

取货装置、深度测量方法、仓储机器人以及仓储系统

本公开要求于 2020 年 07 月 10 日提交中国专利局、申请号为 202010662411.2、申请名称为“取货装置、深度测量方法、仓储机器人以及
5 仓储系统”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本公开中。

技术领域

本公开涉及智能仓储技术领域，尤其涉及一种取货装置、深度测量方法、
仓储机器人以及仓储系统。

10

背景技术

仓储机器人采用智能操作系统，通过系统指令实现货物的自动提取和存放，同时可以 24 小时不间断运行，代替了人工管理和操作，提高了仓储的效率，受到了广泛地应用和青睐。

15 然而，现有的智能仓储系统，仓储机器人在进行货箱提取时，往往根据经验值或者默认值进行提取和放置，在货箱放置时容易造成货箱的损坏或掉落。

发明内容

20 本公开实施例提供了一种取货装置、深度测量方法、仓储机器人以及仓储系统，实现了对提取货箱的深度的检测，并基于其深度进行货箱的放置，提高了货箱放置的安全性。

第一方面，本公开实施例提供了一种取货装置，所述取货装置包括：

25 取货组件、传感器和深度确定模块；其中，所述传感器设置于所述取货组件上，用于在所述取货组件伸出时，采集检测信号；所述深度确定模块，用于根据所述检测信号确定货箱的深度，以根据所述货箱的深度提取和/或放置所述货箱，其中，所述深度为所述货箱在所述取货组件取货时伸出方向的长度。

可选地，所述取货组件包括左臂和右臂，所述左臂与所述右臂对称设置；

相应的，所述传感器设置于所述取货组件的所述左臂和/或所述右臂上。

可选地，所述深度确定模块，具体用于：当所述检测信号由默认信号变为预设遮挡信号时，获取所述取货组件的第一状态；当所述检测信号由所述预设遮挡信号变为所述默认信号时，获取所述取货组件的第二状态；根据所述第一状态和第二状态确定所述货箱的深度。

可选地，所述传感器为一组对射式传感器，所述对射式传感器包括发射传感器和接收传感器，所述发射传感器和接收传感器对称设置于所述左臂和所述右臂上；相应的，所述预设遮挡信号对应于所述接收传感器未接收到来自所述发射传感器的信号时的接收传感器的输出信号；所述默认信号对应于所述接收传感器接收到来自所述发射传感器的信号时的接收传感器的输出信号。

可选地，所述传感器包括至少两组对射式传感器，每组所述对射式传感器对称设置于所述左臂和所述右臂上，且相邻两组所述对射式传感器保持设定间隔；相应的，所述深度确定模块，具体用于：根据所述设定间隔和所述检测信号确定所述货箱的深度。

可选地，所述传感器为视觉传感器，所述视觉传感器设置于所述取货组件的上表面，所述检测信号为所述视觉传感器拍摄的所述取货组件的检测图像。

可选地，所述传感器为测距传感器，所述测距传感器设置于所述左臂或所述右臂的内侧，所述检测信号为所述测距传感器输出的测量距离。

可选地，所述取货组件还包括：推杆组件，所述推杆组件活动安装于所述取货组件靠近货箱的一端，当所述取货组件提取货箱之后，所述推杆组件向内旋转至与所述取货组件的内侧面垂直的状态。

可选地，所述深度确定模块还用于：获取预设伸手距离；当所述取货组件的伸手距离达到所述预设伸手距离时，获取所述传感器输出的检测信号；

若所述检测信号为所述默认信号，则控制所述取货组件进行货箱的提取；若所述检测信号为所述预设遮挡信号，则生成预设伸手距离有误信息。

第二方面，本公开还提供了一种深度测量方法，所述方法应用于仓储机器人的取货装置，该方法包括：经由所述取货装置的传感器，在所述取货装置的取货组件伸出时，采集检测信号；经由所述取货装置的深度确定模块，

根据所述检测信号确定货箱的深度，以根据所述货箱的深度提取和/或放置所述货箱，其中，所述深度为所述货箱在所述取货组件伸出方向的长度。

可选地，所述取货组件包括左臂和右臂，所述根据所述检测信号确定货箱的深度，包括：

- 5 当所述检测信号由默认信号变为预设遮挡信号时，获取所述取货组件的第一状态；

当所述检测信号由所述预设遮挡信号变为所述默认信号时，获取所述取货组件的第二状态；

根据所述第一状态和第二状态确定所述货箱的深度。

- 10 可选地，所述传感器为一组对射式传感器，所述对射式传感器包括发射传感器和接收传感器，所述发射传感器和接收传感器对称设置于所述左臂和所述右臂上，所述预设遮挡信号对应于所述接收传感器未接收到来自所述发射传感器的信号时的接收传感器的输出信号；

- 15 所述默认信号对应于所述接收传感器接收到来自所述发射传感器的信号时的接收传感器的输出信号。

可选地，所述传感器包括至少两组对射式传感器，每组所述对射式传感器对称设置于所述左臂和所述右臂上，且相邻两组所述对射式传感器保持设定间隔，所述根据所述检测信号确定货箱的深度，包括：

根据所述设定间隔和所述检测信号确定所述货箱的深度。

- 20 可选地，所述传感器为视觉传感器，所述视觉传感器设置于所述取货组件的上表面，所述经由所述取货装置的传感器，在所述取货装置的取货组件伸出时，采集检测信号，包括：

经由所述视觉传感器，在所述取货装置的取货组件伸出时，拍摄所述取货组件的检测图像；

- 25 相应的，所述根据所述检测信号确定货箱的深度，包括：

根据所述检测图像确定所述货箱的深度。

可选地，所述传感器为测距传感器，所述测距传感器设置于所述左臂或所述右臂的内侧，所述经由所述取货装置的传感器，在所述取货装置的取货组件伸出时，采集检测信号，包括：

- 30 经由所述测距传感器，在所述取货装置的取货组件伸出时，采集检测距

离；

相应的，所述根据所述检测信号确定货箱的深度，包括：

根据所述检测距离确定所述货箱的深度。

- 5 可选地，所述取货组件还包括推杆组件，所述推杆组件活动安装于所述取货组件靠近货箱的一端，所述深度测量方法，在根据所述检测信号确定货箱的深度之后，还包括：

控制推杆组件向内旋转至与所述取货组件内侧面垂直的状态；

根据所述货箱的深度提取所述货箱。

- 10 可选地，在根据所述货箱的深度提取所述货箱之后，所述方法，还包括：
根据所述货箱的深度将所述货箱放置于仓储机器人的缓存机构上。

可选地，所述深度测量方法，还包括：

当所述取货装置初始化时，根据所述检测信号判断所述取货装置的取货组件上是否存在货箱；

- 15 若是，则控制所述推杆组件向内旋转至与所述取货组件内侧面垂直的状态。

可选地，在根据所述检测信号确定货箱的深度之后，还包括：

经由所述深度确定模块，获取预设伸手距离；

当所述取货组件的伸手距离达到所述预设伸手距离时，获取所述传感器输出的检测信号；

- 20 若所述检测信号为所述默认信号，则控制所述取货组件根据所述货箱的深度进行所述货箱的提取；

若所述检测信号为所述预设遮挡信号，则生成预设伸手距离有误信息。

第三方面，本公开还提供了一种仓储机器人，包括：移动底盘和本公开任意实施例提供的取货装置；

- 25 其中，所述取货装置与所述移动底盘连接，用于根据所述货箱的深度提取和/或放置货箱。

可选地，所述仓储机器人，还包括：

缓存机构，安装于所述移动底盘上，用于放置所述货箱；

相应的，所述取货装置，还用于：

- 30 根据所述货箱的深度将所述货箱放置于所述缓存机构上。

第四方面，本公开还提供了一种仓储系统，包括：本公开第三方面对应的实施例提供的仓储机器人、货架和仓库管理模块，其中，所述仓储机器人与所述仓库管理模块连接，用于根据所述仓库管理模块的指令移动至货箱所在的位置并进行货箱的提取和/或放置，其中，所述货箱放置于所述货架上。

- 5 第五方面，本公开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中存储有计算机执行指令，所述计算机执行指令被处理器执行时用于实现如本公开任意实施例提供的深度测量方法。

本公开实施例提供的取货装置、深度测量方法、仓储机器人以及仓储系统，通过在取货装置的取货组件上设置传感器，并通过深度确定模块根据传感器采集的检测信号确定货箱的深度，从而根据该货箱的深度进行货箱的提取和放置，提高了货箱提取和放置的效率以及安全性，有效减少了货箱放置时的损坏和掉落的几率，提高了仓储机器人的智能化程度和工作效率。

10

附图说明

- 15 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本公开的实施例，并与说明书一起用于解释本公开的原理。

图 1 为本公开实施例提供的一种应用场景图；

图 2 为本公开一个实施例提供的取货装置的结构示意图；

图 3 为本公开图 2 所示实施例中的取货组件的结构示意图；

- 20 图 4 为本公开图 2 所示实施例中的取货组件的结构示意图；

图 5 为本公开另一个实施例提供的取货装置的结构示意图；

图 6 为另一个实施例提供的取货装置的结构示意图；

图 7 为本公开另一个实施例提供的取货装置的结构示意图；

图 8 为本公开另一个实施例提供的取货装置的结构示意图；

- 25 图 9 为本公开另一个实施例提供的取货装置的结构示意图；

图 10 为本公开图 9 所示实施例中的推杆组件处于工作状态下的取货装置的结构示意图；

图 11 为本公开一个实施例提供的深度测量方法的流程图；

图 12 为本公开一个实施例提供的仓储机器人的结构示意图；

- 30 图 13 为本公开一个实施例提供的仓储机器人的结构示意图；

图 14 为本公开一个实施例提供的仓储系统的结构示意图。

通过上述附图，已示出本公开明确的实施例，后文中将有更详细的描述。这些附图和文字描述并不是为了通过任何方式限制本公开构思的范围，而是通过参考特定实施例为本领域技术人员说明本公开的概念。

5

具体实施方式

这里将详细地对示例性实施例进行说明，其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时，除非另有表示，不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本公开相一致的所有实施方式。相反，它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本公开的一些方面相一致的装置和方法的例子。

下面以具体地实施例对本公开的技术方案以及本公开的技术方案如何解决上述技术问题进行详细说明。下面这几个具体的实施例可以相互结合，对于相同或相似的概念或过程可能在某些实施例中不再赘述。下面将结合附图，对本公开的实施例进行描述。

下面对本公开实施例的应用场景进行解释：

图 1 为本公开实施例提供的一种应用场景图，如图 1 所示，智能仓储系统 100 采用仓储机器人 110 进行货架 120 上的目标货箱的提取和存放，采用仓库管理模块 130 控制仓储机器人 110 移动至设定位置进行目标货箱的提取和存放，仓库管理模块 130 中还存储有货架 120 的各个库位的存放信息以及目标货箱的基本信息，以便于进行仓库管理。

在通过仓储机器人对目标货箱进行提取的场景中，现有技术提供的智能仓储系统中的仓储机器人在进行货箱提取或放置时，对于各种尺寸的货箱，仅根据预设的固定模式进行提取和放置，对于尺寸偏大的货箱，在放置时，由于采用默认的堆放距离容易造成货箱的损坏；而对于尺寸偏小的货箱，在放置时，由于采用默认的放置距离，货箱无法放置于最深处，而导致货箱在移动过程中容易滑出或掉落。为了解决这一问题，本公开实施例提供的取货装置，包括深度确定模块以及设置于取货组件上的传感器，深度确定模块可以根据传感器采集的检测信号确定货箱的深度，从而可以根据货箱的深度进行货箱自适应提取和放置，提高了货箱提取和放置的安全性，有效减少了货

箱放置时的损坏和掉落的几率。

图 2 为本公开一个实施例提供的取货装置的结构示意图。该取货装置应用于仓储机器人，如图 2 所示，本实施例提供的取货装置 200 包括：取货组件 210、传感器 220 和深度确定模块 230。

5 其中，传感器 220 设置于取货组件 210 上，用于在取货组件 210 伸出时，采集检测信号；深度确定模块 230 用于根据所述检测信号确定货箱的深度，以根据所述货箱的深度提取和/或放置所述货箱，其中，所述深度为所述货箱在所述取货组件 210 取货时伸出方向的长度。深度确定模块 230 可以是集成或者设置于取货装置 200 的一个集成电路、芯片或者其他电子设备，如处理
10 器。

具体的，如图 2 所示，取货装置 200 具有水平设置的中轴线 S1，货箱深度所在方向，即为该中轴线 S1 所在的方向。传感器 220 可以设置于取货组件 210 的上表面的末端 a 的设定位置处，也可以设置于取货组件 210 的内表面的末端 a 的设定位置处，具体需要根据传感器的类型进行确定，其中，末端 a
15 指的是在取货之前，取货组件 210 靠近货箱的一端。深度确定模块 230 可以设置于取货组件 210 远离货箱的一端，即取货组件的根部 b 所在的一端，与传感器 220 电气连接，接收来自传感器 220 的检测信号，并根据检测信号确定货箱深度。

具体的，取货组件 210 的形式可以是机械臂，也可以是货叉，或者其他
20 用于提取货箱的机械结构形式。

进一步地，取货装置 200 可以沿竖直方向移动，如可以根据移动指令移动至设定高度，该设定高度通常是货箱所在的库位的高度，如库位的货板所在的高度，如可以通过升降平台或升降组件实现取货装置 200 竖直方向的移动；并根据提取指令将取货组件 210 水平向前方伸出，同时开启传感器 220
25 进行检测信号的采集，并将该检测信号发送至深度确定模块 230，深度确定模块 230 根据该检测信号确定货箱的深度。

具体的，图 3 为本公开图 2 所示实施例中的取货组件的结构示意图，如图 3 所示，取货组件 210 为一个整体结构，具体为一端开口的矩形结构，当然也可以是其他形状，本公开实施例对此不进行限定。在货箱提取时，将货
30 箱放置于取货组件 210 之上。图 4 为本公开图 2 所示实施例中的取货组件的

结构示意图，如图 4 所示，取货组件 210 可以包括左臂 211 和右臂 212，在货箱提取时，将所述货箱放置于左臂 211 和右臂 212 之间。左臂 211 与右臂 212 对称设置，具有相同的材质和尺寸。取货组件 210、左臂 211 以及右臂 212 均可以是可伸缩取货组件，包括内节臂和外节臂，内节臂安装于外节臂，
5 内节臂可以沿外节臂长度方向移动，即沿上述中轴线 S1 所在方向移动，从而实现取货组件的伸缩。

具体的，传感器 220 的数量可以是 1 个、2 个、4 个或者其他数值，可以是测距传感器，如激光测距传感器、超声测距传感器等，可设置于取货组件 210 的左臂 211 或右臂 212 的内侧，以测量取货组件 210 的左臂 211 和右臂
10 212 的距离，而当提取货箱时，测量的则是测距传感器所在的取货组件（左臂 211 或右臂 212）与货箱的距离；还可以是对射式传感器，如对射式光电传感器、对射式红外传感器等，通常一组或一对对射式传感器包括一个发射传感器和一个接收传感器，可以分别设置于取货组件 210 的左臂 211 和右臂 212 上；还可以是视觉传感器，如 2D 相机、深度相机、雷达等，设置于取货
15 组件 210 的上表面。

可选地，深度确定模块 230，具体用于：

当所述检测信号由默认信号变为预设遮挡信号时，获取所述取货组件的第一状态；当所述检测信号由所述预设遮挡信号变为所述默认信号时，获取所述取货组件的第二状态；根据所述第一状态和第二状态确定所述货箱的深度。
20 度。

其中，默认信号可以是传感器 220 未被货箱遮挡时对应的信号，如可以是货箱与取货组件 210 未接触，或者货箱未处于取货组件 210 工作区域内时，传感器 220 采集的信号，其中，取货组件 210 的工作区域指的是取货组件 210 的左臂和右臂之间的区域或者取货组件 210 用于提取货箱的区域。预设遮挡
25 信号则对应于传感器 220 被货箱遮挡时对应的信号，如可以是货箱与取货组件 210 接触，或者货箱处于取货组件 210 的工作区域时，传感器 220 采集的信号。

具体的，第一状态可以包括取货组件的第一伸出长度，第二状态可以包括取货组件的第二伸出长度，相应的，根据所述第一状态和第二状态确定所述货箱的深度，包括：
30 述货箱的深度，包括：

根据第二伸出长度与第二伸出长度的差值确定所述货箱的深度。

进一步地，在传感器 220 的检测信号由预设遮挡信号变为默认信号时，即传感器 220 由被货箱遮挡变为不被货箱遮挡时，表示当前取货组件伸出的长度已超出货箱的深度，此时取货组件可以停止伸出动作，或者继续向前伸出预设长度便停止伸出，当接收到货箱提取指令时，进行货箱的提取。采用基于货箱深度进行货箱提取的方式，提高了货箱提取的自适应程度和效率。

本实施例提供的取货装置，通过在取货装置的取货组件上设置传感器，并通过深度确定模块根据传感器采集的检测信号确定货箱的深度，从而根据该货箱的深度进行货箱的提取和放置，提高了货箱提取和放置的效率以及安全性，有效减少了货箱放置时的损坏和掉落的几率，提高了仓储机器人的智能化程度和工作效率。

可选地，图 5 为本公开另一个实施例提供的取货装置的结构示意图，本实施例是在图 2 所示实施例的基础上，对传感器进行进一步说明，如图 5 所示，该取货装置包括：取货组件 510、传感器 520 和深度确定模块 530。其中，取货组件 510 包括对称设置的左臂 511 和右臂 512；传感器 520 为一组对射式传感器，包括发射传感器 521 和接收传感器 522，发射传感器 521 和接收传感器 522 对称设置于所述取货组件的左臂 511 和右臂 512 上。

相应的，预设遮挡信号对应于接收传感器 522 未接收到来自发射传感器 521 的信号时的接收传感器 522 的输出信号；默认信号对应于接收传感器 522 接收到来自发射传感器 521 的信号时的接收传感器 522 的输出信号。

具体的，对射式传感器可以是对射式光电传感器，如对射式红外传感器。当取货组件伸出时，发射传感器 521 向接收传感器 522 发射传感器信号，如光信号或红外信号，接收传感器 522 接收该传感器信号，并输出检测信号。当接收传感器 522 可以接收到传感器信号时，其输出检测信号为默认信号，如高电平，而当接收传感器 522 无法接收到传感器信号时，其输出检测信号为预设遮挡信号，如低电平。相应的，深度确定模块 530 可以根据接收传感器 522 输出的检测信号的变化确定货箱的深度。

进一步地，当深度确定模块 530 接收到的检测信号为有预设遮挡信号变为默认信号时，还可以发出停止移动指令至取货组件 510，取货组件 510 可以根据该停止移动指令停止伸出动作。同时，深度确定模块 530 还可以发出

关闭信号至传感器 520，从而关闭传感器 520。

可选地，所述深度确定模块 530，还用于：

获取预设伸手距离；当所述取货组件的伸手距离达到所述预设伸手距离时，获取所述传感器输出的检测信号；若所述检测信号为所述默认信号，则
5 控制所述取货组件进行货箱的提取；若所述检测信号为所述预设遮挡信号，则生成预设伸手距离有误信息。

具体的，当检测信号为预设遮挡信号时，生成预设伸手距离有误信息之后，还可以继续控制取货组件伸出，直至检测信号变为默认信号时，控制取货组件进行货箱的提取。

10 进一步地，深度确定模块 530 还用于：接受来自仓储机器人或仓储系统的预设伸手距离；当取货组件 510 的伸手距离至该预设伸手距离时，获取接受传感器 522 输出的检测信号，若接受传感器 522 输出的检测信号为默认信号，则进行货箱的提取；若检测信号为预设遮挡信号，则确定所述预设伸手距离不正确，从而无需根据该预设伸手距离进行货箱提取，此时，取货组件
15 510 可进一步伸出并接受传感器 522 输出的检测信号，直到接受传感器 522 输出的检测信号为默认信号时，进行货箱的提取。

本实施例中，通过设置一组对射式传感器和深度确定模块确定货箱深度，并根据该货箱深度指导后续的货箱提取和放置，深度确定效率高、灵敏度高、成本低、易于实现，提高了货箱提取和放置的安全性。

20 图 6 为本公开另一个实施例提供的取货装置的结构示意图，本实施例是在图 2 所示实施例的基础上，对传感器进行进一步说明，如图 6 所示，该取货装置包括：取货组件 610、第一对射式传感器 621、第二对射式传感器 622 和深度确定模块 630。

其中，取货组件 610 包括对称设置的左臂 611 和右臂 612；传感器为两组对射式传感器，根据与货箱的距离从近到远依次为第一对射式传感器 621 和第二对射式传感器 622，第一对射式传感器 621 包括第一发射传感器 6211 和第一接收传感器 6212，第二对射式传感器 622 包括第二发射传感器 6221 和第二接收传感器 6222，第一发射传感器 6211 和第二发射传感器 6221 设置
25 于左臂 611 上，第一接收传感器 6212 和第二接收传感器 6222 设置于右臂 612
30 与相应发射传感器对应的位置上，第一对射式传感器 621 和第二对射式传感

器 622 保持设定间隔。深度确定模块 630，用于根据所述设定间隔和所述检测信号确定所述货箱的深度。

其中，设定间隔可以是任意一个固定间隔，可以是默认值、用户自定义值或者根据取货组件 610 的尺寸确定的值，如 10cm、15cm 或者其他值。

5 需要了解的是，图 6 中以两组对射式传感器为例进行说明，该对射式传感器可以包括至少两组对射式传感器，如 3 组、4 组甚至更多组。每组对射式传感包括发射传感器和接收传感器，发射传感器和接收传感器对称设置于取货组件 610 的左臂 611 和右臂 612 上，相邻两组对射式传感器保持设定间隔。

10 具体的，第一对射式传感器 621 是位于取货组件 610 末端 a 的传感器，即位于靠近货箱一端的传感器。可以在左臂 611 和右臂 612 伸出的同时，开启全部对射式传感器，即开启第一对射式传感器 621 和第二对射式传感器 622。也可以是左臂 611 和右臂 612 伸出的同时，仅开启第一对射式传感器 621，其他对射式传感器保持关闭，当第一对射式传感器 621 的第一接收传感器
15 6212 输出的检测信号由预设遮挡信号变为默认信号，确定当前取货组件 610 的伸手行程满足货箱提取条件，则开启其他对射式传感器，即开启第二对射式传感器 622。当确定满足提取条件时，若第一接收传感器 6212 和第二接收传感器 6222 输出信号均为默认信号，则深度确定模块 630 确定设定间隔即为货箱的深度。

20 进一步地，当对射式传感器包括更多组时，如 $N+1$ ，其中， $N \geq 1$ ，当确定满足提取条件时，存在至少两组对射式传感器的接收传感器的输出信号为默认信号时，与第一接收传感器 6212 距离最近的为第 M 接收传感器，其中，M 为小于等于 N 的正整数，深度确定模块 630 则将 $(M-1)*L$ 确定为货箱的深度，其中，L 为设定间隔。

25 本实施例中，通过设置多组对射式传感器和深度确定模块确定货箱深度，并根据该货箱深度指导后续的货箱提取和放置，深度确定效率高、易于实现，提高了货箱提取和放置的安全性。

图 7 为本公开另一个实施例提供的取货装置的结构示意图，本实施例是在图 2 所示实施例的基础上，对传感器进行进一步限定，如图 7 所示，该取
30 货装置包括：取货组件 710、传感器 720 和深度确定模块 730，其中，传感器

720 为视觉传感器，如 2D 相机、深度相机或摄像装置等，设置与取货组件 710 的上表面，用于拍摄取货组件 710 的检测图像，相应的，深度确定模块 730 用于根据所述检测图像的灰度确定货箱的深度。

进一步地，传感器 720 可以是微型相机、微型摄像头。

- 5 具体的，视觉传感器用于拍摄取货组件 710 的工作区域的检测图像，即取货组件提取货箱的区域的检测图像。当工作区域内存在货箱时，视觉传感器的视野会被遮挡，从而导致所拍摄的检测图像的画面较暗，即检测图像的灰度较小，可以通过预设灰度阈值，当检测图像的平均灰度小于所述预设灰度阈值时，则表示取货组件 710 的工作区域存在货箱。默认信号便对应于检测图像的平均灰度大于预设灰度阈值，而预设遮挡信号则对应于检测图像的平均灰度值小于预设灰度阈值。从而视觉传感器可以根据检测图像的平均灰度值的变化情况确定货箱深度。当视觉传感器为深度相机时，可以采用深度相机采集取货组件 710 的工作区域的点云数据，进而根据该点云数据确定货箱的深度，具体的确定算法与检测图像类似，可以根据点云数据的平均值进行，当平均值小于预设阈值时，表示被遮挡，对应为预设遮挡信号；而当平均值大于预设阈值时，表示未被遮挡，对应默认信号。
- 10
- 15

本实施例中，通过设置视觉传感器和深度确定模块确定货箱深度，并根据该货箱深度指导后续的货箱提取和放置，深度确定效率高、准确度高、易于实现，提高了货箱提取和放置的安全性。

- 20 图 8 为本公开另一个实施例提供的取货装置的结构示意图，本实施例是在图 2 所示实施例的基础上，对传感器进行进一步限定，如图 8 所示，该取货装置包括：取货组件 810、传感器 820 和深度确定模块 830，其中，取货组件 810 包括对称设置的左臂 811 和右臂 812；传感器 820 为测距传感器，测距传感器设置于左臂 811 或右臂 812 的内侧，图 8 中以设置于左臂 811 为例，所述检测信号为所述测距传感器输出的检测距离。
- 25

具体的，测距传感器的个数可以是一个或者多个，可以是超声传感器、激光雷达等。

- 当检测距离为左臂 811 和右臂 812 的距离时，则对应为上述默认信号，而当检测距离小于左臂 811 和右臂 812，则表示为测距传感器所在取货组件与货箱的距离，则对应为上述的预设遮挡信号。从而深度确定模块 830 可以
- 30

根据该检测距离的变化情况确定货箱的深度。

在本实施例中，通过设置测距传感器和深度确定模块确定货箱深度，并根据该货箱深度指导后续的货箱提取和放置，深度确定效率高、成本低、易于实现，提高了货箱提取和放置的安全性。

5 图 9 为本公开另一个实施例提供的取货装置的结构示意图，本实施例是在图 2 所示实施例的基础上，对取货组件的结构进行细化，并在取货组件的末端增加了推杆组件以及增加了暂存货板，如图 9 所示，本实施例提供的取货装置，包括：取货组件 910、传感器 920、深度确定模块 930、暂存货板 940 和推杆组件 950，其中，取货组件 910 包括左臂 911 和右臂 912。

10 其中，传感器 920 设置于取货组件 910 上，用于在取货组件 910 伸出时，采集检测信号；深度确定模块 930，用于根据所述检测信号确定货箱的深度，以根据所述货箱的深度提取和/或放置所述货箱，其中，所述深度为所述货箱在所述取货组件取货时伸出方向的长度；暂存货板 940 设置于左臂 911 和右臂 912 之间，用于暂时存放货箱；推杆组件 950 活动安装于取货组件 910 靠近货箱的一端，当取货组件 910 提取货箱之后，推杆组件 950 可向内旋转至与取货组件 910 内侧面垂直的状态。

具体的，暂存货板 940 具有水平设置的矩形板体结构，与中轴线 S1 平行设置，当取货组件 910 提取货箱时，可将货箱至于暂存货板 940 上，当到达目标位置时，再将暂存货板 940 上的货箱放置于该目标位置对应的仓储货架上
20 上进行仓储，该目标位置可以是仓储机器人的缓存机构对应的位置，也可以是仓储系统的固定货架或库位对应的位置。

具体的，推杆组件 950 的数量可以是 2 个、4 个或者其他数值，图 9 中以 2 个为例，推杆组件 950 分别对称设置于左臂 911 和右臂 912 的末端 a，其非工作状态为垂直向下或垂直向上，或者与取货组件 910 的左臂 911 或右臂
25 912 的高度方向平行放置，其中，非工作状态对应的是取货组件 910 未提取货箱的状态。推杆组件 950 可以相对取货组件 910 进行旋转，具体可以沿着取货组件 910 的中轴线 S1 旋转，当取货组件 910 根据提取货箱指令进行货箱提取时，推杆组件 950 向内旋转 90°，至与取货组件 910 的左臂 911 或右臂 912 的内侧面垂直的状态，此时的推杆组件 950 处于工作状态。具体的，图
30 10 为本公开图 9 所示实施例中的推杆组件处于工作状态下的取货装置的结构

示意图，如图 10 所示，当处于工作状态时，推杆组件 950 向内旋转至与左臂 911 或右臂 912 的内侧面垂直的状态。

进一步地，当取货装置初始化或开始移动时，可以根据传感器 920 的检测信号判断取货组件 910 上是否存在货箱，若是，则控制推杆组件 950 的状态为与取货组件 910 内侧面垂直的状态，以防止取货装置移动过程中，货箱掉落。

具体的，取货装置初始化指的是取货装置被开启时，或者取货装置发生移动或者产生位移时。

在本实施例中，针对包括左臂和右臂的取货组件，设置暂存货板进行货箱的暂存，并增加了推杆组件，进一步提高了货箱移动过程的安全性。

图 11 为本公开一个实施例提供的深度测量方法的流程图，该深度测量应用于仓储机器人的取货装置，可以由取货装置执行，如图 11 所示，该深度测量方法一下步骤：

步骤 S1001，经由所述取货装置的传感器，在所述取货装置的取货组件伸出时，采集检测信号。

步骤 S1002，经由所述取货装置的深度确定模块，根据所述检测信号确定货箱的深度，以根据所述货箱的深度提取和/或放置所述货箱，其中，所述深度为所述货箱在所述取货组件伸出方向的长度。

上述根据货箱的深度放置所述货箱，具体为：根据货箱的深度将货箱放置于仓储机器人的缓存机构或者暂存货板的中心位置或者较深的位置处，以避免由于放置位置不佳，而导致在仓储机器人的移动过程中，货箱掉落，或者避免在放置时挤压货箱，而导致货箱内的货物被损坏。

具体的，针对深度较小的货箱，需要根据其深度将其尽可能放置于缓存机构的较深的位置处，从而避免在仓储机器人移动的过程中滑出；对于深度较大的货箱，在放置于缓存机构时，应避免由于堆放距离过大而挤压货箱，从而导致货箱甚至货箱内的货物，即对于深度较大的货箱，应根据其深度确定相应的堆放距离，以在避免挤压货箱的同时，将货箱放置于缓存机构的中心处。

可选地，所述取货组件包括左臂和右臂，所述根据所述检测信号确定货箱的深度，包括：

当所述检测信号由默认信号变为预设遮挡信号时，获取所述取货组件的第一状态；当所述检测信号由所述预设遮挡信号变为所述默认信号时，获取所述取货组件的第二状态；根据所述第一状态和第二状态确定所述货箱的深度。

5 可选地，所述传感器为一组对射式传感器，所述对射式传感器包括发射传感器和接收传感器，所述发射传感器和接收传感器对称设置于所述左臂和所述右臂上，所述预设遮挡信号对应于所述接收传感器未接收到来自所述发射传感器的信号时的接收传感器的输出信号；所述默认信号对应于所述接收传感器接收到来自所述发射传感器的信号时的接收传感器的输出信号。

10 可选地，所述传感器包括至少两组对射式传感器，所述视觉传感器设置于所述取货组件的上表面，且相邻两组所述对射式传感器保持设定间隔，所述根据所述检测信号确定货箱的深度，包括：

根据所述设定间隔和所述检测信号确定所述货箱的深度。

15 可选地，所述传感器为视觉传感器，所述经由所述取货装置的传感器，在所述取货装置的取货组件伸出时，采集检测信号，包括：

经由所述视觉传感器，在所述取货装置的取货组件伸出时，拍摄所述取货组件的检测图像；相应的，所述根据所述检测信号确定货箱的深度，包括：根据所述检测图像确定所述货箱的深度。

20 可选地，所述传感器为测距传感器，所述测距传感器设置于所述左臂或所述右臂的内侧，所述经由所述取货装置的传感器，在所述取货装置的取货组件伸出时，采集检测信号，包括：

经由所述测距传感器，在所述取货装置的取货组件伸出时，采集检测距离；相应的，所述根据所述检测信号确定货箱的深度，包括：根据所述检测距离确定所述货箱的深度。

25 可选地，所述取货组件还包括推杆组件，所述推杆组件活动安装于所述取货组件靠近货箱的一端，所述深度测量方法，在根据所述检测信号确定货箱的深度之后，还包括：

控制推杆组件向内旋转至与所述取货组件内侧面垂直的状态；根据所述货箱的深度提取所述货箱。

30 可选地，在根据所述货箱的深度提取所述货箱，所述方法，还包括：

根据所述货箱的深度将所述货箱放置于仓储机器人的缓存机构上。

基于深度，对于不同深度尺寸的货箱，确定不同的推送距离，从而使得各种深度尺寸的货箱均可以在货箱不被损坏的前提下，放置于较为安全的位置，提高了货箱移动过程的安全性。可选地，所述深度测量方法，还包括：

- 5 当所述取货装置初始化时，根据所述检测信号判断所述取货装置的取货组件上是否存在货箱；若是，则控制所述推杆组件向内旋转至与所述取货组件内侧面垂直的状态。

其中，取货装置初始化可以是取货装置被开启，或者取货装置发生移动时。

- 10 可选地，在根据所述检测信号确定货箱的深度之后，还包括：

经由所述深度确定模块，获取预设伸手距离；当所述取货组件的伸手距离达到所述预设伸手距离时，获取所述传感器输出的检测信号；若所述检测信号为所述默认信号，则控制所述取货组件根据所述货箱的深度进行所述货箱的提取；若所述检测信号为所述预设遮挡信号，则生成预设伸手距离有误信息。

- 15 图 12 为本公开一个实施例提供的仓储机器人的结构示意图，如图 12 所示，该仓储机器人包括：移动底盘 1110 和取货装置 1120。

- 20 其中，取货装置 1120 为本公开图 2-图 10 对应实施例任意一个实施例提供的取货装置，与移动底盘 1110 连接，用于根据所述货箱的深度提取和/或放置货箱。

可选地，所述仓储机器人，还包括：

缓存机构 1130，安装于移动底盘 1110 上，用于放置所述货箱；相应的，取货装置 1120，还用于：根据所述货箱的深度将所述货箱放置于缓存机构 1130 上。

- 25 其中，缓存机构 1130 的具体形式可以是背篓。

图 13 为本公开一个实施例提供的仓储机器人的结构示意图，如图 13 所示，该仓储机器人包括：存储器 1210，处理器 1220 以及计算机程序。

其中，计算机程序存储在存储器 1210 中，并被配置为由处理器 1220 执行以实现本公开图 11 所对应的实施例中的深度测量方法。

- 30 其中，存储器 1210 和处理器 1220 通过总线 1230 连接。

相关说明可以对应参见图 10 的步骤所对应的相关描述和效果进行理解，此处不做过多赘述。

图 14 为本公开一个实施例提供的仓储系统的结构示意图，如图 14 所示，该仓储系统包括：仓储机器人 1310、货架 1320 和仓库管理模块 1330。

5 其中，货箱 1321 放置于货架 1320 上或者需要被放置于货架 1320，仓储机器人 1310 为本公开图 12 和图 13 对应实施例任意实施例提供的仓储机器人，仓储机器人 1310 与仓库管理模块 1330 连接，用于接收仓库管理模块的指令，其中，该指令中会包括需要提取或存放的货箱的信息，根据仓库管理模块 1330 的指令移动至设定位置，并进行货箱的提取和/或存放。

10 本公开一个实施例提供一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，计算机程序被处理器执行以实现本公开图 11 对应的实施例提供的深度测量方法。

其中，计算机可读存储介质可以是 ROM、随机存取存储器（RAM）、CD-ROM、磁带、软盘和光数据存储设备等。

15 在本公开所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，模块的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个模块或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或模块的间接耦合或通信连接，
20 可以是电性，机械或其它的形式。

本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的公开后，将容易想到本公开的其它实施方案。本公开旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化，这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被
25 视为示例性的，本公开的真正范围和精神由下面的权利要求书指出。

应当理解的是，本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构，并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求书来限制。

权 利 要 求 书

1、一种取货装置，其特征在于，包括：取货组件、传感器和深度确定模块；

其中，所述传感器设置于所述取货组件上，用于在所述取货组件伸出时，
5 采集检测信号；

所述深度确定模块，用于根据所述检测信号确定货箱的深度，以根据所述货箱的深度提取和/或放置所述货箱，其中，所述深度为所述货箱在所述取货组件取货时伸出方向的长度。

2、根据权利要求 1 所述的取货装置，其特征在于，所述取货组件包括左
10 臂和右臂，所述左臂与所述右臂对称设置；

相应的，所述传感器设置于所述左臂和/或所述右臂上。

3、根据权利要求 2 所述的取货装置，其特征在于，所述深度确定模块，具体用于：

当所述检测信号由默认信号变为预设遮挡信号时，获取所述取货组件的
15 第一状态；

当所述检测信号由所述预设遮挡信号变为所述默认信号时，获取所述取货组件的第二状态；

根据所述第一状态和第二状态确定所述货箱的深度。

4、根据权利要求 3 所述的取货装置，其特征在于，所述传感器为一组对
20 射式传感器，所述对射式传感器包括发射传感器和接收传感器，所述发射传感器和接收传感器对称设置于所述左臂和所述右臂上；

相应的，所述预设遮挡信号对应于所述接收传感器未接收到来自所述发射传感器的信号时的接收传感器的输出信号；

所述默认信号对应于所述接收传感器接收到来自所述发射传感器的信号
25 时的接收传感器的输出信号。

5、根据权利要求 2 所述的取货装置，其特征在于，所述传感器包括至少两组对射式传感器，每组所述对射式传感器对称设置于所述左臂和所述右臂上，且相邻两组所述对射式传感器保持设定间隔；

相应的，所述深度确定模块，具体用于：

30 根据所述设定间隔和所述检测信号确定所述货箱的深度。

6、根据权利要求1或2所述的取货装置，其特征在于，所述传感器为视觉传感器，所述视觉传感器设置于所述取货组件的上表面，所述检测信号为所述视觉传感器拍摄的所述取货组件的检测图像。

5 7、根据权利要求2所述的取货装置，其特征在于，所述传感器为测距传感器，所述测距传感器设置于所述左臂或所述右臂的内侧，所述检测信号为所述测距传感器输出的检测距离。

8、根据权利要求1至7任一项所述的取货装置，其特征在于，所述取货组件还包括：推杆组件，所述推杆组件活动安装于所述取货组件靠近货箱的一端，当所述取货组件提取货箱之后，所述推杆组件旋转至与所述取货组件的内侧面垂直的状态。

9、根据权利要求3或4所述的取货装置，其特征在于，所述深度确定模块还用于：

获取预设伸手距离；

15 当所述取货组件的伸手距离达到所述预设伸手距离时，获取所述传感器输出的检测信号；

若所述检测信号为所述默认信号，则控制所述取货组件进行货箱的提取；

若所述检测信号为所述预设遮挡信号，则生成预设伸手距离有误信息。

10、一种深度测量方法，其特征在于，所述方法应用于仓储机器人的取货装置，所述方法包括：

20 经由所述取货装置的传感器，在所述取货装置的取货组件伸出时，采集检测信号；

经由所述取货装置的深度确定模块，根据所述检测信号确定货箱的深度，以根据所述货箱的深度提取和/或放置所述货箱，其中，所述深度为所述货箱在所述取货组件伸出方向的长度。

25 11、根据权利要求10所述的方法，其特征在于，所述取货组件包括左臂和右臂，所述根据所述检测信号确定货箱的深度，包括：

当所述检测信号由默认信号变为预设遮挡信号时，获取所述取货组件的第一状态；

30 当所述检测信号由所述预设遮挡信号变为所述默认信号时，获取所述取货组件的第二状态；

根据所述第一状态和第二状态确定所述货箱的深度。

12、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述传感器为一组对射式传感器，所述对射式传感器包括发射传感器和接收传感器，所述发射传感器和接收传感器对称设置于所述左臂和所述右臂上，所述预设遮挡信号对应于所述接收传感器未接收到来自所述发射传感器的信号时的接收传感器的输出信号；

所述默认信号对应于所述接收传感器接收到来自所述发射传感器的信号时的接收传感器的输出信号。

13、根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述取货组件包括左臂和右臂，所述传感器包括至少两组对射式传感器，每组所述对射式传感器对称设置于所述左臂和所述右臂上，且相邻两组所述对射式传感器保持设定间隔，所述根据所述检测信号确定货箱的深度，包括：

根据所述设定间隔和所述检测信号确定所述货箱的深度。

14、根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述传感器为视觉传感器，所述视觉传感器设置于所述取货组件的上表面，所述经由所述取货装置的传感器，在所述取货装置的取货组件伸出时，采集检测信号，包括：

经由所述视觉传感器，在所述取货装置的取货组件伸出时，拍摄所述取货组件的检测图像；

相应的，所述根据所述检测信号确定货箱的深度，包括：

根据所述检测图像确定所述货箱的深度。

15、根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述取货组件包括左臂和右臂，所述传感器为测距传感器，所述测距传感器设置于所述左臂或所述右臂的内侧，所述经由所述取货装置的传感器，在所述取货组件的取货组件伸出时，采集检测信号，包括：

经由所述测距传感器，在所述取货装置的取货组件伸出时，采集检测距离；

相应的，所述根据所述检测信号确定货箱的深度，包括：

根据所述检测距离确定所述货箱的深度。

16、根据权利要求 10-15 任一项所述的方法，其特征在于，所述取货组件还包括推杆组件，所述推杆组件活动安装于所述取货组件靠近货箱的一端，

在根据所述检测信号确定货箱的深度之后，还包括：

控制推杆组件向内旋转至与所述取货组件内侧面垂直的状态；

根据所述货箱的深度提取所述货箱。

- 17、根据权利要求 10-16 任一项所述的方法，其特征在于，在根据所述
5 货箱的深度提取所述货箱之后，还包括：

根据所述货箱的深度将所述货箱放置于仓储机器人的缓存机构上。

- 18、根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，还包括：

当所述取货装置初始化时，根据所述检测信号判断所述取货装置的取货
组件上是否存在货箱；

- 10 若是，则控制所述推杆组件向内旋转至与所述取货组件内侧面垂直的状
态。

- 19、根据权利要求 11 或 12 所述的方法，其特征在于，在根据所述检测
信号确定货箱的深度之后，还包括：

经由所述深度确定模块，获取预设伸手距离；

- 15 当所述取货组件的伸手距离达到所述预设伸手距离时，获取所述传感器
输出的检测信号；

若所述检测信号为所述默认信号，则控制所述取货组件根据所述货箱的
深度进行所述货箱的提取；

若所述检测信号为所述预设遮挡信号，则生成预设伸手距离有误信息。

- 20 20、一种仓储机器人，其特征在于，包括移动底盘和权利要求 1 至 9 任
一项所述的取货装置；

其中，所述取货装置与所述移动底盘连接，用于根据所述货箱的深度提
取和/或放置货箱。

- 21、根据权利要求 20 所述的仓储机器人，其特征在于，还包括：

- 25 缓存机构，安装于所述移动底盘上，用于放置所述货箱；

相应的，所述取货装置，还用于：

根据所述货箱的深度将所述货箱放置于所述缓存机构上。

- 22、一种仓储系统，其特征在于，包括：权利要求 20 或 21 所述的仓储
机器人、货架和仓库管理模块，其中，

- 30 所述仓储机器人与所述仓库管理模块连接，用于根据所述仓库管理模块

的指令移动至货箱所在的位置并进行货箱的提取和/或放置，其中，所述货箱放置于所述货架上。

- 23、一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质中存储有计算机执行指令，所述计算机执行指令被处理器执行时用于实现如
- 5 权利要求 10-19 任一项所述的深度测量方法。