



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115157394 B

(45) 授权公告日 2024. 01. 30

(21) 申请号 202210985644.5

(22) 申请日 2022.08.17

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115157394 A

(43) 申请公布日 2022.10.11

(73) 专利权人 沈阳昂霄软件技术开发有限公司
地址 110002 辽宁省沈阳市和平区中山路
150号金阳SOHO 1509

(72) 发明人 樊潮 李鹤 鲁擎 李明鑫
张新尧 樊笛 梁淼

(74) 专利代理机构 北京睿智保诚专利代理事务
所(普通合伙) 11732
专利代理师 周新楣

(51) Int. Cl.
B27F 5/02 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 109333656 A, 2019.02.15
- CN 114714449 A, 2022.07.08
- CN 210361674 U, 2020.04.21
- CN 211053946 U, 2020.07.21
- CN 216760185 U, 2022.06.17
- CN 202411509 U, 2012.09.05
- CN 111535381 A, 2020.08.14
- CN 109344469 A, 2019.02.15
- CN 110282319 A, 2019.09.27
- CN 107127731 A, 2017.09.05
- CN 114083547 A, 2022.02.25
- CN 216180543 U, 2022.04.05

审查员 许诺

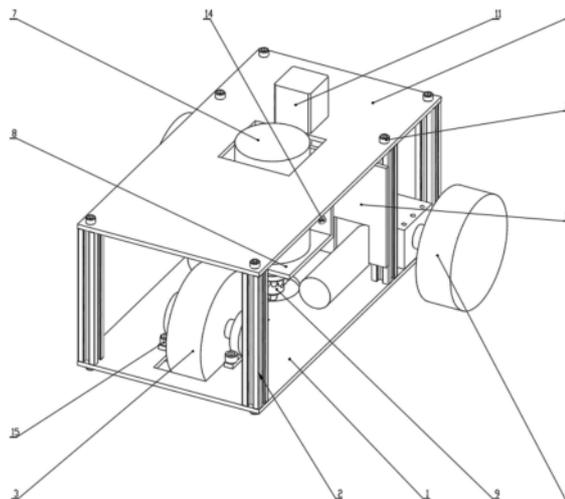
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54) 发明名称

地暖开槽自动化机器人及路线自动规划方法

(57) 摘要

本发明提供一种地暖开槽自动化机器人及路线自动规划方法,所述系统包括AGV小车和安装在AGV小车上的开槽机构,将开槽机构通过铜螺母连接板连接在两个铜螺母上,由步进电机驱动穿过铜螺母的丝杠转动,铜螺母随着丝杠转动带动开槽机构实现上下升降的动作,通过直流电机驱动木铣刀实现开槽功能。本发明方法通过提取图纸中关键位置信息生成实际加工路径,然后按照AGV小车运行命令规则,生成每个房间的运行命令,根据生成的各个运行命令带动AGV小车沿实际加工路径的移动,并通过直流电机带动木铣刀沿开槽路径作业。本发明通过AGV小车搭载开槽机构进行自动作业,有效提高了工作效率以及开槽精度。



1. 一种地暖开槽路线自动规划方法,其特征在于,所述方法包括:

步骤1:根据待开槽区域设计地暖开槽路径的二维图纸,对需要提取的不同结构进行区分;

步骤2:通过python插件open cv打开图纸,区分出地暖铺设线路、集水器、房间起点、终点中心的坐标;

步骤3:按照图纸中的起点位置、终点位置坐标以及比例计算得出实际运行坐标确定出地暖开槽自动化机器人的运行线路;

步骤4:按照地暖开槽自动化机器人的运行命令规则,生成每个房间的运行命令并保存到本地TXT文本中;

步骤5:将本地可识别脚本文件传输到地暖开槽自动化机器人的控制系统中,调用dos命令将脚本中的运行命令逐条执行,实现自动开槽操作;

所述地暖开槽自动化机器人,包括:AGV小车和安装在AGV小车上的开槽机构,所述开槽机构包括底板、铝型材、导向轮、驱动轮、铜螺母、顶板、直流电机、电机支架、夹头、木铣刀、步进电机、连接板、螺栓一、螺栓二、螺栓三、螺栓四、螺栓五、螺栓六;底板和顶板通过铝型材和螺栓四安装构成车架,导向轮和驱动轮分别通过螺栓三和螺栓五安装在底板上,通过导向轮实现导向功能,通过驱动轮带动车架移动,直流电机通过电机支架和螺栓二安装在连接板上,连接板通过螺栓六固定在铜螺母上,步进电机上的丝杠与铜螺母构成丝杠螺母结构,丝杠由步进电机带动旋转,步进电机通过螺栓一安装在顶板上;木铣刀通过夹头固定夹持在直流电机的输出轴上;

所述直流电机通过连接板连接在两个铜螺母上,由步进电机驱动穿过铜螺母的丝杠转动,铜螺母随着丝杠转动带动电机支架实现上下升降的动作,通过直流电机驱动木铣刀工作从而实现开槽功能;

将尺寸合适的木铣刀通过夹头安装在直流电机上,将带有木铣刀的直流电机安装在连接板上,通过安装在顶板上的步进电机带动丝杠旋转从而带动铜螺母沿丝杠移动,以此来带动固定在铜螺母上的装有木铣刀的直流电机完成升降动作;直流电机通电旋转带动木铣刀旋转产生切屑力,通过步进电机带动丝杠旋转,同时带动丝杠上的铜螺母上下移动,使固定在铜螺母上的连接板上的直流电机带动的木铣刀到达指定高度位置,使产生的切削力作用在水泥板上完成切削开槽动作。

地暖开槽自动化机器人及路线自动规划方法

技术领域

[0001] 本发明属于地暖设备技术领域,具体涉及一种地暖开槽自动化机器人及路线自动规划方法。

背景技术

[0002] 图像识别,是指利用计算机对图像进行解析处理,来达到识别不同的目标和对象的技术,它属于深度学习算法的一种实际应用。图像的识别主要包括:图像的采集、图像的预先处理、图像的特征提取、图像的识别。图像识别技术在当下得到了十分广泛的应用,同时也表现出了良好的发展潜力,在产品安全、信息收集、医疗以及监控监督等方面,已经有了广泛的运用,发挥了非常大的作用。

[0003] 智能小车是现代新发明的一种,随着人们进入智能时代,它是以后的主要发展方向之一,它不需要人为的管理,可以预先设定运转模式,在特定的环境中自动的运作,在科学勘探、产业链的高危节点、工作量重复且庞大地带等等有着广泛的应用。智能小车能够实时显示时间、速度、里程等基本信息,同时具有自动规划移动、自动避障、准确定位、远程传输图像等功能。智能小车包括传感器部分、控制器部分、执行器部分。控制器部分负责接收传感器部分传递过来的信号,并根据事前写入的软件程序,来执行决定机器人的下一步反应,将控制信号发给执行器部分。执行器部分负责驱动机器人做出各种反应,包括发出各种信号,并且可以根据控制器部分的信号调整自己的状态。传感器部分负责机器人用来读取各种外部信号的传感器,以及控制机器人行动的各种开关。这三个部位,传感器部分相当于人体大脑,控制器部分相当于人体四肢,执行器部分相当于人的感官。

[0004] 目前装饰市场对地暖开槽的需求日益增加,然而现有的地暖开槽施工方式主要分为:人工使用手持设备(电钻机)、人工手推式开槽小车两种方式。人工使用手持设备(电钻机)开槽是最原始的开槽方式,电钻机器笨重,开槽线路全部靠人力完成,设计完成的标准全部由人为把控,容易出错,需要体力达标经验及其丰富的工人完成。人工手推式开槽小车进行开槽,是人工使用手持设备开槽的进化版本,它是由小车车体承受开槽机体重量,人为通过推动控制小车的方向来完成开槽线路的运转工作,这种方式使人工体力得到缓解,但仍然存在设计完成的标准全部由人为把控,容易出错,需要经验及其丰富的工人完成等缺陷。这两种方式都需要人为操作,无法形成标准产品产业化,投入工作周期很长,投入成本较大,由于开槽过程中粉末很多对工人身体伤害极大。为此,基于计算机深度学习算法的图像识别以及智能小车机器人相结合设计一种自动开槽产品,可以解脱人力劳动,并提高地暖开采领域的智能化作业水平。

发明内容

[0005] 基于上述问题,本发明提出一种地暖开槽自动化机器人,包括:AGV小车和安装在AGV小车上的开槽机构,所述开槽机构包括底板、铝型材、导向轮、驱动轮、铜螺母、顶板、直流电机、电机支架、夹头、木铣刀、步进电机、连接板、螺栓一、螺栓二、螺栓三、螺栓四、螺栓

五、螺栓六；底板和顶板通过铝型材和螺栓四安装构成车架，导向轮和驱动轮分别通过螺栓三和螺栓五安装在底板上，通过导向轮实现导向功能，通过驱动轮带动车架移动，直流电机通过电机支架和螺栓二安装在连接板上，连接板通过螺栓六固定在铜螺母上，步进电机上的丝杠与铜螺母构成丝杠螺母结构，丝杠由步进电机带动旋转，步进电机通过螺栓一安装在顶板上；木铣刀通过夹头固定夹持在直流电机的输出轴上。

[0006] 直流电机通过连接板连接在两个铜螺母上，由步进电机驱动穿过铜螺母的丝杠转动，此时铜螺母随着丝杠转动可以带动电机支架实现上下升降的动作，通过直流电机驱动木铣刀工作从而实现开槽功能。其中，车架两侧的两个铝型材立柱同时起到导向和分摊载荷的作用。

[0007] 将尺寸合适的木铣刀通过夹头安装在直流电机上，将带有木铣刀的直流电机安装在连接板上，通过安装在顶板上的步进电机带动丝杠旋转从而带动铜螺母沿丝杠移动，以此来带动固定在铜螺母上的装有木铣刀的直流电机完成升降动作。直流电机通电旋转带动木铣刀旋转产生切屑力，通过步进电机带动丝杠旋转，同时带动丝杠上的铜螺母上下移动，使固定在铜螺母上的连接板上的直流电机带动的木铣刀到达指定高度位置，使产生的切削力作用在水泥板上完成切削开槽动作。

[0008] 一种地暖开槽路线自动规划方法，基于一种地暖开槽自动化机器人实现，所述方法包括：

[0009] 步骤1：根据待开槽区域设计地暖开槽路径的二维图纸，对需要提取的不同结构进行区分；

[0010] 步骤2：通过python插件opencv打开图纸，按照颜色区分出地暖铺设线路、集水器、房间起点、终点中心的坐标；

[0011] 步骤3：按照图纸中的起点位置、终点位置坐标以及比例计算得出实际运行坐标确定地暖开槽自动化机器人的运行线路；

[0012] 步骤4：按照地暖开槽自动化机器人的运行命令规则，生成每个房间的运行命令并保存到本地TXT文本中；

[0013] 步骤5：将本地可识别脚本文件传输到地暖开槽自动化机器人的控制系统中，调用dos命令将脚本中的运行命令逐条执行，实现自动开槽操作。

[0014] 本发明的有益效果是：

[0015] 本发明提出了一种地暖开槽自动化机器人及路线自动规划方法，能够做到快速识别进行规划，自动切槽一次成型，无须任何辅助工具和第二次工序，切槽深度随意控制。切槽一步到位，大大降低人力、时间等施工成本。开槽过程人员设定参数后离场远距离观察监督即可，切割粉尘为颗粒状，低转速不扬尘，切槽时粉尘较小，减少污染，最大限度减少了灰尘对施工安装人员的伤害。算法操作简单，一人即可轻松操作，更省心省力使用方便，构造简单实用，无需专业人士即可使用。

附图说明

[0016] 图1为本发明中地暖开槽自动化机器人中开槽结构图；

[0017] 图2为本发明中地暖开槽自动化机器人中开槽结构的三维图，其中(a)为俯视图，(b)为侧视图，(c)为左视图，(d)为B-B剖视图；

- [0018] 图3为本发明中地暖布局设计图；
- [0019] 图4为本发明中提取到的地暖布局设计图中的运行线路；
- [0020] 图5为本发明中提取到地暖布局设计图中的集水器、房间起点、终点；
- [0021] 图6为本发明中提取到地暖布局设计图中的集水器位置；
- [0022] 图7为本发明中提取到地暖布局设计图中的房间的起点以及终点；
- [0023] 图8为本发明中开槽机构的实际运行轨迹图；
- [0024] 图1-2中,1-底板、2-铝型材、3-导向轮、4-驱动轮、5-铜螺母、6-顶板、7-直流电机、8-电机支架、9-夹头、10-木铣刀、11-步进电机、12-连接板、13-螺栓一、14-螺栓二、15-螺栓三、16-螺栓四、17-螺栓五、18-螺栓六。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图和具体实施实例对发明做进一步说明。本发明提出的地暖开槽自动化机器人及路线自动规划方法,是一种基于计算机深度学习算法图像识别以及智能小车机器人相结合的产品。

[0026] 如图1-2所示,一种地暖开槽自动化机器人,包括:包括AGV小车和安装在AGV小车上的开槽机构,所述开槽机构包括底板1、铝型材2、导向轮3、驱动轮4、铜螺母5、顶板6、直流电机7、电机支架8、夹头9、木铣刀10、步进电机11、连接板12、螺栓一13、螺栓二14、螺栓三15、螺栓四16、螺栓五17、螺栓六18;底板1和顶板6通过铝型材2和螺栓四16安装构成车架,导向轮3和驱动轮4分别通过螺栓三15和螺栓五17安装在底板1上,通过导向轮3实现导向功能,通过驱动轮4带动车架移动,直流电机7通过电机支架8和螺栓二14安装在连接板12上,连接板12通过螺栓六18固定在铜螺母5上,步进电机11上的丝杠与铜螺母5构成丝杠螺母结构,丝杠由步进电机11带动旋转,步进电机11通过螺栓一13安装在顶板6上;木铣刀10通过夹头9固定夹持在直流电机7的输出轴上。本实施例中夹头9采用B12夹头。

[0027] 直流电机7通过连接板12连接在两个铜螺母5上,由步进电机11驱动穿过铜螺母5的丝杠转动,此时铜螺母5随着丝杠转动可以带动电机支架8实现上下升降的动作,通过直流电机7驱动木铣刀10工作从而实现开槽功能。其中,车架两侧的两个铝型材立柱同时起到导向和分摊载荷的作用。

[0028] 将尺寸合适的木铣刀10通过B12夹头9安装在直流电机7上,将带有木铣刀10的直流电机7安装在连接板12上,通过安装在顶板6上的步进电机11带动丝杠旋转从而带动铜螺母5沿丝杠移动,以此来带动固定在铜螺母5上的装有木铣刀10的直流电机7完成升降动作。直流电机7通电旋转带动木铣刀10旋转产生切削力,通过步进电机11带动丝杠旋转,同时带动丝杠上的铜螺母5上下移动,使固定在铜螺母5上的连接板上的直流电机7带动的木铣刀10到达指定高度位置,使产生的切削力作用在水泥板上完成切削开槽动作。

[0029] 按照相关地暖建筑设计要求进行地暖布局设计,为了能够准确和自动提取集水器位置和地暖管线位置,按照如下规则进行地暖布局设计:

- [0030] 1) 地暖管线为单线宽灰色线;
- [0031] 2) 集水器为图中黑色实心大矩形;
- [0032] 3) 地暖管线起点为连接地暖管线的黑色实心矩形;
- [0033] 4) 地暖管线终点为连接地暖管线的灰色实心矩形;

[0034] 本实施例输出的地暖布局设计图如图3所示。根据地暖布局设计实现地暖开槽机器人的路线自动规划。

[0035] 一种地暖开槽路线自动规划方法,基于一种地暖开槽自动化机器人实现,所述方法包括:

[0036] 步骤1:根据待开槽区域设计地暖开槽路径的二维图纸,需要提取的不同结构用不同颜色进行区分;

[0037] 步骤2:通过python插件opencv打开图纸,按照颜色区分出地暖铺设线路、集水器、房间起点、终点中心的坐标;提取到的集水器、房间起点、终点如图5所示。集水器位置如图6所示,集水器位置是实际运行轨迹的总起点以及最终终点。房间的起点以及终点如图7所示,按照各个房间的起点位置以及终点位置分别生成各个房间可识别执行的脚本独立运行。

[0038] 步骤3:按照图纸中的起点位置、终点位置坐标以及比例计算得出实际运行坐标确定出地暖开槽自动化机器人的运行线路;提取的运行线路如图4所示。

[0039] 步骤4:按照地暖开槽自动化机器人的运行命令规则,生成每个房间的运行命令并保存到本地TXT文本中;

[0040] 步骤5:连接地暖开槽自动化机器人,将本地可识别脚本文件传输到地暖开槽自动化机器人的控制系统中,调用dos命令将脚本中的运行命令逐条执行,实现自动开槽操作。本实施例生成的实际运行轨迹如图8所示。

[0041] 本发明通过提取图纸中关键位置信息生成实际加工路径,然后按照地暖开槽自动化机器人运行命令规则,生成每个房间的运行命令,根据生成的各个运行命令,通过控制驱动轮4完成地暖开槽自动化机器人沿实际加工路径的移动,在路径上移动的同时控制步进电机11启停使固定夹持在直流电机7输出轴上的木铣刀可以升降到合适位置,当直流电机7启动时木铣刀10会随着地暖开槽自动化机器人的移动实现沿开槽路径的切削,完成沿路径开槽的作业。

[0042] 本发明提供的地暖开槽自动化机器人采用低转速切刀不扬尘,所以施工过程所产生的切割粉尘为均匀颗粒状,减少了环境污染,更重要的事本发明构造简单实用,整个开槽过程算法操作简单,一人即可轻松操作,省时省力使用方便,无需专业人士即可操作。施工安装人员在设定参数后,离场远距离观察监督即可完成全部开槽作业,最大限度减少了灰尘对施工安装人员的伤害,保障了建筑工程施工安全。

[0043] 所述地暖开槽自动化机器人无须任何辅助工具和其它工序,真正地实现了地暖开槽作业全部自动化。本发明不但实现了自动开槽作业一次成型,而且实现了开槽路线自动识别和规划,有效提高了工作效率以及开槽精度。本发明可以对开槽深度、宽度可自由调节和控制,真正实现了开槽一步到位,大大降低人力、时间等施工成本。

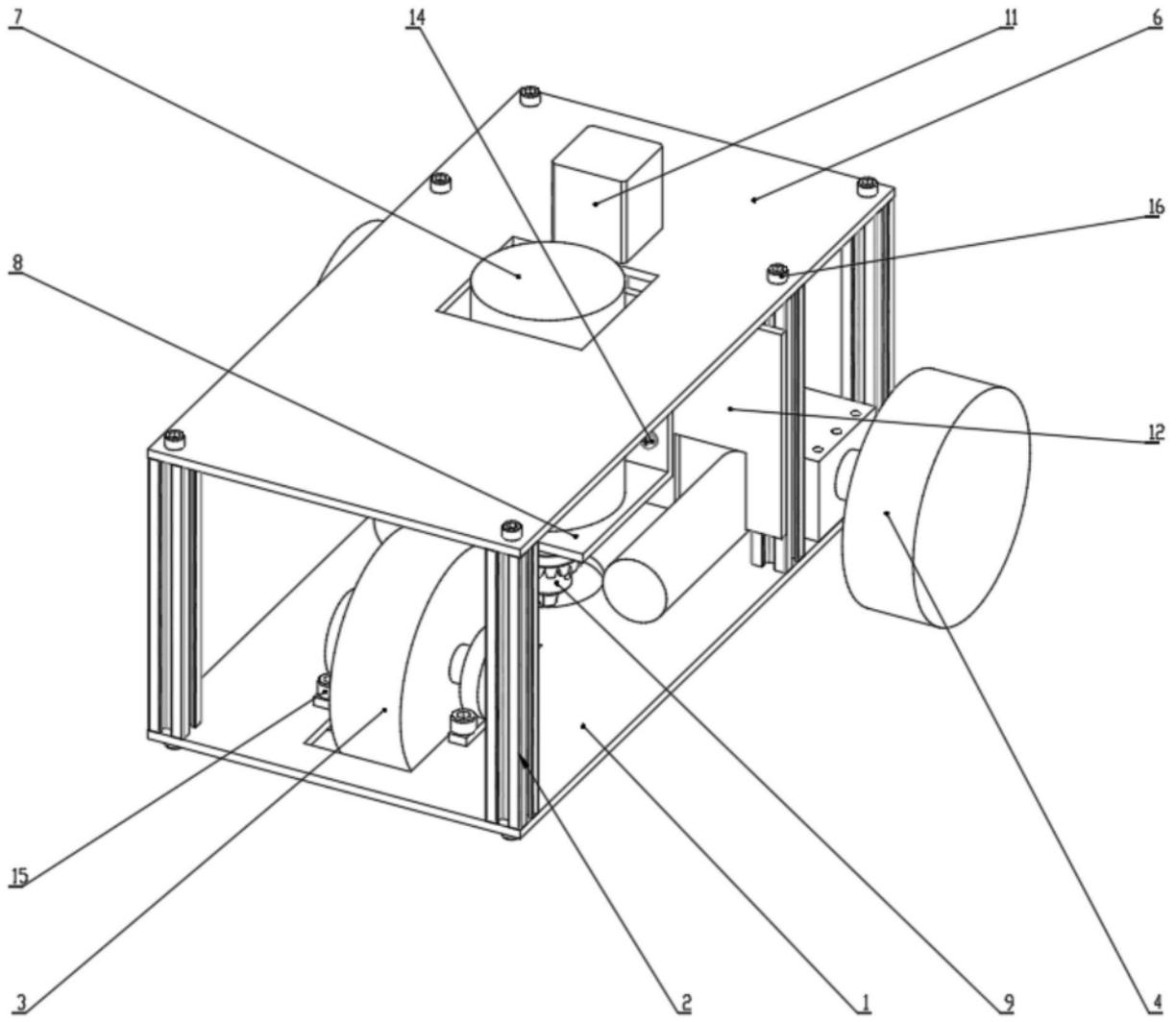
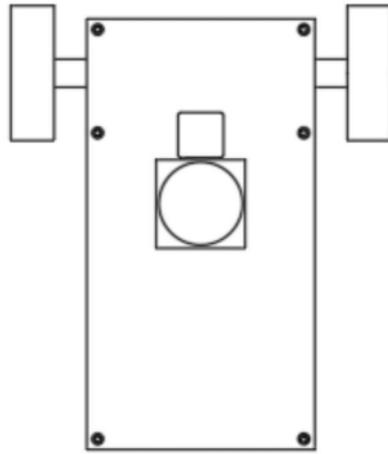
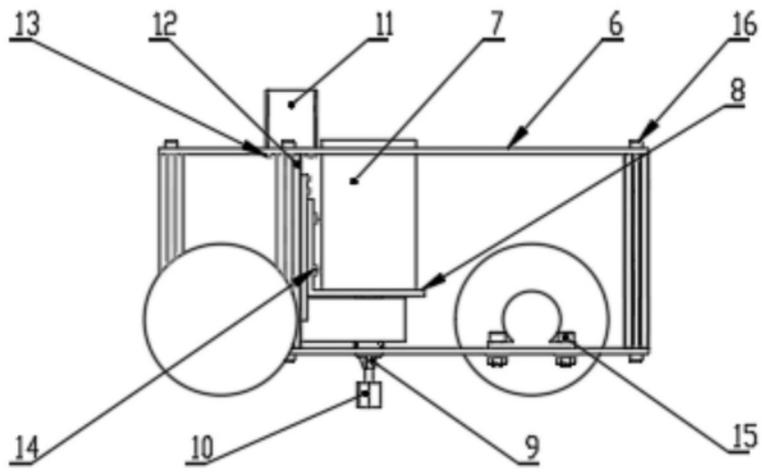


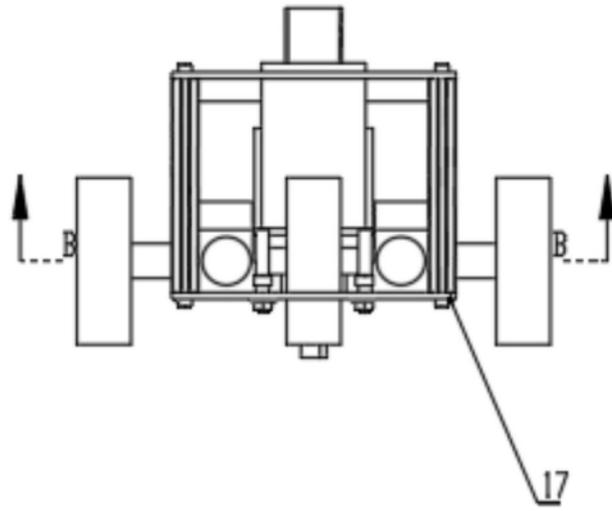
图1



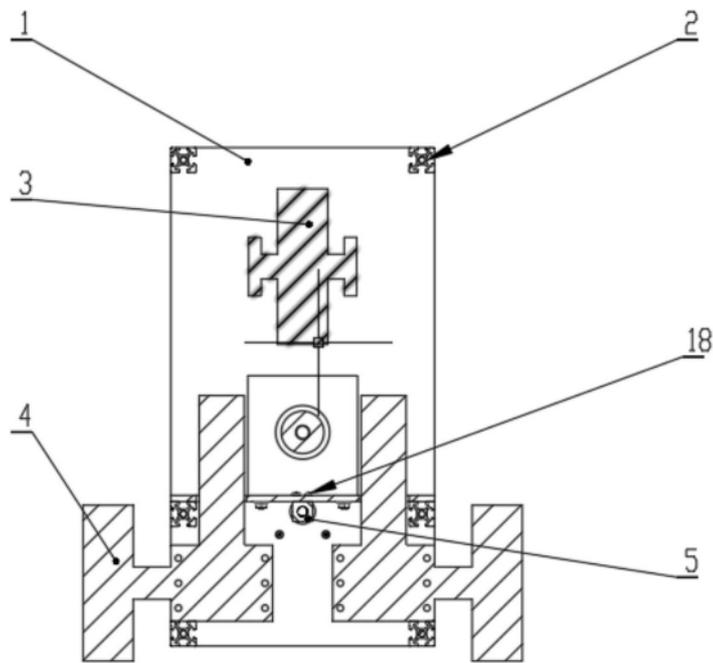
(a)



(b)



(c)



(d)

图2

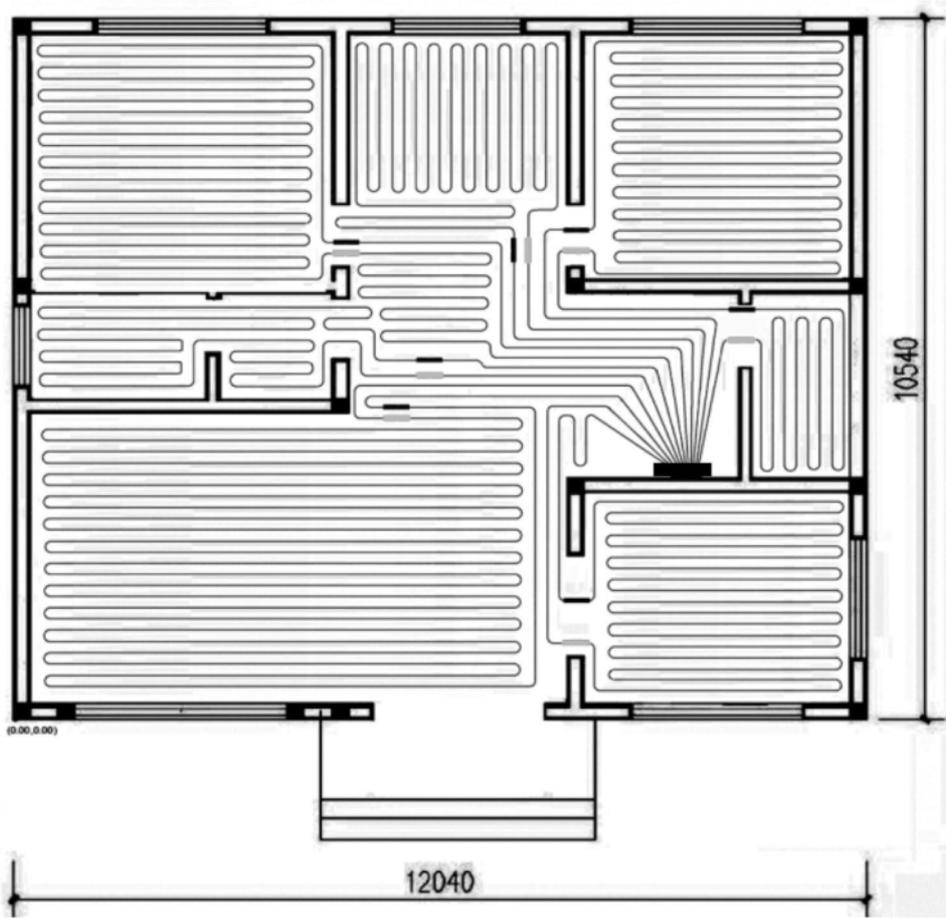


图3

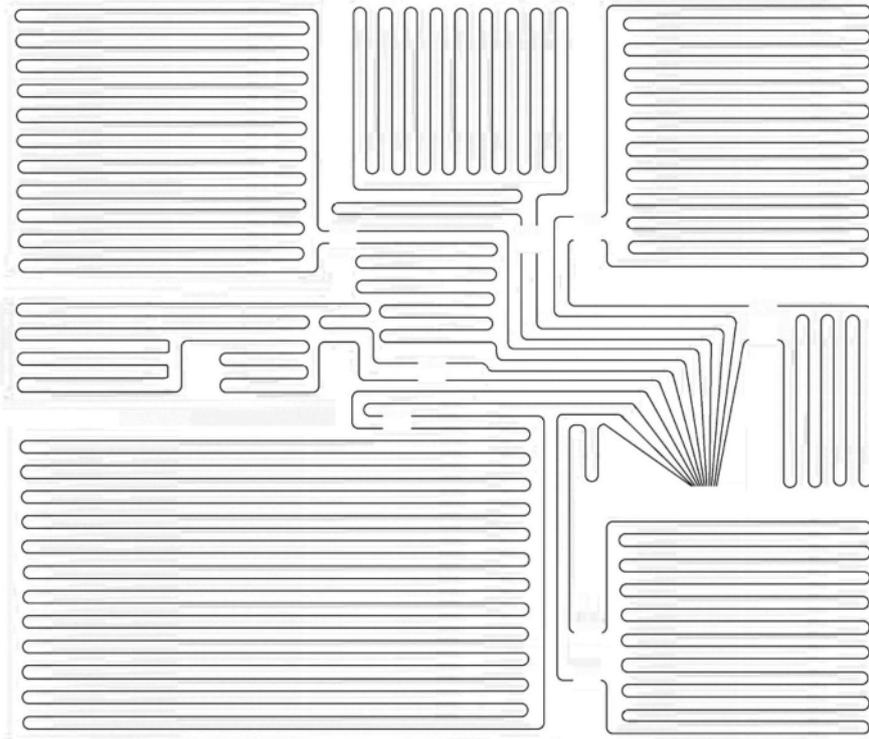


图4

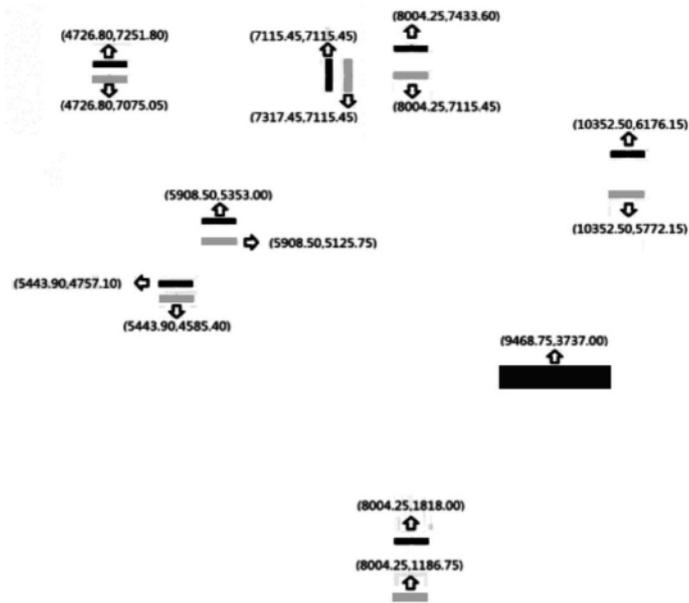


图5

