



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109001748 A

(43)申请公布日 2018.12.14

(21)申请号 201810781202.2

(22)申请日 2018.07.16

(71)申请人 北京旷视科技有限公司

地址 100000 北京市海淀区科学院南路2号
A座313

(72)发明人 刘丹青 丁予春 郑鹏飞

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11371

代理人 魏彦

(51) Int. Cl.

G01S 17/06(2006.01)

G01S 17/88(2006.01)

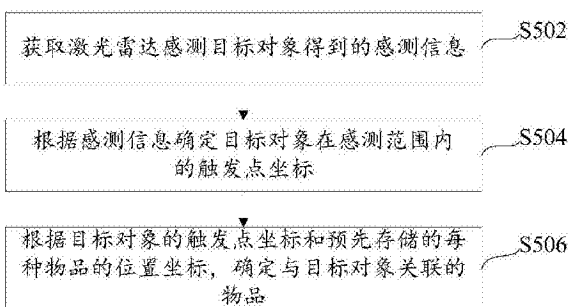
权利要求书2页 说明书13页 附图6页

(54)发明名称

目标对象与物品的关联方法、装置及系统

(57)摘要

本发明提供了一种目标对象与物品的关联方法、装置及系统,涉及智能监测技术领域,该方法应用于处理设备,该处理设备与安装于置物架上的激光雷达相连;该方法包括:获取激光雷达感测目标对象得到的感测信息;根据感测信息确定目标对象在感测范围内的触发点坐标;根据目标对象的触发点坐标和预先存储的每种物品的位置坐标,确定与目标对象关联的物品。本发明能够广泛应用于多种类型的置物架,适用于多种监控场合。



1. 一种目标对象与物品的关联方法,其特征在于,所述方法应用于处理设备,所述处理设备与安装于置物架上的激光雷达相连;所述激光雷达的线数低于预设线数值,且所述激光雷达的感测范围覆盖所述置物架上的每种物品;

所述方法包括:

获取所述激光雷达感测目标对象得到的感测信息;

根据所述感测信息确定所述目标对象在所述感测范围内的触发点坐标;

根据所述目标对象的触发点坐标和预先存储的每种所述物品的位置坐标,确定与所述目标对象关联的物品。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述激光雷达为机械扫描式激光雷达;所述机械扫描式激光雷达的数量至少一个;所有的所述机械扫描式激光雷达的感测范围组合覆盖所述置物架上的每种物品。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述激光雷达为单点测距激光雷达,所述单点测距激光雷达的数量为多个;多个所述单点测距激光雷达按照预设间隔排成一列;

多个所述单点测距激光雷达的感测范围组合覆盖所述置物架上的每种物品。

4. 根据权利要求2或3所述的方法,其特征在于,所述根据所述感测信息确定所述目标对象在所述感测范围内的触发点坐标的步骤,包括:

根据所述感测信息确定目标激光雷达的编号;其中,所述感测信息是由目标激光雷达生成的,且所述感测信息包括所述目标对象相对于所述目标激光雷达的距离值和方位角;

根据所述目标激光雷达的编号查找所述目标激光雷达的位置坐标;

根据所述目标激光雷达的位置坐标,以及所述目标对象相对于所述目标激光雷达的距离值和方位角,确定所述目标对象在所述感测范围内的触发点坐标。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述目标对象的触发点坐标和预先存储的每种所述物品的位置坐标,确定与所述目标对象关联的物品的步骤,包括:

根据所述目标对象的触发点坐标和预先存储的每种所述物品的位置坐标,确定目标物品;其中,所述目标物品的位置坐标与所述目标对象的触发点坐标相距预设距离范围内;

将所述目标物品确定为所述目标对象关联的物品。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

获取所述置物架的各层板的高度;

获取每种所述物品的位置信息和尺寸信息;所述位置信息包括所述物品所在层板的编号,以及所述物品在其所在层板上的水平排序号;

根据每种所述物品所在层板的编号和所述各层板的高度,确定每种所述物品的纵向位置坐标;

根据每种所述物品的水平排序号和尺寸信息,确定每种所述物品的横向位置坐标。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述置物架上还纵向设置有电路板;所述电路板按照预设间隔沿纵向设置有多个电触点;每个所述层板均设置有顶针,通过所述顶针与所述电路板上的电触点相接;

所述电路板还与所述处理设备相连,所述获取所述置物架的各层板的高度的步骤,包括:

获取所述电路板上各个所述电触点的状态;所述状态包括自由态或接触态;

根据各个所述电触点的状态,确定目标电触点的编号;其中,所述目标电触点是处于接触态的电触点;且所述目标电触点的数量与所述层板的数量匹配;

根据所述目标电触点的编号以及预先建立的电触点信息表,查找各所述目标电触点的位置信息;其中,所述电触点信息表中存储有电触点编号与位置信息的对应关系;

根据各所述目标电触点的位置信息确定各所述层板的高度。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述电路板上还设置有电源,用于为各所述层板上的用电设备供电;所述用电设备包括电子标签和/或照明灯。

9. 一种目标对象与物品的关联装置,其特征在于,所述装置应用于处理设备,所述处理设备与安装于置物架上的激光雷达相连;所述激光雷达的线数低于预设线数值,且所述激光雷达的感测范围覆盖指定区域;

所述装置包括:

信息获取模块,用于获取所述激光雷达感测目标对象得到的感测信息;

触发点确定模块,用于根据所述感测信息确定所述目标对象在所述感测范围内的触发点坐标;

关联确定模块,用于根据所述目标对象的触发点坐标和预先存储的每种所述物品的位置坐标,确定与所述目标对象关联的物品。

10. 一种目标对象与物品的关联系统,其特征在于,所述系统包括:激光雷达和处理设备;

所述激光雷达用于生成感测信息;

所述处理设备上存储有计算机程序,所述计算机程序在被所述处理设备运行时执行如权利要求1至8任一项所述的方法。

11. 一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理设备运行时执行上述权利要求1至8任一项所述的方法的步骤。

目标对象与物品的关联方法、装置及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及智能监测技术领域,尤其是涉及一种目标对象与物品的关联方法、装置及系统。

背景技术

[0002] 置物架广泛应用于各行各业,诸如商场中采用的货架、可存放饮品的立式冷风柜、可存放冻品的玻璃展示冰箱、以及图书馆或书店里采用的书架、仓库中采用的储物货架等,均属于置物架。

[0003] 在置物架的应用过程中,经常会涉及到人从置物架上拿取物品的场景,不同的应用场所可能出于不同目的,都希望了解目标对象(诸如消费者、工作人员等)接触过置物架上的何种物品。诸如,在智能零售场所中,售卖方希望了解消费者在选购过程中都接触过货架上的哪些商品,在仓储场所中,管理者希望了解工作人员从储物货架上拿取了何种货物,或者希望了解仓储机器人从储物货架上拿取的货物是否正确等。现有技术中主要采用AI视觉方式进行监测,这种方式成本过高,难以广泛应用;而现有技术中部分采用传感器与每种商品对应设置的方式来单独监测每种商品;由于每种商品都需要对应一个或多个传感器,导致传感器数量较多,布线复杂,诸如玻璃展示冰箱、冷风柜或物品排布密集的书架等置物架都难以适用此种方式。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种目标对象与物品的关联方法、装置及系统,能够广泛应用于多种类型的置物架,适用于多种监控场合。

[0005] 为了实现上述目的,本发明实施例采用的技术方案如下:

[0006] 第一方面,本发明实施例提供了一种目标对象与物品的关联方法,所述方法应用于处理设备,所述处理设备与安装于置物架上的激光雷达相连;所述激光雷达的线数低于预设线数值,且所述激光雷达的感测范围覆盖所述置物架上的每种物品;所述方法包括:获取所述激光雷达感测目标对象得到的感测信息;根据所述感测信息确定所述目标对象在所述感测范围内的触发点坐标;根据所述目标对象的触发点坐标和预先存储的每种所述物品的位置坐标,确定与所述目标对象关联的物品。

[0007] 进一步,本发明实施例提供了第一方面的第一种可能的实施方式,所述激光雷达为低线数机械扫描式激光雷达;所述低线数机械扫描式激光雷达的数量为至少一个;所有的所述低线数机械扫描式激光雷达的感测范围组合覆盖所述置物架上的每种物品。

[0008] 进一步,本发明实施例提供了第一方面的第二种可能的实施方式,所述激光雷达为单点测距激光雷达,所述单点测距激光雷达的数量为多个;多个所述单点测距激光雷达按照预设间隔排成一列;多个所述单点测距激光雷达的感测范围组合覆盖所述置物架上的每种物品。

[0009] 进一步,本发明实施例提供了第一方面的第三种可能的实施方式,所述根据所述

感测信息确定所述目标对象在所述感测范围内的触发点坐标的步骤,包括:根据所述感测信息确定目标激光雷达的编号;其中,所述感测信息是由目标激光雷达生成的,且所述感测信息包括所述目标对象相对于所述目标激光雷达的距离值和方位角;根据所述目标激光雷达的编号查找所述目标激光雷达的位置坐标;根据所述目标激光雷达的位置坐标,以及所述目标对象相对于所述目标激光雷达的距离值和方位角,确定所述目标对象在所述感测范围内的触发点坐标。

[0010] 进一步,本发明实施例提供了第一方面的第四种可能的实施方式,所述根据所述目标对象的触发点坐标和预先存储的每种所述物品的位置坐标,确定与所述目标对象关联的物品的步骤,包括:根据所述目标对象的触发点坐标和预先存储的每种所述物品的位置坐标,确定目标物品;其中,所述目标物品的位置坐标与所述目标对象的触发点坐标相距预设距离范围内;将所述目标物品确定为所述目标对象关联的物品。

[0011] 进一步,本发明实施例提供了第一方面的第五种可能的实施方式,所述方法还包括:获取所述置物架的各层板的高度;获取每种所述物品的位置信息和尺寸信息;所述位置信息包括所述物品所在层板的编号,以及所述物品在其所在层板上的水平排序号;根据每种所述物品所在层板的编号和所述各层板的高度,确定每种所述物品的纵向位置坐标;根据每种所述物品的水平排序号和尺寸信息,确定每种所述物品的横向位置坐标。

[0012] 进一步,本发明实施例提供了第一方面的第六种可能的实施方式,所述置物架上还纵向设置有电路板;所述电路板按照预设间隔沿纵向设置有多个电触点;每个所述层板均设置有顶针,通过所述顶针与所述电路板上的电触点相接;所述电路板还与所述处理设备相连,所述获取所述置物架的各层板的高度的步骤,包括:获取所述电路板上各个所述电触点的状态;所述状态包括自由态或接触态;根据各个所述电触点的状态,确定目标电触点的编号;其中,所述目标电触点是处于接触态的电触点;且所述目标电触点的数量与所述层板的数量匹配;根据所述目标电触点的编号以及预先建立的电触点信息表,查找各所述目标电触点的位置信息;其中,所述电触点信息表中存储有电触点编号与位置信息的对应关系;根据各所述目标电触点的位置信息确定各所述层板的高度。

[0013] 进一步,本发明实施例提供了第一方面的第七种可能的实施方式,所述电路板上还设置有电源,用于为各所述层板上的用电设备供电;所述用电设备包括电子标签和/或照明灯。

[0014] 第二方面,本发明实施例还提供一种目标对象与物品的关联装置,所述装置应用于处理设备,所述处理设备与安装于置物架上的激光雷达相连;所述激光雷达的感测范围覆盖指定区域;所述装置包括:信息获取模块,用于获取所述激光雷达感测目标对象得到的感测信息;触发点确定模块,用于根据所述感测信息确定所述目标对象在所述感测范围内的触发点坐标;关联确定模块,用于根据所述目标对象的触发点坐标和预先存储的每种所述物品的位置坐标,确定与所述目标对象关联的物品。

[0015] 第三方面,本发明实施例提供了一种目标对象与物品的关联系统,所述系统包括:激光雷达和处理设备;所述激光雷达用于生成感测信息;所述处理设备上存储有计算机程序,所述计算机程序在被所述处理设备运行时执行如第一方面任一项所述的方法。

[0016] 第四方面,本发明实施例提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理设备运行时执行上述第一方面任一项所

述的方法的步骤。

[0017] 本发明实施例提供了一种目标对象与物品的关联方法、装置及系统,处理设备与安装于置物架上的激光雷达相连;处理设备能够根据激光雷达的感测信息确定目标对象在感测范围内的触发点坐标;进而可根据目标对象的触发点坐标和预先存储的每种物品的位置坐标,确定与目标对象关联的物品。由于本发明实施例采用低线数激光雷达对置物架上的各物品进行统一检测,低线数激光雷达成本较低,无需成本较高的AI视觉机器,也无需为每种物品都布设一个或多个距离传感器,因而能够广泛应用于多种类型的置物架,适用于多种监控场合。

[0018] 本发明实施例的其他特征和优点将在随后的说明书中阐述,或者,部分特征和优点可以从说明书推知或毫无疑义地确定,或者通过实施本发明实施例的上述技术即可得知。

[0019] 为使本发明实施例的上述目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举较佳实施例,并配合所附附图,作详细说明如下。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术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发明的一些实施方式,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。

[0021] 图1示出了本发明实施例所提供的一种电子系统的结构示意图;

[0022] 图2示出了本发明实施例所提供的第一种置物架的结构示意图;

[0023] 图3示出了本发明实施例所提供的第二种置物架的结构示意图;

[0024] 图4示出了本发明实施例所提供的第三种置物架的结构示意图;

[0025] 图5示出了本发明实施例所提供的一种目标对象与物品的关联方法流程图;

[0026] 图6示出了本发明实施例所提供的一种坐标确定原理图;

[0027] 图7示出了本发明实施例所提供的一种电路板的结构示意图;

[0028] 图8示出了本发明实施例所提供的一种安装有电路板的置物架侧视图;

[0029] 图9示出了本发明实施例所提供的另一种电路板的结构示意图;

[0030] 图10示出了本发明实施例所提供的一种目标对象与物品的关联装置的结构框图。

[0031] 图标:

[0032] 10-置物架;10a-层板;20a-一线机械扫描式激光雷达;

[0033] 20b-单点TOF激光雷达;30-电路板;30a-触点区;30b-电源区;

[0034] 31-电触点。

具体实施方式

[0035] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明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发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都属于本发明保护的范围。

[0036] 目前,在监测目标对象接触置物架上的何种物品时,无论采用AI视觉方式,还是为每种物品单独布设传感器的方式,均难以广泛应用于不同类型的置物架;为改善此问题,本发明实施例提供的一种目标对象与物品的关联方法、装置及系统,该技术可采用相应的软件和硬件实现,可应用于多种监控场合,诸如应用于各购物场所的智能零售场景、智能图书馆、智能仓储/物流行业等,以下对本发明实施例进行详细介绍。

[0037] 实施例一:

[0038] 首先,参照图1来描述用于实现本发明实施例的目标对象与物品的关联方法、装置及系统的示例电子系统100。

[0039] 如图1所示的一种电子系统的结构示意图,电子系统100包括一个或多个处理设备102、一个或多个存储装置104、输入装置106、输出装置108以及深度传感器110,这些组件通过总线系统112和/或其它形式的连接机构(未示出)互连。应当注意,图1所示的电子系统100的组件和结构只是示例性的,而非限制性的,根据需要,所述电子系统也可以具有其他组件和结构。

[0040] 所述处理设备102可以是网关,也可以为智能终端,或者是包含中央处理单元(CPU)或者具有数据处理能力和/或指令执行能力的其它形式的处理单元的设备,可以对所述电子系统100中的其它组件的数据进行处理,还可以控制所述电子系统100中的其它组件以执行期望的功能。

[0041] 所述存储装置104可以包括一个或多个计算机程序产品,所述计算机程序产品可以包括各种形式的计算机可读存储介质,例如易失性存储器和/或非易失性存储器。所述易失性存储器例如可以包括随机存取存储器(RAM)和/或高速缓冲存储器(cache)等。所述非易失性存储器例如可以包括只读存储器(ROM)、硬盘、闪存等。在所述计算机可读存储介质上可以存储一个或多个计算机程序指令,处理设备102可以运行所述程序指令,以实现下文所述的本发明实施例中(由处理设备实现)的客户端功能以及/或者其它期望的功能。在所述计算机可读存储介质中还可以存储各种应用程序和各种数据,例如所述应用程序使用和/或产生的各种数据等。

[0042] 所述输入装置106可以是用户用来输入指令的装置,并且可以包括键盘、鼠标、麦克风和触摸屏等中的一个或多个。

[0043] 所述输出装置108可以向外部(例如,用户)输出各种信息(例如,图像或声音),并且可以包括显示器、扬声器等中的一个或多个。

[0044] 所述低线数激光雷达110可以为低线数机械扫描式激光雷达或单点测距激光雷达(又可称为单点TOF激光雷达),低线数激光雷达可以形成类似于光幕的感测平面,并且可将通过感测平面确定的感测信息发送给处理设备102,或者存储在所述存储装置104中以供其它组件使用。

[0045] 示例性地,用于实现根据本发明实施例的目标对象与物品的关联方法、装置及系统的示例电子系统中的各器件可以集成设置,也可以分散设置,诸如将处理设备102、存储装置104、输入装置106和输出装置108集成设置于一体,而将低线数激光雷达分离设置于置物架的其它位置,诸如,设置于置物架的顶层边缘侧、底层边缘侧或者左右边缘侧等位置。

[0046] 为便于理解,以下对本实施例的电子系统的应用示例作进一步介绍。该电子系统可以安装设置于超市、图书馆、仓库等布设有置物架的场所;其中,低线数激光雷达可以设

置于置物架上,该低线数激光雷达可以为低线数机械扫描式激光雷达或单点测距激光雷达。

[0047] 设置有上述电子系统的置物架可以称之为智能置物架,并可灵活应用于各个场合。

[0048] 实施例二:

[0049] 本实施例提供了一种目标对象与物品的关联方法,为便于理解,本实施例首先对该方法的应用场景描述如下:

[0050] 本实施例中的置物架可以为货架、书柜、冰箱、冷风柜等任何能够放置物品的设备,本实施例对置物架的结构和实际用途并不限定。置物架上的物品又可称为SKU (Stock Keeping Unit,库存量单位),是一种单品。对于物品而言,当其品牌、型号、配置、等级、花色、包装容量、单位、用途等属性中任一属性与其他物品存在不同时,都可称为一种单品。置物架上的每种物品都分离放置,每种物品的数量可能有多个,多个同种物品放置在一起。在实际应用中,置物架可以设置有层板,每个层板上还可以设置有用于分离不同种物品的隔栏;当然,置物架也可以采用挂钩形式钩挂物品、以多个置物筐的形式容纳物品;本发明实施例并不限制置物架的结构,也不限制置物架上的物品摆放形式。

[0051] 置物架上安装有激光雷达,激光雷达是以发射激光束探测目标的位置、速度等特征量的雷达系统,诸如,向外发射探测信号(激光束),将接受到的从目标反射回的信号(目标回波)与发射信号进行比较,即可获得目标的有关信息,如目标距离、方位甚至形状等参数,从而实现目标探测。在本实施例中采用的激光雷达的线数(即,激光线数)低于预设线数值,可以为低线数机械扫描式激光雷达或单点测距激光雷达(又可称为单点TOF激光雷达)。本实施例给出以下两种应用示例:

[0052] 应用示例一:激光雷达为低线数机械扫描式激光雷达,激光线数可取值为1-8线,所有的低线数机械扫描式激光雷达的感测范围组合覆盖指定区域;该指定区域可以为激光雷达所位于的置物架的展示面。置物架上至少设置一个低线数机械扫描式激光雷达,当然,考虑到不同置物架的尺寸不同,而机械扫描式激光雷达的探测范围有限,置物架上也可以设置两个或多个低线数机械扫描式激光雷达,以防止置物架有区域未探测到。

[0053] 参见图2所示的第一种置物架的结构示意图,示意出该置物架10上仅在置物架的顶端设置有一个一线机械扫描式激光雷达20a,此外,还示意出置物架10的层板10a。如图2所示,该一线机械扫描式激光雷达20a设置在置物架10的顶端边缘中心处,其能够在置物架的展示面形成一个“光幕”(图2中以虚线简单示意),该“光幕”也即激光雷达的感测范围,该感测范围可以是一个平面,也可以具有一定的空间;能够覆盖置物架的展示面,可对陈列在置物架上的各种物品进行监测。如果有目标对象(诸如人、机器人等可主动拿取物品的对象)拿取置物架上的物品,必然会触碰激光雷达在置物架展示面前形成的“光幕”,从而被一线机械扫描式激光雷达20a探测到,并生成相应的感测信息。

[0054] 考虑到如果有多个目标对象在置物架前拿取物品时,可能会存在互相遮挡的情况。诸如,如果同时有两个以上的消费者在货架前拿取商品,激光雷达仅感测到消费者1的拿取商品的动作,消费者2被消费者1遮挡,则无法被激光雷达感测到。为了进一步提升物品的监测准确性,可以采用多个激光雷达从不同方位监测目标对象,以改善多个目标对象存在互相遮挡的情况。

[0055] 具体可参见图3所示的第二种置物架的结构示意图,示意出该置物架10上的顶层边缘侧设置有两个一线机械扫描式激光雷达20a,每个一线机械扫描式激光雷达20a各设置在一个置物架的顶端顶角处;此外,图3中还简单示意出伸手拿取物品的目标对象。由图3可见,一个一线机械扫描式激光雷达20a被目标对象遮挡了区域A和区域B,另一个一线机械扫描式激光雷达被目标对象遮挡了区域A和区域C,两个一线机械扫描式激光雷达20a组合被目标对象遮挡了区域A,而其余区域均在激光雷达的可探测范围之内,激光雷达可探测到除了区域A以外的其它区域的目标对象。这种采用多个激光雷达共同探测的方式,能够降低多个目标对象相互遮挡的区域面积,从而有效提升监测可靠性。

[0056] 应用示例二:激光雷达为单点测距激光雷达,单点测距激光雷达的数量为多个;多个单点测距激光雷达按照预设间隔排成一列;多个单点测距激光雷达的感测范围组合覆盖指定区域。其中,预设间隔可以为等间隔排列,也可以为非等间隔排列,具体可根据实际需求而灵活设置。

[0057] 单点测距激光雷达又可称为单点ToF激光雷达,多个单点ToF激光雷达可形成单点ToF阵列并设置在置物架上。具体可以将单点ToF阵列设置于置物架的顶端边缘、底端边缘和左右两侧中的任意一个边缘侧,多个单点ToF激光雷达组合形成覆盖置物架展示面的“光幕”。

[0058] 本实施例采用的单点ToF激光雷达的主要特点为发散角度小,诸如每个单点ToF激光雷达的视场角(FoV)小于 2° ,此类激光雷达发出光束的光斑尺寸小于相邻单点ToF激光雷达之间的间距。实际应用中可采用瑞士Espros公司的TOFRANGE 600模块实现。采用发散角度小的单点ToF激光雷达的优势在于:能够极大降低相邻激光雷达的干扰,进而可提升位置精度。参见图4所示的第三种置物架的结构示意图,示意出多个单点ToF激光雷达20b排列于置物架的顶层边缘侧,由图4所示,多个单点ToF激光雷达20b的感测范围组合覆盖置物架的展示面;且每个单点ToF激光雷达20b的发散角度均较小,以实现目标对象的准确测距。

[0059] 而传统ToF传感器的视场角通常较大,诸如手机常用的ToF传感器的FOV在 25° 左右,较大的FoV可能存在的问题有:ToF传感器通常是将FoV视野(也即,传感器感测范围)内探测到的各目标的距离做加权平均处理,以得到目标对象的测量距离。假设感测到的目标物体是手臂,且手臂与ToF传感器之间的距离超过设定长度(例如,1m),且ToF传感器的FoV较大时,手臂的面积相对于FoV视野面积来说小很多,导致计算得到的手臂与ToF传感器之间的测量距离与实际距离有较大的误差,致使定位错误。

[0060] 因此,本实施例并不采用常见的消费类电子设备(诸如手机)所带的ToF传感器,而是采用FoV较小的单点测距激光雷达(即,单点ToF激光雷达)进行目标对象的感测,以准确地确定目标对象的接触点坐标。

[0061] 当然,应用示例一和应用实例二不应当被视为限制,在实际应用中,可以根据置物架的尺寸、所需监测数据的精度要求和成本要求而灵活选取低线数激光雷达的种类、数量和安装方式,在此不再赘述。

[0062] 上述激光雷达与用于执行目标对象与物品的关联方法的处理设备相连,该处理设备可以为网关,也可以是具有数据处理能力的其它设备,诸如电脑等智能终端等。该处理设备可以独立对激光雷达的感测信息进行处理,也可以与服务器相连,共同对信息进行分析处理,并将处理结果上传至云端。

[0063] 基于上述介绍,参见图5所示的一种目标对象与物品的关联方法流程图,该方法由处理设备执行,处理设备与安装于置物架上的激光雷达相连,该激光雷达的感测范围覆盖置物架上的每种物品,该方法包括:

[0064] 步骤S502,获取激光雷达感测目标对象得到的感测信息。其中,该感测信息可以包括目标对象相对于目标激光雷达的距离值和方位角。目标对象可以为消费者、图书阅览者或工作人员等,也可以为被监测的工作机器人等。如果是购物场合,该目标对象可以为消费者,如果是仓储库存场合,该目标对象可以为工作人员或者机器人等,如果是图书馆场合,该目标对象可以为图书阅览者;可以理解的是,不同场合下的目标对象的身份不同。

[0065] 步骤S504,根据感测信息确定目标对象在感测范围内的触发点坐标。

[0066] 如果激光雷达的数量仅为一个,诸如,在置物架的顶端边缘中心处设置有一个一线机械扫描式激光雷达,该感测信息即为该唯一的激光雷达探测目标对象而生成的。该激光雷达在置物架的展示面上形成一个“光幕”,该“光幕”即为激光雷达的感测范围。以目标对象是人为例,当人伸手拿取物品时,手会触碰到感测范围,激光雷达即可获知人手在感测范围内的坐标(也即,上述触发点坐标)。

[0067] 如果激光雷达的数量为多个,目标对象在拿取物品时,根据其所在位置不同,可能会被其中一个激光雷达感测到,当然,也可能被多个激光雷达同时感测到,本实施例将感测到目标对象的激光雷达称为目标激光雷达,具体可以参照如下步骤执行:

[0068] (1) 根据感测信息确定目标激光雷达的编号;其中,感测信息是由目标激光雷达生成的,且感测信息包括目标对象相对于目标激光雷达的距离值和方位角。可以理解的是,探测到目标对象的激光雷达都会将各自的感测信息发送给处理设备,处理设备可以根据感测信息确定相应的目标激光雷达。

[0069] (2) 根据目标激光雷达的编号查找目标激光雷达的位置坐标。通常情况下,每个激光雷达是固定在置物架上的,位置坐标都经提前标定并存储于处理设备本地或者云端。一种实施方式中,处理设备可以在本地存储有雷达信息表,雷达信息表中记录有雷达编号与位置坐标的对应关系。

[0070] (3) 根据目标激光雷达的位置坐标,以及目标对象相对于目标激光雷达的距离值和方位角,确定目标对象在感测范围内的触发点坐标。

[0071] 参见图6所示的一种坐标确定原理图,简单示意出了一种确定触发点坐标的原理,图7中假设激光雷达L的坐标为(a,b),触发点X的坐标为(x,y),经激光雷达探测得到与X相距距离为d,X相对于L的方位角是 θ ,则可以简单确定出触发点坐标 $x = a + d * \cos\theta$; $y = b + d * \sin\theta$ 。可以理解的是,触发点坐标可以有多个,诸如,目标对象在伸手拿取物品时,手上的多个点被目标激光雷达感测到,目标对象被感测到的点即为触发点。

[0072] 步骤S506,根据目标对象的触发点坐标和预先存储的每种物品的位置坐标,确定与目标对象关联的物品。

[0073] 具体可以根据目标对象的触发点坐标和预先存储的每种物品的位置坐标,确定目标物品;其中,目标物品的位置坐标与目标对象的触发点坐标相距预设距离范围内;然后将目标物品确定为目标对象关联的物品。

[0074] 在实际应用中,目标物品的位置坐标和触发点坐标可以各选择有代表性的一个,诸如选取目标物品的中心点坐标作为目标物品的位置坐标,选取多个触发点坐标的中心坐

标作为触发点坐标。当然,目标物品的位置坐标也可以为坐标点集合,触发点坐标也可以为多个,目标物品的位置坐标以点云A表征,目标对象的触发点坐标以点云B表征,然后判断点云A和点云B之间的距离。实际应用中,可以直接判断两个点云的重合度,重合度越高,认为目标物品的位置坐标与目标对象的触发点坐标越相近。如果触发点坐标与某物品的位置坐标相距较近,即可确定目标对象要拿取该物品,将该物品与目标对象建立关联。

[0075] 本发明实施例提供的上述目标对象与物品的关联方法,处理设备能够根据激光雷达的感测信息确定目标对象在感测范围内的触发点坐标;进而可根据目标对象的触发点坐标和预先存储的每种物品的位置坐标,确定与目标对象关联的物品。由于本发明实施例采用低线数激光雷达对置物架上的各物品进行统一检测,低线数激光雷达成本较低,无需成本较高的AI视觉机器,也无需为每种物品都布设一个或多个距离传感器,因而能够广泛应用于多种类型的置物架,适用于多种监控场合。

[0076] 处理设备通常需要预先存储各个物品的位置坐标,该位置坐标通常可包括横向位置坐标和纵向位置坐标。传统方式采用人工逐一标定各物品的横纵位置坐标,费时费力且效率低下,而且,一旦层板位置发生上下调整,各物品的纵向位置坐标都随之变化,为了保证物品的位置坐标准确性,通常需要人工重新标定各层板的高度,相应调整各种物品的位置信息。为了降低人工成本,本实施例提供了一种自动确定各种物品的位置坐标的具体实施方式,可以采用如下步骤执行:

[0077] 步骤1,获取置物架的各层板的高度。

[0078] 步骤2,获取每种物品的位置信息和尺寸信息;位置信息包括物品所在层板的编号,以及物品在其所在层板上的水平排序号。也即,获取每种物品的纵向位置、横向位置和尺寸信息;纵向位置以物品所在层板的编号表征,横向位置以物品在所在层板上的排序号表征。

[0079] 步骤3,根据每种物品所在层板的编号和各层板的高度,确定每种物品的纵向位置坐标。诸如,一个置物架包括层板a、层板b、层板c和层板d共四个层板,假设置物架的初始状态为:层板a距地高度为10cm,层板b距地高度为40cm,层板c距地高度为70cm,层板d距地高度为100cm。层板b上设置有三种物品,分别为SKU-b1、SKU-b2、SKU-b3;层板c上设置有三种物品,分别为SKU-c1、SKU-c2、SKU-c3。以SKU-b1和SKU-c1为例,SKU-b1位于层板b,层板b的高度为40cm,则SKU-b1的纵向位置坐标为40;同理,SKU-c1的纵向位置坐标为70。

[0080] 步骤4,根据每种物品的水平排序号和尺寸信息,确定每种物品的横向位置坐标。

[0081] 假设SKU-b1、SKU-b2和SKU-b3在置物架上依次排列,已知SKU-b1的横向尺寸为40cm,SKU-b2的横向尺寸为30cm,SKU-b3的横向尺寸为50cm,如果再假设相邻两个SKU之间具有一定的空余间隔(假设10cm),则可以设定SKU-b1的横向位置坐标为0~40,SKU-b2的横向坐标为50~80,SKU-b3的横向坐标为90~140。

[0082] 在一种实施方式中,可以取各SKU的中心点作为SKU横向位置坐标,结合各SKU的纵向位置坐标,可以得到SKU-b1的位置坐标为(20,40),SKU-b2的位置坐标为(65,40),SKU-b3的位置坐标为(115,40)。

[0083] 在确定了置物架上各种物品的位置坐标后,可以将各种物品的位置坐标存储于处理设备本地或者云端,以便后续应用。

[0084] 通过上述方式,无需人工逐一标定,即可简便地确定出置物架上各种物品的位置

坐标,以便于处理设备根据目标对象的触发点坐标以及各物品的位置坐标,确定与目标对象关联的物品,也即确定目标对象拿取的物品。

[0085] 考虑到置物架上的层板可能会有所调整,诸如,超市里的店员通常会因商品摆放需要而调整货架上的层板高度,基于此,本实施例提供了一种自动获取置物架上的每个层板高度的方法,详细描述如下:

[0086] 置物架上还纵向设置有电路板;电路板按照预设间隔沿纵向设置有多数电触点;每个层板均设置有顶针,通过顶针与电路板上的电触点相接。具体的,电路板可以为PCB(Printed Circuit Board,印刷电路板)。该电路板还与处理设备相连,以便将电路板上各电触点的状态上报给处理设备。

[0087] 为便于理解,可参见图7所示的一种电路板的结构示意图,示意出电路板30纵向设置有多数电触点31,不同电触点的距地高度不同;每个电触点在未与层板的顶针相接时,可认为处于自由态。如与顶针相接,可认为处于接触态。电路板的纵向长度可以与置物架的高度匹配,诸如,电路板的纵向长度与置物架的高度相等;考虑到置物架的顶层层板和底层层板通常位置固定,因而电路板的纵向长度可以适当缩减,仅用于感测置物架的中间多个层板的位置即可。

[0088] 参见图8所示的一种安装有电路板的置物架侧视图,示意出电路板30安装在置物架10的背板上。当然,置物架如果没有背板,电路板可以安装在置物架的支撑杆上,无论置物架是何种结构,电路板只需设置在置物架与层板的固定侧即可,层板在与置物架相接时,都需要接触到电路板。如图8所示,电路板30上设置有多数电触点31,四个层板10a各自与置物架背板的相接处都设置有顶针(图8中未清楚示意),顶针与电触点接触。当层板调整高度时,其顶针接触的电触点也自然随之改变。

[0089] 在一种实施方式中,多个电触点可以直接与设置在电路板上的处理芯片(简称电路板处理芯片)相接,一旦有电触点与层板上的顶针相接,该电触点向电路板处理芯片发送低电平信号,而未与顶针相接的电触点为自由态,其一直向电路板处理芯片发送高电平信号。电路板处理芯片能够根据接收到的信号确定各电触点的状态,并将各电触点的状态发送给处理设备。当然,也可以是与顶针相接的电触点向电路板处理芯片发送高电平信号,未与顶针相接的电触点向电路板处理芯片发送低电平信号,在此不进行限制。处理设备根据各电触点发送的信号,即可识别哪些电触点与层板的顶针相接,从而可进一步确定层板高度。

[0090] 基于此,处理设备在获取置物架的各层板的高度时,可以参照如下步骤执行:

[0091] (1) 获取电路板上各个电触点的状态;状态包括自由态或接触态。自由态即为电触点未与顶针相接时所处的状态(又可称为悬空态)。接触态为电触点与层板的顶针相接时的状态。

[0092] (2) 根据各个电触点的状态,确定目标电触点的编号;其中,目标电触点是处于接触态的电触点;且目标电触点的数量与层板的数量匹配。诸如,电路板上从下往上依次设置有C1~C20共20个电触点,C2、C8、C14和C19的状态为接触态,其余电触点均为自由态,则C2、C8、C14和C19为目标电触点,如果一个层板有一个顶针,则目标电触点的数量等于层板的数量,也即可确定共四个层板。

[0093] (3) 根据目标电触点的编号以及预先建立的电触点信息表,查找各目标电触点的

位置信息;其中,电触点信息表中存储有电触点编号与电触点的位置信息的对应关系。为简便,电触点的位置信息可以仅以高度表征。

[0094] (4) 根据各目标电触点的位置信息确定各层板的高度。诸如,C2、C8、C14和C19的高度分别为10cm、40cm、70cm和100cm,则确定层板与电触点的对应关系为:层板a对应C2,层板b对应C8,层板c对应C14,层板d对应C19。也即可确定层板a距地高度为10cm,层板b距地高度为40cm,层板c距地高度为70cm,层板d距地高度为100cm。

[0095] 假设相关人员调整了层板b的高度,处理设备获取到各个电触点的状态中显示C2、C10、C14和C19为接触态,而C10的高度为48cm,相应可得知C10对应层板b,层板b当前的高度为48cm;而其它层板的位置不变。此时处理设备可以进一步修改位于层板b上的各物品的纵向位置坐标,以确保置物架上各物品的位置准确性。

[0096] 此外,考虑到现有的置物架上可能还存在诸如电子标签、照明灯等用电设备,电路板上还可以设置有电源,用于为各层板上的用电设备供电。参见图9所示的另一种电路板的结构示意图,示意出触点区30a和电源区30b,电源区30b与触点区30a并列设置,也为纵向长条形区域。电源区30b可以具有一个电源输入端以及多个电源输出端;电源输入端可统一接外部电源,电源输出端可以为置物架上各层板固定的用电设备供电。由于电路板竖直固定在置物架侧,且电源区的长度也相应与置物架的高度匹配,能够更方便地为置物架上各层板固定的用电设备供电,较好地改善了传统置物架由于其自身结构所限,不便于给分布在置物架上的各用电设备供电的问题。

[0097] 本实施例提供的目标对象与物品的关联方法,主要采用低线束激光雷达的方式对目标对象接触置物架上的物品进行监测,而且还可以利用电路板自动获取置物架的层板高度。能够广泛应用于智能零售场景、智能图书馆、智能仓储/物流行业等需要监控目标对象与物品的关联关系的场合,以下以智能零售场景为例,其中,目标对象为消费者,物品为货架上的商品,进一步陈述本实施例的优势:

[0098] (1) 在智能零售场景中,AI视觉机器通常需要在货架上布设多个摄像头,以从多角度采集图像信息。一方面成本高昂,另一方面摄像头的布设容易给消费者带来心理压力,因摄像头会实时采集消费者的人像信息,也可能会暴露消费者的隐私,消费者的安全感较差,用户体验不佳。

[0099] 而本实施例提供的低线束激光雷达能够在置物架展示平面上形成“光幕”,通过“光幕”感测消费者,不采集消费者的图像信息,基本不会涉及到消费者的个人隐私,能够让消费者轻松购物。

[0100] (2) 通常情况下,激光雷达的激光线束越低,成本越低。本实施例采用成本较低的低线束激光雷达对消费者拿取商品的行为进行监测,诸如,采用一线式扫描激光雷达即可达到监测效果,成本远低于AI视觉机器以及深度传感器。可以理解的是,现如今的深度传感器的成本仍旧较高,而本实施例采用低线束激光雷达成本较低,可普及应用于各场合。

[0101] (3) 本实施例采用的激光雷达的数量最少可以为一个,并设置于置物架的边缘处,即可探测拿取商品的消费者,实现对置物架上各商品的监测。无需置物架上的每种物品都需要对应一个或多个红外距离传感器。本实施例提供的这种方式布线简单,也适用于诸如玻璃展示冰箱、冷风柜等特殊类型的置物架,便于实现。

[0102] (4) 本实施例能够利用设置有电触点的电路板获知置物架的层板高度,即便层板

高度发生调整,也能够自动获取调整后的各层板的高度,进而可相应确定各商品的位置坐标,以确保消费者与商品的关联准确性。这种方式无需人工重新标定层板高度,较好地节约了人力成本,在提升效率的基础上,也能更好地保障数据准确性,避免人工标定所出现的测量错误、记录错误等常见问题。

[0103] (5) 本实施例提供的电路板上还可以设置有电源区,电源区的长度也相应与置物架的高度匹配,能够更方便地为置物架上各层板固定的用电设备供电,较好地改善了传统置物架由于其自身结构所限,不便于给分布在置物架上的各用电设备供电的问题。

[0104] 综上所述,本实施例提供的上述目标对象与物品的关联方法,主要采用低线束激光雷达对目标对象接触置物架上的物品进行监测,较好地建立“人货关系”,低线数激光雷达通常能较为准确地测量目标位置(距离和角度),成本远低于AI视觉、高线束激光雷达和深度传感器等,能够广泛应用于多种类型的置物架,适用于多种监控场合。

[0105] 实施例三:

[0106] 对应于前述实施例提供的一种目标对象与物品的关联方法,本实施例提供了一种目标对象与物品的关联装置,该装置应用于处理设备,处理设备与安装于置物架上的激光雷达相连;该激光雷达的感测范围覆盖指定区域。

[0107] 参见图10所示的一种目标对象与物品的关联装置的结构框图,包括:

[0108] 感测信息获取模块1002,用于获取激光雷达感测目标对象得到的感测信息;

[0109] 触发点确定模块1004,用于根据感测信息确定目标对象在感测范围内的触发点坐标;

[0110] 关联确定模块1006,用于根据目标对象的触发点坐标和预先存储的每种物品的位置坐标,确定与目标对象关联的物品。

[0111] 本发明实施例提供的上述目标对象与物品的关联装置,处理设备能够根据激光雷达的感测信息确定目标对象在感测范围内的触发点坐标;进而可根据目标对象的触发点坐标和预先存储的每种物品的位置坐标,确定与目标对象关联的物品。由于本发明实施例采用低线数激光雷达对置物架上的各物品进行统一检测,低线数激光雷达成本较低,无需成本较高的AI视觉机器,也无需为每种物品都布设一个或多个距离传感器,因而能够广泛应用于多种类型的置物架,适用于多种监控场合。

[0112] 在一种实施方式中,激光雷达为机械扫描式激光雷达;机械扫描式激光雷达的数量至少一个;所有的机械扫描式激光雷达的感测范围组合覆盖置物架上的每种物品。

[0113] 在另一种实施方式中,激光雷达为单点测距激光雷达,单点测距激光雷达的数量为多个;多个单点测距激光雷达按照预设间隔排成一列;多个单点测距激光雷达的感测范围组合覆盖置物架上的每种物品。

[0114] 具体实施时,上述触发点确定模块1004用于:

[0115] 根据感测信息确定目标激光雷达的编号;其中,感测信息是由目标激光雷达生成的,且感测信息包括目标对象相对于目标激光雷达的距离值和方位角;

[0116] 根据目标激光雷达的编号查找目标激光雷达的位置坐标;

[0117] 根据目标激光雷达的位置坐标,以及目标对象相对于目标激光雷达的距离值和方位角,确定目标对象在感测范围内的触发点坐标。

[0118] 上述关联确定模块1006用于:

- [0119] 根据目标对象的触发点坐标和预先存储的每种物品的位置坐标,确定目标物品;其中,目标物品的位置坐标与目标对象的触发点坐标相距预设距离范围内;
- [0120] 将目标物品确定为目标对象关联的物品。
- [0121] 进一步,上述装置还包括:
- [0122] 高度获取模块,用于获取置物架的各层板的高度;
- [0123] 物品信息获取模块,用于获取每种物品的位置信息和尺寸信息;位置信息包括物品所在层板的编号,以及物品在其所在层板上的水平排序号;
- [0124] 纵向坐标确定模块,用于根据每种物品所在层板的编号和各层板的高度,确定每种物品的纵向位置坐标;
- [0125] 横向坐标确定模块,根据每种物品的水平排序号和尺寸信息,确定每种物品的横向位置坐标。
- [0126] 在一种实施方式中,置物架上还纵向设置有电路板;电路板按照预设间隔沿纵向设置有多多个电触点;每个层板均设置有顶针,通过顶针与电路板上的电触点相接;电路板还与处理设备相连。基于此,上述高度获取模块还用于:
- [0127] 获取电路板上各个电触点的状态;状态包括自由态或接触态;
- [0128] 根据各个电触点的状态,确定目标电触点的编号;其中,目标电触点是处于接触态的电触点;且目标电触点的数量与层板的数量匹配;
- [0129] 根据目标电触点的编号以及预先建立的电触点信息表,查找各目标电触点的位置信息;其中,电触点信息表中存储有电触点编号与位置信息的对应关系;
- [0130] 根据各目标电触点的位置信息确定各层板的高度。
- [0131] 在另一种实施方式中,上述电路板上还设置有电源,用于为各层板上的用电设备供电;用电设备包括电子标签和/或照明灯。
- [0132] 本实施例所提供的装置,其实现原理及产生的技术效果和前述实施例相同,为简要描述,装置实施例部分未提及之处,可参考前述方法实施例中相应内容。
- [0133] 实施例四:
- [0134] 本发明实施例提供了一种目标对象与物品的关联系统,该系统包括:激光雷达和处理设备。其中,激光雷达用于生成感测信息;处理设备上存储有计算机程序,计算机程序在被处理设备运行时执行如前述实施例二提供的任一项方法。
- [0135] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。
- [0136] 进一步,本实施例还提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器运行时执行上述前述实施例二所提供的方法的步骤。
- [0137] 本发明实施例所提供的目标对象与物品的关联方法、装置及系统的计算机程序产品,包括存储了程序代码的计算机可读存储介质,所述程序代码包括的指令可用于执行前面方法实施例中所述的方法,具体实现可参见方法实施例,在此不再赘述。
- [0138] 所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读存储介质中。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计

计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0139] 最后应说明的是:以上所述实施例,仅为本发明的具体实施方式,用以说明本发明的技术方案,而非对其限制,本发明的保护范围并不局限于此,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解: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,其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改或可轻易想到变化,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改、变化或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明实施例技术方案的精神和范围,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以所述权利要求的保护范围为准。

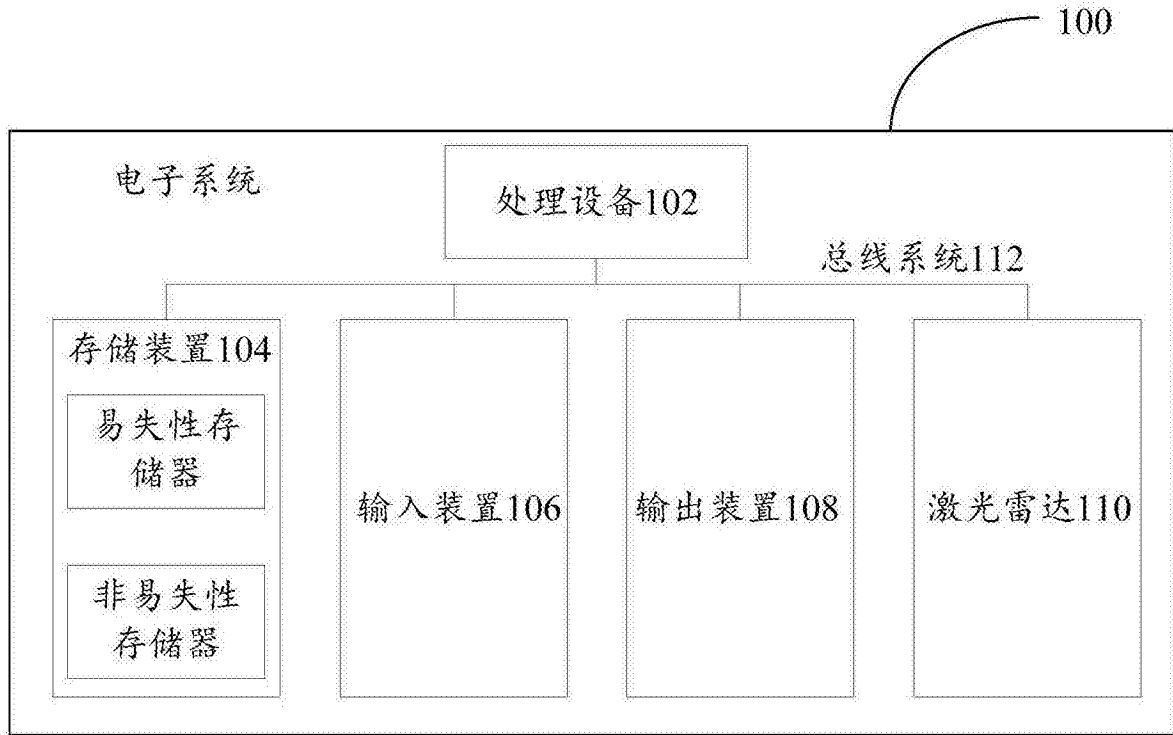


图1

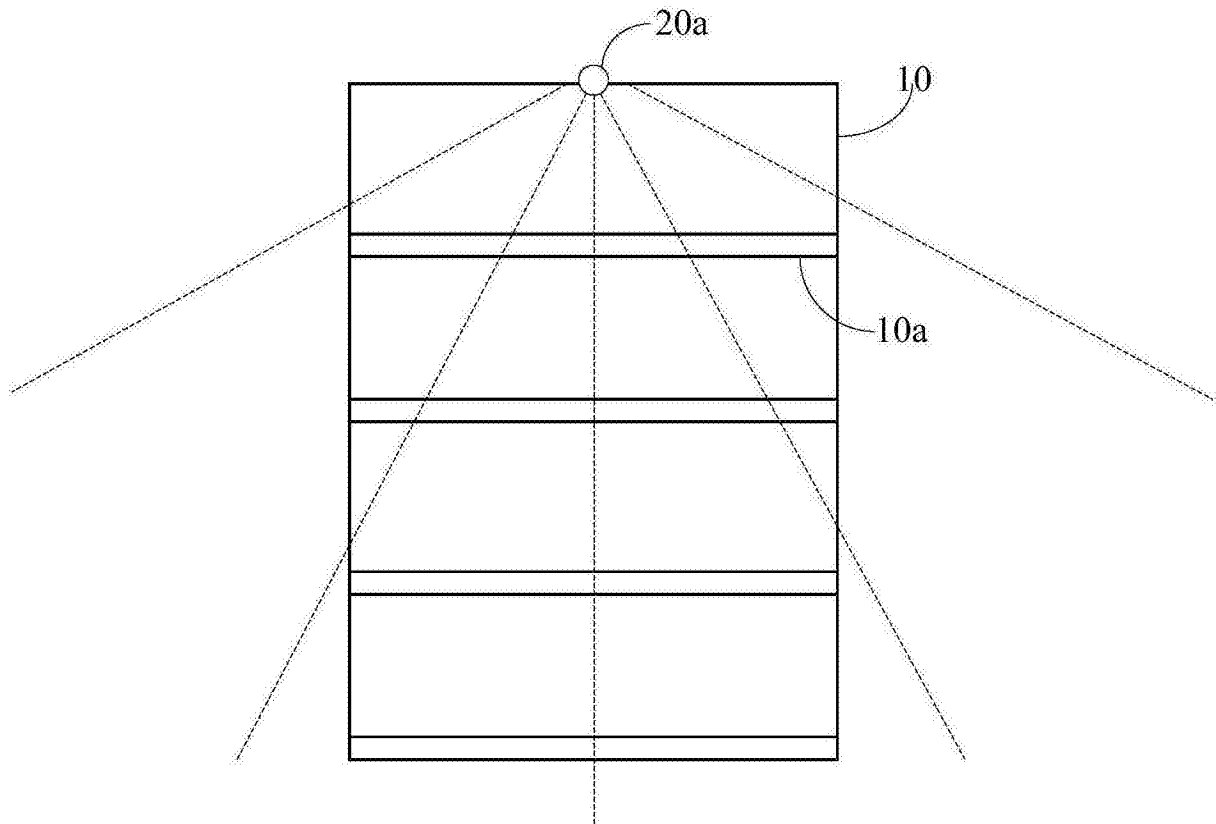


图2

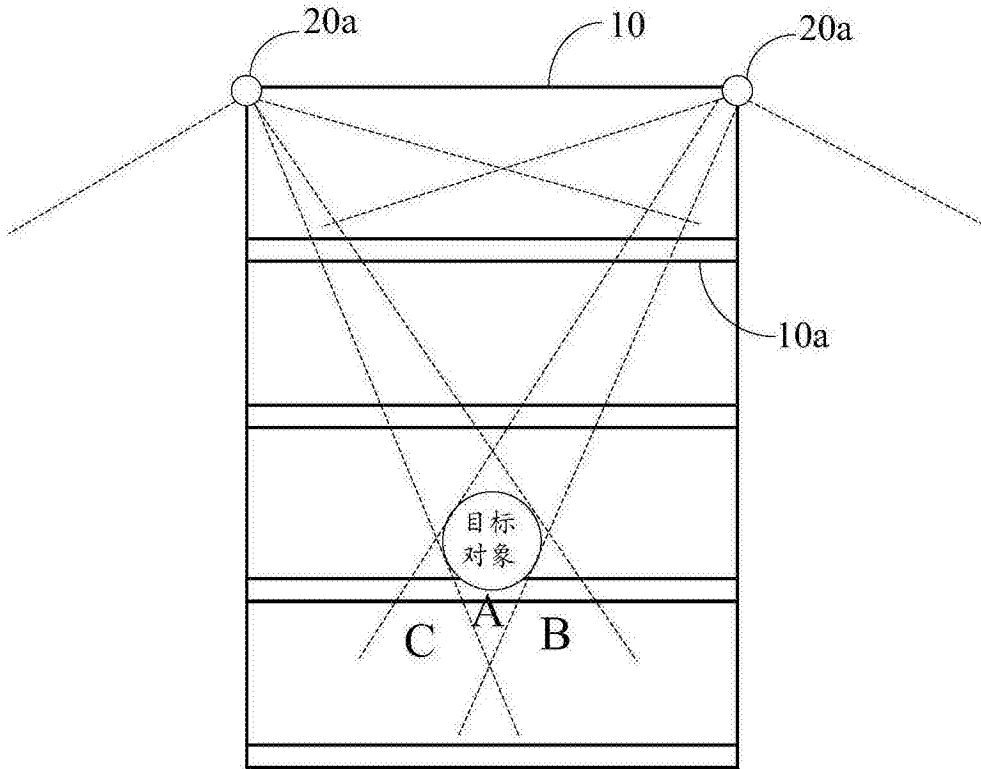


图3

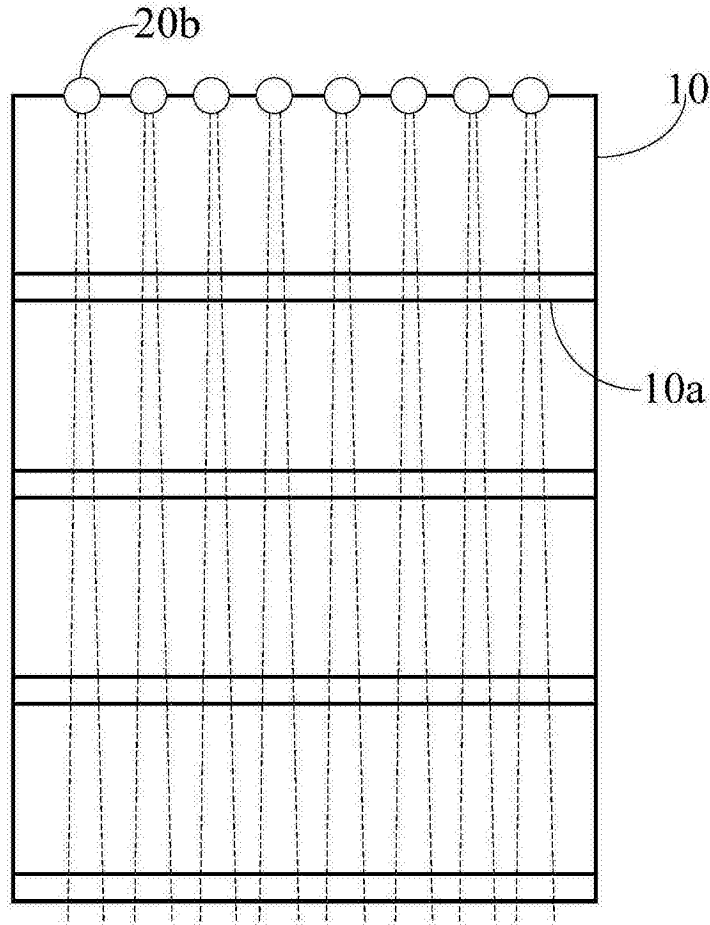


图4

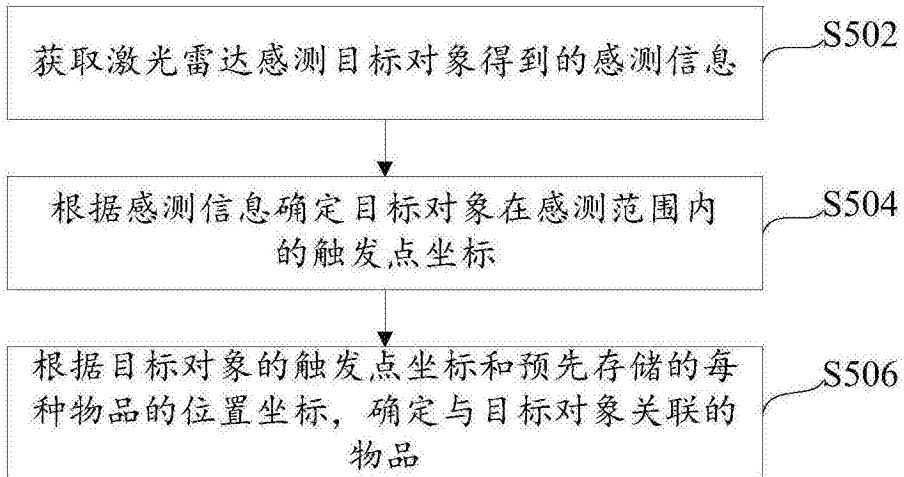


图5

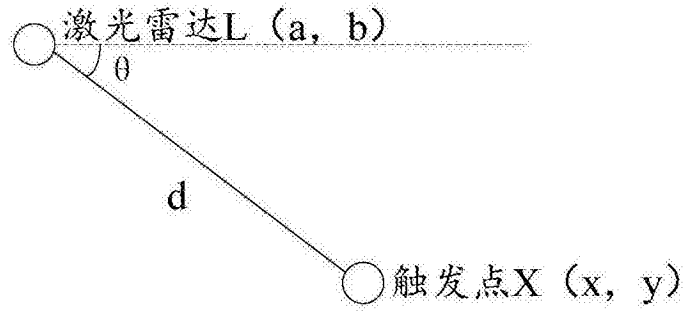


图6

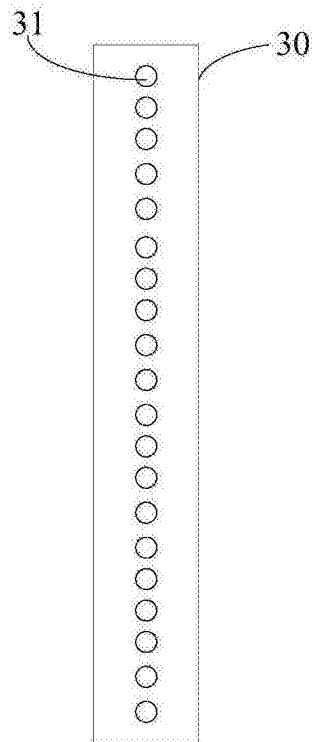


图7

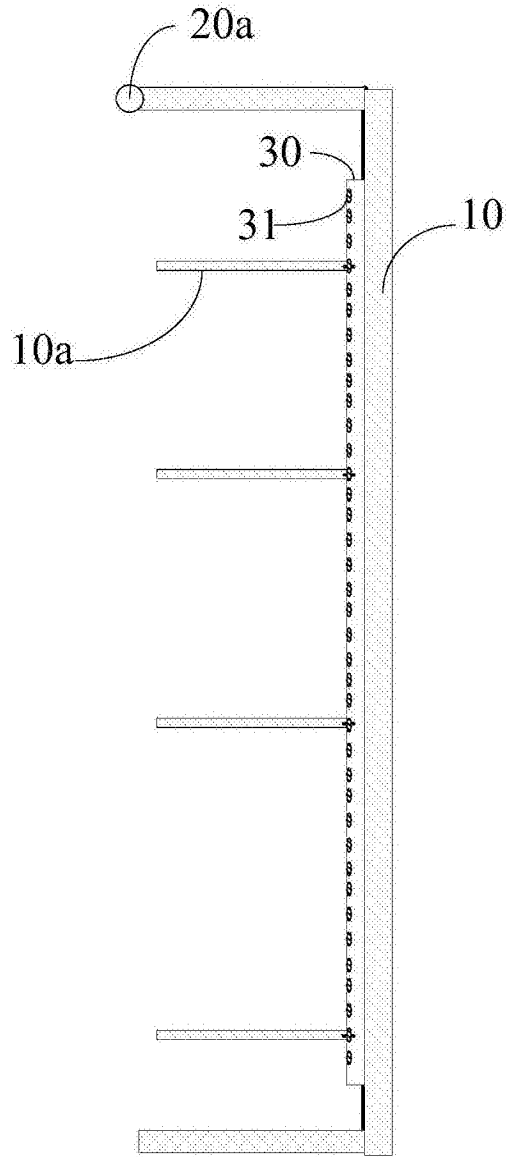


图8

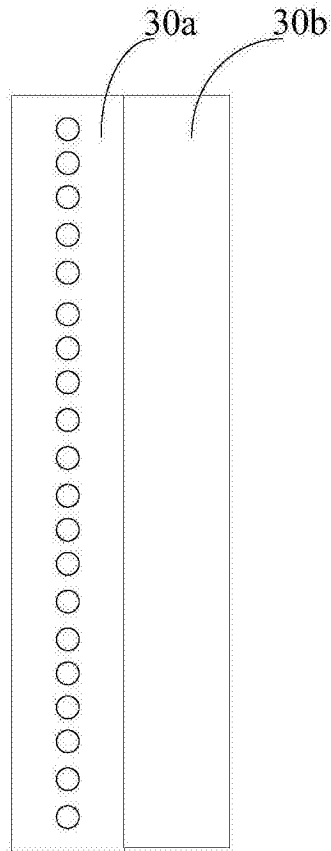


图9



图10