



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114194648 A

(43) 申请公布日 2022. 03. 18

(21) 申请号 202111461870.5

(22) 申请日 2021.12.02

(71) 申请人 中智讯(武汉)科技有限公司

地址 430223 湖北省武汉市东湖新技术开发区茅店村博瀚科技光电子信息产业基地二期2幢A单元6层6号

(72) 发明人 陈杰伟 卢斯 何文超

(74) 专利代理机构 北京世誉鑫诚专利代理有限公司 11368

代理人 仲伯煊

(51) Int. Cl.

B65F 1/00 (2006.01)

B65F 1/14 (2006.01)

B65F 1/16 (2006.01)

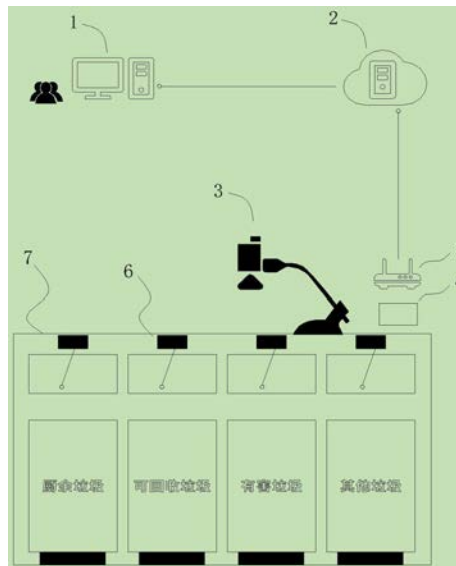
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

基于人工智能的垃圾分类方法及垃圾分类系统

(57) 摘要

本申请实施例公开了一种基于人工智能的垃圾分类方法及垃圾分类系统。该方法包括：对进入预设区域的垃圾投放者进行拍摄，获得目标图像，所述目标图像包含有垃圾的图像信息；将所述目标图像输入预先训练的神经网络模型中，输出垃圾类型信息；根据所述垃圾类型信息，开启对应的垃圾桶；检测垃圾桶内的填装状态，当所述填装状态达到预设状态时，临时禁止所述垃圾桶的开启，并安排垃圾清运。该基于人工智能的垃圾分类方法及垃圾分类系统在申请时，基本无需进行人机交互，具有很高的智能化水平，而且可以避免垃圾不按要求投放，同时，还能实时对垃圾分类系统进行监测，反馈数据用于智能化清运及科学调度。



1. 一种基于人工智能的垃圾分类方法,其特征在于,包括:  
对进入预设区域的垃圾投放者进行拍摄,获得目标图像,所述目标图像包含有垃圾的图像信息;  
将所述目标图像输入预先训练的神经网络模型中,输出垃圾类型信息;  
根据所述垃圾类型信息,开启对应的垃圾桶;  
检测垃圾桶内的填装状态,当所述填装状态达到预设状态时,临时禁止所述垃圾桶的开启,并安排垃圾清运。
2. 根据权利要求1所述的基于人工智能的垃圾分类方法,其特征在于,所述填装状态包括:  
垃圾满溢状态和垃圾重量。
3. 根据权利要求1或2所述的基于人工智能的垃圾分类方法,其特征在于,包括:  
当所述神经网络模型无法所述输出垃圾类型信息时,通过外部输入开启信号来开启对应的垃圾桶。
4. 一种垃圾分类系统,其特征在于,包括:  
多个垃圾桶,用于盛装分类垃圾;  
图像获取模块,其用于对进入预设区域的垃圾投放者进行拍摄,获得目标图像,所述目标图像包含有垃圾图像信息;  
垃圾分类识别模块,其包括有预先训练的神经网络模型;  
所述垃圾分类识别模块将所述目标图像输入预先训练的神经网络模型中,输出垃圾类型信息;  
控制系统,其用于接收所述垃圾类型信息,并生成对应的开启信号;  
机电系统,其用于接收所述开启信号,并根据所述开启信号开启对应的垃圾桶;  
桶内状态检测模块,其用于检测垃圾桶内的填装状态;  
所述桶内状态检测模块将所述填装状态传输给所述控制系统,当所述填装状态达到预设状态时,所述控制系统根据所述填装状态生成临时禁止开启信号,所述机电系统接收并根据所述信号,临时禁止所述垃圾桶的开启;  
调度控制系统,其用于接收达到预设状态的所述填装状态,并根据所述填装状态安排垃圾清运。
5. 根据权利要求4所述的垃圾分类系统,包括设置在垃圾桶上的转轴以及活动门,其特征在于:  
所述活动门的一端与所述转轴连接。
6. 根据权利要求5所述的垃圾分类系统,其特征在于,所述机电系统包括:  
伸缩汽缸,其与所述活动门的另一端连接  
运动控制器,其与所述伸缩汽缸信号连接。
7. 根据权利要求4所述的垃圾分类系统,其特征在于,所述桶内状态检测模块包括:  
测深传感器,其用于获取垃圾桶内的满溢状态信息;  
称重传感器,其用于获取垃圾桶内的垃圾重量信息。
8. 根据权利要求4所述的垃圾分类系统,其特征在于,所述控制系统包括:  
嵌入式控制模块,其用于接收所述垃圾类型信息,并生成对应的开启信号;

所述嵌入式控制模块还用于根据达到所述预设状态的所述填装状态生成临时禁止开启信号。

9. 根据权利要求4-8中任意一项所述的垃圾分类系统,其特征在于,还包括:

云计算后台,其用于接收和储存所述填装状态;

所述调度控制系统通过访问所述云计算后台来获取所述填装状态;

物联网无线传输系统,其分别与所述控制系统和所述云计算后台信号连接。

10. 根据权利要求4-8中任意一项所述的垃圾分类系统,其特征在于,还包括:

所述控制系统包括有外部输入模块;

当所述神经网络模型无法所述输出垃圾类型信息时,所述外部输入模块用于接收外部输入的开启信号来开启对应的垃圾桶。

## 基于人工智能的垃圾分类方法及垃圾分类系统

### 技术领域

[0001] 本申请涉及环保技术领域,尤其涉及一种基于人工智能的垃圾分类方法及垃圾分类系统。

### 背景技术

[0002] 垃圾分类(英文名为:Garbage classification),一般是指按一定规定或标准将垃圾分类储存、投放和搬运,从而转变成公共资源的一系列活动的总称。分类的目的是提高垃圾的资源价值和经济价值,力争物尽其用,减少垃圾处理量和处理设备的使用,降低处理成本,减少土地资源的消耗,具有社会、经济、生态等几方面的效益。

[0003] 当前国家层面已经在逐步进行立法来规范和引导垃圾分类工作,对于致力于垃圾分类技术的研究国家也大力支持。当前,基于各种控制技术以及图像处理技术的大发展,研究领域或者市场上已经出现非常多的智能垃圾分类解决方案,例如,专利公开号为CN113581690A的现有技术公开一种基于图像识别的智能分类垃圾桶控制系统,其系统包括智能分类垃圾桶和图像识别服务器,所述智能分类垃圾桶和图像识别服务器以无线网络的方式进行连接。所述智能分类垃圾桶包括:多个用于存储不同类别垃圾的垃圾存储箱、安装于各个垃圾存储箱上的指示灯、摄像头、启动按钮、电子显示屏、垃圾存量监测模块和主控模块;所述摄像头用于采集用户投放垃圾的图像信息;所述启动按钮用于启动摄像头拍摄将要投放垃圾图像的功能;该技术能够采集用户所要投放垃圾的图像并进行垃圾类别识别,从而引导用户将垃圾投至对应类别的投放口,实现方便、快捷的智能垃圾分类,具有较好的用户体验。又如专利公开号为CN110466906A的现有技术公开了一种垃圾分类系统,包括:身份识别模块,用于获取垃圾投放人的身份信息;垃圾分类识别模块,用于对待投放的垃圾进行分类识别;垃圾分类存储箱,用于根据分类识别结果自动打开相应垃圾仓储箱的箱门,并在垃圾投入垃圾仓储箱后自动关闭箱门;当分类识别结果为可回收物垃圾时,获取可回收物垃圾的质量;奖励生成模块,用于根据可回收物垃圾类别及质量生成相应的奖金或积分,显示屏,用于显示垃圾分类识别结果、垃圾所属的垃圾仓储箱及奖金发放二维码。该技术方案提供的垃圾分类系统,克服了传统垃圾分类效果差的缺陷,提高了垃圾分类的效率,采用的奖励制度有助于增加居民垃圾分类积极性,养成垃圾分类的好习惯。

[0004] 然而,现有技术通常需要垃圾投放人员与垃圾分类系统进行较多的人机交互,无法预防垃圾不按要求投放;另外,现有技术无法实时对垃圾分类系统的情况进行监测,难以给智能化清运及科学调度提供支持。

### 发明内容

[0005] 本申请提供了一种基于人工智能的垃圾分类方法及垃圾分类系统,可以预防垃圾不按要求投放,还可以给智能化清运及科学调度提供支持。

[0006] 第一方面,本申请提供了一种基于人工智能的垃圾分类方法,其包括:

[0007] 对进入预设区域的垃圾投放者进行拍摄,获得目标图像,所述目标图像包含有垃

圾的图像信息;将所述目标图像输入预先训练的神经网络模型中,输出垃圾类型信息;根据所述垃圾类型信息,开启对应的垃圾桶;检测垃圾桶内的填装状态,当所述填装状态达到预设状态时,临时禁止所述垃圾桶的开启,并安排垃圾清运。

[0008] 在一些具体的实施例中,垃圾满溢状态和垃圾重量。

[0009] 在一些具体的实施例中,当所述神经网络模型无法所述输出垃圾类型信息时,通过外部输入开启信号来开启对应的垃圾桶。

[0010] 第二方面,本申请提供了一种垃圾分类系统,其包括:多个垃圾桶,用于盛装分类垃圾;图像获取模块,其用于对进入预设区域的垃圾投放者进行拍摄,获得目标图像,所述目标图像包含有垃圾图像信息;垃圾分类识别模块,其包括有预先训练的神经网络模型;所述垃圾分类识别模块将所述目标图像输入预先训练的神经网络模型中,输出垃圾类型信息;控制系统,其用于接收所述垃圾类型信息,并生成对应的开启信号;机电系统,其用于接收所述开启信号,并根据所述开启信号开启对应的垃圾桶;桶内状态检测模块,其用于检测垃圾桶内的填装状态;所述桶内状态检测模块将所述填装状态传输给所述控制系统,当所述填装状态达到预设状态时,所述控制系统根据所述填装状态生成临时禁止开启信号,所述机电系统接收并根据所述信号,临时禁止所述垃圾桶的开启;调度控制系统,其用于接收达到预设状态的所述填装状态,并根据所述填装状态安排垃圾清运。

[0011] 作为一种具体的实施例,该基于人工智能的垃圾分类系统包括设置在垃圾桶上的转轴以及活动门,所述活动门的一端与所述转轴连接。

[0012] 进一步地,所述机电系统包括:伸缩汽缸,其与所述活动门的另一端连接;运动控制器,其与所述伸缩汽缸信号连接。

[0013] 作为一种具体的实施例,所述桶内状态检测模块包括:测深传感器,其用于获取垃圾桶内的满溢状态信息;称重传感器,其用于获取垃圾桶内的垃圾重量信息。

[0014] 作为一种具体的实施例,所述控制系统包括:嵌入式控制模块,其用于接收所述垃圾类型信息,并生成对应的开启信号;所述嵌入式控制模块还用于根据达到所述预设状态的所述填装状态生成临时禁止开启信号。

[0015] 作为一种具体的实施例,该基于人工智能的垃圾分类系统还包括:云计算后台,其用于接收和储存所述填装状态;所述调度控制系统通过访问所述云计算后台来获取所述填装状态;物联网无线传输系统,其分别与所述控制系统和所述云计算后台信号连接。

[0016] 作为一种具体的实施例,所述控制系统包括有外部输入模块;当所述神经网络模型无法所述输出垃圾类型信息时,所述外部输入模块用于接收外部输入的开启信号来开启对应的垃圾桶。

[0017] 本申请提供一种基于人工智能的垃圾分类方法及垃圾分类系统。该基于人工智能的垃圾分类方法及垃圾分类系统在申请时,基本无需进行人机交互,具有很高的智能化水平,而且可以避免垃圾不按要求投放,同时,还能实时对垃圾分类系统进行监测,反馈数据用于智能化清运及科学调度。

## 附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本申请实施例技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本申请的一些实施例,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。

[0019] 图1为本申请实施例提供的一种基于人工智能的垃圾分类方法的示意图;

[0020] 图2为本申请实施例提供的另一种基于人工智能的垃圾分类方法的示意图;

[0021] 图3为本申请实施例提供的一种基于人工智能的垃圾分类系统的整体结构示意图;

[0022] 图4为本申请实施例提供的一种基于人工智能的垃圾分类系统的垃圾桶的结构示意图;

[0023] 附图标记

[0024] 调度控制系统---1;            云计算后台---2;            智能摄像头---3;

[0025] 嵌入式控制模块---4;        物联网无线传输系统---5;    机电系统---6;

[0026] 垃圾桶---7;                运动控制器---71;            测深传感器---72;

[0027] 伸缩汽缸---73;            转轴---74;                活动门---75;

[0028] 垃圾仓---76;               称重传感器---77。

### 具体实施方式

[0029] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,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他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0030] 应当理解,当在本说明书和所附权利要求书中使用时,术语“包括”和“包含”指示所描述特征、整体、步骤、操作、元素和/或组件的存在,但并不排除一个或多个其他特征、整体、步骤、操作、元素、组件和/或其集合的存在或添加。

[0031] 还应当理解,当在本说明书和所附权利要求书中使用时,术语“接收”包括主动接收和被动接收。

[0032] 还应当理解,在此本申请说明书中所使用的术语仅仅是出于描述特定实施例的目的而并不意在限制本申请。如在本申请说明书和所附权利要求书中所使用的那样,除非上下文清楚地指明其他情况,否则单数形式的“一”、“一个”及“该”意在包括复数形式。

[0033] 还应当进一步理解,在本申请说明书和所附权利要求书中使用的术语“和/或”是指相关联列出的项中的一个或多个的任何组合以及所有可能组合,并且包括这些组合。

[0034] 请参阅图1,图1是本申请实施例提供的一种基于人工智能的垃圾分类方法的示意图。该基于人工智能的垃圾分类方法应用于垃圾分类系统中。

[0035] 如图1所示,该基于人工智能的垃圾分类方法包括步骤S100~S400。

[0036] S100、对进入预设区域的垃圾投放者进行拍摄,获得目标图像,目标图像包含有垃圾的图像信息。

[0037] 当垃圾投放者进入预设的区域时进行拍摄,获得目标图像。其中,垃圾投放者可以是自然人或者各类型的机器人或者传输系统。拍摄可以是不间断实时拍摄,然后从拍摄到的连续帧图像(视频)中截取含有垃圾的图像信息的图像,可以是在垃圾进入预设的区域之后才开启拍摄模式。

[0038] S201、将目标图像输入预先训练的神经网络模型中,输出垃圾类型信息。

[0039] 神经网络模型预先训练完毕,在采集训练集的时候,需要充分考虑各种光线因素、垃圾物品种类等。

[0040] S301、根据垃圾类型信息,开启对应的垃圾桶。

[0041] 根据垃圾类型信息,自动打开对应的垃圾桶,无需人机交互,也避免人工干涉,避免人为随意投放垃圾或者错误投放垃圾。

[0042] S400、检测垃圾桶内的填装状态,当填装状态达到预设状态时,临时禁止垃圾桶的开启,并安排垃圾清运。

[0043] 垃圾桶内的填装状态达到预设状态的,例如满溢和/或重量过大时,临时禁止垃圾桶的开启,避免垃圾桶过载,同时及时安排垃圾清运,非常高效和智能化。

[0044] 请参阅图2,图2是本申请实施例提供的另一种基于人工智能的垃圾分类方法的示意图。

[0045] 由于垃圾本身以及垃圾袋的掩盖等原因,神经网络模型可能出现识别失效的情况,在此种情况之下,执行本流程,本流程如下:

[0046] S100、对进入预设区域的垃圾投放者进行拍摄,获得目标图像,目标图像包含有垃圾的图像信息。

[0047] S202、当神经网络模型无法输出垃圾类型信息时,无法输出垃圾类型,则提醒无法识别。

[0048] 由于神经网络模型自身的局限性,可能出现对垃圾识别失效的情况,此时,提醒无法识别,同时允许外部输入开启信号来开启垃圾桶。由此,可以尽最大可能地杜绝人工投放垃圾时的随意性和错投。

[0049] S302、手动输入开启信息,开启对应的垃圾桶。

[0050] 手动输入开启信息,即可开启对应的垃圾桶,很好地解决了神经网络识别失效的问题。

[0051] S400、检测垃圾桶内的填装状态,当填装状态达到预设状态时,临时禁止垃圾桶的开启,并安排垃圾清运。

[0052] 请参考图3和图4,该基于人工智能的垃圾分类系统包括:四个垃圾桶7,用于盛装分类垃圾;图像获取模块,其用于对进入预设区域的垃圾投放者进行拍摄,获得目标图像,目标图像包含有垃圾图像信息;垃圾分类识别模块,其包括有预先训练的神经网络模型;垃圾分类识别模块将目标图像输入预先训练的神经网络模型中,输出垃圾类型信息;控制系统,其用于接收垃圾类型信息,并生成对应的开启信号;机电系统6,其用于接收开启信号,并根据开启信号开启对应的垃圾桶7;桶内状态检测模块,其用于检测垃圾桶7内的填装状态;桶内状态检测模块将填装状态传输给控制系统,当填装状态达到预设状态时,控制系统根据填装状态生成临时禁止开启信号,机电系统6接收并根据信号,临时禁止垃圾桶7的开启;调度控制系统1,其用于接收达到预设状态的填装状态,并根据填装状态安排垃圾清运。

[0053] 其中,图像获取模块具体的是智能摄像头3,垃圾分类识别模块直接集成于智能摄像头3中。垃圾桶7包括有多个,分别设定为厨余垃圾、可回收垃圾、有害垃圾、其他垃圾。

[0054] 其中,该基于人工智能的垃圾分类系统包括设置在垃圾桶7上的转轴74以及活动门75,活动门75的一端与转轴74连接。机电系统6包括:伸缩汽缸73,其与活动门75的另一端连接;运动控制器71,其与伸缩汽缸73信号连接。

[0055] 运动控制器71可以控制伸缩汽缸73的伸缩,从而实现对活动门75的拉动,见图4中箭头所示,活动门75以转轴74为支点进行转动,实现活动门75在垃圾桶7上的开闭。当然,在开启垃圾桶7的活动门75之后,可以根据需要设置在一定时间之后自动关闭活动门75,通过伸缩汽缸73复原即可实现。具体地,可以设置10s、15s或者20s等时间自动关闭活动门75。还可以设定,在完成一次开启或者关闭活动门75之后,一定时长之后才可以进行下一次的开启或关闭。

[0056] 桶内状态检测模块包括:测深传感器72,其用于获取垃圾桶7内的满溢状态信息;称重传感器77,其用于获取垃圾桶7内的垃圾重量信息。

[0057] 测深传感器72可以设置在垃圾桶7的内壁顶端,采用激光测距器或者其它测距器件来测量垃圾仓76内垃圾距离测深传感器72的距离,从而判断垃圾仓76内垃圾的满溢情况。称重传感器77则可以设置在垃圾仓76的内壁底端,可以采用电子秤等器件,对垃圾仓76内垃圾进行称重。

[0058] 在本实施例中,控制系统包括:嵌入式控制模块4,其用于接收垃圾类型信息,并生成对应的开启信号;嵌入式控制模块4还用于根据达到预设状态的填装状态生成临时禁止开启信号。

[0059] 嵌入式控制模块4控制运动控制器71,运动控制器71控制汽缸。

[0060] 考虑到神经网络模型识别失效的极端情况,本实施例提出了解决方案。控制系统包括有外部输入模块;当神经网络模型无法输出垃圾类型信息时,外部输入模块用于接收外部输入的开启信号来开启对应的垃圾桶7。

[0061] 具体地,外部输入模块可以是设置于嵌入式控制模块4上的触摸设备,该触摸设备还具有语音提示功能和/或显示功能,在无法识别垃圾类型的时候,触摸设备通过语音和/或显示字体来提醒无法识别垃圾,此时允许手动开启垃圾桶7的活动门75,只需要手动在触摸屏上输入开启信息,打开需要打开的垃圾桶7,即可直接打开垃圾桶7完成垃圾的投放。

[0062] 为了实现更加强大的功能和提升智能化水平,该基于人工智能的垃圾分类系统还包括:云计算后台2,其用于接收和储存填装状态;调度控制系统1通过访问云计算后台2来获取填装状态;物联网无线传输系统5,其分别与控制系统和云计算后台2信号连接。

[0063] 云计算后台2可以接收和储存垃圾桶7的状态信息,包括垃圾仓76内的垃圾重量、垃圾仓76垃圾高度、活动门75的开闭情况等等信息。物联网无线传输系统5采用NB-IoT技术作为整个系统的数据传输方案,NB-IoT技术具有低速率,低费率,十分适合本方案。

[0064] 调度控制系统1则可以访问云计算后台2的数据,实现垃圾清运的科学化调度。

[0065] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各算法步骤,能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现,为了清楚地说明硬件和软件的可互换性,在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本申请的范围。本申请实施例方法中的步骤可以根据实际需要进行顺序调整、合并和删减。

[0066] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请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申请揭露的技术范围内,可轻易想到各种等效的修改或替换,这些修改或替换都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以权利

要求的保护范围为准。

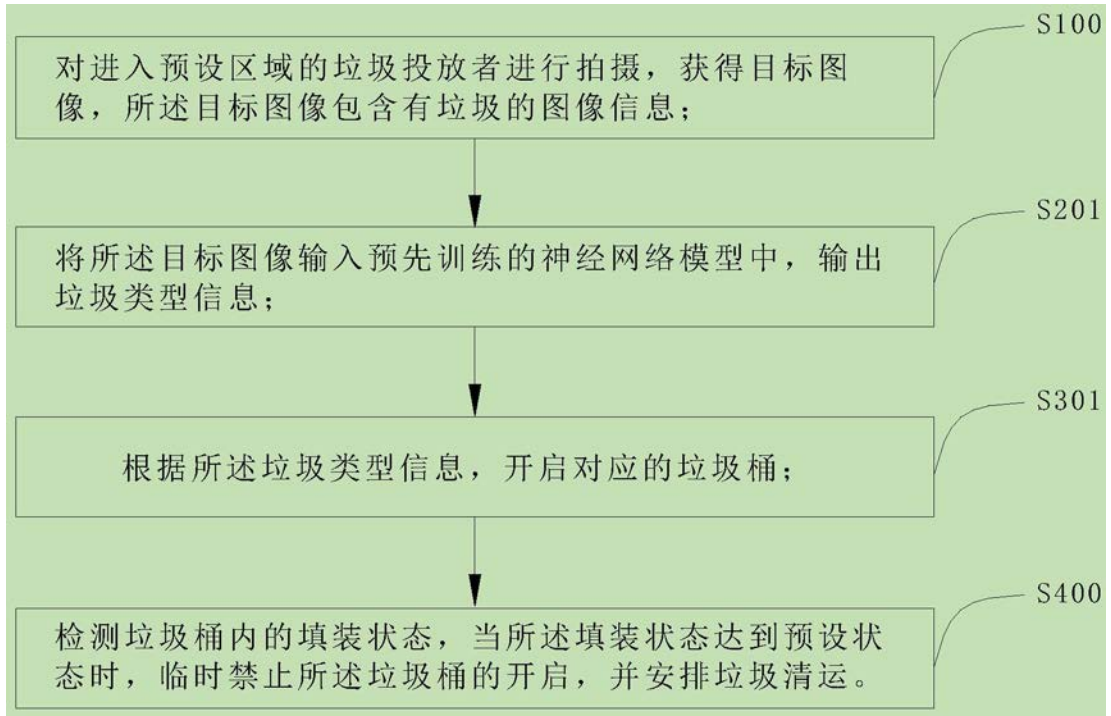


图1

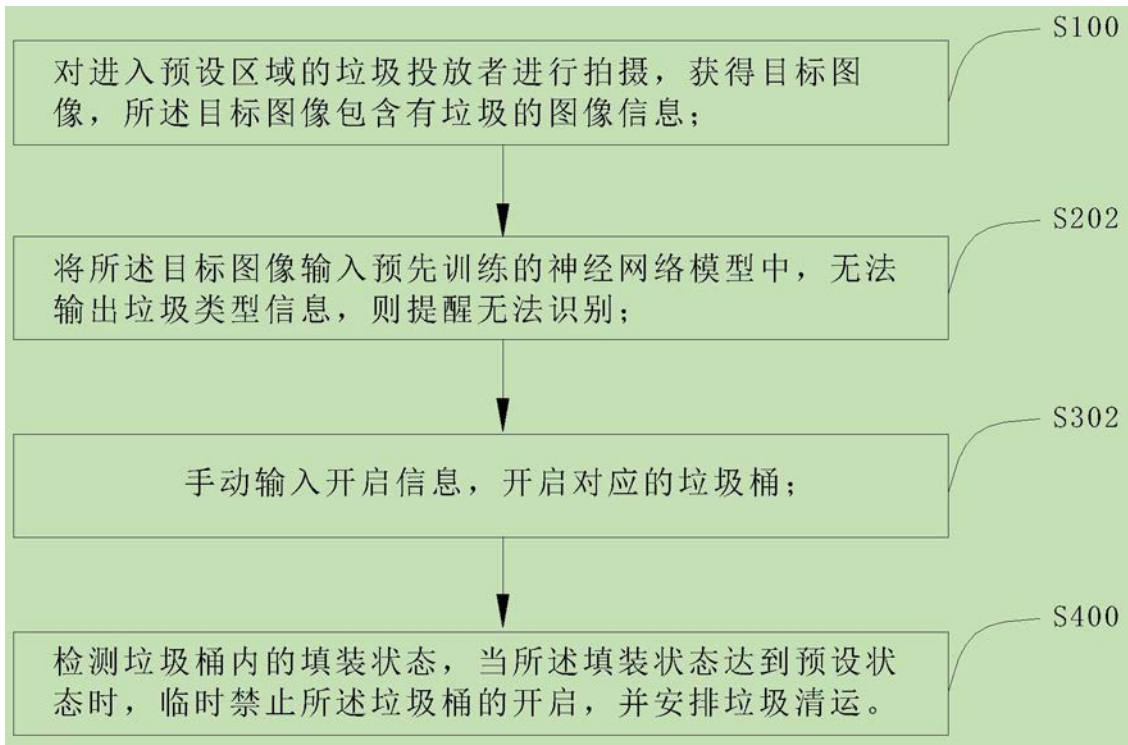


图2

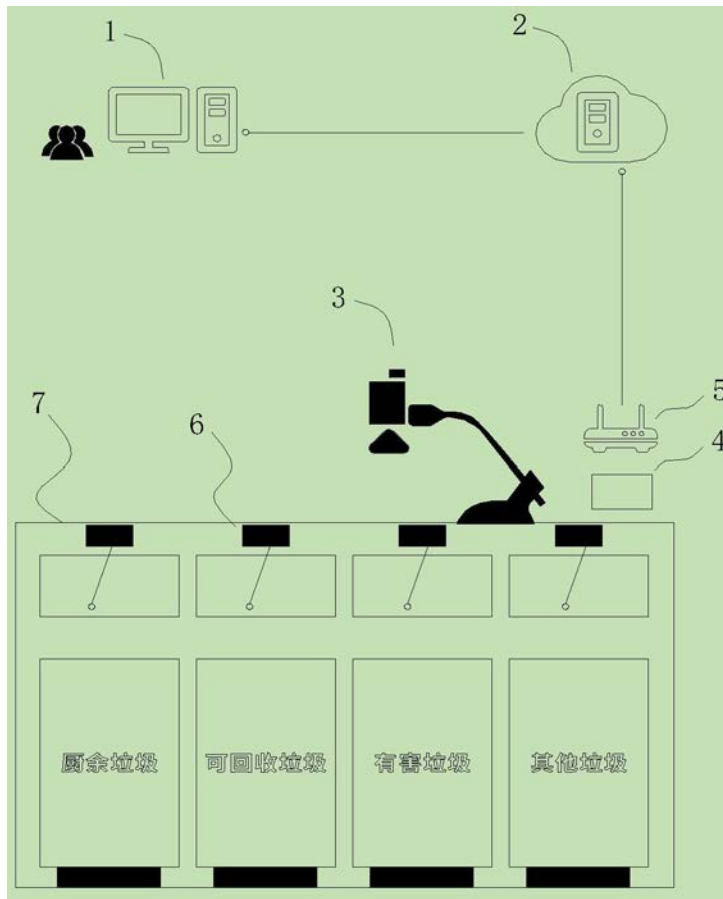


图3

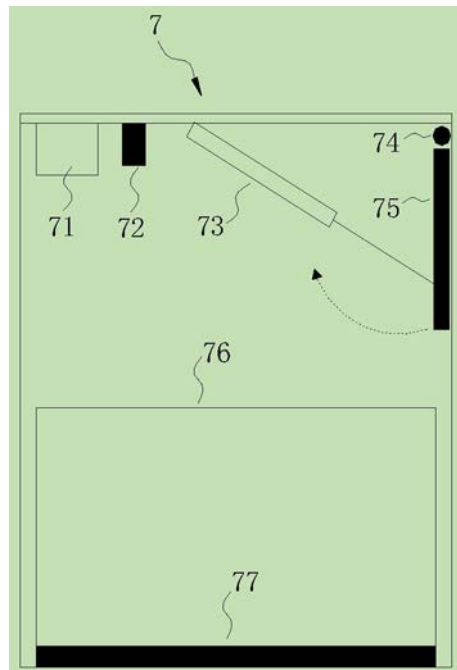


图4