



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113401548 A

(43) 申请公布日 2021.09.17

(21) 申请号 202110190693.5

(22) 申请日 2021.02.19

(30) 优先权数据

202011011218 2020.03.16 IN

(71) 申请人 因特利格雷特总部有限责任公司

地址 美国俄亥俄州

(72) 发明人 克里希南·普拉韦恩·兰吉特库马尔
尔

斯里尼瓦沙·拉奥·古迪

桑托什·库马尔·乌鲁孔达

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 刘楨 张一舟

(51) Int. Cl.

B65G 1/04 (2006.01)

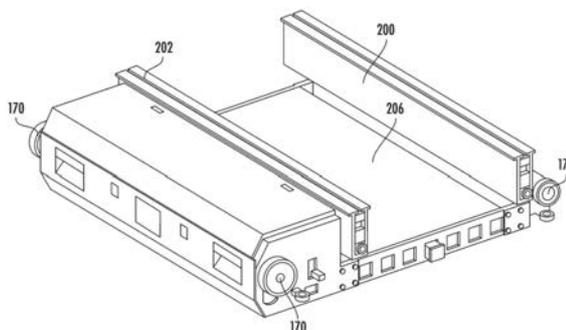
权利要求书2页 说明书14页 附图19页

(54) 发明名称

用于多深度存放架的自动化穿梭车系统

(57) 摘要

本发明题为“用于多深度存放架的自动化穿梭车系统”。本发明提供了一种用于从多深度物体存放装置取出物体的方法和相关装置。该方法包括经由穿梭车从存放位置的第一深度取出至少第一物体并从存放位置的第二深度取出第二物体。第一深度小于第二深度,使得定位在第一深度处的第一物体干扰定位在第二深度处的第二物体的取出。该方法还包括操纵第一物体和第二物体,使得第一物体被定位成设置在存放位置中,同时第二物体保持设置在穿梭车上。该方法还包括将第一物体设置在存放位置中,同时第二物体保持在穿梭车上。还提供了对应的装置。



1. 一种从多深度物体存放装置取出物体的方法,所述方法包括:

经由穿梭车从存放位置的第一深度取出至少第一物体并从所述存放位置的第二深度取出第二物体,其中所述第一深度小于所述第二深度,使得定位在所述第一深度处的所述第一物体干扰定位在所述第二深度处的所述第二物体的取出;

操纵所述第一物体和所述第二物体,使得所述第一物体被定位成设置在所述存放位置中,同时所述第二物体保持设置在所述穿梭车上;以及

将所述第一物体设置在所述存放位置中,同时所述第二物体保持在所述穿梭车上。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述穿梭车限定物体负载床,其中所述物体负载床被构造成在从所述存放位置取出时保持所述第一物体和所述第二物体。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中所述穿梭车包括沿所述物体负载床的侧面构造的至少第一穿梭车负载臂和第二穿梭车负载臂,其中所述穿梭车负载臂中的每个穿梭车负载臂限定被构造成在操作期间与给定物体接合的一个或多个指状物。

4. 根据权利要求2所述的方法,其中所述穿梭车包括至少第一穿梭车负载臂和第二穿梭车负载臂,其中所述第一穿梭车负载臂沿所述负载床的所述侧面构造,并且所述第二穿梭车负载臂被构造位于所述物体负载床的大致中心处,其中所述穿梭车负载臂中的每个穿梭车负载臂限定被构造成在操作期间与所述给定物体接合的一个或多个指状物。

5. 根据权利要求2所述的方法,其中所述物体负载床限定第一室和第二室,其中所述第一室和所述第二室各自被构造成在其中支撑至少一个物体。

6. 根据权利要求3所述的方法,其中所述物体负载床包括升降机构以在操作期间在第一方向上移动所述给定物体,其中所述操纵所述第一物体和所述第二物体包括经由所述升降机构在所述第一方向上移动所述第二物体,使得所述第一物体能够设置在所述存放位置中,其中所述第一方向被限定在竖直或水平方向上。

7. 一种被构造用于从多深度物体存放装置取出物体的穿梭车,所述穿梭车包括物体负载床和多个负载臂,所述物体负载床被构造成在从存放位置取出时保持至少第一物体和第二物体,每个负载臂具有至少一个指状物,所述穿梭车被构造成:

从所述存放位置的第一深度取出至少所述第一物体并从第二深度取出所述第二物体,其中所述第一深度小于所述第二深度,使得定位在所述第一深度处的所述第一物体干扰定位在所述第二深度处的所述第二物体的取出;

操纵所述第一物体和所述第二物体,使得所述第一物体被定位成设置在所述存放位置中,同时所述第二物体保持设置在所述穿梭车上;以及

将所述第一物体设置在所述存放位置中,同时所述第二物体保持在所述穿梭车上。

8. 根据权利要求7所述的穿梭车,其中所述穿梭车包括沿所述物体负载床的所述侧面构造的至少第一穿梭车负载臂和第二穿梭车负载臂,其中所述穿梭车负载臂中的每个穿梭车负载臂限定被构造成在操作期间与所述给定物体接合的一个或多个指状物。

9. 根据权利要求7所述的穿梭车,所述穿梭车还包括至少第一穿梭车负载臂和第二穿梭车负载臂,其中所述第一穿梭车负载臂沿所述负载床的所述侧面构造,并且所述第二穿梭车负载臂被构造位于所述物体负载床的大致中心处,其中所述穿梭车负载臂中的每个穿梭车负载臂限定被构造成在操作期间与所述给定物体接合的一个或多个指状物。

10. 根据权利要求9所述的穿梭车,其中所述物体负载床包括升降机构以在操作期间在

第一方向上移动所述给定物体,其中所述操纵所述第一物体和所述第二物体包括经由所述升降机构在所述第一方向上移动所述第二物体,使得所述第一物体能够设置在所述存放位置中,其中所述第一方向被限定在竖直或水平方向上。

用于多深度存放架的自动化穿梭车系统

技术领域

[0001] 本公开整体涉及容器、包装、离散制品和/或其他物体的物料搬运,并且更具体地涉及用于经由穿梭车移动存放在存放架的各个深度处的物体的技术。

背景技术

[0002] 沿存放架内的集成轨道移动的自动化穿梭车被构造用于取出存放在那些存放架内的离散存放位置处的物体。为了最大化由存放架和自动化穿梭车系统限定的占位面积内可用的存放空间量,穿梭车的总体尺寸通常近似于整个系统内待存放和取出的单个物体(例如,估计的最大物体)的尺寸,而存放架设置有多深度存放位置,使得物体可一个接一个地存放。然而,由于自动化穿梭车的构造,从存放架内的第二深度(例如,在第一深度处的至少一个其他物体后面)进行物体取出,要求自动化穿梭车将物体从第一深度移动到打开的保留存放位置中,之后才能取出存放位置中第二深度处的物体。通过付出的努力、独创性和创新,这些认识到的问题中的许多已通过本公开的方法和装置来解决。

发明内容

[0003] 下面给出了简要概述,以便提供对所公开的方面中的一些方面的基本理解。该概述不是详尽综述,并且旨在不识别关键或重要元件,也不界定这些方面的范围。其目的在于作为后文所提供的具体实施方式的序言,以简化形式给出所述特征的一些概念。

[0004] 在示例性实施方案中,提供了一种用于从多深度物体存放装置取出物体的方法。该方法包括经由穿梭车从存放位置的第一深度取出至少第一物体并从存放位置的第二深度取出第二物体。第一深度小于第二深度,使得定位在第一深度处的第一物体干扰定位在第二深度处的第二物体的取出。该方法还包括操纵第一物体和第二物体,使得第一物体被定位成设置在存放位置中,同时第二物体保持设置在穿梭车上。该方法还包括将第一物体设置在存放位置中,同时第二物体保持在穿梭车上。

[0005] 在一些实施方案中,穿梭车限定物体负载床。在此类实施方案中,物体负载床被构造在从存放位置取出时保持第一物体和第二物体。在一些实施方案中,穿梭车包括沿物体负载床的侧面构造的至少第一穿梭车负载臂和第二穿梭车负载臂。在此类实施方案中,穿梭车负载臂中的每个穿梭车负载臂限定被构造在操作期间与给定物体接合的一个或多个指状物。在一些实施方案中,物体负载床限定第一室和第二室。在此类实施方案中,第一室和第二室各自被构造在在其中支撑至少一个物体。

[0006] 在一些实施方案中,穿梭车限定第三负载臂,该第三负载臂相对于物体负载床的宽度至少基本上居中地定位。在一些实施方案中,第三臂居中地定位并且被构造与第一负载臂和第二负载臂一起工作。在一些实施方案中,穿梭车限定第三负载臂和第四负载臂,该第三负载臂相对于物体负载床的宽度至少基本上居中地定位,该第四负载臂与相对于物体负载床的宽度至少基本上居中地定位的第三负载臂相邻地定位。在此类实施方案中,第三负载臂包括被构造与第一室中的物体接合的一个或多个臂指状物,并且第四负载臂包

括被构造成与第二室中的物体接合的一个或多个臂指状物。在一些实施方案中,第三臂指状物可被构造成与第一负载臂指状物和/或第二臂指状物中的至少一者一起工作(例如,与第一负载臂指状物和/或第二臂指状物中的至少一者协同接合物体)。在此类实施方案中,第三臂指状物可被构造成与第三臂和第一臂之间的物体选择性地接合,并且/或者第三臂指状物可被构造成与第三臂和第四臂之间的物体选择性地接合。在一些实施方案中,第三臂指状物能够朝向第一臂或第二臂中的至少一者回缩并延伸(例如,延伸到穿梭车的一个或两个室中)。例如,第三臂指状物能够在第三臂的任一侧上延伸。在一些实施方案中,每个单独的第三臂指状物可能只能够朝向第一臂或第二臂中的一者延伸。例如,第三臂可具有专用于与第一臂一起工作(例如,朝向第一臂延伸)的一个或多个指状物,以及专用于与第二臂一起工作(例如,朝向第二臂延伸)的一个或多个指状物。在一些实施方案中,第三臂可被构造成具有被构造成与第一臂指状物或第二臂指状物中的一者一起工作的独立指状物。在一些实施方案中,第三负载臂可被构造成与第一负载臂结合工作,并且第四负载臂可被构造成与第二负载臂一起工作。

[0007] 在一些实施方案中,第三负载臂和/或第四负载臂将第一室和第二室分开,并且从存放位置取出第一物体和第二物体包括:经由第一负载臂的至少一个集成指状物和第三负载臂的一个或多个集成指状物中的一个集成指状物取出第一物体,使得第一物体设置在物体负载床的第一室中;移动穿梭车,使得第二室与存放位置对准;以及经由第二负载臂的至少一个集成指状物和第三负载臂的一个或多个集成指状物中的一个集成指状物取出第二物体,使得第二物体设置在物体负载床的第二室中。

[0008] 在一些实施方案中,操纵第一物体和第二物体包括在第一物体设置在第一室中的情况下将第二物体移动到第二室中。在此类实施方案中,第一室与存放位置对准,使得第一物体可被设置在存放位置中。在一些实施方案中,该方法还包括在其中第一物体已设置在存放位置中的情况下将第二物体移动到第一室中。在一些实施方案中,第一室被构造成同时支撑至少两个物体,并且第二室被构造成同时支撑至少两个物体,使得负载床被构造成同时支撑至少四个物体。

[0009] 在一些实施方案中,物体负载床包括升降机构以在操作期间在第一方向上移动给定物体。在此类实施方案中,操纵第一物体和第二物体包括经由升降机构在第一方向上移动第二物体,使得第一物体可被设置在存放位置中,其中第一方向被限定在竖直或水平方向上。在一些实施方案中,操纵第一物体和第二物体包括将穿梭车的物体负载床旋转至少约180度,使得第一物体可被设置在存放位置中,同时第二物体保持在穿梭车上。在一些实施方案中,操纵第一物体和第二物体还包括使第一物体在物体负载床上旋转(例如,相对于初始取向约180度)。在一些实施方案中,该方法还包括在将第一物体放置在存放位置中之后将物体负载床旋转至少约180度。

[0010] 在另一个示例性实施方案中,提供了被构造用于从多深度物体存放装置取出物体的穿梭车。该穿梭车包括物体负载床和多个负载臂,该物体负载床被构造成在从存放位置取出时保持至少第一物体和第二物体,每个负载臂具有至少一个指状物。该穿梭车被构造成从存放位置的第一深度取出至少第一物体并从第二深度取出第二物体,其中第一深度小于第二深度,使得定位在第一深度处的第一物体干扰定位在第二深度处的第二物体的取出。该穿梭车还被构造成操纵第一物体和第二物体,使得第一物体被定位成设置在存放位

置中,同时第二物体保持设置在穿梭车上。该穿梭车被进一步构造成将第一物体设置在存放位置中,同时第二物体保持在穿梭车上。

[0011] 在一些实施方案中,穿梭车包括沿物体负载床的侧面构造的至少第一穿梭车负载臂和第二穿梭车负载臂。在此类实施方案中,穿梭车负载臂中的每个穿梭车负载臂限定被构造成在操作期间与给定物体接合的一个或多个指状物。在一些实施方案中,物体负载床限定第一室和第二室。在此类实施方案中,第一室和第二室各自被构造成在其中支撑至少一个物体。在一些实施方案中,穿梭车还包括第三负载臂,该第三负载臂相对于物体负载床的宽度至少基本上居中地定位。

[0012] 在一些实施方案中,穿梭车限定第三负载臂和第四负载臂,该第三负载臂相对于物体负载床的宽度至少基本上居中地定位,该第四负载臂与相对于物体负载床的宽度至少基本上居中地定位的第三负载臂相邻地定位。在此类实施方案中,第三负载臂包括被构造成与第一室中的物体接合的一个或多个臂指状物,并且第四负载臂包括被构造成与第二室中的物体接合的一个或多个臂指状物。在一些实施方案中,第三负载臂将第一室和第二室分开,并且从存放位置取出第一物体和第二物体还包括:经由第一负载臂的至少一个集成指状物和第三负载臂的一个或多个集成指状物中的一个集成指状物取出第一物体,使得第一物体设置在物体负载床的第一室中;移动穿梭车,使得第二室与存放位置对准;以及经由第二负载臂的至少一个集成指状物和第三负载臂的一个或多个集成指状物中的一个集成指状物取出第二物体,使得第二物体设置在物体负载床的第二室中。

[0013] 在一些实施方案中,操纵第一物体和第二物体包括在第一物体设置在第一室中的情况下将第二物体移动到第二室中。在此类实施方案中,第一室与存放位置对准,使得第一物体可被设置在存放位置中。在一些实施方案中,第一室被构造成同时支撑至少两个物体,并且第二室被构造成同时支撑至少两个物体,并且其中负载床被构造成同时支撑至少四个物体。

[0014] 在一些实施方案中,穿梭车被进一步构造成在其中第一物体已设置在存放位置中的情况下将第二物体移动到第一室中。在一些实施方案中,物体负载床包括升降机构以在操作期间在第一方向上移动给定物体。在此类实施方案中,操纵第一物体和第二物体包括经由升降机构在第一方向上移动第二物体,使得第一物体可被设置在存放位置中,其中第一方向被限定在竖直或水平方向上。

[0015] 在一些实施方案中,操纵第一物体和第二物体包括将穿梭车的物体负载床旋转约180度,使得在第二物体保持在穿梭车上的情况下第一物体可被设置在存放位置中。在一些实施方案中,操纵第一物体和第二物体还包括使第一物体在物体负载床上旋转。在一些实施方案中,穿梭车被进一步构造成在将第一物体放置在存放位置之后,将物体负载床旋转至少约180度。

[0016] 为了实现前述以及相关目的,一个或多个方面包括下文所充分描述和权利要求书中具体指出的特征。下面的描述和附图详细阐述了某些示例性方面,并且仅仅指示了可采用这些方面的原理的各种方式中的一些方式。当连同附图一起考虑时,其他优点和新颖特征将从下面的详细描述中变得显而易见,并且所公开的方面旨在包括所有此类方面和它们的等同物。

附图说明

[0017] 当连同附图一起考虑时,本公开的特征、性质和优点将从下面阐述的详细描述中变得更明显,在附图中,相似的附图标记通篇相应地标识,并且其中:

[0018] 图1A示出了根据一个或多个实施方案的物料搬运系统的透视图,该物料搬运系统包括利用双滑架升降装置的自动化存放和取出系统(AS/RS);

[0019] 图1B示出了根据某些实施方案的用于AS/RS的存放架的透视图;

[0020] 图1C示出了根据某些实施方案的穿梭车的透视图;

[0021] 图2A至图2B分别示出了示例性实施方案的穿梭车设计的顶视图(图2A)和侧视图(图2B);

[0022] 图2C是具有四个负载臂的示例性实施方案的穿梭车设计的顶视图;

[0023] 图2D示出了根据某些实施方案的装载有四个物体的具有四个负载臂的穿梭车的另一个顶视图,该穿梭车诸如图2C所示的穿梭车设计;

[0024] 图2E是根据示例性实施方案的穿梭车的取出操作的流程图,该穿梭车诸如图2A至图2C所示的穿梭车;

[0025] 图2F是根据示例性实施方案的穿梭车的设置操作的流程图,该穿梭车诸如图2A至图2C所示的穿梭车;

[0026] 图3A至图3D示出了根据示例性实施方案的物体在穿梭车上的移动;

[0027] 图3E至图3G示出了根据示例性实施方案的物体在穿梭车上的移动;

[0028] 图3H是根据示例性实施方案的穿梭车的取出操作的流程图,该穿梭车诸如图3E至图3G或图4A至图4C所示的穿梭车;

[0029] 图3I是根据示例性实施方案的穿梭车的设置操作的流程图,该穿梭车诸如图3E至图3G或图4A至图4C所示的穿梭车;

[0030] 图4A至图4E示出了根据另一个示例性实施方案的物体在穿梭车上的移动;

[0031] 图5A至图5E示出了根据又一个示例性实施方案的物体在穿梭车上的移动;

[0032] 图5F是根据示例性实施方案的在图5A至图5E的操作中使用的示例性穿梭车的侧视图;

[0033] 图5G是根据示例性实施方案的穿梭车的取出操作的流程图,该穿梭车诸如图5A至图5F所示的穿梭车;并且

[0034] 图5H是根据示例性实施方案的穿梭车的设置操作的流程图,该穿梭车诸如图5A至图5F所示的穿梭车。

具体实施方式

[0035] 现在将参照附图描述各个方面。在以下描述中,出于解释的目的,阐述了很多具体细节,以便提供对一个或多个方面的透彻理解。然而,很明显,也可以在没有这些具体细节的情况下实践各个方面。在其他情况下,以框图形式示出熟知的结构和设备,以便于描述这些方面。

[0036] 图1A示出了包括自动化存放和取出系统(AS/RS) 102的物料搬运系统100。AS/RS 102的存放架104可被定义为一系列竖直布置的搁架,每个搁架由支撑框架(例如,参考图1B所述的柱和梁架)支撑。支撑框架可包括竖直支撑构件和水平支撑构件,该竖直支撑构件将

存放架104内的各个层分开,该水平支撑构件支撑单个搁架。每个搁架可限定和/或包括一个或多个隔间,每个隔间可涵盖被构造用于在其中存放至少一个物体(例如,存放容器、产品、卷轴和/或其他物体构造)的多个存放位置。AS/RS可限定在两个相邻存放架之间限定的一个或多个通道107,其中一个或多个穿梭车114限定在这些通道中以移除物体和/或将物体放置在存放架内的存放位置中。如图所示,物体可经由升降装置110和/或往返于拾取和放下工位118在不同层之间移动。在一个示例性实施方案中,物体可由系统在拾取和放下工位118处经由产品递送系统120和升降界面122从进料传送机106接纳。在各种实施方案中,物体可经由拾取和放下工位118从AS/RS移除,从而传递到产品递送系统120,然后传递到升降界面122,并且最终传递到出站传送机108。

[0037] 每个存放位置可被定义为搁架上存放物体的物理空间。在各种实施方案中,如本文所述,存放位置可限定能够保持一个或多个物体(例如,处于各个深度的多个物体)的存放深度。各种搁架可具有各种构造,其中存放位置基于给定构造(例如,给定物体的尺寸和形状)具有不同的尺寸和/或深度。在各种实施方案中,隔间可限定在存放架的竖直支撑构件之间,使得多个存放位置可限定在给定隔间内。

[0038] 如本文所述,每个层内的一个或多个水平支撑构件可包括或限定如本文所述的穿梭车的移动轨道的至少一部分。在各种实施方案中,存放架104可为在矩形的拐角处构造成具有四个竖直支撑构件150(例如,直立柱)的柱和梁架,其中水平支撑构件155(例如,负载梁)连接所述竖直柱。图1B示出了由四个竖直支撑构件150限定的示例性搁架,其中水平支撑构件155在所述竖直支撑构件之间延伸并连接所述竖直支撑构件。在各种实施方案中,诸如对于基于纸箱的系统,使用各种表面来跨越水平支撑构件之间的距离以形成搁架。在一些实施方案中,在其中钢防火块被放置在层上形成洒水器构造的情况下可使用实心搁架。用于基于纸箱或手提包的系统的支承表面的其他示例包括丝网、横顶板等。例如,在其中使用丝网的情况下,顶部丝(接触表面)可平行于负载搬运器动作的方向延伸,使得负载在用负载搬运器操纵时卡住或悬挂的机会最小。在各种实施方案中,标准搁架的宽度可基于典型存放样式的尺寸。例如,标准搁架宽度可为约8英尺。

[0039] 在各种实施方案中,如图1A所示,经由进料传送机106提供物体给存放架104以供存放。在各种实施方案中,存放架104可限定经由竖直升降装置110连接的多个层,该竖直升降装置被构造成将进料传送机106和出料传送机108之间的物体移动到存放架104的适当层。竖直升降装置110具有邻近存放架104定位的竖直支撑结构,以拾取存放架104内的选定层的物体并将其放置在存放架内的选定层处。竖直升降装置110可固定到存放架并在限定在不同层上的传送机之间运输物体。存放架104的每个层可被划分成被构造成容纳一个或多个物体112的存放位置(例如,存放位置116)。在各种实施方案中,物体可为AS/RS中使用的任何类型的容器,诸如纸箱、盒子、手提包、分层的手提包、托盘、货盘等。

[0040] 在各种实施方案中,对于给定层,每个存放位置可被限定在横向构件之间。在各种实施方案中,一个或多个存放位置可限定被构造成在其中接纳物体的存放位置开口。另选地,每个存放位置可被限定为给定存放架的与要接纳的物体一样宽的区段。一个或多个存放位置可限定被构造成容纳至少一个物体的存放位置深度。在其中存放位置限定针对多个物体的足够深度的情况下,可将物体诸如以不同深度设置在存放位置中(例如,放置在存放位置中的最后一个物体可能阻挡从所述存放位置移除存放位置中的任何其他物体)。

[0041] 为了将物体移除和/或放置在存放架104的各个存放位置中,物料搬运系统100可使用被构造成从存放架104取出一个或多个物体的穿梭车114。图1C中示出示例性穿梭车。在各种实施方案中,穿梭车114可为通常用于AS/RS的任何类型的一层穿梭车(OLS)载具,诸如穿梭车、滑车、机器人等。在各种实施方案中,穿梭车114可为独立成套的单元,其从位于可安装到存放架的穿梭车导轨内的汇流条接收电力(例如,48VDC)。在各种实施方案中,电源导轨(例如,向轨道提供48VDC电源)可由DC电源板供电。在各种实施方案中,单个DC电源板可为多个穿梭车(例如,最多六个穿梭车)供电。在各种实施方案中,穿梭车114可通过无线局域网(WLAN)接收控制系统命令。在各种实施方案中,至少一个穿梭车114可沿存放架104的每个层设置。这样,穿梭车114可被构造成经由穿梭车导轨沿存放架在水平方向上移动。例如,穿梭车可具有一个或多个轮170,如图1C所示,以经由马达沿穿梭车轨道移动。在各种实施方案中,一个或多个穿梭车114可被构造成经由垂直升降装置110中的一个垂直升降装置在AS/RS的各个层之间移动。在各种实施方案中,穿梭车轨道可附连到存放架。然而,应当理解,可利用多种移动机构中的任一种移动机构来移动穿梭车(例如,带驱动系统、磁移动机构、链驱动系统等)。此外,应当理解,移动机构可限定在穿梭车内(例如,定位在穿梭车上的电机)或存放架内(例如,存放架内的电机)。穿梭车可被构造成具有被配置成移动到预期存放位置和/或与给定存放位置中的物体接合的传感器。例如,穿梭车114可配备有接近传感器以确定穿梭车沿水平方向的位置或确定给定物体在存放位置内的深度。在各种实施方案中,穿梭车114还可配备有传感器和板载设备,诸如用于与仓库控制系统(WCS)通信的Wi-Fi天线、过载保护、一个或多个电源(例如,24伏电源和/或48伏电源)、数字输入和输出模块等。如下文更详细地讨论,穿梭车114可包括被构造成延伸到存放位置中的一个或多个负载臂。在一些实施方案中,穿梭车可具有沿穿梭车的相对侧壁限定的第一负载臂和第二负载臂。侧壁可被构造成在穿梭车的移动期间抵抗物体的运动。在各种实施方案中,集成臂指状物中的一个或多个集成臂指状物可用于在装载和/或卸载过程期间保持物体。穿梭车可限定在两个相对侧壁之间限定的物体负载床206(例如,至少在图2A中示出)。物体负载床限定被构造成在移动过程中支撑物体的底板,如图1B所示。每个负载臂可具有被构造成接合物体并将所述物体移动到穿梭车上或从穿梭车上移走的一个或多个可回缩指状物。在一些实施方案中,穿梭车114可被设置在两个存放架104之间,使得穿梭车可沿给定层取出两个存放架104的任何存放位置中的一个或多个物体(例如,穿梭车的负载臂可朝向两个存放架104中的任一个存放架延伸)。例如,两个相邻的存放架可充分分离以允许穿梭车在两者间移动。在取出物体时,穿梭车114被构造成将所述物体搬运到另一个存放位置或被构造成将物体输送到垂直升降装置中的一个垂直升降装置(例如,进站或出站支架)的传送机。因此,穿梭车可将所需物体移动到垂直升降装置110中的一个垂直升降装置,从而可将物体移动到出料传送机108。垂直升降装置110可移动以能够在存放架的不同层之间移动物体。

[0042] 图1B示出了示例性存放架104构造,其中每个存放位置能够保持至少两个物体112A、112B。在此类实施方案中,第一物体112A限定第一深度,该第一深度短于由限定在相同存放位置的第二物体112B限定的第二深度。因此,在穿梭车没有首先移除第一物体112A的情况下,第二物体112B不能经由穿梭车从存放位置移除。传统穿梭车被构造成使得第一物体必须与第二物体112B一起搬运或移动到存放架104上的另一个“保留”存放位置(例如,隔间内的不同存放位置或不同隔间中的不同存放位置)。这样,存放架104需要穿梭车的另

外移动和/或架上的另外存放空间。如本文所述的本公开的各种实施方案允许第一物体112A移动回到相同隔间中的相同存放位置116,而第二物体112B保留在穿梭车上。

[0043] 在各种实施方案中,本文所述的穿梭车114可限定被构造成在从存放位置取出时保持至少第一物体和第二物体的物体负载床206。在各种实施方案中,穿梭车114可限定第一负载臂200和第二负载臂202,该第一负载臂和第二负载臂限定在物体负载床206的相对侧上。图2A和图2B示出了示例性实施方案的穿梭车,该穿梭车限定至少与两个物体的宽度一样宽的宽度(例如,使得两个物体可并排坐落在穿梭车上)。在一些实施方案中,负载床206可具有为物体深度的至少两倍的深度。在各种实施方案中,穿梭车114可包括设置在物体负载床206上的第一负载臂200与第二负载臂202之间的第三负载臂204。在各种实施方案中,第三负载臂204可被构造成与第一室208和第二室210两者中的物体接合(例如,经由可回缩负载臂指状物216A(第一室208)和可回缩负载臂指状物216B(第二室210))。在各种实施方案中,第一室208可被限定在第一负载臂200与第三负载臂204之间。在各种实施方案中,第二室210可被限定在第三负载臂204与第二负载臂202之间。在各种实施方案中,第一室208和第二室210中的每一者可足够宽以在其中设置物体110。在各种实施方案中,负载臂200至204可为能够延伸的,使得它们经由一个或多个集成指状物进入给定存放位置并取出给定物体。

[0044] 在一些实施方案中,第三臂指状物可被构造成与第一负载臂指状物和/或第二臂指状物中的至少一者一起工作(例如,与第一负载臂指状物和/或第二臂指状物中的至少一者协同接合物体)。在此类实施方案中,第三臂指状物可被构造成与第三臂和第一臂之间的物体选择性地接合,并且/或者第三臂指状物可被构造成与第三臂和第四臂之间的物体选择性地接合。在一些实施方案中,第三臂指状物能够朝向第一臂或第二臂中的至少一者回缩并延伸(例如,延伸到穿梭车的一个或两个室中)。例如,第三臂指状物能够在第三臂的任一侧上延伸。在一些实施方案中,每个单独的第三臂指状物可能只能够朝向第一臂或第二臂中的一者延伸。例如,第三臂可具有专用于与第一臂一起工作(例如,朝向第一臂延伸)的一个或多个集成指状物,以及专用于与第二臂一起工作(例如,朝向第二臂延伸)的一个或多个集成指状物。在一些实施方案中,第三臂可被构造成具有被构造成与第一臂指状物或第二臂指状物中的一者一起工作的独立指状物。在示例性实施方案中,第一负载臂200可具有一个或多个第一负载臂指状物212,并且第三负载臂204可具有一个或多个第三负载臂指状物216A,该第三负载臂指状物可延伸到第一室中并被构造成与物体接合以将给定物体从存放架的存放位置移动到穿梭车的物体负载床206的第一室208中。另外,第二负载臂202可具有第二负载臂指状物214,并且第三负载臂可具有第三负载臂指状物216B,该第三负载臂指状物可延伸到第二室中并被构造成与物体接合以将给定物体从存放架104的存放位置移动到穿梭车的物体负载床206的第二室210中。在一些实施方案中,可与第三臂204相邻地提供第四负载臂207,如图2C所示,使得第三臂可仅具有与第一室相互作用的可回缩集成指状物,而第四臂可具有与第二室相互作用的可回缩集成指状物。

[0045] 在各种实施方案中,如图2D所示,根据图2A至图2C的穿梭车相比于现代穿梭车能够增加容量。在各种实施方案中,如图所示,穿梭车能够保持总共四个物体(例如,室中的每个室中两个物体)。在各种实施方案中,在其中提供三个臂或四个臂的情况下(例如,在其中穿梭车的宽度足以保持多个物体的情况下),穿梭车能够保持四个物体。在各种实施方案

中,可基于系统的存放需要将多个物体移动和/或存放在不同的存放位置中。在各种实施方案中,使用相同设计的示例性实施方案的穿梭车能够容纳另外的物体(例如,穿梭车可延伸以在每个室中容纳三个物体)。

[0046] 图2E是根据各种实施方案的穿梭车的取出操作的流程图,该穿梭车诸如图2A至图2C所示的穿梭车。虽然本文所述的操作可参考从一个存放位置移除物体来讨论,但各种操作也可用于将物体设置在存放位置中的各个深度处(例如,在其中第一物体和第二物体被设置在存放位置中的情况下,可操纵负载床使得第二物体可在第一物体之前被放置在存放位置中,诸如参考图2E所述)。例如,在第一物体112A和第二物体112B两者均为入站的(例如,来自入站传送机)并且希望第二物体112B处于大于第一物体112A的第一深度的第二深度处的情况下,第一物体112A可被移动(例如,使用本文所讨论的各种操作)以允许将第二物体112B设置在存放位置中,之后再第一物体112A设置在同一存放位置中。本公开的各种实施方案相比于当前穿梭车设计能够增加物体容量。例如,在给定情况期间,图2A至图2C以及图3A至图3D的穿梭车可各自具有用于最多四个物体的容量(例如,图2A的每个室可具有两个物体)。

[0047] 现在参见图2E的框250和框260,取出第二物体112B的方法可包括:将穿梭车的第一室与容纳处于第一深度的第一物体和处于第二深度的第二物体的存放位置对准,其中第二深度大于第一深度;以及然后将第一物体从存放位置取出到第一室中。如上文所述,第一负载臂200和/或第三负载臂204可具有集成指状物(例如,指状物212、216A),这些集成指状物被构造造成可回缩并与第一物体112A接合以将第一物体从存放位置移动到第一室208中。

[0048] 现在参见图2E的框270和框280,取出第二物体112B的方法可包括移动穿梭车以将第二室与容纳第二物体的存放位置对准,并且然后将第二物体112B从存放位置取出到第二室210中。

[0049] 现在参见图2E的框290,取出第二物体112B的方法可包括在将第一室与存放位置对准之后将第一物体放回从中取出第一物体112A的存放位置。在一些实施方案中,可在将第二物体112B带到附近升降装置110之前将第一物体112A放回存放位置,以便带到出料传送机108。在各种实施方案中,一旦取出到第二物体112B(例如,框280),穿梭车可移动,使得穿梭车的第一室与存放位置对准(例如,如在框250和框260的操作中那样)。

[0050] 图2F是根据各种实施方案的穿梭车的设置操作的流程图,该穿梭车诸如图2A至图2C所示的穿梭车。各种实施方案可被构造造成相比于当前穿梭车设计增加物体容量。例如,在给定情况期间,图2A至图2C以及图3A至图3D的穿梭车可各自具有支撑最多四个物体的容量(例如,图2A的每个室可具有两个物体)。另外,本文所述的穿梭车的各种实施方案可用于变换一个或多个物体的位置,同时还搬运不需要变换位置的另外物体。

[0051] 现在参见图2F的框255和框265,将第一物体112A设置在第一深度处并将第二物体112B设置在第二深度处的方法包括将穿梭车的第二室210与存放位置对准,并且然后将第二物体从第二室设置在存放位置中。在各种实施方案中,负载臂(例如,第二负载臂202以及第三负载臂204或第四负载臂207中的任一者)可被构造造成与第二物体112B接合并将第二物体112B移动到存放位置中的第二深度,使得另一个物体可被放置在存放位置中的小于第二物体112B的第一深度处。

[0052] 现在参见图2F的框275和框285,将第一物体112A设置在第一深度处并将第二物体

112B设置在第二深度处的方法包括移动穿梭车以将第一室与其中设置有第二物体的存放位置对准,并且然后将第一物体112A从第一室设置在存放位置中。在各种实施方案中,负载臂(例如,第一负载臂200和第三负载臂204)可被构造成与第一物体112A接合并将第一物体112A移动到存放位置中的第一深度处。在各种实施方案中,第一物体112A和第二物体112B可存放在相对的室中,使得第二物体112B在第一室中并且第一室首先与存放位置对准。

[0053] 图3A至图3D示出了用于穿梭车的另一个示例性操作,该穿梭车的宽度被限定为物体的宽度的至少两倍。在一些实施方案中,穿梭车可具有沿负载床206的侧面设置的第一臂200。在一些实施方案中,第二臂202可居中地位于负载床206的中间。例如,第二臂202可将负载床分成两个室并且可为能够回缩的,使得物体可从一个室移动到另一个室。在各种实施方案中,操作可基于将第一物体112A、第二物体112B、第三物体112C和第四物体112D设置在单一存放位置中。现在参见图3A,穿梭车114可被“完全装载”,使得可将位于负载床206上的最大数量的物体(例如,四个物体112A至112D)装载到负载床206上。在各种实施方案中,穿梭车114可被构造成移动到要设置物体的特定存放位置。如图3B所示,设置在第一室208中的第四物体112D和第三物体112C可经由穿梭车臂设置在存放位置中。如图3C所示,可随后经由一个或多个推动机构400将第一物体112A和第二物体112B从第二室210移动到第一室208中(例如,可采用传送机辊来横向移动物体)。另外,在一些实施方案中,穿梭车本身可移位,使得第二室与其中设置有第三物体112C和第四物体112D的存放位置对准。如图3D所示,可先后将第二物体112B、第一物体112A设置在存放位置中,使得第四物体112D限定比第三物体112C的存放深度更深的存放深度,第三物体的存放深度比第二物体112B的存放深度更深,该第二物体的存放深度也比第一物体112A的存放深度更深。因此,例如,可能必须从存放位置移除第一物体112A,之后才能触及任何其他物体。

[0054] 图3E至图3G示出了示例性实施方案的穿梭车,该穿梭车限定至少与两个物体的宽度一样宽的宽度。在各种实施方案中,穿梭车可限定第一负载臂200和第二负载臂202。在各种实施方案中,第一负载臂200可被设置在负载床206的侧面处,并且第二负载臂202可被设置在负载床的大致中间处。因此,第二负载臂202可被构造成塌缩(例如,塌缩到负载床的狭槽中),以使物体能够从物体负载床206的一个室移动到另一个室。在各种实施方案中,穿梭车可被构造成具有被构造成将物体从一个室移动到另一个室的一个或多个移动机构(例如,推动机构或升降机构)。例如,移动机构可为液压机、机动化操作装置、传送机辊等。在各种实施方案中,可沿负载床的边缘限定移动机构(例如,如图3A所示,可在穿梭车上限定一个或多个移动机构300,诸如四个移动机构,以将物体从穿梭车的一部分移动到另一部分(例如,横向地))。另外,在一些实施方案中,如图4B所示,移动机构(例如,升降机构400)可定位在负载床的外部。例如,移动机构可与穿梭车上的负载区域相邻,该负载区域与所使用的移动方法可操作地通信(例如,马达和/或液压装置可与负载床的一部分通信以移动给定物体)。

[0055] 图3H是示出根据各种实施方案的穿梭车的取出操作的流程图,该穿梭车诸如图3E至图3G所示的穿梭车。现在参见图3H的框350,取出第二物体112B的方法包括将穿梭车与容纳第一物体112A和第二物体112B的存放位置对准。在各种实施方案中,穿梭车的对准可包括将存放位置与第一负载臂200和第二负载臂202对准,使得第一负载臂200和第二负载臂202可延伸到存放位置中而不接触物体(例如,负载臂200或202可延伸到存放位置中,然后

延伸一个或多个指状物以与物体接合,从而将物体带到穿梭车上)。现在参见图3H的框360,取出第二物体112B的方法包括从存放位置取出第一物体112A和第二物体112B。在一些实施方案中,第一物体112A和第二物体112B可经由给定负载臂的单个运动来取出(例如,负载臂可与第二物体112接合并朝向第一物体112A移动第二物体,使得两个物体均移动到穿梭车)。另选地,每个物体可单个地移动到穿梭车上(例如,第一物体112A可移动到穿梭车上,然后第二物体112B可移动到穿梭车上)。图3E示出了示例性操作,其中第一负载臂200与存放位置对准,并且第一物体112A和第二物体112B已装载到穿梭车上。如图3H的框370所示并且如图3F所示,第二物体112B可在第一方向上移动,使得从第一物体到同一存放位置的路径不被阻挡。在各种实施方案中,第一方向可为垂直的(例如,如图4A至图4E所示的向上或向下)或水平的(例如,如图3E至图3G所示)。因此,如图3H的框380所示,第一物体112A可被放回同一存放位置中。另外,如图3H的框390所示并且也如图3G所示,第二物体112B可移回负载床内的初始位置中(例如,第二物体可在与第一方向相反的第二方向上移动)。在各种实施方案中,穿梭车可随后将第二物体112B朝向垂直升降装置110移动并最终朝向出料输送机108移动。

[0056] 图3I是示出根据各种实施方案的穿梭车的设置操作的流程图,该穿梭车诸如图3E至图3G所示的穿梭车。本文所述的操作可发生在这样的情况下,其中第一物体112A位于负载床上第二物体112B与存放位置之间并且第二物体112B将要设置在第一物体112A后面的存放位置内。现在参见图3I的框355,将第一物体和第二物体设置在存放位置中的方法包括将穿梭车与存放位置对准,如上文参考框350所述。在此类实施方案中,第一物体可被设置在穿梭车上,并且第二物体被设置在存放位置内的第一深度处。例如,第一物体112A可存放在存放位置内的第二深度处(例如,在第二物体112B后面)。在此类示例中,如框365所示,将第一物体和第二物体设置在存放位置中的方法包括将存放位置中第一深度处的第二物体取出到负载床206上。在各种实施方案中,第二物体112B的取出可如上文所述(例如,图3H的框360)。现在参见图3I的框375,将第一物体和第二物体设置在存放位置中的方法包括在第一方向上移动第二物体112B。在各种实施方案中,第一方向可为水平的(例如,图3E至图3G)或垂直的(例如,图4A至图4E),使得第一物体112A可移动到存放位置中(例如,移动到第二深度中)。

[0057] 现在参见图3I的框385,将第一物体和第二物体设置在存放位置中的方法包括将第一物体设置在存放位置中的第二深度处。在各种实施方案中,设置第一物体可与本文所述的设置其他物体相同(例如,经由臂,如参考图3H的框380所述)。现在参见图3I的框395,将第一物体和第二物体设置在存放位置中的方法包括将第二物体移动到穿梭车上的初始位置中。在一些实施方案中,可随后将第二物体112B设置在与第一物体112A相同的存放位置中,如图3I的框397所示。

[0058] 图4A至图4E示出了本文所述的各种实施方案的另一个示例性穿梭车构造。图4A示出的穿梭车具有略宽于物体宽度的传统宽度,以适应物体的预期尺寸(例如,类似于图1B所示的尺寸)。图4B和图4C示出了示例性构造的两种不同变型。如图所示,图4A至图4C的穿梭车可被构造成具有被构造成提升和/或降低物体的升降机构,如图4B和图4C所示。图4A至图4C的穿梭车的操作与图3H的操作相关。因此,第一物体112A和第二物体112B可经由第一负载臂200和/或第二负载臂202从同一存放位置取出,如图3H的框350和框360所示。可随后在

第一方向上移动第二物体,使得用于将第一物体设置在存放位置中的路径不被第二物体阻挡(框370)。与图3E至图3F不同,第二物体112B可在竖直方向上移动(例如,如图4B所示的向上或如图4C所示的向下)。在各种实施方案中,穿梭车可被构造成具有被构造成升高和降低物体的升降机构400。作为非限制性示例,升降机构400可为液压升降装置、滑轮系统、齿轮驱动机构等。另外,在其中降低第二物体的情况下,如图4C所示,穿梭车可被构造成具有用于物体负载床206的部分的可回缩底板。在各种实施方案中,可回缩底板可打开成多个件,在不可回缩底板下方滑动等。因此,一旦第二物体112B返回到负载床内的初始位置,底板就可打开以允许第二物体112B在闭合之前在第一方向上(例如,向下)移动(框390)。

[0059] 在各种实施方案中,诸如图4D和图4E所示,负载床206的一部分(例如,可移动的床部分410)可被降低和/或升高,使得第一物体112A或第二物体112B可滑动到存放位置中。如图4D和图4E所示,在第二物体112B被装载到存放位置的情况下,操作可提升第一物体112A。因此,在其中第二物体112B正从存放位置移除的情况下可发生相反操作。例如,第二物体112B可如图4B和图4C所示被提升或降低,以允许将第一物体112A放回存放位置中。本文所述的各种示例可允许从给定存放位置进行选择性的卸载和装载,如参考图4D和图4E所述。

[0060] 在示例性降低情况下,第一物体112A可在第二物体112B的顶部上方滑动。在示例性升高情况下,负载床206可限定负载床206的正被升高的部分下方的表面,使得第一物体112A可滑回到存放位置中。在涵盖各自在存放架的不同对应层操作的多个穿梭车的各种实施方案中,可使用临时存放位置(例如,不同存放位置)来避免死锁状况,该死锁状况被定义为升高或降低的物体干扰另一个穿梭车操作的情况。因此,在其中两个穿梭车可同时处于相邻层中的相同水平位置的情况下,在升降或降低第一物体112A之前,穿梭车中的一个穿梭车可沿穿梭车轨道水平移动并与另一个“临时”存放位置对准,该另一个“临时”存放位置不同于从其取出第一物体112A和第二物体112B的存放位置。在此类示例中,操作可在第一物体112A设置在临时存放位置中而不是初始存放位置116中的情况下执行,如图3的框480所示。在各种实施方案中,穿梭车可继续与移动第二物体112B相关的其他操作,并且在将第二物体112B设置在预期位置处之后,穿梭车可被构造成取出第一物体112A并将所述物体返回到初始存放位置116。在各种实施方案中,可能仅需要相邻穿梭车中的一个穿梭车使用临时存放位置,使得临时存放位置的数量相比于上文所述的当前方法减少。在各种实施方案中,在其中相邻穿梭车可经历死锁状况的情况下,穿梭车中的一个穿梭车可被构造成保持在沿穿梭车引导件的另一个位置处,直到不再存在死锁状况(例如,穿梭车中的一个穿梭车完成在潜在死锁位置处取出或设置物体)。

[0061] 在各种实施方案中,在各种实施方案中讨论的电机可与升降机构400和/或可回缩底板一起使用。另选地,升降机构400可独立于用于移动穿梭车的电机。另外,可使用各种传感器来确定物体的位置(例如,在提升或降低过程期间)以及其他穿梭车的位置(例如,以避免提升或降低的物体在另一层上干扰穿梭车)。

[0062] 图5A至图5E示出了根据本公开的各种实施方案的另一个穿梭车构造的操作。如图所示,穿梭车的尺寸可被设定成在其上容纳单个物体(例如,宽度略大于物体的宽度)。图5G是示出根据各种实施方案的穿梭车的操作的流程图,该穿梭车诸如图5A至图5F所示的穿梭车。图5F示出了在参考图5A至图5E以及图5G的流程图所述的操作中使用的示例性穿梭车的侧视图。如图所示,该穿梭车可包括如本文所述的被构造成旋转负载床206的负载床旋转机

构500。另外,该穿梭车可包括被构造成仅旋转单个物体(例如,第一物体112A)的单个物体旋转机构510。现在参见图5G的框550和框560,取出第二物体112B的方法可包括:将穿梭车与容纳处于第一深度的第一物体和处于第二深度的第二物体的存放位置对准,其中第二深度大于第一深度;以及从存放位置取出第一物体和第二物体。在各种实施方案中,第一物体112A和第二物体112B可经由第一负载臂200和/或第二负载臂202取出,如参考图4A所述。取出到的第一物体112A和第二物体112B的位置示于图5A中。如图5G的框570所示并且如图5B和图5C所示,物体负载床206可旋转约180度,使得第一物体更靠近初始存放位置116。在各种实施方案中,整个穿梭车可经由负载床旋转机构500来旋转。另选地,穿梭车的一部分可保持静止(例如,穿梭车的部分520,包括接合穿梭车轨道的轮170),并且物体负载床206可经由负载床旋转机构500来旋转,如图5F所示。如图5G的框580所示并且也如图5D所示,穿梭车可被构造成将第一物体112A旋转约180度。在一些实施方案中,第一物体可经由单个物体旋转机构510来旋转。这样,单个物体旋转机构510可独立于负载床206而旋转,使得仅单个物体旋转机构510上的物体(例如,第一物体112A)旋转。在各种实施方案中,物体负载床206和第一物体112A的旋转可经由单个旋转力机构产生(例如,穿梭车可具有旋转力机构和物体负载床206之间的开关)。在各种实施方案中,可随后将第一物体112A设置在存放位置中。如图5G的框590并且也如图5E所示,可随后将物体负载床206旋转至少约180度。在一些实施方案中,负载床206可旋转回初始取向(例如,旋转约180度而回到图5A所示的取向)。与其他示范性实施方案一样,穿梭车可随后将第二物体移动到预期目的地(例如,移动到垂直升降装置110并最终移动到出料传送机108)。本文所述的各种实施方案也可用于将物体从一个存放位置移动到另一个存放位置。

[0063] 图5H是示出根据各种实施方案的穿梭车的操作的流程图,该穿梭车诸如图5A至图5F所示的穿梭车。图5H的操作类似于图5G中针对其中第一物体112A装载在负载床上第二物体112B与存放位置之间的情况所述的操作。现在参见图5H的框555,将第一物体和第二物体设置在存放位置中的方法包括将穿梭车与穿梭车位置对准,如参考框550所述。现在参见图5H的框557,将第一物体和第二物体设置在存放位置中的方法包括从存放位置取出第一物体。第一物体和第二物体可经由如本文所述的第一臂200和/或第二臂202来取出。如图5H的框565所示,物体负载床206可旋转约180度,使得第二物体112B被移动得更靠近目标存放位置。在各种实施方案中,整个穿梭车可经由负载床旋转机构500来旋转。另选地,穿梭车的一部分可保持静止(例如,穿梭车的部分520,包括接合穿梭车轨道的轮170),并且物体负载床206可经由负载床旋转机构500来旋转,如图5F所示。如图5H的框575所示,穿梭车可被构造成将第二物体112B旋转约180度。在一些实施方案中,第二物体112B可经由单个物体旋转机构510来旋转。在各种实施方案中,单个物体旋转机构510可被构造为负载床206被构造成旋转(例如,经由液压、机动化操作等)的一部分。在一些实施方案中,单个物体旋转机构510可为凸起表面(例如,如图5F所示)。在各种实施方案中,单个物体旋转机构510可独立于负载床206而旋转,使得仅单个物体旋转机构510上的物体(例如,第二物体112B)旋转。在各种实施方案中,物体负载床206和第二物体112B的旋转可经由单个旋转力机构产生(例如,穿梭车可具有旋转力机构和物体负载床206之间的开关)。

[0064] 现在参见图5H的框585,该方法还可包括将第二物体设置在存放位置中。可使用第一负载臂200和/或第二负载臂202将第二物体112B设置在存放位置中。在各种实施方案中,

第二物体112B可被设置在第二深度处,使得另一物体可被放置在存放位置内小于第二深度的第一深度处。现在参见图5H的框595,该方法可包括将物体负载床206旋转至少约180度。在一些实施方案中,负载床206可旋转回初始取向(例如,旋转约180度而回到图5A所示的取向)。与其他示例性实施方案一样,穿梭车可随后将第一物体112A移动到存放位置中(例如,在第二物体112B前方的第一深度处)。现在参见图5H的框597,将第一物体和第二物体设置在存放位置中的方法包括将第一物体设置在存放位置中的第一深度处。如本文所述,第一物体可以小于第二物体的深度设置在与第二物体相同的存放位置中。在各种实施方案中,第一物体可经由第一臂200和/或第二臂202设置在存放位置中。

[0065] 本文所述的各种操作可由具有处理器等的控制器来执行。因此,操作可以是自主的(例如,程序确定穿梭车的操作)和/或手动的(例如,用户可控制本文所述的穿梭车操作的至少一部分)。如上文所述,本文所述的操作允许减少所需的保留空间和/或减少由穿梭车在操作期间执行的不必要操作的量。本文所述的各种实施方案允许使用AS/RS更有效地取出和存放。

[0066] 虽然已经参考示例性实施方案描述了本公开,但是本领域的技术人员应当理解,在不脱离本公开的范围的情况下,可以进行各种改变并且可以用等同物替换其元件。另外,在不脱离本公开的实质范围的情况下,可以进行许多修改以使特定系统、设备或其部件适应本公开的教导内容。因此,本公开旨在不限于为实现本公开内容而公开的特定实施方案,而是本公开将包括落入所附权利要求书范围内的所有实施方案。此外,除非另外指明,否则术语第一、第二等的使用不表示任何顺序或重要性,而是术语第一、第二等用于将一个元件与另一个元件区分开。

[0067] 根据本公开的各种方面,元件、或元件的任何部分、或元件的任何组合可以用“处理系统”实现。处理器可以多种不同的方式来体现。例如,处理器可体现为各种硬件处理装置中的一种或多种,诸如协处理器、微处理器、控制器、数字信号处理器(DSP)、具有或不具有伴随的DSP的处理元件、或各种其他处理电路,包括集成电路,例如ASIC(专用集成电路)、FPGA(现场可编程门阵列)、微控制器单元(MCU)、硬件加速器、专用计算机芯片等。

[0068] 在示例性实施方案中,处理器可被配置为执行存储在存储器设备中或可以其他方式供处理器访问的指令。另选地或除此之外,处理器可被配置为执行硬编码功能。因此,无论通过硬件方法或软件方法配置,还是通过它们的组合配置,处理器均可表示能够根据本发明的实施方案执行操作同时进行相应配置的实体(例如,以电路形式物理地体现)。

[0069] 提供所公开的方面的前述描述是为了使本领域的任何技术人员能够实现或使用本公开。对这些方面的各种修改对于本领域的技术人员来说是显而易见的,并且在不脱离本公开的精神或范围的情况下,本文定义的一般原理可以应用于其他实施方案。因此,本公开并非旨在受限于本文所示的实施方案,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特征一致的最广泛的范围。

[0070] 根据上述示例性系统,已经参照若干流程图描述了可根据所公开的主题实现的方法。虽然为了简化说明而将这些方法示出和描述为一系列动作,但是应当理解和认识到要求保护的主体不受方框次序的限制,因为一些方框可以以不同的次序进行并且/或者与本文所描绘和描述的其他方框同时进行。此外,实现本文所述的方法可能并不需要所有示出的方框。另外,还应当理解,本文所公开的方法能够存储在制品上,从而便于将这些方法输

送和转移到计算机。如本文所用,术语制品旨在涵盖可从任何计算机可读设备、载体或介质访问的计算机程序。

[0071] 应当理解,被描述为全部或部分地以引用方式并入本文的任何专利、出版物或其他公开材料,仅在所并入的材料不与本公开中阐述的现有定义、陈述或其他公开材料相冲突的范围内并入本文。因此,并且在必要的程度上,本文明确阐述的公开内容取代以引用方式并入本文的任何冲突材料。被描述为以引用方式并入本文但与现有定义、陈述或本文所述的其他公开材料相冲突的任何材料或其部分将只有在并入材料与现有公开材料之间不存在冲突的情况下才被并入。

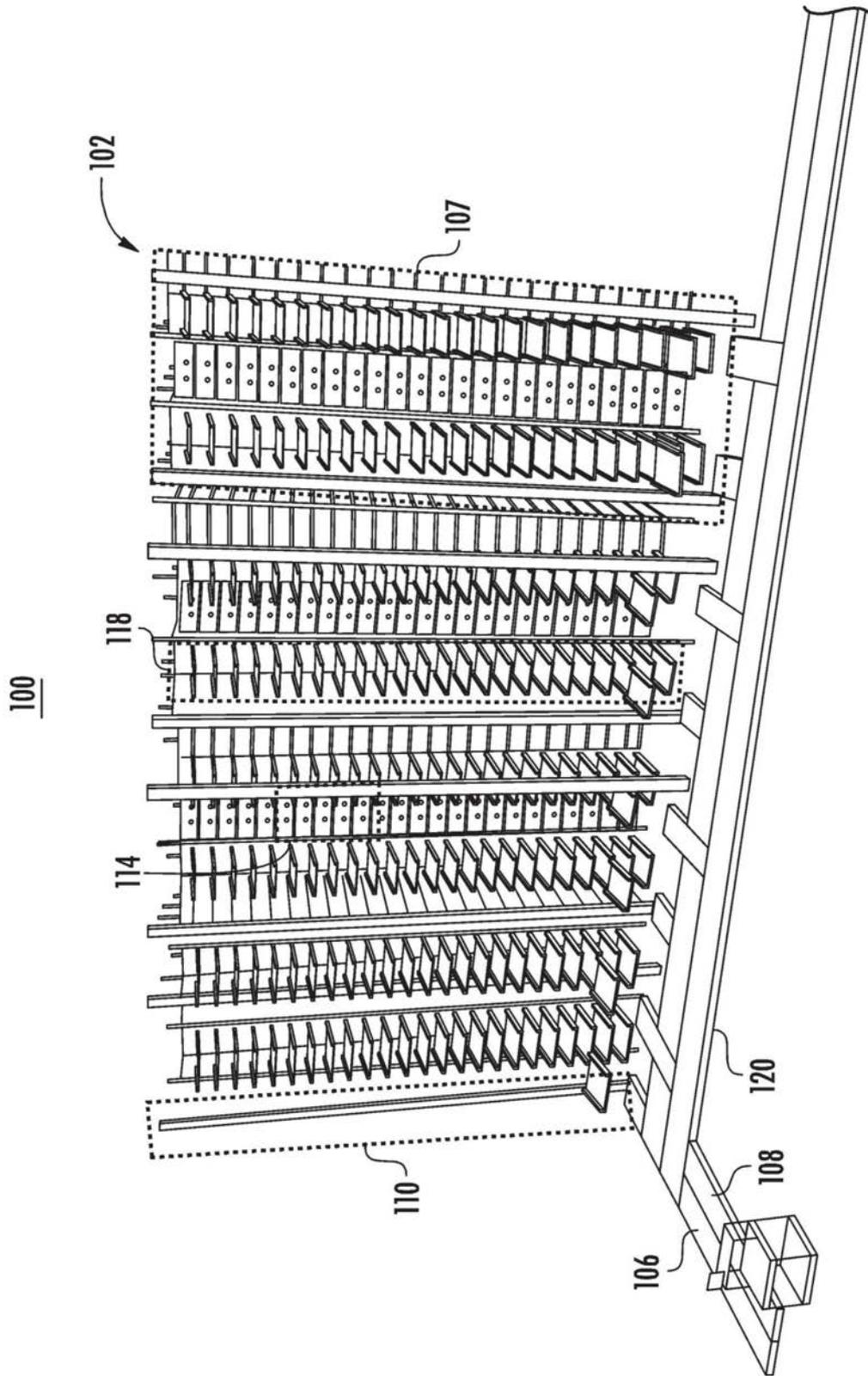


图1A

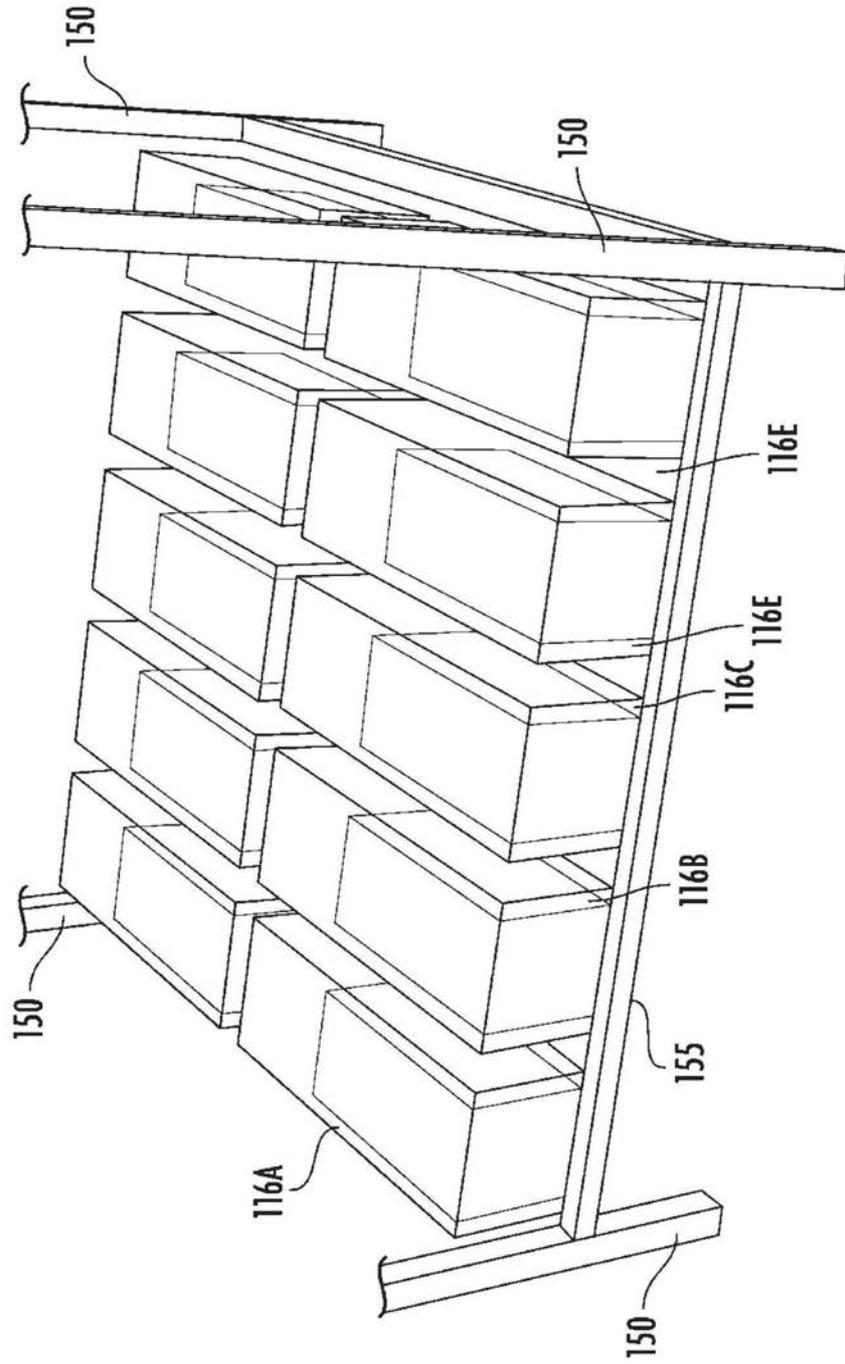


图1B

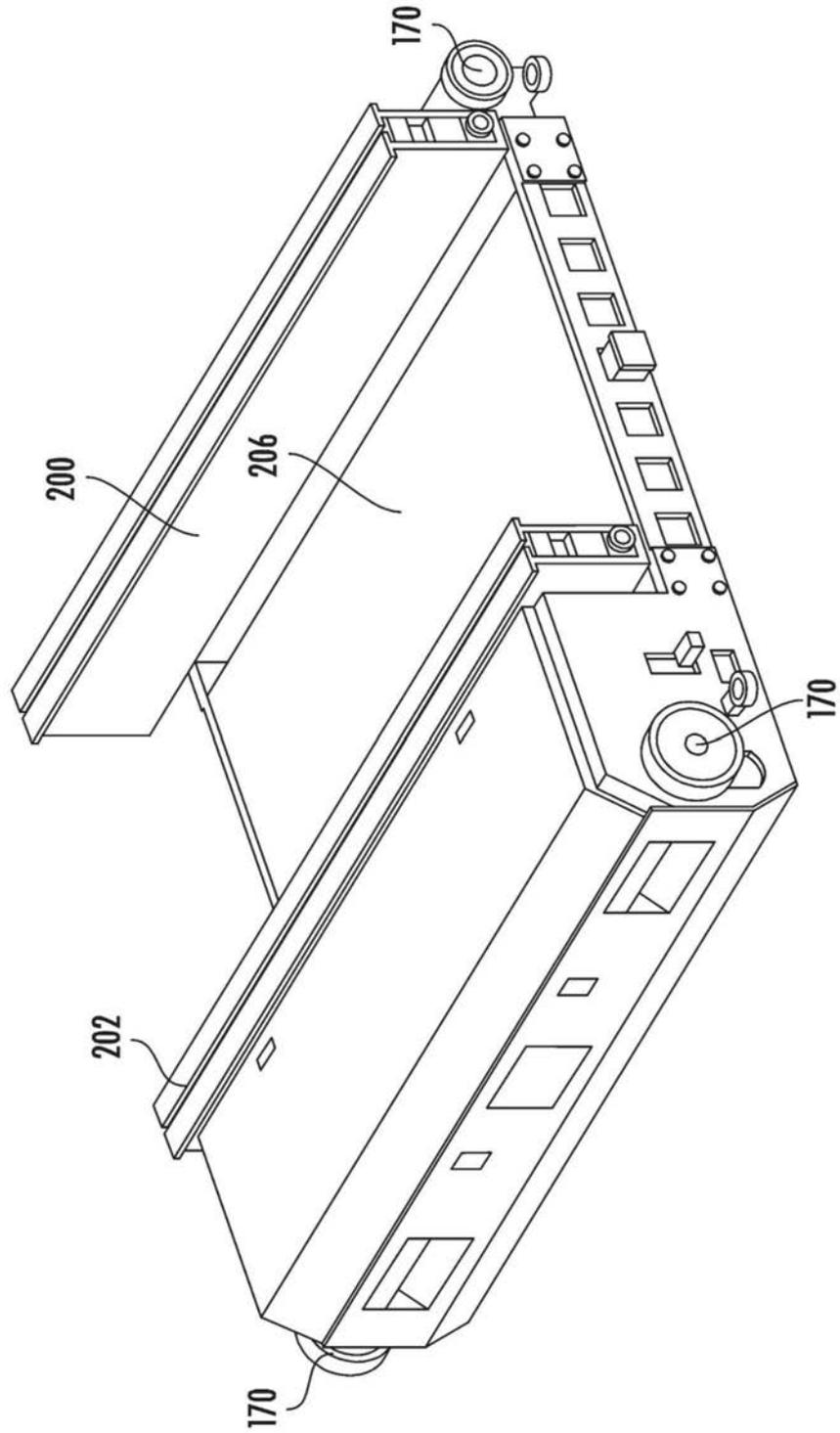


图1C

穿梭车的顶视图

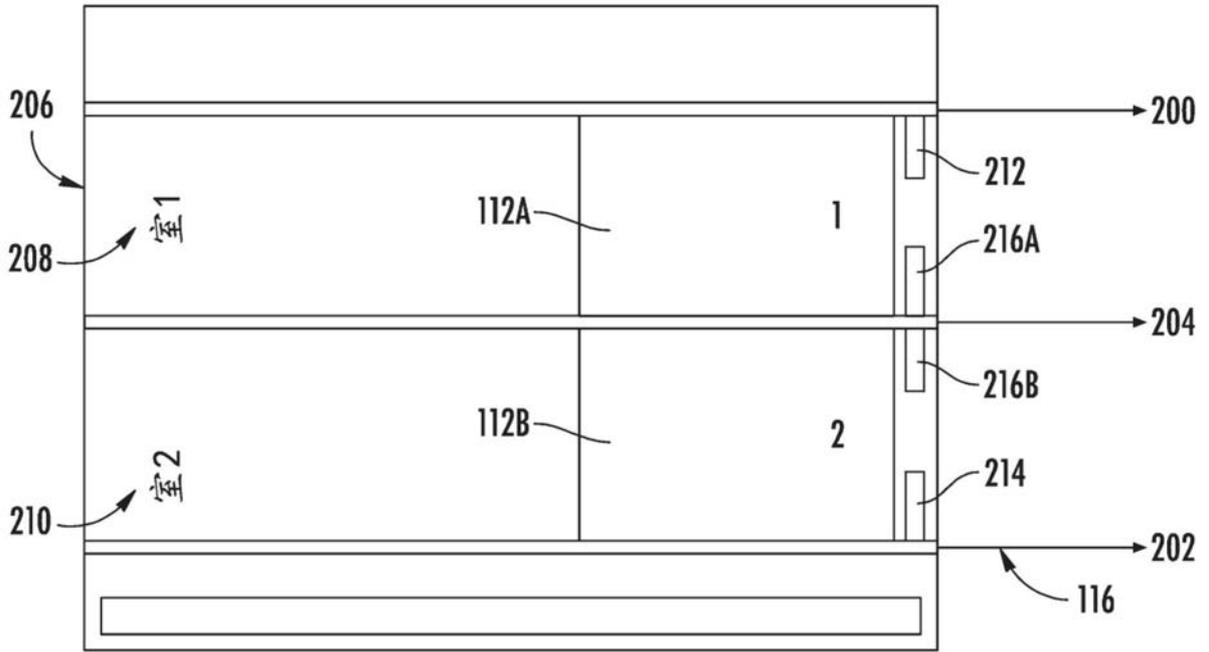


图2A

穿梭车的侧视图

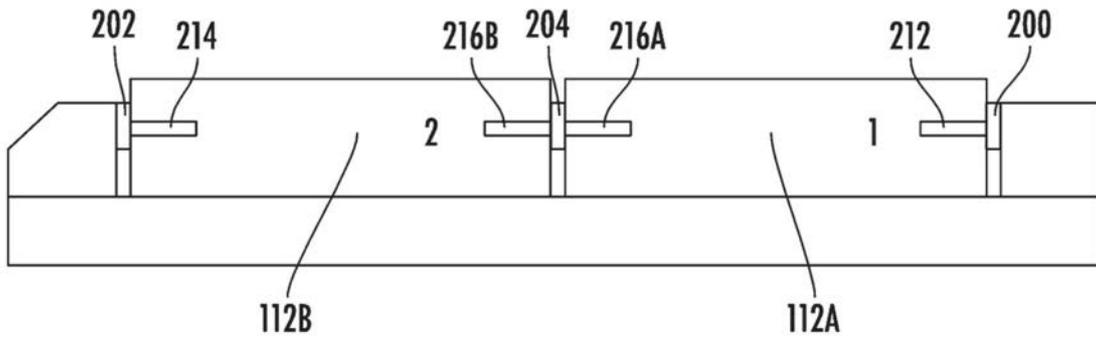


图2B

穿梭车的顶视图

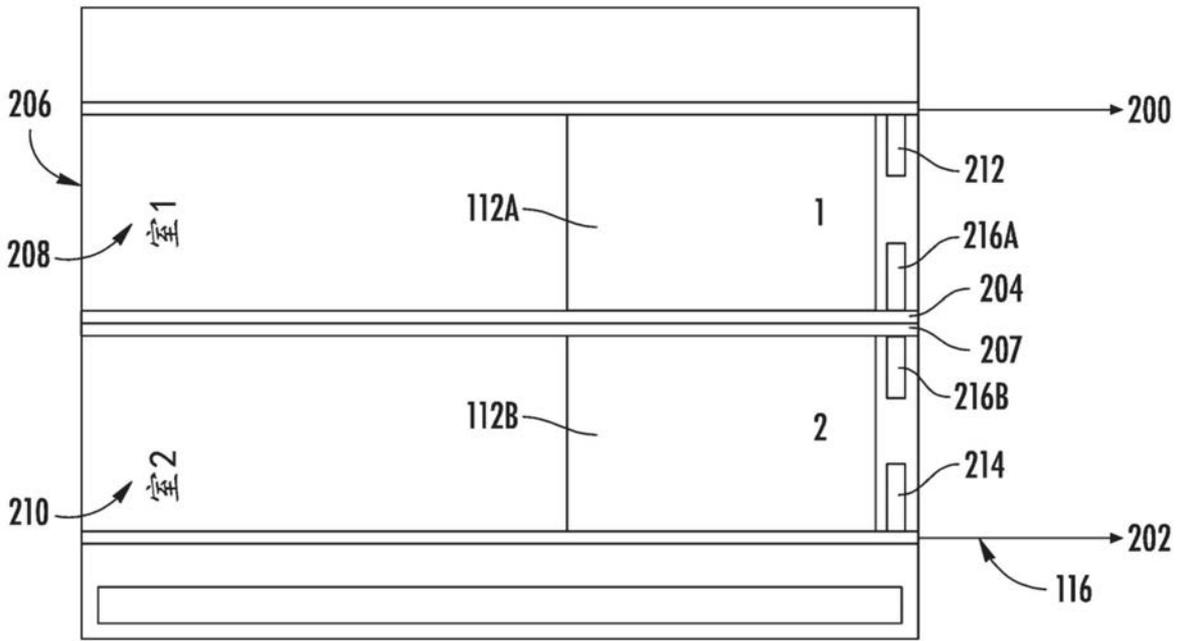


图2C

穿梭车的顶视图

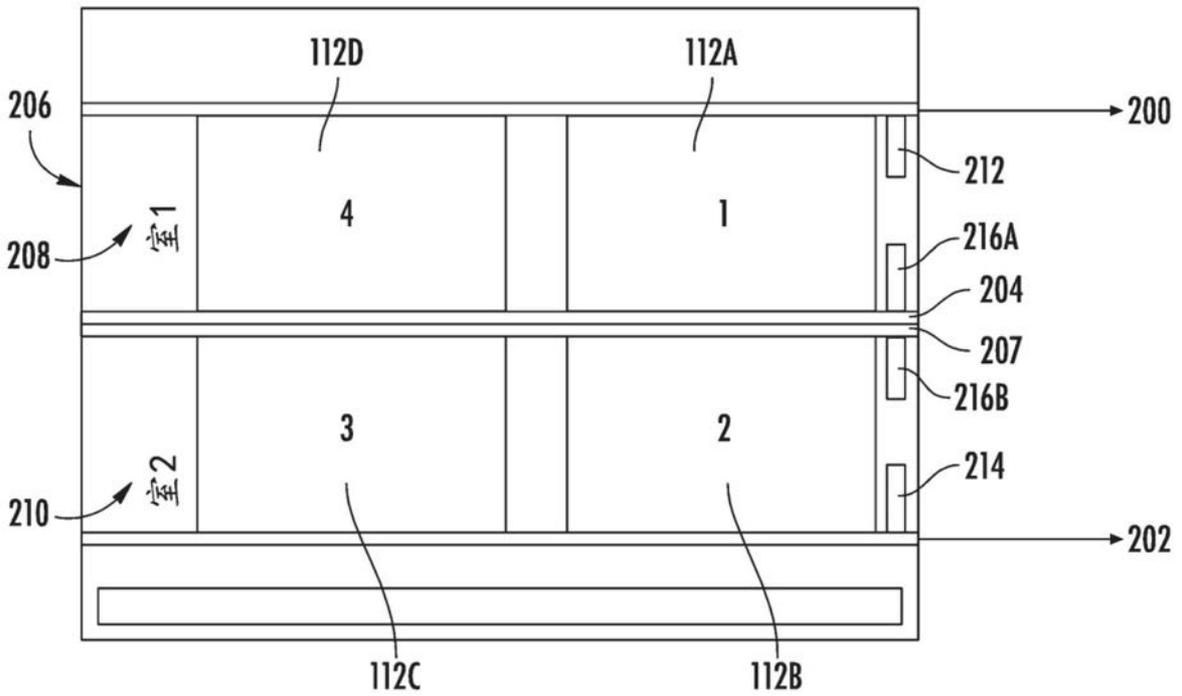


图2D

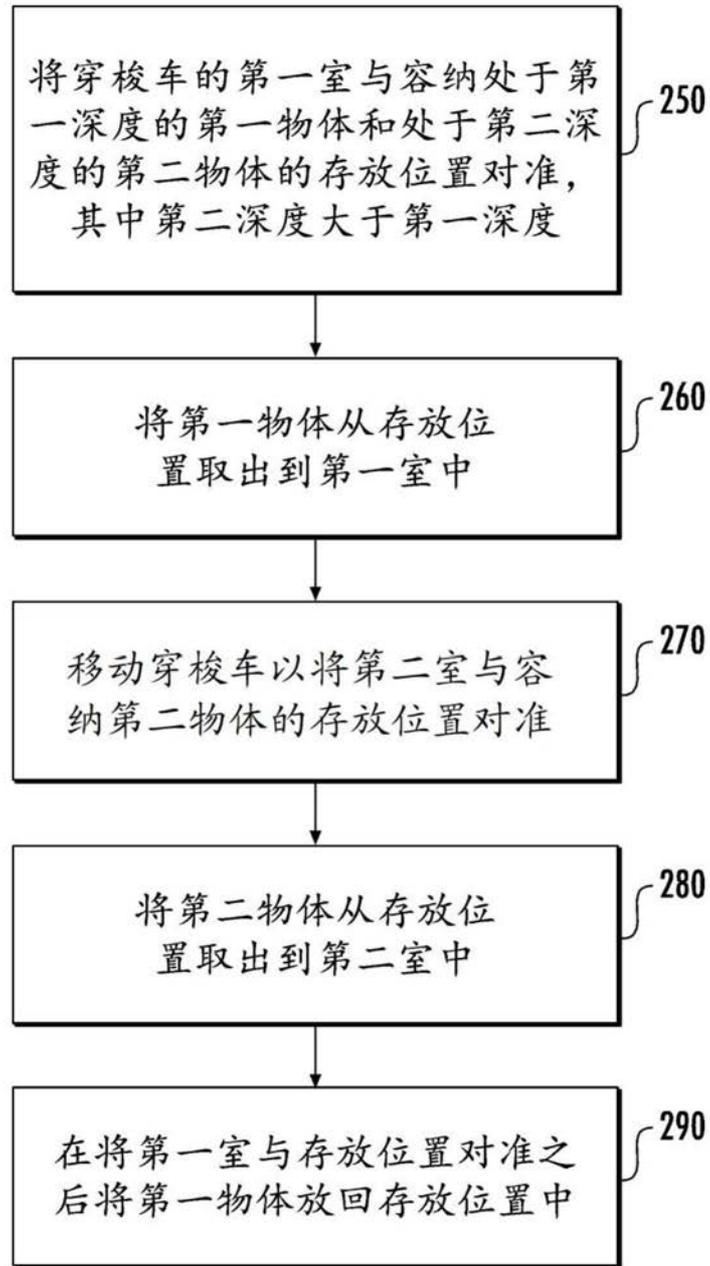


图2E

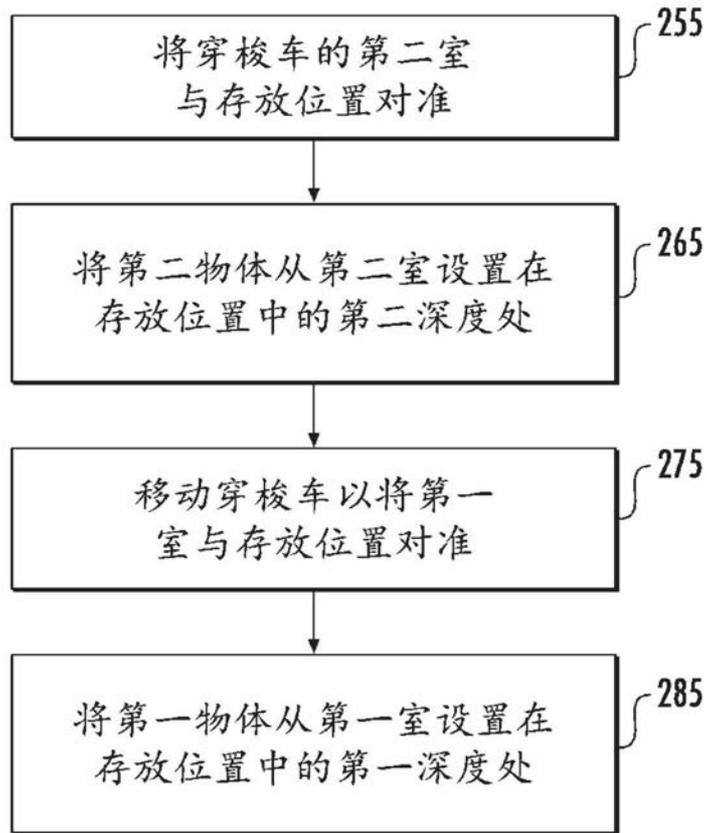


图2F

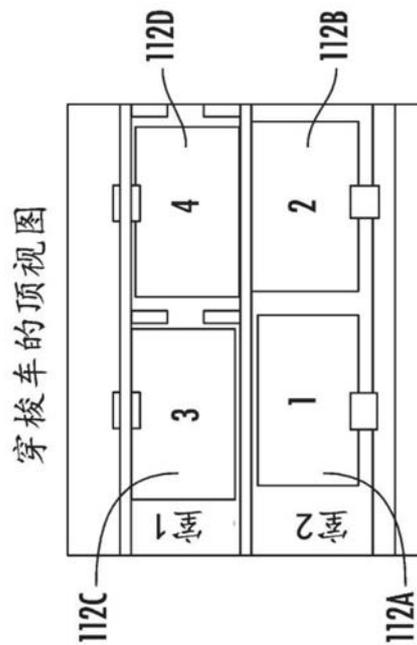


图3A

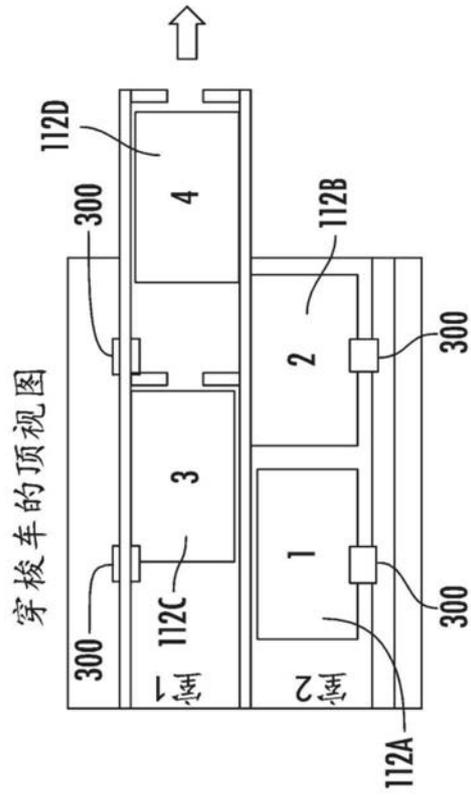


图3B

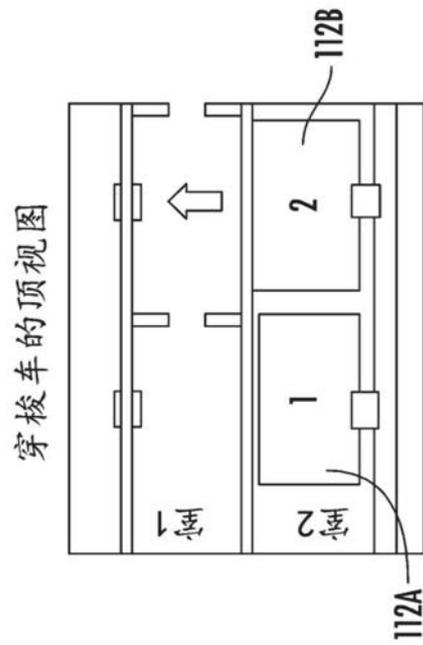


图3C

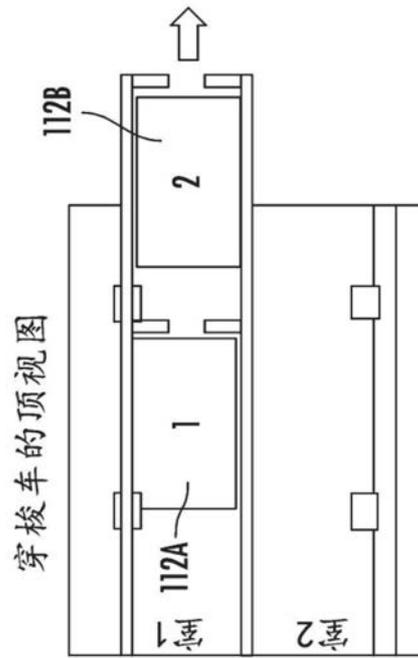


图3D

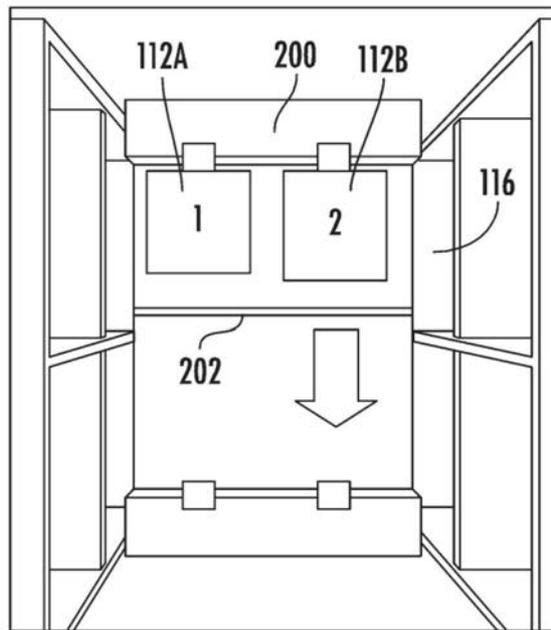


图3E

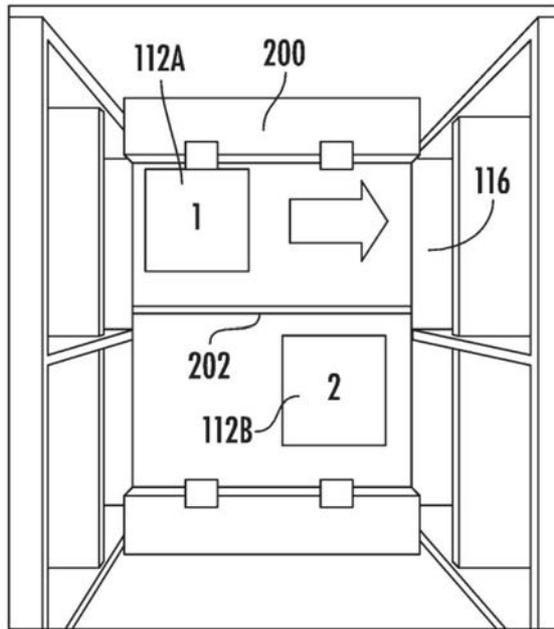


图3F

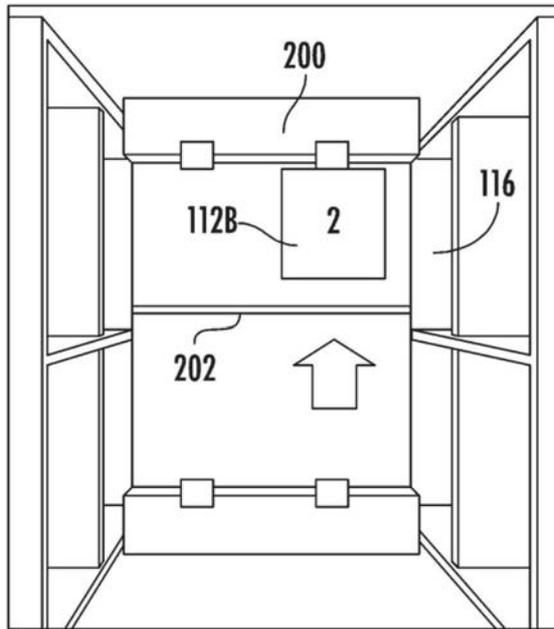


图3G

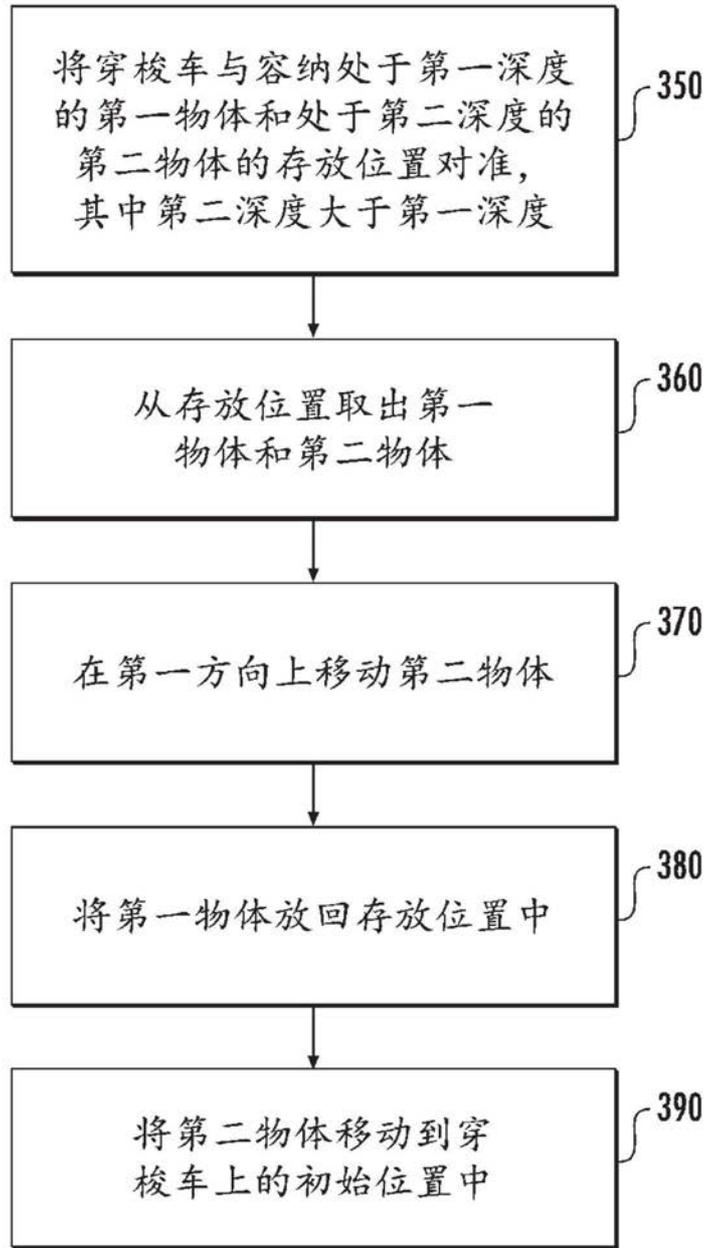


图3H

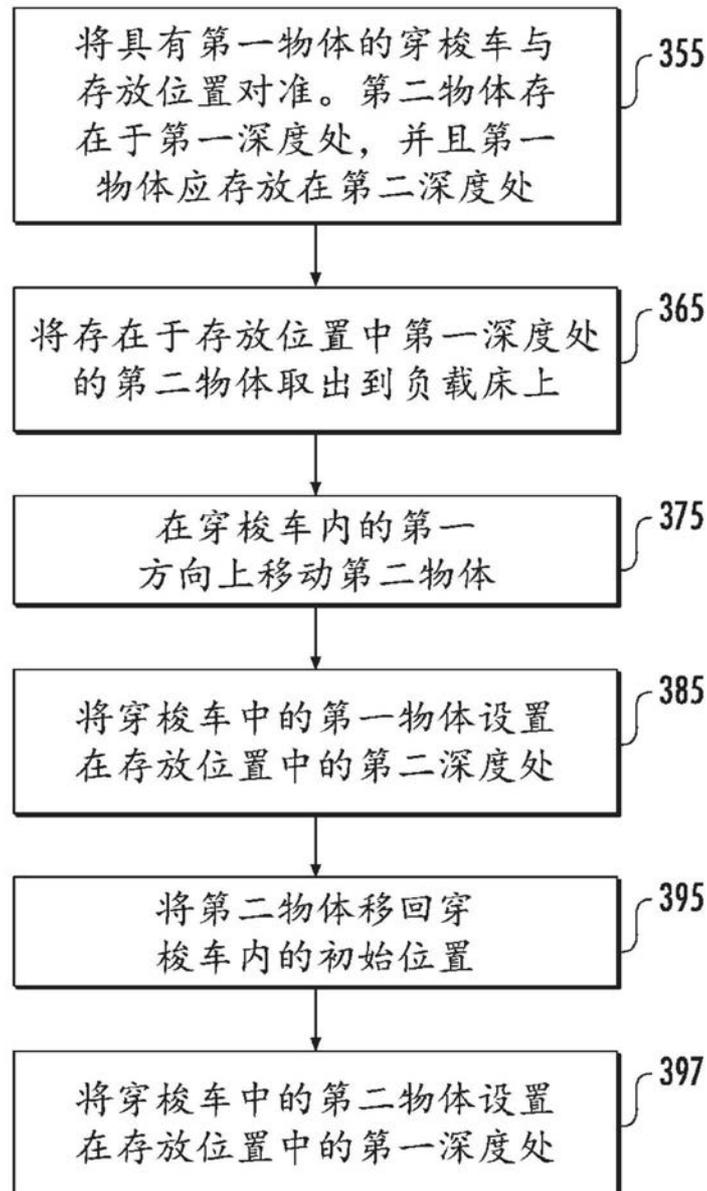


图3I

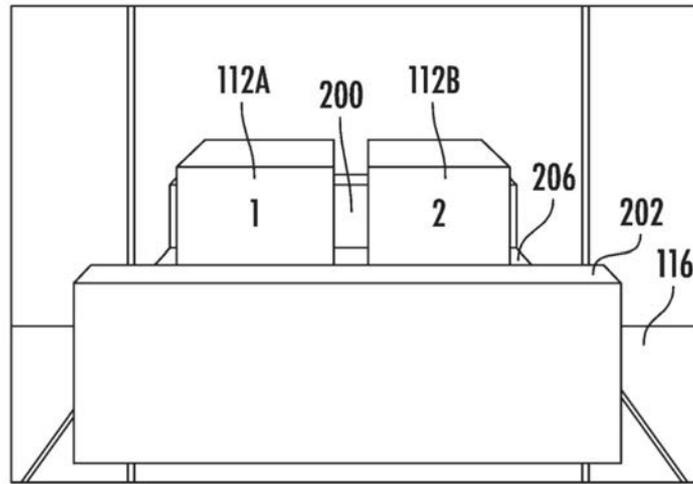


图4A

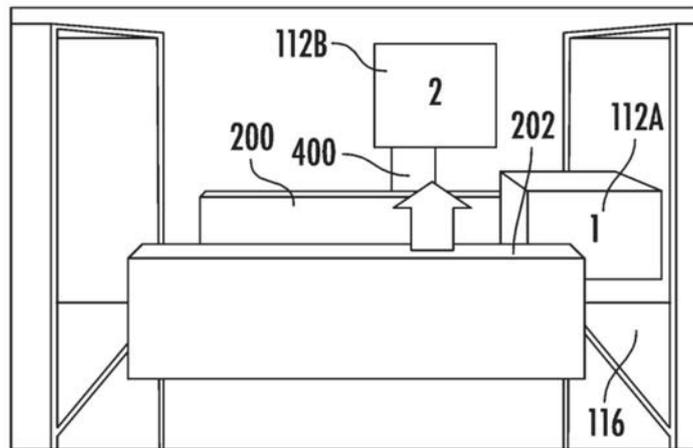


图4B

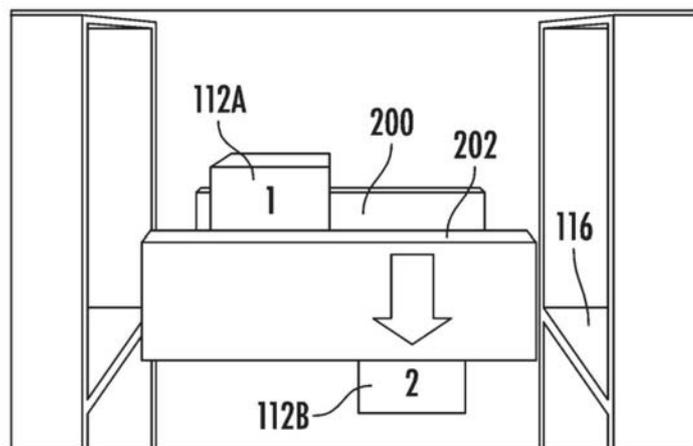


图4C

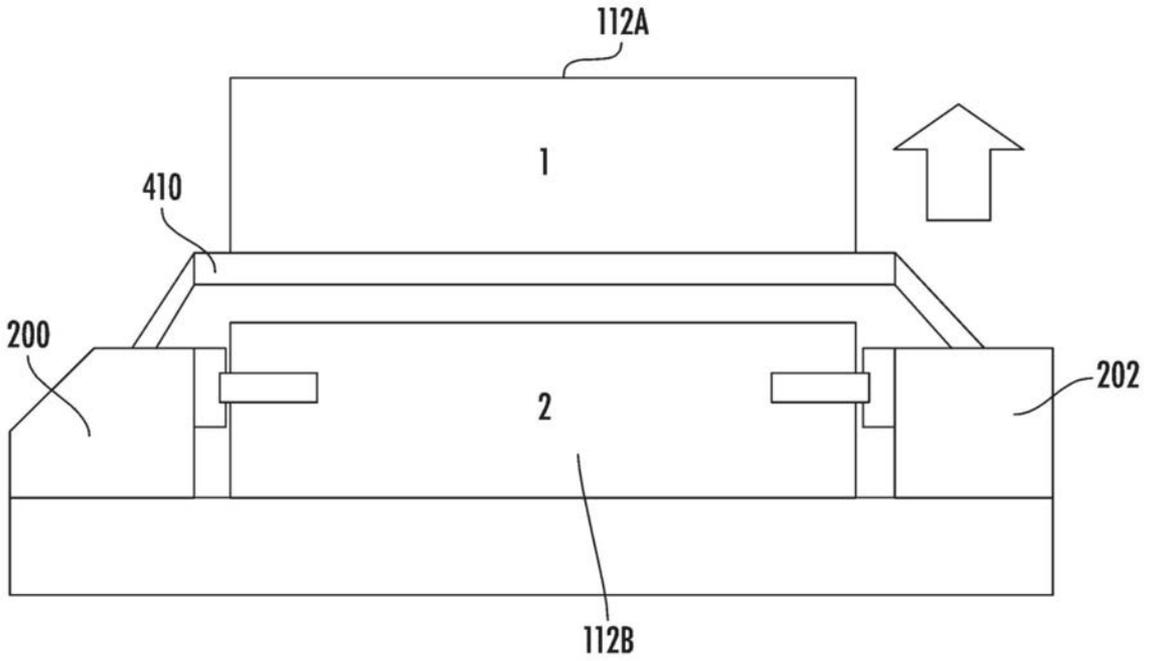


图4D

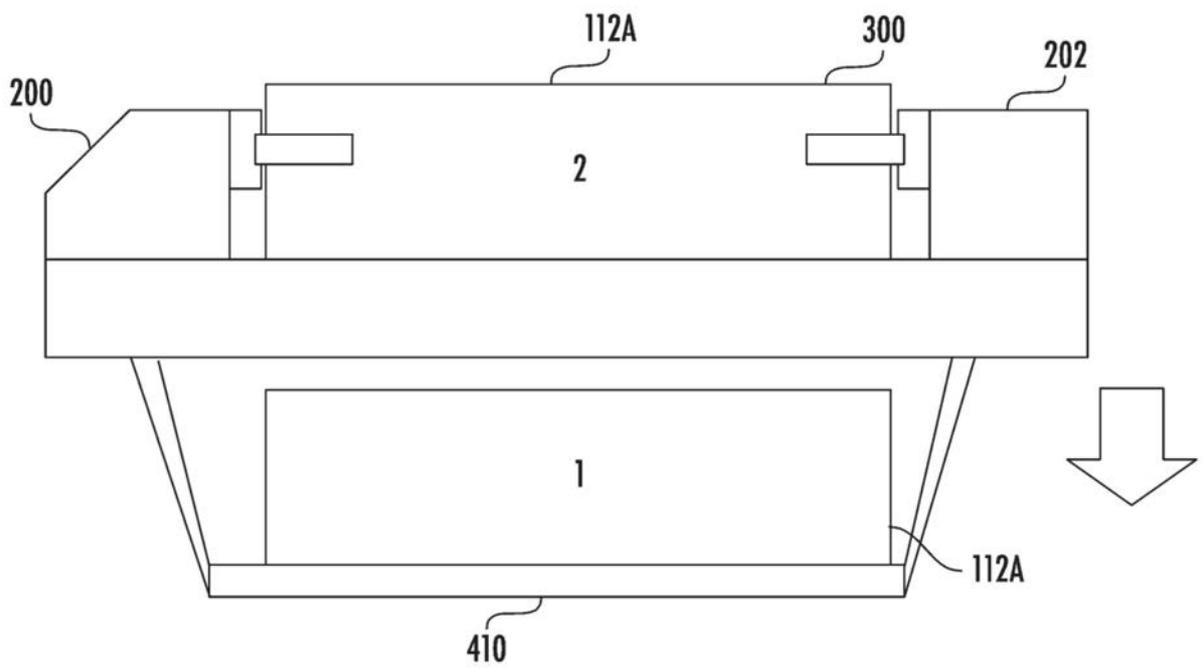


图4E

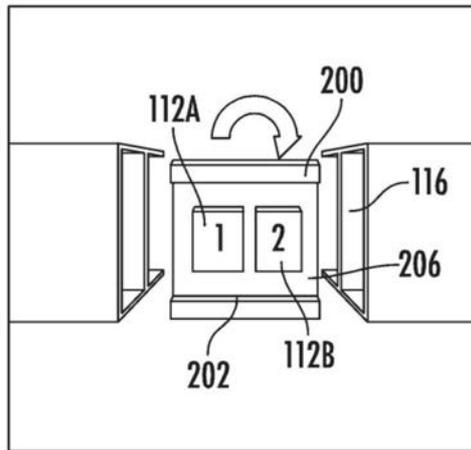


图5A

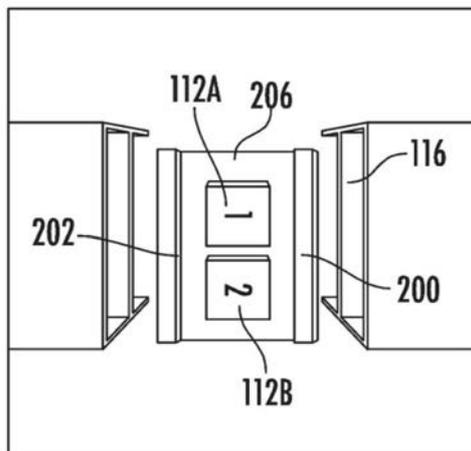


图5B

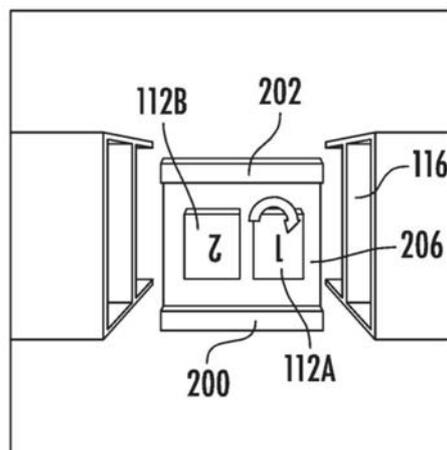


图5C

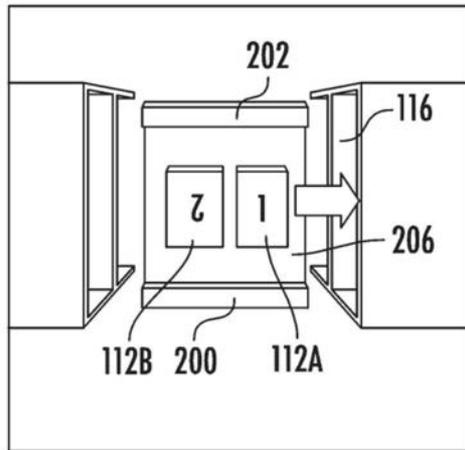


图5D

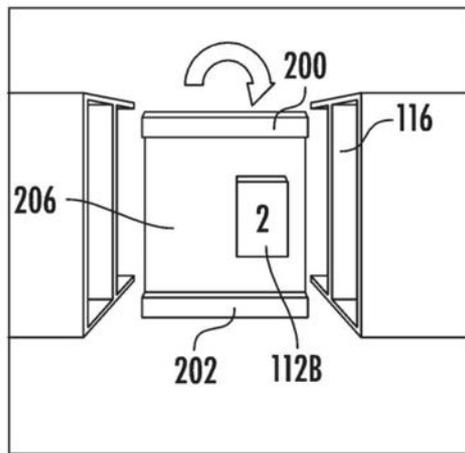


图5E

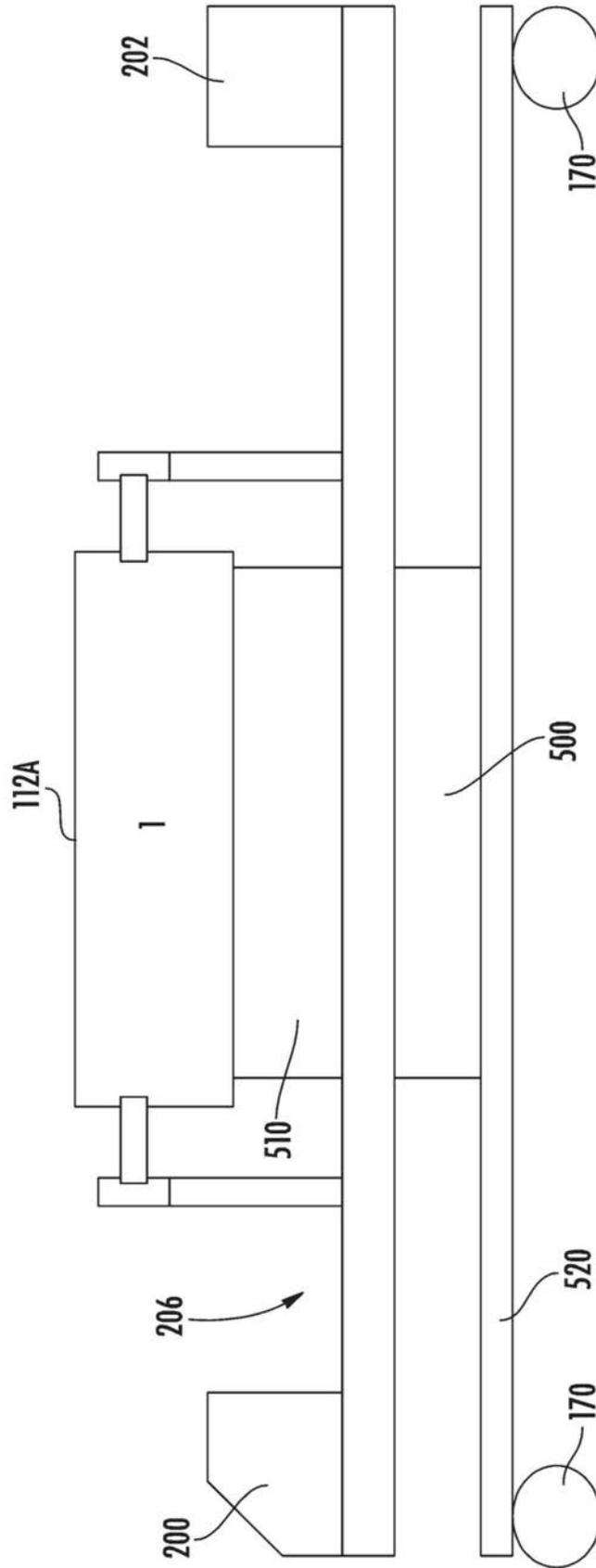


图5F

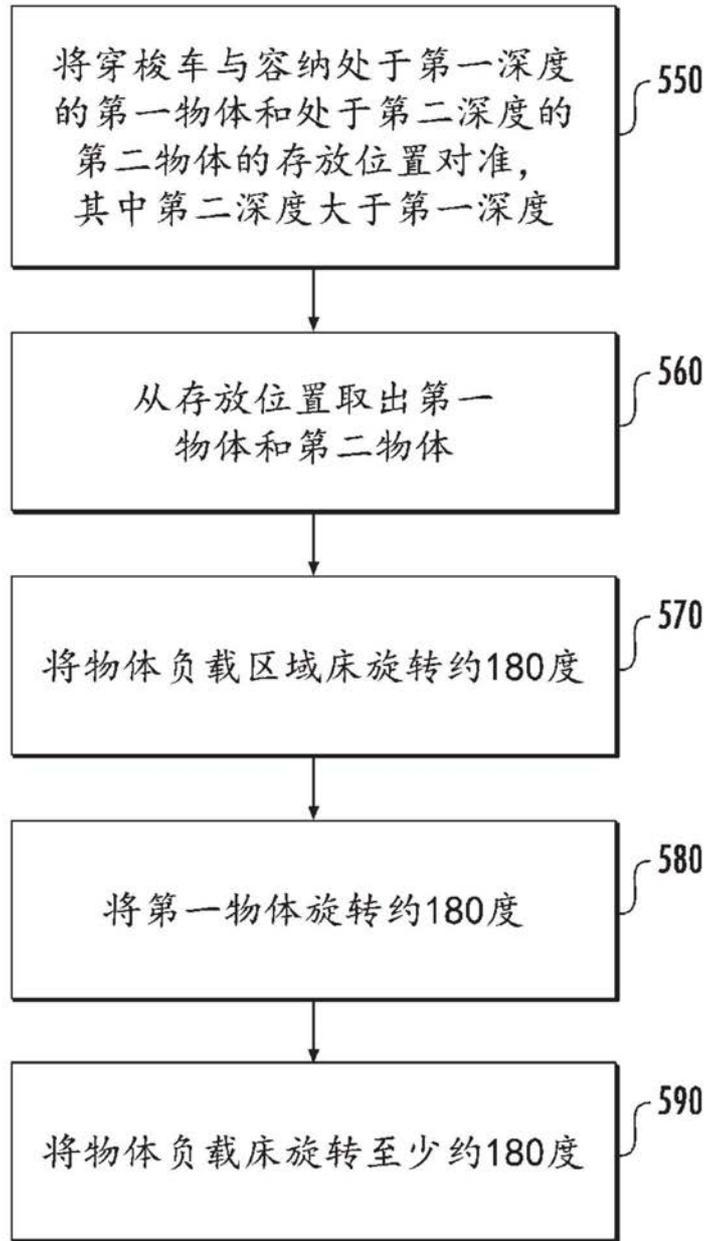


图5G

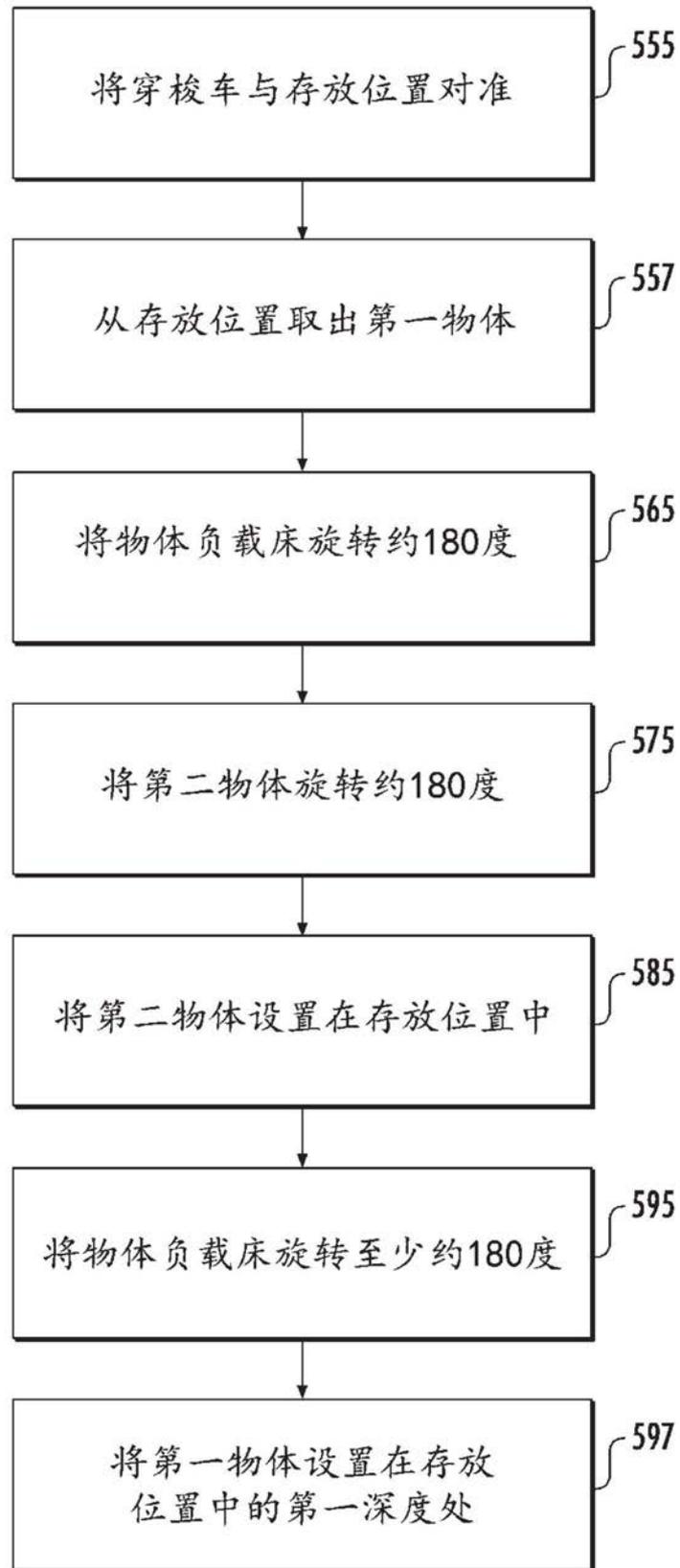


图5H