行分析,若出现主激光标线弯折或变亮,则判定车体前方的路面有障碍物,并计算主激光标线上弯折点或亮度畸变点的坐标,根据主激光标线上弯折点或亮度畸变点的坐标计算障碍物的尺寸,判断障碍物的尺寸是否超过预先设定的障碍物尺寸阈值,若未超过,则车体按原行进方向行驶,若超过,则执行步骤S233;

S3233、对激光标线图像中相应的副激光标线进行分析,若出现副激光标线弯折或变亮,则判定该副激光标线对应的车体前方的路面一侧有放置物,并计算副激光标线上弯折点或亮度畸变点的坐标,根据副激光标线上弯折点或亮度畸变点的坐标以及主激光标线上弯折点或亮度畸变点的坐标,计算障碍物与放置物之间的间距;

S3234、根据障碍物与放置物之间的间距,判断车体是否能够通过,若能够通过,则制定车体行进策略,使车体从障碍物与放置物之间通过,若不能通过,则停止车体行进,工控机报警提醒相关人员清除障碍物。

一种智能物料搬运系统及搬运方法

技术领域

[0001] 本发明涉及物料搬运技术领域,特别涉及一种智能物料搬运系统及搬运方法。

背景技术

[0002] 目前,工厂大多借助推车、叉车等运输工具来进行物料搬运,物料搬运过程需要人工参与,智能化程度低,浪费了人力和时间。鉴于此,市场上出现了搬运车系统,其具有环形轨道、设在环形轨道的路径上的多个中转站、以及沿着环形轨道单向行驶并搬运物品的多台搬运车。上述搬运车系统存在的主要问题是,由于需要专门铺设轨道,占用空间大,只能实现工厂内同一区域内的智能搬运,搬运车无法跨越不同区域或工厂建筑来实现搬运作业,不同区域或工厂建筑之间的物料转运衔接不理想,搬运作业灵活性和适应能力差。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种智能物料搬运系统,其能够实现厂区内不同区域或建筑之间物料转运的有效衔接,无需铺设轨道,节省了空间,搬运作业的灵活性和适应能力强。本发明还提供了一种智能物料搬运方法。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0005] 一种智能物料搬运系统,包括:

[0006] 至少一个搬运车,所述搬运车包括车体、电机控制模块、工控机、激光发射单元、双目相机及无线网络通信模块,所述车体的底部安装有车轮和驱动电机,所述车轮受所述驱动电机驱动,所述激光发射单元和双目相机安装在所述车体的前端,所述激光发射单元用于向车体前方的路面投射激光标线,所述双目相机用于采集包含激光标线的路面图像,并发送给工控机,所述工控机对包含激光标线的路面图像进行分析处理,并通过所述电机控制模块对所述驱动电机进行控制;

[0007] 中控主机,所述中控主机上装载有数据库,数据库存储有地图包和导航包,所述中控主机与工控机进行网络通信,向工控机发布工作指令;

[0008] 操控终端,所述操控终端与中控主机进行网络通信,用于向中控主机发送调度请求。

[0009] 优选地,所述工控机上安装有路面障碍检测分析系统,所述路面障碍检测分析系统包括激光标线提取模块、激光标线分析模块及行进策略调整模块,所述激光标线提取模块用于在路面图像中提取激光标线,所述激光标线分析模块用于根据激光标线的线型和亮度信息分析障碍物的尺寸,所述行进策略调整模块用于根据障碍物的尺寸制定车体行进策略。

[0010] 优选地,所述激光发射单元包括两个第一激光器、第二激光器及两个第三激光器,两个第一激光器的投射的激光标线分别朝向车体内侧,第二激光器用于投射横向激光标线,所述横向激光标线与所述车体行进方向垂直,两个第三激光器投射的激光标线分别朝向所述车体的外侧。

[0011] 优选地,所述搬运车还包括倒车雷达,所述倒车雷达安装在车体的前端,并连接所述工控机。

[0012] 优选地,所述操控终端采用智能手机。

[0013] 一种智能物料搬运方法,基于上述的智能物料搬运系统实现,该方法包括以下步骤:

[0014] S1、操作人员通过操控终端向中控主机发送调度请求,所述调度请求包含起始位置信息和目标位置信息;

[0015] S2、中控主机根据操控终端发送的调度请求,选择搬运车并下发工作指令,所述工作指令包含起始位置信息、目标位置信息以及规划路径信息;

[0016] S3、搬运车根据收到工作指令,进行自动行驶。

[0017] 优选地,所述步骤S3具体为:搬运车自动行驶至物料的起始位置,物料装载完成后,装载有物料的搬运车自动行驶到物料的目标位置,进行物料卸运。

[0018] 优选地,在步骤S3中,所述的自动行驶具体通过以下步骤实现:

[0019] S31、搬运车利用其激光发射单元向车体前方的路面投射激光标线,同时利用双目相机用于采集包含激光标线的路面图像并发送给工控机;

[0020] S32、工控机对包含激光标线的路面图像进行分析处理,判断车体前方是否存在障碍物,并生成车体行进策略;

[0021] S33、基于车体行进策略,工控机通过电机控制模块对驱动电机进行控制,调整车轮和车体的行进轨迹。

[0022] 优选地,所述步骤S32具体包括以下分步骤:

[0023] S321、工控机将包含激光标线的路面图像提供给路面障碍检测分析系统;

[0024] S322、路面障碍检测分析系统的激光标线提取模块在路面图像中提取激光标线,生成激光标线图像;

[0025] S323、路面障碍检测分析系统的激光标线分析模块根据激光标线图像中激光标线的线型和亮度信息检测是否有障碍物存在,若有障碍存在,则分析障碍物的尺寸,路面障碍检测分析系统的行进策略调整模块根据障碍物的尺寸制定车体行进策略。

[0026] 优选地,在步骤S31中,所述的利用激光发射单元向车体前方的路面投射激光标线具体通过以下方法实现:

[0027] 激光发射单元的两个第一激光器分别朝向车体内侧倾斜设置,并分别向车体前方的路面投射一条主激光标线;

[0028] 激光发射单元的第二激光器用于投射横向激光标线,所述横向激光标线与所述车体行进方向垂直;

[0029] 激光发射单元的两个第三激光器分别朝向车体外侧倾斜设置,并分别向车体前方的路面投射一条副激光标线。

[0030] 所述步骤S323包括以下子步骤:

[0031] S3231、对激光标线图像中相应的横向激光标线进行分析,若横向激光标线出现中断或变亮,则判定车体前方的路面有障碍物;

[0032] S3232、对激光标线图像中相应的主激光标线进行分析,若出现主激光标线弯折或变亮,则判定车体前方的路面有障碍物,并计算主激光标线上弯折点或亮度畸变点的坐标,

根据主激光标线上弯折点或亮度畸变点的坐标计算障碍物的尺寸,判断障碍物的尺寸是否超过预先设定的障碍物尺寸阈值,若未超过,则车体按原行进方向行驶,若超过,则执行步骤S233;

[0033] S3233、对激光标线图像中相应的副激光标线进行分析,若出现副激光标线弯折或变亮,则判定该副激光标线对应的车体前方的路面一侧有放置物,并计算副激光标线上弯折点或亮度畸变点的坐标,根据副激光标线上弯折点或亮度畸变点的坐标以及主激光标线上弯折点或亮度畸变点的坐标,计算障碍物与放置物之间的间距;

[0034] S3234、根据障碍物与放置物之间的间距,判断车体是否能够通过,若能够通过,则制定车体行进策略,使车体从障碍物与放置物之间通过,若不能通过,则停止车体行进,工控机报警提醒相关人员清除障碍物。

[0035] 采用上述技术方案后,本发明与背景技术相比,具有如下优点:

[0036] 本发明能够实现厂区内不同区域或建筑之间物料转运的有效衔接,无需铺设轨道,节省了空间,搬运作业的灵活性和适应能力强;采用激光标记与双目视觉相结合的方式,来感知路面障碍,能够自动调整搬运车的行进轨迹以绕开障碍物;利用双目相机拍摄到路面图像后,通过提取激光标线来反映路面状况,无需对整个路面图像进行分析处理,需要进行的数据处理量小,数据处理效率高;通过设置倒车雷达,能够进一步避免搬运车撞到障碍物情况的发生。

附图说明

[0037] 图1为本发明实施例一的结构示意图;

[0038] 图2为本发明实施例一搬运车的结构示意图;

[0039] 图3为本发明实施例一激光发射单元投射激光标线的示意图;

[0040] 图4为本发明实施例二搬运方法的流程示意图。

具体实施方式

[0041] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0042] 实施例一

[0043] 配合图1和图2所示,本发明公开了一种智能物料搬运系统,包括至少一个搬运车1、中控主机2及操控终端3,其中:

[0044] 搬运车1包括车体11、电机控制模块12、工控机13、激光发射单元14、双目相机15、倒车雷达16及无线网络通信模块17,车体11的底部安装有车轮和驱动电机111,车轮受驱动电机111驱动,激光发射单元14和双目相机15安装在车体11的前端,激光发射单元14用于向车体11前方的路面投射激光标线,双目相机15用于采集包含激光标线的路面图像,并发送给工控机13,工控机13对包含激光标线的路面图像进行分析处理,并通过电机控制模块12对驱动电机111进行控制,倒车雷达16安装在车体11的前端,并连接工控机13,工控机13通过无线网络通信模块17与中控主机2进行网络通信。

[0045] 工控机13上安装有路面障碍检测分析系统,路面障碍检测分析系统包括激光标线

提取模块、激光标线分析模块及行进策略调整模块,激光标线提取模块用于在路面图像中提取激光标线,激光标线分析模块用于根据激光标线的线型和亮度信息分析障碍物的尺寸,行进策略调整模块用于根据障碍物的尺寸制定车体11行进策略。

[0046] 激光发射单元14包括两个第一激光器141、第二激光器142及两个第三激光器143,两个第一激光器141的投射的激光标线分别朝向车体11内侧,第二激光器142用于投射横向激光标线B,横向激光标线B与车体11行进方向垂直,两个第三激光器143投射的激光标线分别朝向车体11的外侧。在本实施例中,第一激光器141、第二激光器142及两个第三激光器143均采用一字红外激光器,双目相机15能够检测到红外线。

[0047] 中控主机2上装载有数据库,数据库存储有地图包和导航包,中控主机2与工控机13进行网络通信,向工控机13发布工作指令。

[0048] 操控终端3与中控主机2进行网络通信,用于向中控主机2发送调度请求。在本实施例中,操控终端3采用智能手机。

[0049] 实施例二

[0050] 配合图1、图2及图3所示,本发明公开了一种智能物料搬运方法,基于上述的智能物料搬运系统实现,该方法包括以下步骤:

[0051] S1、操作人员通过操控终端3向中控主机2发送调度请求,调度请求包含起始位置信息和目标位置信息。

[0052] S2、中控主机2根据操控终端3发送的调度请求,选择搬运车1并下发工作指令,工作指令包含起始位置信息、目标位置信息以及规划路径信息。

[0053] S3、搬运车1根据收到工作指令,进行自动行驶,搬运车1自动行驶至物料的起始位置,物料装载完成后,装载有物料的搬运车1自动行驶到物料的目标位置,进行物料卸运。物料的装载、卸运可采用人工作业,也可采用配套的自动装卸设备进行作业,本发明对物料的装载及卸运方式不做具体限定。

[0054] 上述自动行驶具体通过以下步骤实现:

[0055] S31、搬运车1利用其激光发射单元14向车体11前方的路面投射激光标线,同时利用双目相机15用于采集包含激光标线的路面图像并发送给工控机13。上述的利用激光发射单元14向车体11前方的路面投射激光标线具体通过以下方法实现:

[0056] 激光发射单元14的两个第一激光器141分别朝向车体11内侧倾斜设置,并分别向车体11前方的路面投射一条主激光标线A,两条主激光标线A彼此交叉形成一激光交叉亮点;激光发射单元14的第二激光器142用于投射横向激光标线B,横向激光标线B与车体11行进方向垂直,且位于激光交叉亮点的前方;激光发射单元14的两个第三激光器143分别朝向车体11外侧倾斜设置,并分别向车体11前方的路面投射一条副激光标线C。

[0057] S32、工控机13对包含激光标线的路面图像进行分析处理,判断车体11前方是否存在障碍物,并生成车体11行进策略。步骤S32具体包括以下分步骤:

[0058] S321、工控机13将包含激光标线的路面图像提供给路面障碍检测分析系统。

[0059] S322、路面障碍检测分析系统的激光标线提取模块在路面图像中提取激光标线,生成激光标线图像。

[0060] S323、路面障碍检测分析系统的激光标线分析模块根据激光标线图像中激光标线的线型和亮度信息检测是否有障碍物存在,若有障碍存在,则分析障碍物的尺寸,路面障碍

检测分析系统的行进策略调整模块根据障碍物的尺寸制定车体11行进策略。步骤S323包括以下子步骤：

[0061] S3231、对激光标线图像中相应的横向激光标线B进行分析，若横向激光标线B出现中断或变亮，则判定车体11前方的路面有障碍物。

[0062] S3232、对激光标线图像中相应的主激光标线A进行分析，若出现主激光标线A弯折或变亮，则判定车体11前方的路面有障碍物，并计算主激光标线A上弯折点或亮度畸变点的坐标，根据主激光标线A上弯折点或亮度畸变点的坐标计算障碍物的尺寸，判断障碍物的尺寸是否超过预先设定的障碍物尺寸阈值，若未超过，则车体11按原行进方向行驶，若超过，则执行步骤S233。障碍物尺寸的计算方式可以是，根据主激光标线A上弯折点或亮度畸变点，沿障碍物的边沿进行图像分析，获得障碍物的轮廓，进而获得障碍物的尺寸信息。

[0063] S3233、对激光标线图像中相应的副激光标线C进行分析，若出现副激光标线C弯折或变亮，则判定该副激光标线C对应的车体11前方的路面一侧有放置物，并计算副激光标线C上弯折点或亮度畸变点的坐标，根据副激光标线C上弯折点或亮度畸变点的坐标以及主激光标线A上弯折点或亮度畸变点的坐标，计算障碍物与放置物之间的间距。

[0064] S3234、根据障碍物与放置物之间的间距，判断车体11是否能够通过，若能够通过，则制定车体11行进策略，使车体11从障碍物与放置物之间通过，若不能通过，则停止车体11行进，工控机13报警提醒相关人员清除障碍物。

[0065] S33、基于车体11行进策略，工控机13通过电机控制模块12对驱动电机111进行控制，调整车轮和车体11的行进轨迹。

[0066] 以上所述，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，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

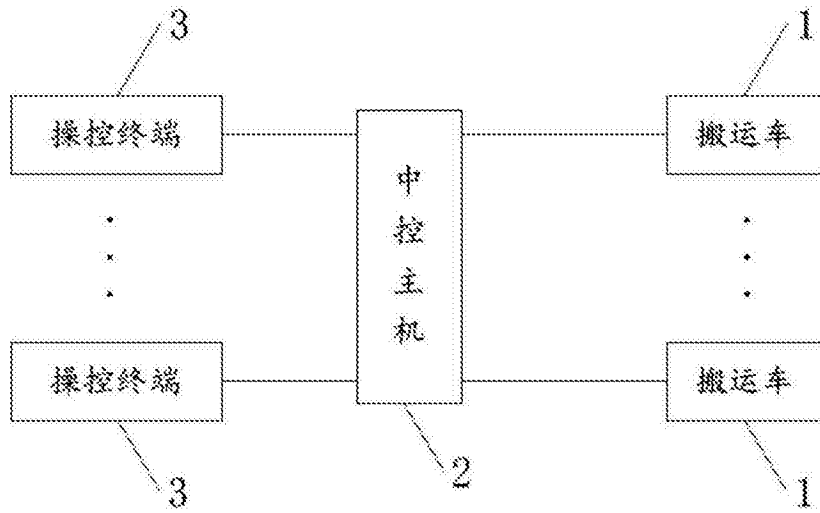


图1

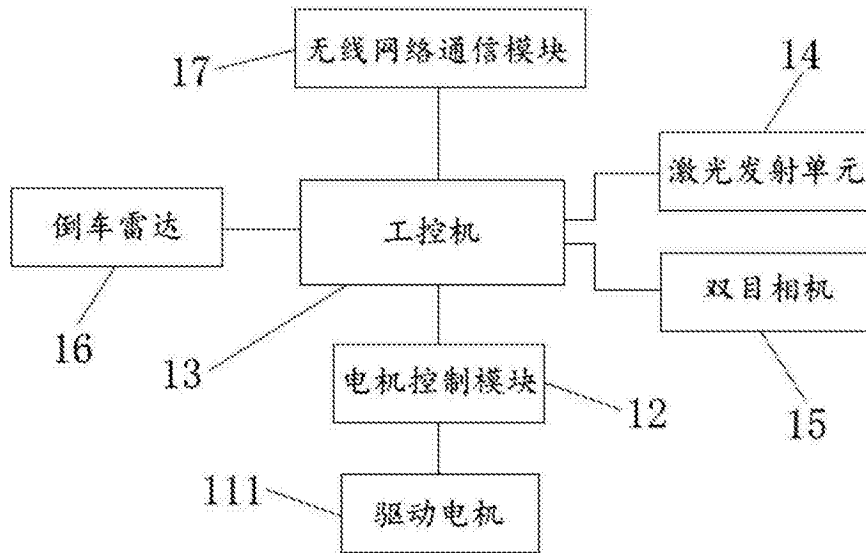


图2

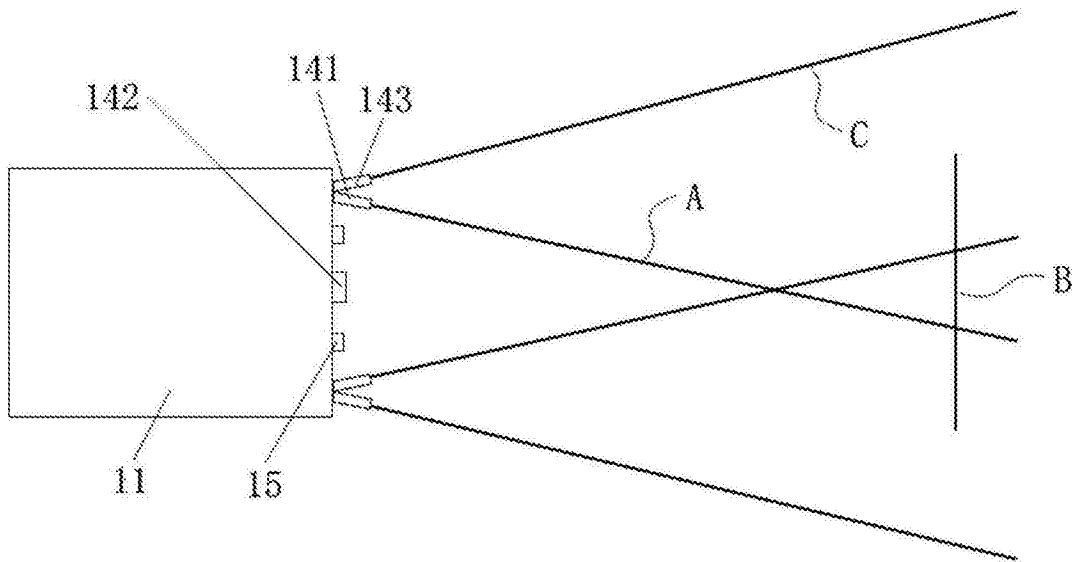


图3

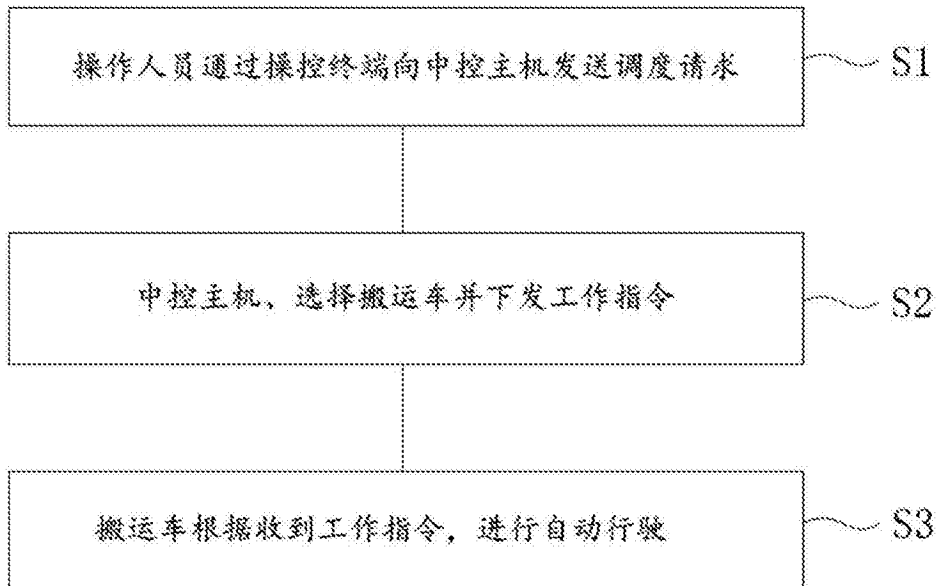


图4