

权 利 要 求 书

1、一种空托盘识别方法，包括：

从图像采集模块接收待识别的托盘的图像；

对于所述图像，确定识别模块中是否存在针对所述图像的有效基准空托盘图像；

响应于存在针对所述图像的有效基准空托盘图像，基于所述图像和/或针对所述图像的有效基准空托盘图像，利用第一方法确定与所述图像相对应的托盘是否为空托盘；

响应于不存在针对所述图像的有效基准空托盘图像，仅基于所述图像利用与所述第一方法不同的第二方法来确定与所述图像相对应的托盘是否为空托盘，并且其中，

在确定托盘为空托盘的情况下，将与该空托盘相对应的图像确定为新的有效基准空托盘图像。

2、根据权利要求 1 所述的空托盘识别方法，其中，针对所述图像的有效基准空托盘图像是在从与所述图像的接收时间相差第一预定阈值的时刻起至所述图像的接收时间之间的空托盘图像。

3、根据权利要求 1 所述的空托盘识别方法，还包括：

利用测距单元，测量在垂直方向上从所述测距单元至所述待识别的托盘的底面或者所述待识别的托盘中的物品的上表面上的最高点之间的距离；

响应于所述距离小于第二预定阈值，确定所述待识别的托盘不是空托盘；以及

响应于所述距离等于所述第二预定阈值，确定所述待识别的托盘是空托盘。

4、根据权利要求 3 所述的空托盘识别方法，还包括：

响应于所述距离等于所述第二预定阈值确定所述待识别的托盘是空托盘，启动执行对于所述图像确定识别模块中是否存在针对所述图像的有效基准空托盘图像的操作。

5、根据权利要求 1 所述的空托盘识别方法，其中，基于所述图

像和/或针对所述图像的有效基准空托盘图像利用第一方法确定与所述图像相对应的托盘是否为空托盘包括：

计算所述图像与针对所述图像的有效基准空托盘图像中的每个对应的像素之间的差值，并且对各个差值的绝对值进行求和或对各个差值求平方和；

响应于所述和大于或等于第三预定阈值，确定与所述图像相对应的托盘不是空托盘；以及

响应于所述和小于所述第三预定阈值，确定与所述图像相对应的托盘是空托盘。

6、根据权利要求 1 所述的空托盘识别方法，其中，基于所述图像和/或针对所述图像的有效基准空托盘图像利用第一方法确定与所述图像相对应的托盘是否为空托盘包括：

将不同时刻获得的大量空托盘图像两两组合，将不同时刻获得的大量空托盘图像与非空托盘图像两两组合，以获得第一样本集和第二样本集；

基于所述第一样本集和所述第二样本集进行深度学习方法获得第一识别模型；以及

利用所述第一识别模型确定与所述图像相对应的托盘是否为空托盘。

7、根据权利要求 1 所述的空托盘识别方法，其中，仅基于所述图像利用与所述第一方法不同的第二方法来确定与所述图像相对应的托盘是否为空托盘包括：

对所述图像进行二值化处理以获得二值化图像；

统计所述二值化图像中的像素的像素和；

响应于所述像素和小于第四预定阈值，确定与所述图像相对应的托盘是空托盘；以及

响应于所述像素和大于或等于所述第四预定阈值，确定与所述图像相对应的托盘不是空托盘。

8、根据权利要求 1 所述的空托盘识别方法，其中，仅基于所述图像利用与所述第一方法不同的第二方法来确定与所述图像相对应的

托盘是否为空托盘包括：

以不同时刻获得的大量空托盘图像和非空托盘图像作为第三样本集和第四样本集；以及

基于所述第三样本集和所述第四样本集进行深度学习方法获得第二识别模型；以及

利用所述第二识别模型确定与所述图像相对应的托盘是否为空托盘。

9、根据权利要求1所述的空托盘识别方法，还包括：

利用第三方法在所述图像中获得感兴趣区域ROI；以及

基于所述ROI或者所述ROI和针对所述图像的有效基准空托盘图像，利用所述第一方法或所述第二方法确定与所述图像相对应的托盘是否为空托盘。

10、根据权利要求9所述的空托盘识别方法，其中，所述第三方法包括：

边缘检测、自适应阈值二值化、模板匹配、图像梯度运算、深度学习。

11、一种空托盘识别装置，包括：

图像采集模块，被配置为采集待识别的托盘的图像；以及

识别模块，被配置为执行以下操作：

从所述图像采集模块接收所述待识别的托盘的所述图像；

对于所述图像，确定识别模块中是否存在针对所述图像的有效基准空托盘图像；

响应于存在针对所述图像的有效基准空托盘图像，基于所述图像和/或针对所述图像的有效基准空托盘图像，利用第一方法确定与所述图像相对应的托盘是否为空托盘；

响应于不存在针对所述图像的有效基准空托盘图像，仅基于所述图像利用与所述第一方法不同的第二方法来确定与所述图像相对应的托盘是否为空托盘，并且其中，

在确定托盘为空托盘的情况下，将与该空托盘相对应的图像确定为新的有效基准空托盘图像。

12、一种电子设备，包括：

一个或多个处理器；以及

存储器，用于存储一个或多个程序，

其中，当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行时，使得所述一个或多个处理器实现根据权利要求 1 所述的方法。

13、一种计算机可读存储介质，其上存储有可执行指令，该指令被处理器执行时使处理器实现根据权利要求 1 所述的方法。