



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200680006120.6

[45] 授权公告日 2010年2月17日

[11] 授权公告号 CN 100590786C

[22] 申请日 2006.2.17

[21] 申请号 200680006120.6

[30] 优先权

[32] 2005.2.24 [33] US [31] 11/064,880

[86] 国际申请 PCT/US2006/006103 2006.2.17

[87] 国际公布 WO2006/091593 英 2006.8.31

[85] 进入国家阶段日期 2007.8.24

[73] 专利权人 村田自动化机械有限公司

地址 日本京都府

[72] 发明人 A·C·博娜拉 M·卡罗拉克

R·G·海因

[56] 参考文献

US2003/0202868A1 2003.10.30

CN1333731A 2002.1.30

GB2362373A 2001.11.21

审查员 王毅冰

[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

代理人 田军锋 魏金霞

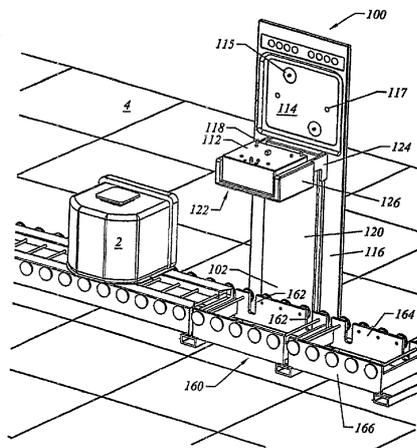
权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图 24 页

[54] 发明名称

加工设备直接装载

[57] 摘要

本发明提供一种容器输送装载系统。该系统一般包括装载端口，用于将物品运送至加工设备和容器输送系统。在一个实施例中，装载端口具有可竖直移动的 FOUP 前移板组件，它适于为经过装载端口的传送装置装载/卸载 FOUP 并使 FOUP 水平移动。在另一个实施例中，装载端口具有可竖直移动的支撑结构，它适于为经过装载端口的往复运输小车装载/卸载容器。装载端口和容器输送系统的不同实施例是对传统容器输送系统的改进。本发明也包括用于同时输送许多容器的往复运输小车，装载端口可以为往复运输小车装载/卸载容器。



1. 一种用于将容纳至少一个物品的容器送至加工设备的系统，包括：  
装载端口，具有：  
带开口的框架；  
适于接纳容器的支撑结构；  
驱动装置，用于使该支撑结构竖直地在第一高度和第二高度之间移动；  
传送装置，用于沿容器输送平面可移动地支撑该容器；  
其中，当该支撑结构位于该第二高度时，随该传送装置移动的容器不受阻碍地在该支撑结构的上方移动，并且当该容器在位于该第二高度的该支撑结构的上方移动时，不受阻碍地移动的该容器不接触该支撑结构，并且位于该第二高度时的该支撑结构位于该容器输送平面的下方，位于该第一高度时的该支撑结构位于该容器输送平面的上方。
2. 根据权利要求1所述的系统，其特征在于，该装载端口还包括门，该门适于在防止物品穿过该开口的关闭位置和允许物品经过该开口的打开位置之间运动。
3. 根据权利要求1所述的系统，其特征在于，该支撑结构包括适于使容器水平移动的容器前移组件。
4. 根据权利要求1所述的系统，其特征在于，该支撑结构适于容纳用于输送直径在150毫米至500毫米之间的晶圆的容器。
5. 根据权利要求1所述的系统，其特征在于，该支撑结构适于容纳用于输送平板显示器的容器。
6. 根据权利要求1所述的系统，其特征在于，该驱动装置包括：  
固定在该支撑结构上的臂；和  
用于使该臂竖直移动的驱动组件。
7. 根据权利要求6所述的系统，其特征在于，该传送装置包括：  
第一轨道，它平行于在该传送装置中的容器移动方向；和  
与该第一轨道平行间隔开的第二轨道；  
其中，经过该装载端口的第一轨道部分具有允许该臂不受阻碍地穿过所述第一轨道的至少一部分的结构。
8. 根据权利要求1所述的系统，其特征在于，该传送装置包括：

具有上表面的第一轨道；和  
与该第一轨道间隔开的第二轨道。

9. 根据权利要求 8 所述的系统，其特征在于，该驱动装置包括可竖直调整的臂，该臂的远端被固定在该支撑结构上。

10. 根据权利要求 1 所述的系统，其特征在于，该传送装置包括皮带输送机。

11. 根据权利要求 1 所述的系统，其特征在于，该传送装置包括轨道和多个辊，每个辊可转动地固定在该轨道上，所述辊中的每一个与每个其它辊间隔开并且伸出到该轨道外。

12. 根据权利要求 11 所述的系统，其特征在于，该支撑结构包括至少两个指，所述至少两个指相互分隔开，从而当该支撑结构位于该第二高度时，每个所述指落在相邻的辊之间。

13. 一种半导体制造设备，具有用于在加工设备之间沿第一轨道和第二轨道可移动地支撑容器的传送装置、以及装载端口，该装载端口包括：

带开口的框架；

适于接纳容器的支撑结构；

驱动装置，与该支撑结构相连并用于使该支撑结构相对该框架竖直地移动；

该驱动装置适于降低该支撑结构至在该传动装置的第一轨道和第二轨道之间的预定位置，从而沿该传送装置移动的容器不受阻碍地在该支撑结构上方经过；

其中，位于该预定位置时的该支撑结构位于该容器移动平面的下方，该驱动装置适于提升该支撑结构至高位，从而当该支撑结构处位于该高位的情况下，沿该传送装置移动的另一个容器在该支撑结构的下面不受阻碍地移动。

14. 根据权利要求 13 所述的设备，其特征在于，该支撑结构包括容器前移组件，它适于使位于该容器前移组件上的容器相对该框架水平移动。

15. 根据权利要求 13 所述的设备，其特征在于，该支撑结构能容纳用于输送直径在 150 毫米至 500 毫米之间的晶圆的容器。

16. 根据权利要求 13 所述的设备，其特征在于，该支撑结构适于容纳用于输送平板显示器的容器。

17. 根据权利要求 13 所述的设备，其特征在于，该驱动装置包括：

臂，它的远端固定在该支撑结构上；和  
用于使该臂相对该框架竖直移动的驱动组件。

18. 根据权利要求 17 所述的设备，其特征在于，经过该装载端口的第一轨道部分具有允许该臂不受阻碍地穿过所述第一轨道的至少一部分的结构。

19. 一种半导体加工设备，具有在加工设备之间可移动地支撑容纳至少一个晶圆的容器的传送装置、和装载端口，该传动装置适于沿容器输送平面移动该容器，该装载端口包括：

带开口的框架；

用于接纳容器的且可水平调整的支撑结构；

固定在可水平调整的该支撑结构上的臂；

驱动装置，与该支撑结构相连并用于使该支撑结构相对该框架竖直移动，该驱动装置适于降低可水平调整的该支撑结构至低于该容器输送平面的预定位置，从而允许沿该传送装置移动的容器不受阻碍地在可水平调整的该支撑结构的上方经过并且不受阻碍地且不接触该支撑结构地经过，该驱动装置适于将可水平调整的该支撑结构提升至比该容器输送平面高的高位。

## 加工设备直接装载

### 技术领域

总体上讲，本发明涉及自动化物料搬运系统（AMHS）。确切地说，本发明包括装载端口，它具有可竖直移动的、能直接将容器装入容器输送系统并从容器输送系统中卸下容器的容器支撑结构。

### 背景技术

在半导体制造工厂中，将容器如前开口标准搬运盒（FOUP）和标准机械接口（SMIF）盒传送至加工设备和装载端口是代价高昂的。一种在加工设备之间传送 FOUP 的方法是天车吊运（OHT）系统。OHT 系统在离工厂地面约 900 毫米的高度将 FOUP 吊放到装载端口的移动板上。OHT 系统利用复杂的天花板装设轨道和缆索吊运小车，输送 FOUP 例如至加工设备的装载端口。水平运动、悬吊缆索延伸以及单向操作的合作必须与在加工设备之间快速输送 FOUP 相协调。一旦加工设备需要装载或卸载，输送车就必须到位，以获得最佳效率。

OHT 系统通常安装在工厂天花板的局部上，因此位于加工设备与装载端口的上方。OHT 系统利用了厂内的空闲空间，因为加工设备一般是落地安装设备。顶装式 OHT 系统必须在 OHT 轨道和例如装载端口之间使容器升降一段相当大的距离。OHT 系统优选具有非常高的洁净性，这是因为使 FOUP 沿轨道运动所产生的任何微粒可能会落到下方的加工设备区域中并可能损坏晶圆。

有轨小车（RGV）和自动导向小车（AGV）常被用在半导体制造工厂中，用于沿着工厂地面在加工设备之间移动容器。有轨小车和自动导向小车比天车吊运系统更易于维修，而且一般比顶装式 OHT 系统的成本低。微粒控制也变简单了，因为由有轨小车和自动导向小车产生的微粒始终留在装载端口的基准平面的下方。但是，有轨小车和自动导向小车占用了对半导体工厂非常宝贵的地面空间。

在半导体工厂中，晶圆物流量可以通过同时用地面输送系统和 OHT

系统将晶圆输送至加工设备来提高。例如，OHT系统能将FOUP传送至加工设备，而在相邻的加工设备之间的许多容器的输送由地面输送系统负责。例如当加工设备要求在加工区内的测量设备上测量每个FOUP的第一晶圆时，可能就是这种情况。

因此，在半导体工厂中，人们需要改善的FOUP输送系统。本发明提供一种FOUP输送系统，它降低了FOUP输送成本，提高了FOUP输送精度，简化了安装和维修，改善了洁净性并且缩短了与传统的FOUP输送系统相关的延迟时间。

## 发明内容

本发明的一个方面是提供一种输送系统，用于在加工设备和传送装置之间高效移动容器。在一个实施例中，本发明提供一种装载端口，它具有可竖直移动的移动板。装载端口例如直接从传送装置上提升起容器，由此减少了在输送和设备装载中搬运容器的次数。

本发明的另一方面是提供一种输送系统，它是OHT系统的补充，并且起到用于加工区（如成组设备）或整个工厂的主自动化物料搬运系统的作用。在一个实施例中，本发明包括地面传送装置，用于在整个工厂中传送容器。每个装载端口包括可竖直移动的支撑板，用于直接为传送装置装卸容器。在另一个实施例中，支撑板包括用于使支撑板水平移动的载具前移板组件。传送装置也可以与工厂地面平齐、低于工厂地面或者高于工厂地面。本发明的其它实施例采用有轨小车、自动导向小车和人控小车（PGV），用于在整个制造工厂中输送容器。

本发明的又一个方面是提供一种易维修的运输传送系统。OHT系统悬空于工厂地面上。因此，OHT系统不像地面输送系统那样易于接近。在一个实施例中，传送装置安装在工厂地面上。维修人员能轻松接近传送装置以进行维修。在另一个实施例中，装载端口具有用于接近位于工厂地面下方的传送装置的两级垂直升降机，当升降机处于升起位置时，该装载端口完全高于工厂地面。在这个紧凑状态下，装载端口可以从加工设备上被取下，并在传送装置上方被升起。

本发明的另一个方面是提供具有安全结构特征的输送系统。在一个实施例中，本发明具有护栏，它将传送装置与工厂的其余设施分隔开。护栏阻止了工人接触到移动的容器。本发明的另一个实施例是将传送装置包围

在隔离管中。隔离管也阻止工人接触到移动的容器，同时可以使容器或物品与工厂的其余设施隔离，不受相关微粒的影响。地面输送系统（如传送装置、有轨小车和自动导向小车）也消除了容器会从 OHT 系统落下并砸伤工人的担忧。

本发明的另一个方面是提供一种地面运输传送系统，其占地面积与传统的装载端口和容器地面输送系统（如 AGV）的占地面积相似或者更小。在一个实施例中，包括地面传送装置和装载端口的本发明所占用的地面面积与一般只由传统装载端口占据的地面面积一样大。在另一个实施例中，包括往复运输小车和装载端口的本发明也占用了更少的工厂地面面积。

本发明的又一个方面是提供一种容器运输传送系统，它改善了洁净性而又没有使晶圆完整性打折扣。在一个实施例中，容器沿传送装置输送，该传送装置在每个装载端口的容器前移板组件的下方经过。在另一个实施例中，往复运输小车沿着工厂地面在每个装载端口的基准平面之下运送容器。在又一个实施例中，容器由有轨小车或自动导向小车来输送，该有轨小车或自动导向小车沿工厂地面移动并且在容器前移板组件的下方经过每个装载端口。由这些输送系统产生的微粒落到工厂地面上，没有污染正由加工设备加工的晶圆。

本发明的再一个方面是提供一种运输传送系统，它不需要为了使现有系统高效工作而彻底改动现有的加工设备、工厂布局或加工软件。在一个实施例中，装载端口通过 BOLTS 接口（SEMI 标准 E63）或所提出的 BOLTS-light 标准紧固在加工设备的前端上。一般位于容器前移板组件下方的壳体中的控制器被重新定位在装载端口中。于是，根本不必为了接纳本发明的装载端口而改动加工设备。

## 附图说明

图 1 是本发明实施例的透视图。

图 2A 至图 2F 是图 1 所示实施例的透视图，进一步表示具有可竖直移动的 FOUP 前移板组件的装载端口。

图 3 是图 2A 至图 2F 所示的本发明实施例的俯视图，进一步表示传送装置如何接纳位于最低位置的 FOUP 前移板组件。

图 4 是根据现有技术的、安装在加工设备上的传统装载端口的平面图。

图 5 是表示根据现有技术的传统装载端口的截面形状的平面图。

图 6 是表示本发明实施例的平面图，示出了根据本发明的装载端口的截面形状。

图 7 是图 6 所示实施例的平面图，示出了在 FOUP 前移板组件下方属于容器输送系统的空间。

图 8 是本发明的另一个实施例的平面图，示出了传送装置的实施例。

图 9 是本发明的又一个实施例的平面图，示出了具有地面传送装置的系统。

图 10 是本发明的再一个实施例的平面图，示出了具有埋于工厂地面中的传送装置的系统。

图 11 是本发明的又一个实施例的平面图，示出了地下传送装置。

图 12 是本发明的一个实施例的平面图，示出了装载端口的运动范围。

图 13 是本发明的另一个实施例的透视图。

图 14 是本发明的一个实施例的平面图，示出了图 13 所示的系统。

图 15 是本发明的一个实施例的主视图，示出了图 13 所示的系统。

图 16 是本发明的又一个实施例的透视图，示出了与设备隔离开的容器输送系统。

图 17 是本发明的另一个实施例的透视图，示出了高度两级缩减式垂直驱动装置。

图 18 是本发明的又一个实施例的透视图，示出了装载端口的又一个实施例。

图 19 是图 18 所示装载端口的透视图。

图 20 是本发明的另一个实施例的透视图，示出了用于在两个加工设备之间移动 FOUP 的晶圆往复运输小车的实施例。

图 21 是图 20 所示实施例的平面图。

图 22 是晶圆往复运输小车的另一个实施例的透视图。

图 23 是图 18 所示的实施例的视图。

图 24 是与图 19 相似的、延伸于地面下的装载端口的平面图。

图 25 是本发明的另一个实施例的透视图，示出了具有用于可移动地支撑容器的皮带的传送装置。

图 26A 和图 26B 是本发明的另一个实施例的视图，示出了具有用于可移动地支撑容器的悬臂轮的传送装置。

图 27 是本发明的另一个实施例的透视图，示出了具有用于可移动地

支撑容器的悬臂轮的传送装置。

### 具体实施方式

半导体设备与材料国际组织 (SEMI) 已经制定了半导体晶圆制造设备的标准 (参见 <http://www.semi.org>)。SEMI 标准决定了半导体制造设备的允许误差和接口。在此描述的发明不局限于用于搬运 FOUP 的半导体制造设备。

仅举例来说,本发明的各个实施例也可以被应用于和/或适用于搬运标准机械接口盒、光栅盒、平板显示器输送装置或其它任何容器或加工设备。容器被定义为用于承载物品的任何类型构件,上述物品包括但不限于半导体基片。仅举例而言,容器包括具有开口主体的结构,由此可以接近物品(如 FPD 输送),或者包括具有能以机械方式打开的门的容器(如 SMIF 盒和 FOUP)。装载端口被定义为搬运容器的接口装置。不过,为了描述本发明,将只参照用于搬运 FOUP 的装载端口。

图 4 至图 5 表示用于搬运 FOUP 的传统装载端口(如阿赛斯特技术公司的 IsoPort™)。装载端口至少符合 SEMI 标准 E15.1、E47.1、E57、E62、E63、E64、S2-93A、S8-95 和 1300L。装载端口 10 尤其包括壳体 11、FOUP 前移板组件 12、移动板 13、端口门 14 和紧固板或安装板 16,该紧固板或安装板具有开口(未示出)。安装板 16 例如通过 BOLTS 接口固定在加工设备 50 的前端 52 上。安装板 16 可以包括一个整体的结构,或是由许多部分组成。端口门 14 在关闭位置(如图 4 所示)和打开位置之间移动。术语“关闭位置”是指端口门 14 的、防止物品如晶圆通过安装板 16 上的开口的任何位置。术语“打开位置”是指端口门 14 的、允许物品如晶圆通过安装板 16 中的开口的任何位置,其中包括端口门 14 不挡住开口任何部分的位置。

移动板 13 适于接纳和支撑前开口标准搬运盒 (FOUP) 2。移动板 13 尤其包括移动销 18、锁定组件和 FOUP 探测传感器。移动销 18 调整移动板 13 上的 FOUP 的方位。锁定组件将 FOUP 锁定在移动板 13 上。FOUP 前移板组件 12 使移动板 13 在装卸位置和一个此时使 FOUP 门位于端口门附近的位置之间水平移动。在装卸位置上,FOUP 可以被传送到移动板 13 上或从移动板 13 上卸走,例如通过 OHT 和 AGV。使移动板 13 移向端口门允许接触到端口门以及移开端口门,由此能接近存放在 FOUP 中的晶圆。

FOUP 前移板组件 12 和移动板 13 都不能竖直移动。因此,地面输送系统必须具有为移动板 13 装载/卸载 FOUP 的装置(如机械手)。

图 4 表示传统的地面输送系统如 RGV,它沿着工厂地面在轨道系统上运动。轨道系统(以轮廓 30 表示)延伸于整个工厂中,最终在装载端口 10 的壳体 11 附近经过。承载 FOUP 的 RGV 停在装载端口 10 的前面,将 FOUP 卸到移动板 13 上。随后,使 FOUP 前移向端口门 14,由此一来,端口门 14 最终移开 FOUP 门。

如图 5 所示的传统装载端口 10 处于加工设备 50 前方的区域内(以轮廓 18 表示)。轮廓 18 主要由壳体 11 构成并且一般呈矩形体形状(图 5 未示出宽度),其包括从加工设备 50 的前端 52 开始向外的进深  $X_2$  和竖直高度  $X_3$ 。AGV 与装载端口 10 一起从加工设备 50 起向外延伸(例如  $X_1+X_2$ ),并且在工厂地面 4 上占据了大片面积。

图 1 至图 3 表示本发明的一个实施例,此实施例包括地面传送装置 160 和装载端口 100,该装载端口具有可竖直移动的 FOUP 前移板组件 122。传送装置 160 和装载端口 100 没有比本身就伸出到设备外(例如  $X_2$ )的传统装载端口 10 更进一步地相对加工设备 101 向外伸出。在本发明的范围内,传送装置 160 相对加工设备 101 可以比 FOUP 前移板组件 122 更进一步向外伸出。术语“传送装置”是指运送装置,例如是机械装置,它从一个位置将物料、包装或物品送到另一个位置。仅举例来说,可以借助辊、气轨、轨道、传送带或本领域已知的其它任何手段使物品沿传送装置移动。

装载端口 100 尤其包括移动板 112、端口门 114、安装板 116 和 FOUP 前移板组件 122。安装板 116 优选通过 BOLTS 接口或所提出的 SEMI BOLTS-light 接口(本文随后描述)固定在加工设备 101 上,并且安装板 116 具有开口。移动板 112 优选包括三个移动销 118 和主动容器下压机构(符合 SEMI 标准 E15.1)。端口门 114 在打开位置和关闭位置之间移动。仅举例而言,端口门 114 包括前开口接口机械标准(FIMS)门组件。在此实施例中,FIMS 门 114 包括一对真空杯 115 和一对锁匙 117。锁匙 117 打开和关闭 FOUP 门。当端口门和 FOUP 门对接时,真空杯 115 对 FOUP 门和端口门之间的区域进行抽真空。FIMS 门 114 不局限于图 1 所示的例子,它可以包括其它结构特征。此外,在本发明的范围中,装载端口 100 可以没有端口门 114。

FOUP 前移板组件 122 包括驱动装置 126,用于使移动板 112 水平移

动。移动板 112 支撑 FOUP 的底面并调整 FOUP 对准安装板 116 中的开口。驱动装置 126 使移动板 112 在第一位置(见图 2A 至图 2D)和第二位置(见图 2E 至图 2F)之间移动。在第一位置上, OHT 系统可以为移动板 112 装载或卸载 FOUP2。第一位置也将移动板 112 置于一个为传送装置或其它输送装置放置或取走 FOUP2 的装卸位置。在 z 向驱动装置 120 使 FOUP 前移板组件 122 落向传送装置 160 之前, FOUP 前移板组件 122 可以使移动板 112 移到第一位置, 或者在 FOUP 前移板组件 122 竖直移动时, 移动板 112 可以水平移动。

移动板 112 根本不能水平移动的结构也在本发明的范围中。例如, 在 FOUP 前移板组件 122 被竖直升起之后, 端口门 114 可以水平移向 FOUP 门, 以便脱开并移走 FOUP 门。或者, 如果容器不具有能以机械方式打开的门, 则根部不需要端口门。在这种情况下, 可以从传送装置上将容器提升到一个加工设备可取放物品的高度。

如图 2A 所示, 在一个实施例中, 一对支撑件 124 将 FOUP 前移板组件 122 连接到 z 向驱动装置 120 上。本发明不局限于图 2A 所示的支撑件 124。实际上, 任何将 FOUP 前移板组件 122 连接到 z 向驱动装置 120 上的支撑机构都是可行的。仅举例来说, 单个支撑件可以将 FOUP 前移板组件 122 连接到 z 向驱动装置 120 上。支撑件 124 可以通过本领域已知的结构与 FOUP 前移板组件 122 和 z 向驱动装置 120 相连接。z 向驱动装置 120 可以包括任何本领域已知的驱动装置。

装载端口 100 不像传统装载端口那样包括位于 FOUP 前移板组件 122 下方的壳体(如装载端口 10 的壳体 11)。因此, 在 FOUP 前移板组件 122 和工厂地面 4 之间的区域被腾空了。换句话说, FOUP 前移板组件 122 能够大致竖直且平行于安装板 116 地移动。为了描述本发明, FOUP 前移板组件 122 在最高高度(见图 2A)和最低高度(见图 2B)之间竖直移动。FOUP 前移板组件 122 能移动到这两个高度之间的任何一个位置上。FOUP 前移板组件 122 在其它高度之间移动的结构也落在本发明的范围中(例如在安装板 116 中的开口的上方)。

为了从传送装置 160 上接取 FOUP2, FOUP 前移板组件 122 被置于最低位置。为此, z 向驱动装置 120 使 FOUP 前移板组件 122 降低到图 2B 所示的位置。在处于最低位置时, FOUP 前移板组件 122 优选处于传送装置 160 的第一轨道 164 和第二轨道 166 之间。FOUP 前移板组件 122 必须

落到足够低的高度，由此沿传送装置 160 输送的 FOUP2 可以不受阻碍地在移动板 112 的上方经过。在此实施例中，移动板 112 被移向前位置（离开口门），以便处于轨道 164 和 166 之间。

图 2C 表示已经在传送装置 160 上完全停在移动板 112 上方的 FOUP2。当移动销 118 对准在 FOUP2 底面上的销槽时，FOUP2 最好停稳在移动板 112 上方。当 FOUP2 和移动板 112 对准时，z 向驱动装置 120 升高 FOUP 前移板组件 122。当 z 向驱动装置 120 继续向最高位置（见图 2D）提升 FOUP 前移板组件 122 时，移动板 112 最终接触 FOUP2 的底面并将 FOUP2 抬离传送装置 160。无需为了获取 FOUP 中的晶圆而在 FOUP2 和移动板 112 之间做进一步调整。

图 2A 至图 2C 所示的传送装置 160 如此输送 FOUP2，即当 FOUP 到达装载端口时，FOUP 的门面对装载端口。按照其它方位取向沿传送装置输送 FOUP 也在本发明的范围和精神中。仅举例来说，FOUP 可以沿传送装置输送，此时 FOUP 门朝向 FOUP 正移动的方向。在这种情况下，在 FOUP 前移板组件 122 从传送装置 160 上接走 FOUP2 后，FOUP 前移板组件使 FOUP2 转动 90 度角，由此使 FOUP 门面对装载端口。

此时，FOUP 前移板组件 122 使移动板 112 移向端口门 114。使 FOUP 前移，直到端口门以脱离并移走 FOUP 门的程度紧靠 FOUP 门。仅举例来说，在名称为“无对准销的 FIMS 接口”的美国专利 US6,419,438 中描述了一种端口门，该端口门能被打开、移开 FOUP 门并输送 FOUP，端口门在加工设备中，该美国专利被转让给阿赛斯特技术公司并作为参考被纳入本文。如图 2F 所示，其它的 FOUP 在工厂中不受阻碍地沿传送装置 160 被送向另一个加工设备，此时，位于移动板 112 上的 FOUP2 中的晶圆正接受加工。

FOUP2 沿传送装置 160 的第一轨道 164 和第二轨道 166 运送。图 3 表示所述轨道最好相互间隔开，以便在轨道之间容纳处于最低位置上的 FOUP 前移板组件 122。在图 1 至图 3 的实施例中，传送装置 160 的、处于装载端口 100 前方的每个区段在第一轨道 164 上具有两道缝 162。当 FOUP 前移板组件 122 被降低到最低位置（见图 2B）时，每道缝 162 允许支撑件 124 穿过第一轨道 164。这两道缝 162 允许 z 向驱动装置 120 将移动板 112 降低到沿传送装置 160 运送的 FOUP2 能顺利地在移动板上方经过的高度。对容纳支撑件 124 的第一轨道 164 的任何改动均落在本发明的

精神和范围内。相似地，如果装载端口 100 只包括一个支撑件 124，则第一轨道 164 只需要一道缝 162。

图 1 至图 2 示出了地面传送装置 160 的几个特征。在本发明的范围内，传送装置可以在工厂中被安置在任何高度上。仅举例而言，传送装置 160 可以位于工厂地面 4 的下方（见图 11），与工厂地面 4 平齐（见图 10），或者在装载端口的上方（未示出）。

不管传送装置系统相对装载端口具有什么样的高度，每个 FOUP2 优选沿传送装置 160 如此传送，即 FOUP 门 6 在 FOUP2 到达装载端口 100 时面向端口门。但是，FOUP 可以按照其它方位取向沿传送装置输送，并且最终能被转动以便面向端口门。不论是哪种方式，每个 FOUP2 在传送装置和装载端口之间搬运的次数都显著减少。例如，在 FOUP 被 FOUP 前移板组件抬离传送装置后，FOUP 不必在获取晶圆之前又被调整方位。FOUP 被抬离传送装置并且不必由机械手搬运（例如在 RGV 系统中要做的那样）。装载端口 100 取消这个附加搬运步骤，这保证了 FOUP 更快速地从传送装置或其它输送装置被送到装载端口，减少了 FOUP2 的搬运次数。

传统的装载端口不允许 FOUP 地面输送系统直接在 FOUP 前移板组件 122 的下方输送 FOUP。壳体 11 占用了 FOUP 前移板组件和工厂地面 4 之间整个空间。图 8 至图 11 给出了 FOUP 输送系统的例子，其与本发明的装载端口 100 连用。但是，其它的 FOUP 输送系统也落在本发明的精神和范围中。

图 8 表示被抬高到工厂地面 4 上方的传送装置 160。传送装置 160 在每个装载端口提供用于 SEMI 规定的 PGV 仓储区“踢脚”170 的空间。传送装置 160 缩短了用于在传送装置 160（位置 B）和 FOUP 前移板组件 122 的最高位置（位置 A）之间移动 FOUP2 所需的 z 向行程。传送装置的安装很简单，这是因为工厂地面 4 的位置保持不变，不需要地板砖对位。

图 9 表示低型面高度的传送装置 160。低型面高度的传送装置 160 使得设置用于设备操作人员的穿越区更加容易。如上所述，使 FOUP 在位置 A 和位置 B 之间移动。穿越区允许操作人员通行区在传送装置 160 上方经过，在这里，例如围挡或护栏 150 的一部分被省去（见图 1）。低型面高度的传送装置也可以使工人更容易在传送装置上方提升装载端口 100，例如以便维修装载端口 100。

图 10 表示埋入工厂地面 4 中的传送装置 160。在此实施例中，FOUP2

的底面沿着传送装置 160 基本在地面高度运送。传送装置 160 没有阻碍接近装载端口 100 的正面。与图 8 至图 9 所示的传送装置相比,在传送装置 160 (位置 B) 和最高位置 (位置 A) 之间需要的 z 向行程增大,必须改建地面 4 以提供用于传送装置 160 的空间。但是,埋入式传送装置 160 带来几个优点。在位于加工设备 101 之间的区段内,传送装置 160 的轮例如能撤落到工厂地面 4 中,允许通行区更容易在传送装置 160 上方经过,或者允许设备在传送装置 160 上滚过。或者,一块临时板可以被安置在传送装置 160 的上方,离轮有一定距离,由此允许通行并使设备容易通过。

图 11 表示位于工厂地面 4 下方的传送装置 160。该实施例允许通行和设备通过完全不受传送装置 160 阻碍地进行。在这个实施例中,在传送装置 160 (位置 B) 和最高位置 (位置 A) 之间需要的 z 向行程比图 8 至图 10 所示的传送装置大许多。

图 13 至图 16 表示一个用于在位置 A 和位置 B 之间移动 FOUP 前移板组件 222 的两级伸缩式 z 向驱动装置 220 的一个实施例,它与位于工厂地面下方的传送装置连用 (见图 11)。在处于回撤位置时,回撤机构 240 优选位于工厂地面 4 的上方。该特征允许装载端口 200 更容易被取掉。伸缩式 z 向驱动装置 220 也可以被用在具有地面传送装置 160 的工厂中,只要没有启动第二 z 向导向机构 242。与装载端口 100 相似,FOUP 前移板组件 222 可以被提升到位置 A,允许 FOUP 沿传送装置 160 传送并且在 FOUP 前移板组件 222 的下方经过。

图 13 至图 15 表示两台加工设备 101。每台加工设备 101 包括两个装载端口 200。与上述的装载端口相似,每个装载端口包括具有输入/输出口 (I/O 口) 215 的安装板 216、端口门 214 和移动板 212 以及 z 向驱动装置 220。z 向驱动装置 220 使 FOUP 前移板组件 222 在 I/O 口 215 和传送装置 160 之间竖直移动。z 向驱动装置 220 包括两级驱动装置,即第一级驱动装置 (FSD) 240 和第二级驱动装置 (SSD) 242。FSD240 使 FOUP 前移板组件 222 在 I/O 口 215 和工厂地面 4 之间竖直移动。SSD242 包括驱动组件,该驱动组件使 FSD240 在工厂地面 4 和 I/O 口 215 之间竖直移动。在一个实施例中,SSD242 位于 FSD240 的背面槽 250 中,为 FSD240 提供导向。不过,本发明不局限于这种结构。当 FSD240 处于其完全升起位置时,FSD240 优选没有伸到安装板 216 之下。该特征允许装载端口 200 从加工设备 101 上被容易取走。

图 16 和图 17 表示装载端口 200，它具有高度降低的安装板 216。高度降低的安装板 216 通过 BOLTS 接口与上述安装板 116 相似地固定在加工设备 101 上。但是，安装板 216 在固定于如图 17 所示的加工设备上的情况下没有向下伸入工厂地面 4。相反，在安装板 216 的底面和工厂地面 4 之间留有间隙。该间隙提供用于维修设备的维修口，不需要从设备上取下整个装载端口 200。维修口通常被固定在加工设备上的底板（未示出）盖住，以防止微粒在工作中经维修口进入设备。无论何时要求接近加工设备，底板都可以被取下。高度降低的安装板 216 也允许工人从加工设备上取下装载端口，提升装载端口到地面输送系统上方。例如，当底板被固定在加工设备上时，安装板 216 可以从加工设备上被取下，装载端口变轻而便于搬运。

图 18 进一步表示容器可以在整个工厂中在隧道 190 内输送。隧道 190 优选包括接近口，该接近口允许 FOUP 前移板组件 122 降低穿过它，由此进入隧道 190 以取放 FOUP。隧道 190 包括竖直区段也在本发明的范围中，该竖直区段包围 FOUP 前移板组件 122 的竖直输送路径。这些竖直区段将为在整个工厂中输送敞开的容器或盒的输送系统带来了好处。在此实施例中，容器的整个输送路径将与工厂的其余设施隔离开。输送敞开容器的隧道竖直区段也可以同时具有物品排列功能。例如，隧道竖直区段可以包括光学扫描组件，它决定当容器被可竖直移动的支撑板移向开口时的容器中每个晶圆的位置。

图 18 至图 19 以及图 23 和图 24 表示装载端口的另一个实施例，它具有在 I/O 口 315 和传送装置 160（或其它 FOUP 输送装置）之间竖直移动的 FOUP 前移板组件。在此实施例中，装载端口 300 包括 FOUP 前移板组件 322、移动板 312、端口门 314 和带有 I/O 口 315 的安装板 316。在此实施例中，安装板 316 通过 BOLTS-light 接口被固定在加工设备 101 上。

z 向驱动装置 320 驱动 FOUP 前移板组件 322 在 I/O 口 315 和传送装置 160 竖直移动。z 向驱动装置 320 包括第一 z 向导向机构 302 和第二 z 向导向机构 304。在 I/O 口 315 侧，每个 z 向导向机构被固定在安装板 316 上。每个 z 向导向机构也可以按照与安装板 316 为一体的方式形成。z 向驱动装置 320 也包括一对 z 向导轨。在此实施例中，第一 z 向导轨 306 在第一 z 向导向机构 302 中延伸，第二 z 向导轨 308 在第二 z 向导向机构 304 中延伸。至少其中一个 z 向导轨 306 或 308 固定在 FOUP 前移板组件 322

上。于是，使导轨 306、308 竖直移动将迫使 FOUP 前移板组件 322 在 I/O 口 315 和传送装置 160 之间竖直移动。传送装置 160 优选被改动（例如缝 162），以容纳处于最低位置的 FOUP 前移板组件 322。图 18 至图 19 所示的装载端口 300 使 FOUP 前移板组件 322 落向地面传送装置。z 向机构 301 也可以被用于完成更长的运送路程（用于地下传送装置的场合），同时保持 z 向导向机构 302 和 304 以及驱动装置（未示出）处于工厂地面 4 上方以便维护。

图 8 至图 11 表示在传送装置和工厂其余设施之间提供实体结构的栅栏 150 的一个实施例。栅栏 150 防止干扰 FOUP 沿传送装置 160 的运动。在另一个实施例中，传送装置 160 通过隧道 190 与设备隔离开（图 18）。隧道 190 优选在隧道顶面上具有开口，在开口处，隧道 190 位于装载端口的附近。隧道 190 的开口允许 FOUP 前移板组件接近在传送装置 160 上运送的 FOUP。

这些传送装置在整个半导体工厂中输送 FOUP。在优选实施例中，每个 FOUP 沿传送装置在每个处于最高位置的 FOUP 前移板组件 122 的下方运送。将输送装置置于每个装载端口的基准平面的下方，这尽可能降低了由传送装置 160 产生的微粒的作用。

图 20 至图 22 表示往复运输小车 400 的一个实施例，它用于同时支撑并沿轨道 420 输送两个 FOUP。往复运输小车 400 能承载多于或少于两个 FOUP 的方案也在本发明的范围内。在此实施例中，往复运输小车 400 包括两组支撑件 402，每组支撑件支撑单个 FOUP。每个支撑件 402 优选包括上支座 406 和下支座 404，上、下支座通过竖直件 408 相互分开。上、下支座如此相互分开，即当往复运输小车 400 在 FOUP 前移板组件 122 处于最低位置的情况下经过装载端口时，往复运输小车将不受阻碍地经过装载端口。上支座 406 用于以最小接触面支撑 FOUP 的底面。

往复运输小车 400 还容纳竖直移动的 FOUP 前移板组件 122。例如，上支座 406 最好以大于 FOUP 前移板组件 122 宽度的距离间隔开。如果往复运输小车 400 来到装载端口跟前，处于最低位置的 FOUP 前移板组件 122 就位于上支座 406 和下支座 404 之间，没有受到竖直支撑件 408 干扰。

为了将 FOUP 从往复运输小车 400 传送至装载口 100 的移动板 112，FOUP 前移板组件 122 首先被降低到最低位置。随后，往复运输小车 400 停靠到装载端口 100 前方的轨道 420 上。此时，在 FOUP2 底面上的移动

销槽最好与移动板 112 上的移动销 118 对准。FOUP 前移板组件 122 随后被提升至最高位置。移动板 112 最终接触到 FOUP2 并将它抬离往复运输小车 400 的上支座 406。在优选实施例中，不需要为了使 FOUP 移向安装板 116 并移开 FOUP 门 6 而在 FOUP2 和移动板 112 之间做进一步调整。

轨道 420 可以包括本领域已知的任何机械结构，例如传送带或传统轨道。轨道 420 也可以按照许多高度安装在工厂中。例如，轨道 420 可以按照与工厂地面 4 平齐、低于地面或高于地面的方式被安装。如果往复运输小车 400 不被升起，则往复运输小车 400 最好具有低的型面高度，以允许工人在轨道 420 的上方通行。

往复运输小车 400 可以沿任何类型的轨道运动。仅举例来说，轨道 420 可以包括主驱动轨道 422 和副支撑轨道 424。如图 20 至图 22 所示的往复运输小车 400 可以同时输送两个 300 毫米的 FOUP2A 和 2B。往复运输小车承载两个以上的 FOUP 也在本发明的精神和范围内。用一个往复运输小车 400 同时输送多个 FOUP2A 和 2B 允许更灵活的输送顺序并产生缓冲效果。例如，双盒往复运输小车 400 具有快速交换能力。换句话说，往复运输小车 400 可以从装载端口 100A 接送第一 FOUP2A 至空的支座 402 上并随后从往复运输小车 400 上将第二 FOUP2B 装载到同一装载端口 100A 中。这将减少在每台加工设备 101 处需要的装载端口 100 的数量，因为用装有未加工晶圆的 FOUP 交换加工好的 FOUP（例如 FOUP 中的晶圆在加工步骤中被加工处理）所需的时间将非常短暂。

传统加工设备通常具有许多装载端口位置，因而加工好的 FOUP 可以停留并等候 AMHS（如天车吊运系统）以便从装载端口被取走，而另一个装载端口保持一个 FOUP 处于加工中，而 AMHS 可以给第三装载端口装载一个新的 FOUP。例如，图 16 表示具有两个装载端口的加工设备 101，即第一装载端口 100A 和第二装载端口 100B。具有两个装载端口能允许加工设备连续工作，而不会受到 AMHS 的控制。在利用快速交换式往复运输小车 400 的情况下，将无需为了设备连续工作而设置第三装载端口。

能容纳三个或四个 FOUP 的往复运输小车 400 可以按顺序服务于两台或三台加工设备，其中在每台加工设备处实施快速交换。往复运输小车也可以从一个来料点（或许是立仓）拿取三个或四个 FOUP，并一趟将上述 FOUP 依次传送给三台或四台加工设备。例如，在加工区的北上行途中，可以为各加工设备装卸几个 FOUP（例如往复运输小车 400 从加工设备

101A 移向加工设备 101B)。加工区被定义为但不局限于成组排列的多台设备。往复运输小车 400 于是将掉转方向（例如往复运输小车 400 从加工设备 101B 移向加工设备 101A），几个 FOUP 可以在南行途中被装载到各加工设备上或从其上卸下。

轨道系统可以分支、拐弯或者升降，以使往复运输小车 400 在加工区之间和在加工区内在工厂地面 4 上、高于地面 4 或低于地面 4 沿不同路径移动。所有的往复运输小车 400 可以就相对基准的盒位置来说是同样构成的。这将取消当前 AGV 所要求的带机械手的设备教导。这增强了维修能力，缩短了卸下和更换往复运输小车的时间。

往复运输小车 400 可以高速移动，例如只在封闭于管 190 中时或者在围栏 150 后面。在没有封盖而允许例如工人穿行的区域内，往复运输小车 400 慢速运行，并且可以装设预防传感器，或者在用于防止碰撞的光幕后移动。工人通行区的交汇点可以具有实体的门或者可以具有交通灯系统，用于指示人是否能在轨道上方通过。

无轨式往复运输小车或者 AGV 可以跟随地面上的可见路线移动，或者相对安置在地面、天花板、墙壁或者装载端口或相似结构上的基准（如轨迹推算系统）来导向移动。无轨式往复运输小车产生几个好处，例如人可以在地面上通行，加工设备可以转入，取消了轨道成本，没有限制小车必须在相邻加工设备之间做直线运动。例如，无轨式往复运输小车可以横穿加工区，以便在进行连续加工步骤且处于加工区两侧的加工设备之间输送 FOUP，如果需要，往复运输小车可以相互横穿。此外，各加工设备可以从生产线上被卸下以便维修，无轨式往复运输小车可以在维修中在装载端口区域内被简单地重新调整方向。先进的小车可以在整个工厂中导向移动，进入升降机，下落到也被操作工人占据的加工区。

如图 25 至图 27 所示，不要求装载端口具有用于使 FOUP 水平移动的容器前移板组件或端口门，只需要它能使 FOUP 在两个高度之间竖直移动。例如如图 25 所示，装载端口 500 尤其包括具有开口 517 的安装板 516 和可竖直移动的支撑结构 522。与上述实施例相似，装载端口 500 也包括用于使支撑结构 522 在传送装置 560 和开口 517 之间竖直移动的机构。图 25 的实施例示出了具有用于接触 FOUP 的底面的两个支撑件的支撑结构 522。

图 25 所示的传送装置 560 在每个装载端口 500 处被分成三个部分，

用于接纳支撑结构 522。仅举例来说，传送装置 560 包括中央部分 562、左侧部分 564 和右侧部分 566。在这个实施例中，每个传送装置部分包括皮带 568 和一对辊 570。在一个实施例中且如图 25 所示，作为传送装置 560 的中央部分的组成部分的辊 570 可转动地安装在安装板 516 上。

传送装置 560 的每个部分相互分开，在传送装置的每个部分之间产生间隙。该间隙允许支撑结构 522 移动到传送装置 560 的下方，等候 FOUF 来到传送装置 560 的中央部分 562 上。在 FOUF 到达中央部分 562 并停住后，支撑结构 522 可以竖直升起，接触到 FOUF 的底面并将 FOUF 抬离传送装置 560。

图 26 表示一个运输传送系统，它包括装载端口 600 和传送装置 660。装载端口 600 尤其包括安装板 616、支撑结构 622 和用于使支撑结构 622 竖直移动的装置 620。在此实施例中，支撑结构 622 构成一个具有第一支撑件 624、第二支撑件 626 和第三支撑件 628 的结构。在每个支撑件的远端上设有移动销 618。该结构代替了装载端口 100 中的移动板 112。传送装置 660 例如包括轨道 662 和多个悬臂辊 664。如图 26B 所示，支撑结构 622 的每个支撑件 624、626 和 628 能够在一对相邻的辊 664 之间通过，从而支撑结构 622 可以被降低到辊 664 的下方。FOUF 优选停靠在辊 664 上，此时在 FOUF 的底面上的移动槽对准在支撑结构 622 上的移动销 618。支撑结构 622 随后竖直升起，接触到 FOUF 的底面并将 FOUF 抬离传送装置 660，到达预定高度。

图 27 表示另一个运输传送系统，它包括装载端口 700 和传送装置 760。装载端口 700 尤其包括带有开口 717 和缝 724 的安装板 716、以及支撑结构 722。在此实施例中，支撑结构 722 优选只在开口 717 和传送装置 760 之间竖直移动。但是，也使支撑结构 722 水平移动也在本发明范围内。支撑结构 722 可以包括能承载容器的任何结构，其中包括但不限于用于支撑 FOUF 的移动板，或者任何其它容器支撑机构。传送装置 760 包括具有悬臂辊 764 的轨道 762，悬臂辊的可转动轮 766 位于每个辊 764 的两端上。在此实施例中，辊 764 最好不接触容器，只有轮 766 接触，用于减小接触容器的接触面。

为了支撑就位于装载端口 700 前面的容器，两个轮 766 可转动地安装在装载端口 700 的安装板 716 上。这两个轮可以为从动轮或者驱动轮。取消在传送装置 760 的、位于装载端口 700 前面的区段上的辊 764，这允许

支撑结构 722 降落到轮 766 的下方。此时，如果容器停靠到装载端口 700 的前面，支撑结构 722 就可以随后被升起，以将容器抬离传送装置 760。如图 25 至图 27 所示的支撑结构和传送装置是可换的。

应该理解的是，用于在传送装置和装载端口之间输送 FOUP 的上述装置和处理作业只是举例性质的，本发明不应局限于此。在已经描述了用于 FOUP 输送的方法和系统的优选实施例的情况下，显然本领域技术人员已经能获知一些系统优点。还应该认识到的是，可以在本发明的范围和精神内做出各种不同的修改、改动和替换实施例。例如，已经描述了在半导体制造工厂中使用传送装置，但应该认识到的是，本发明的上述许多构想将被等同应用到非半导体制造应用场合中。

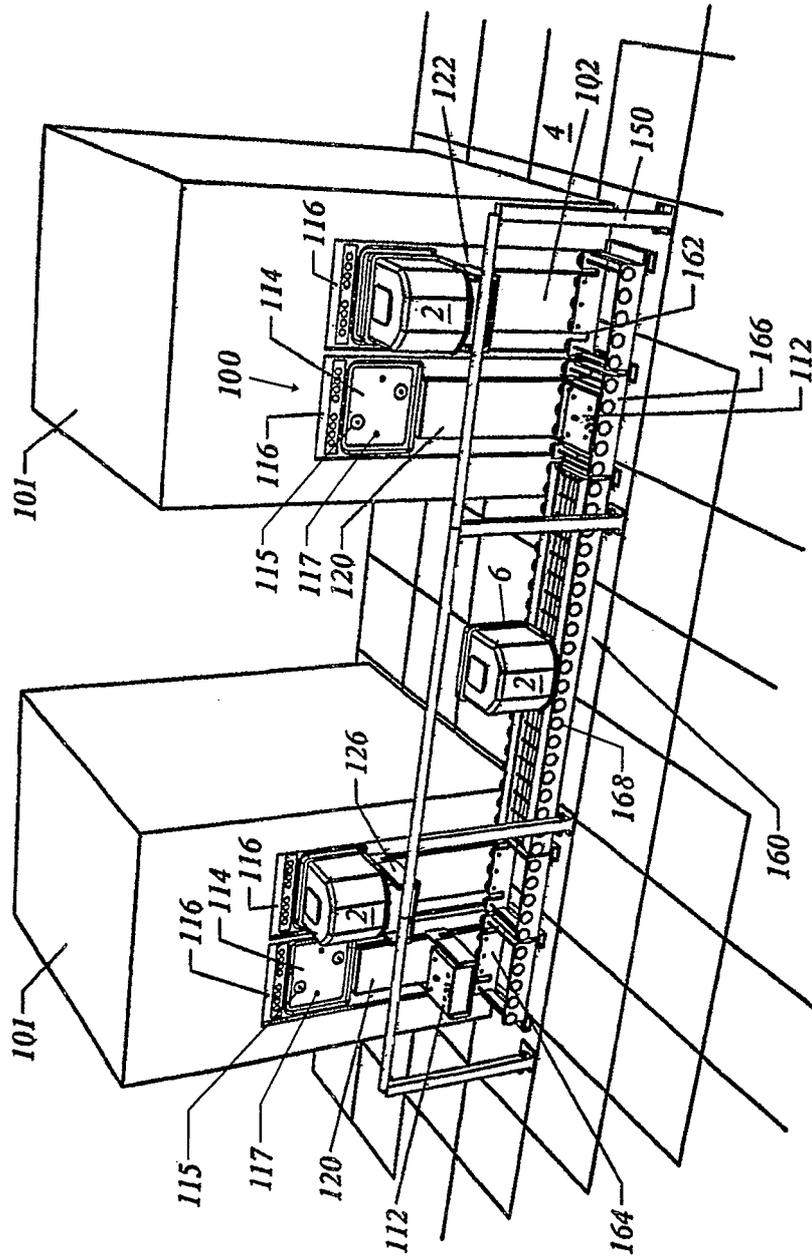


图 1

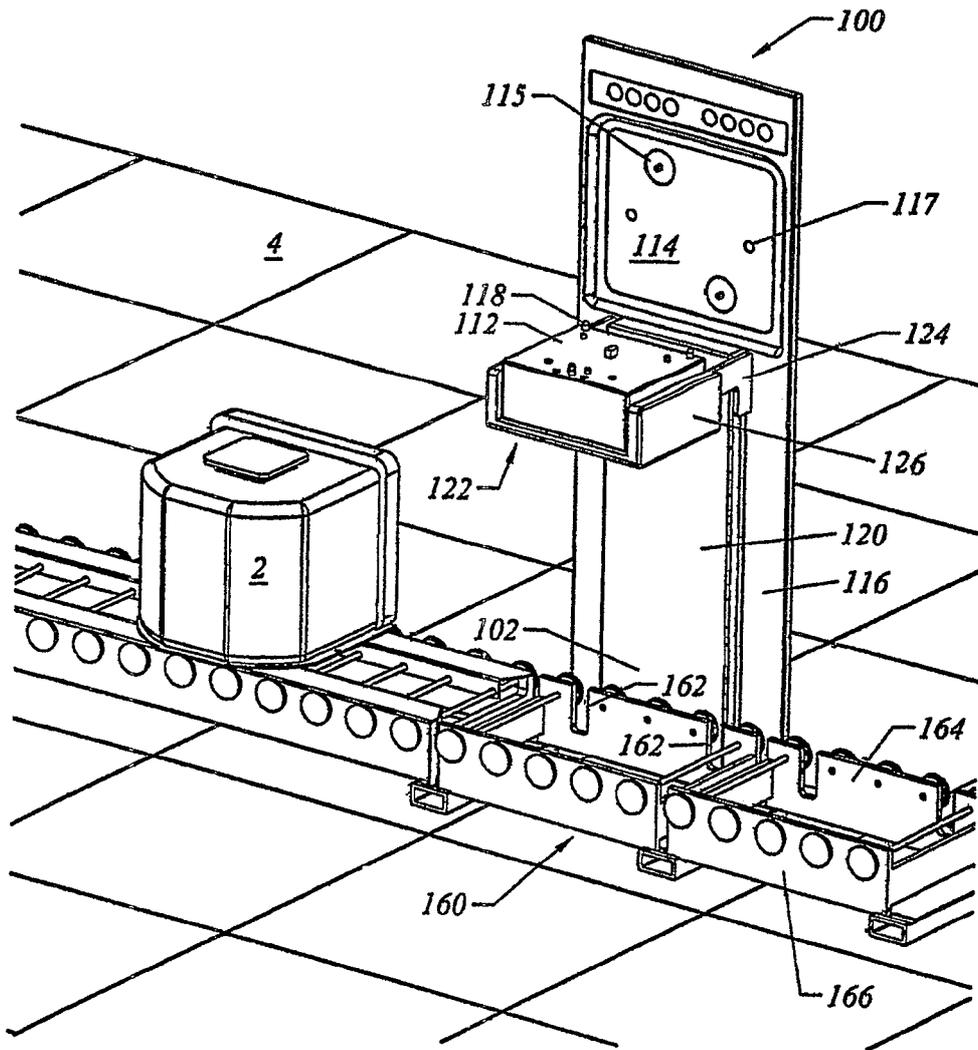


图 2A

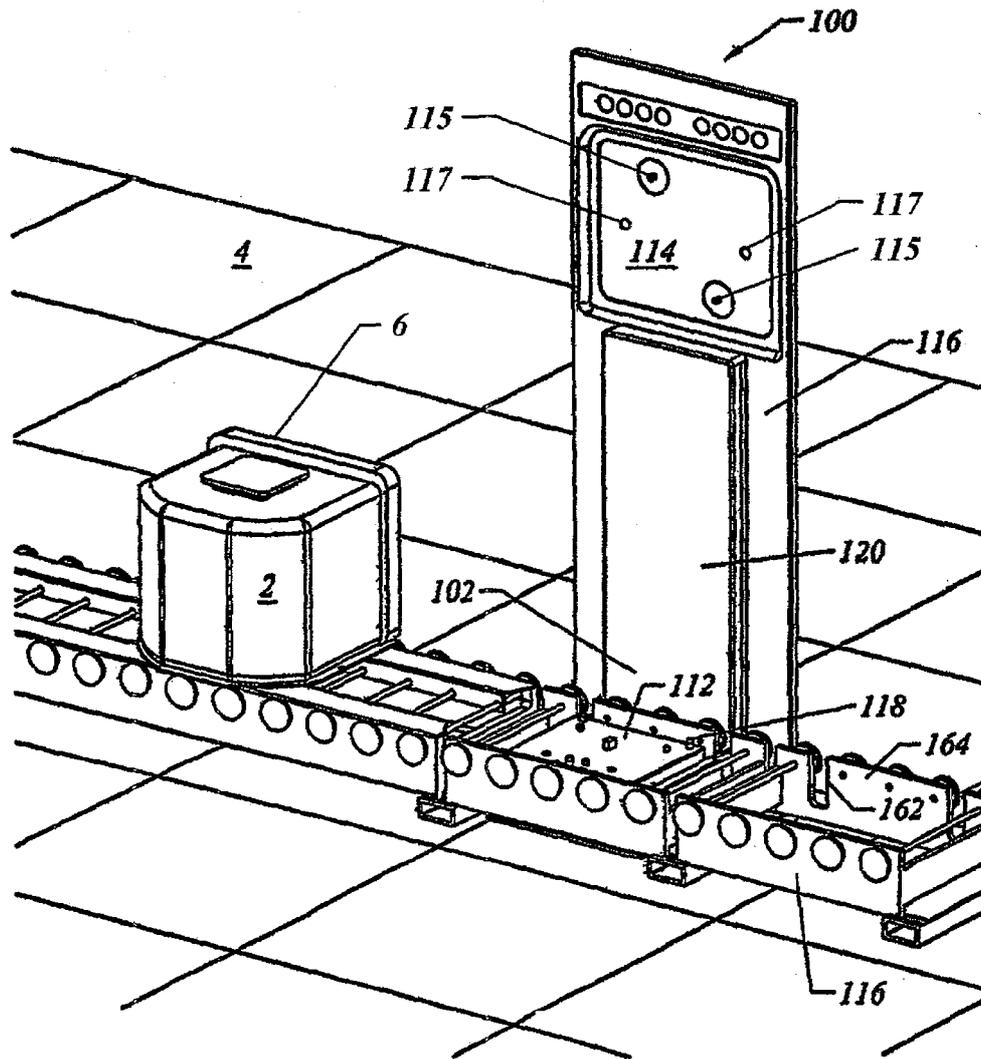


图 2B

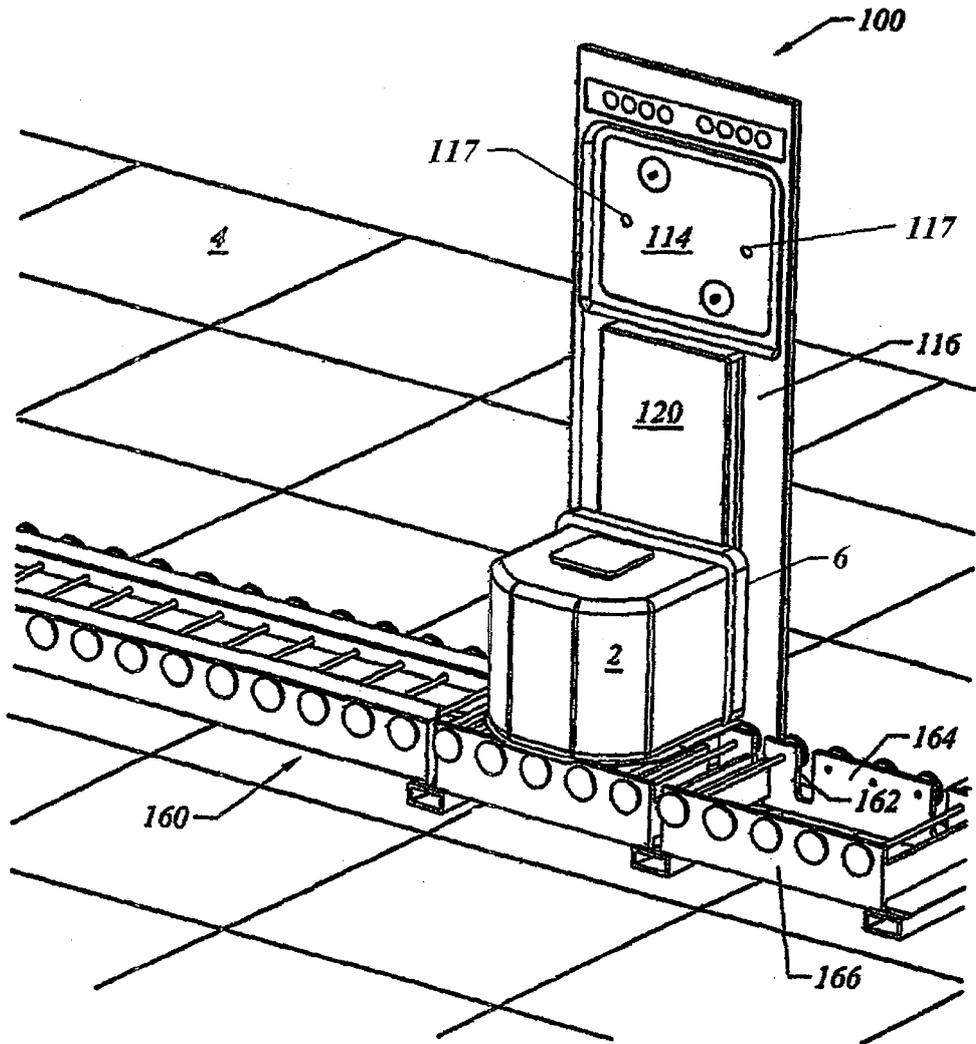


图 2C

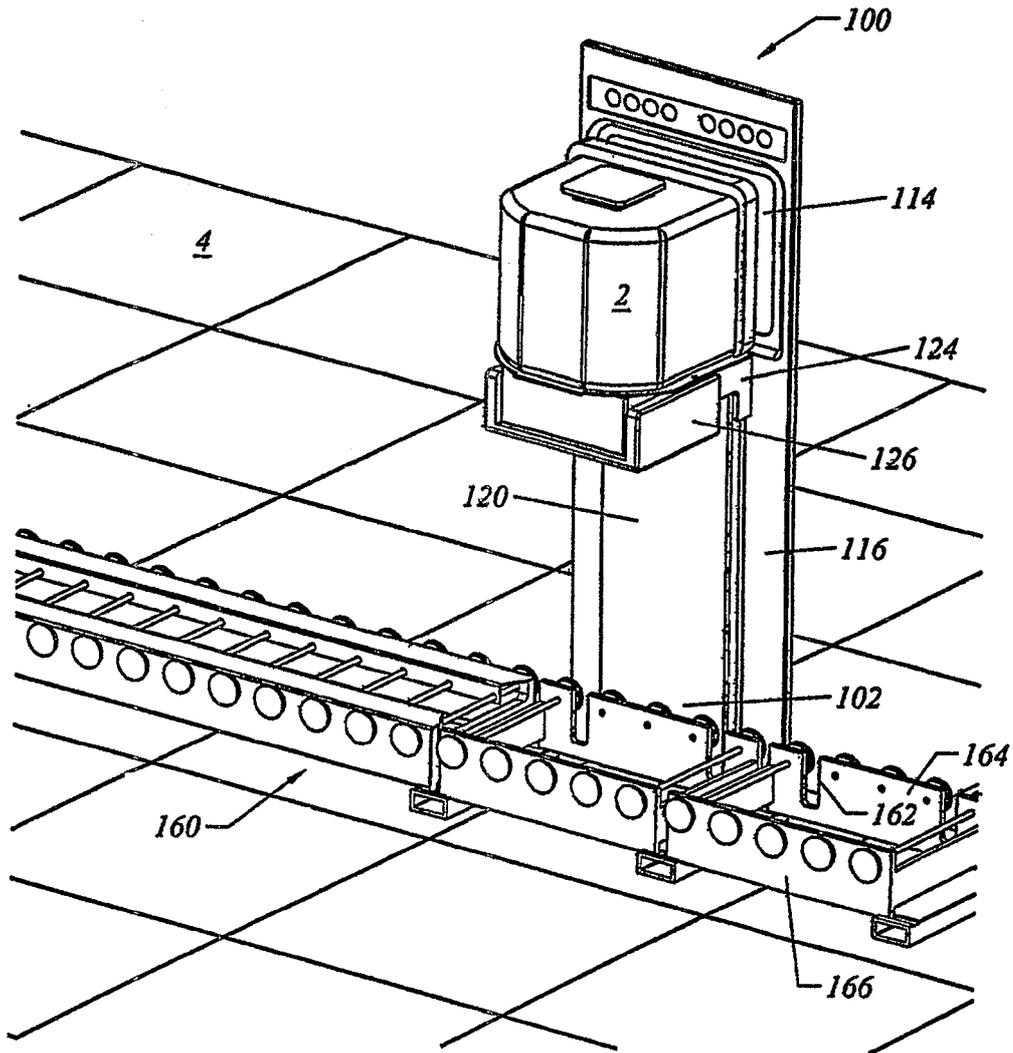


图 2D

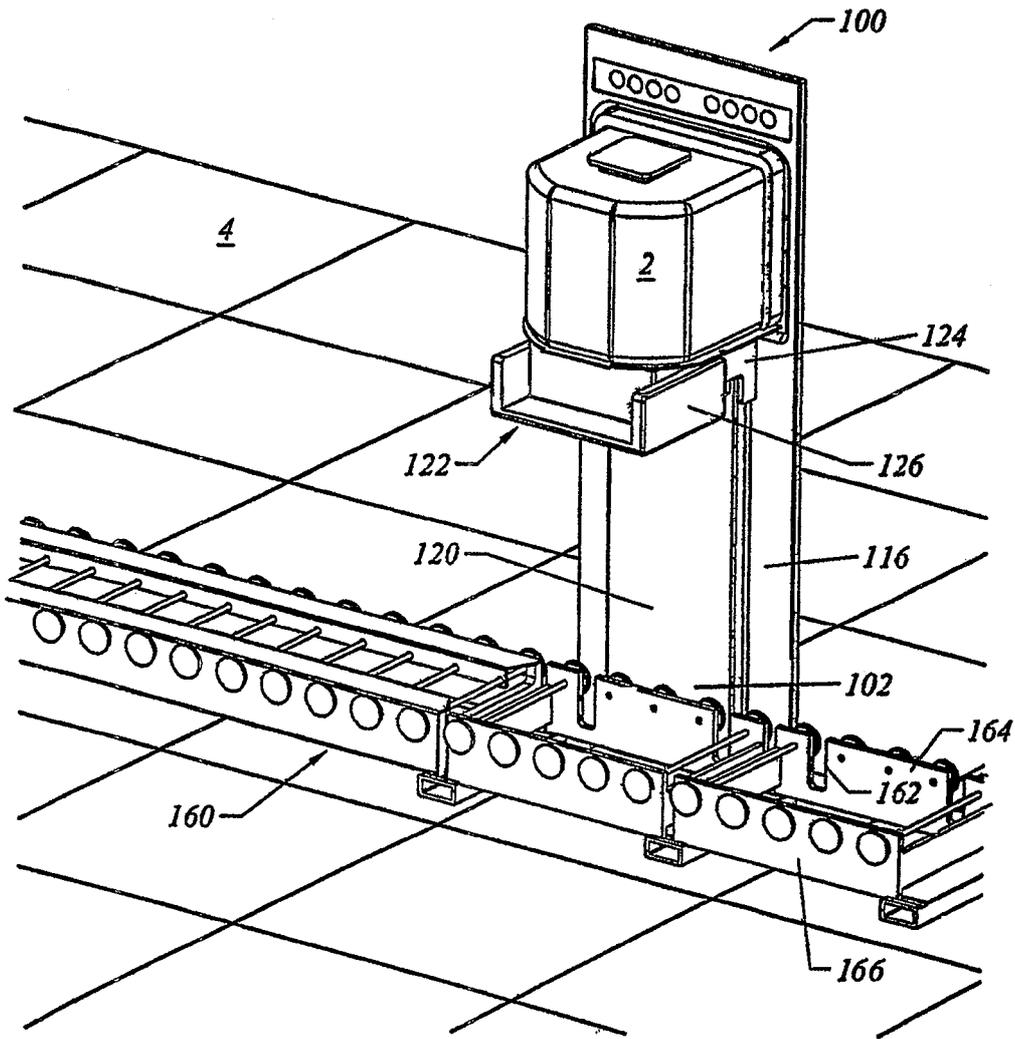


图 2E

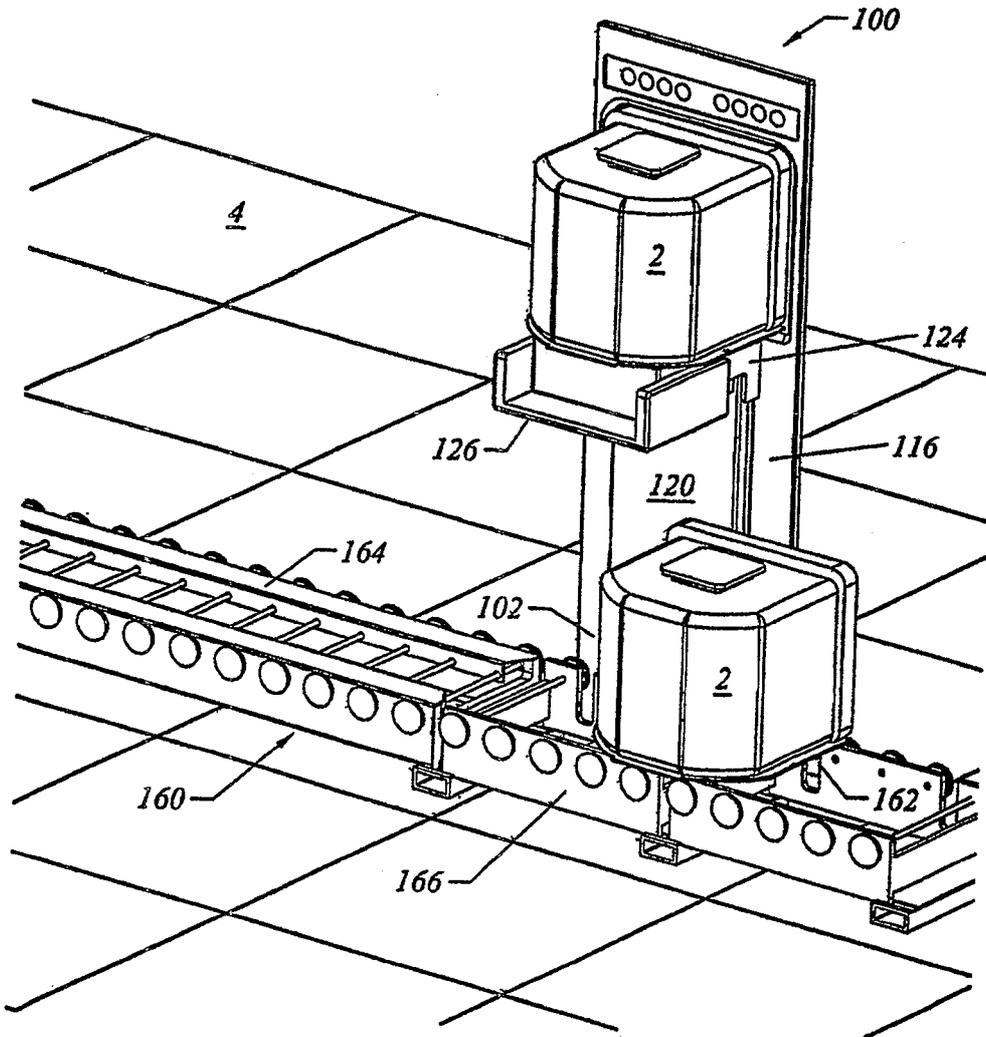


图 2F

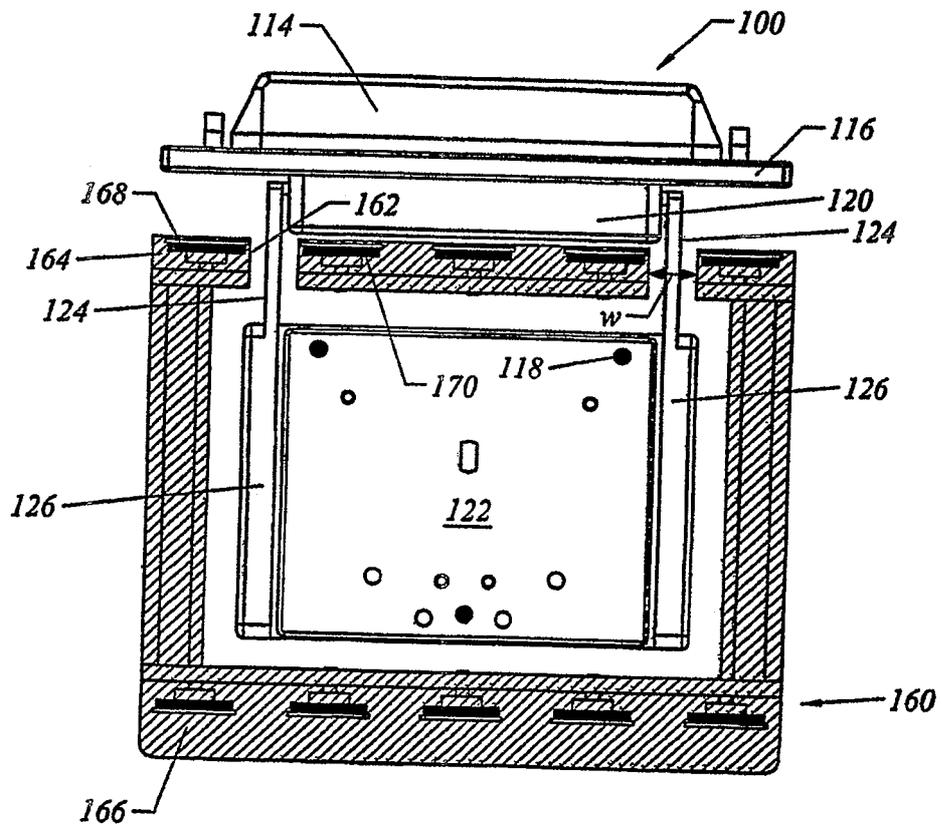


图 3

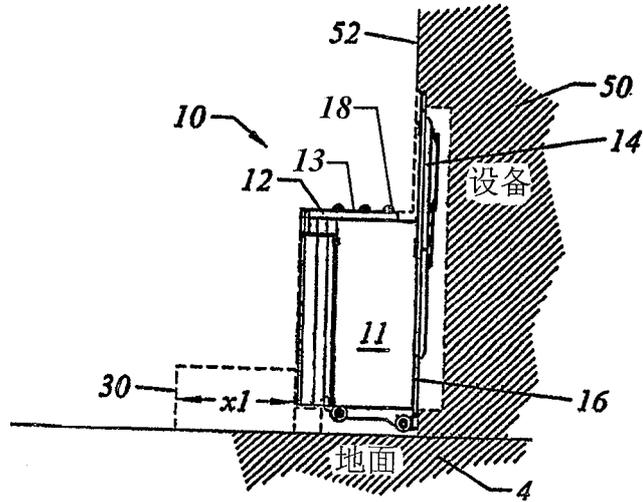


图 4  
(现有技术)

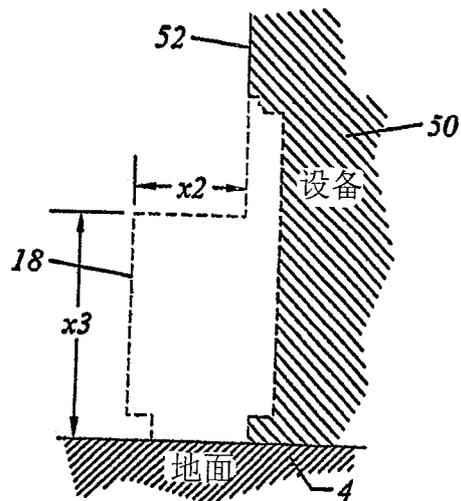


图 5  
(现有技术)

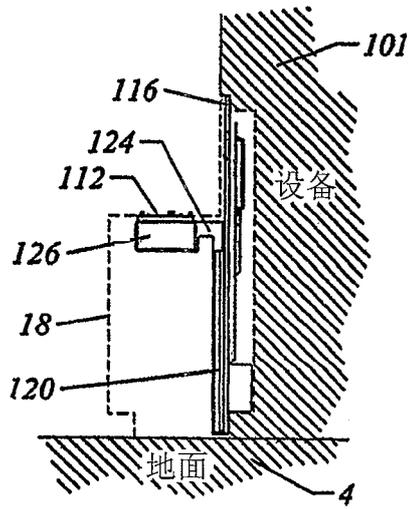


图 6

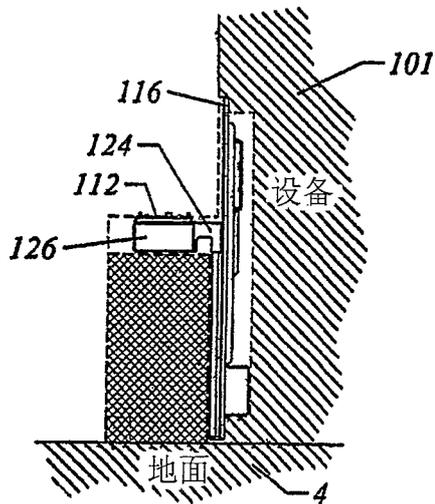


图 7

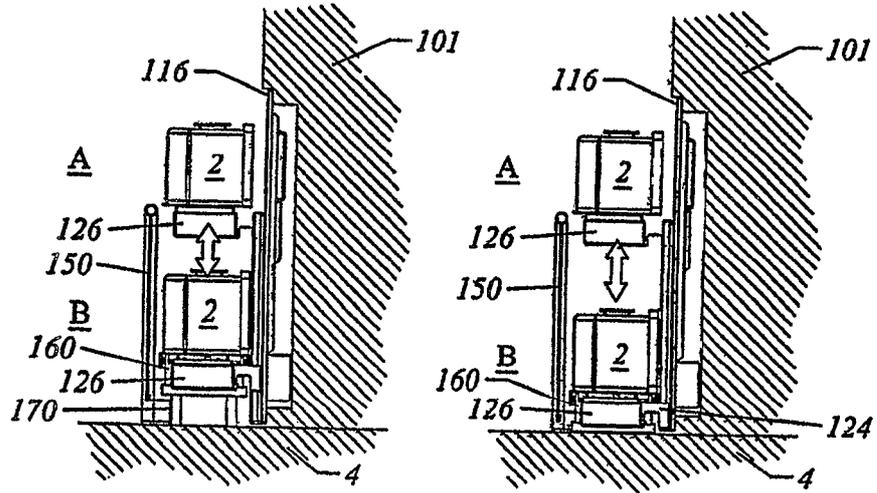


图 8

图 9

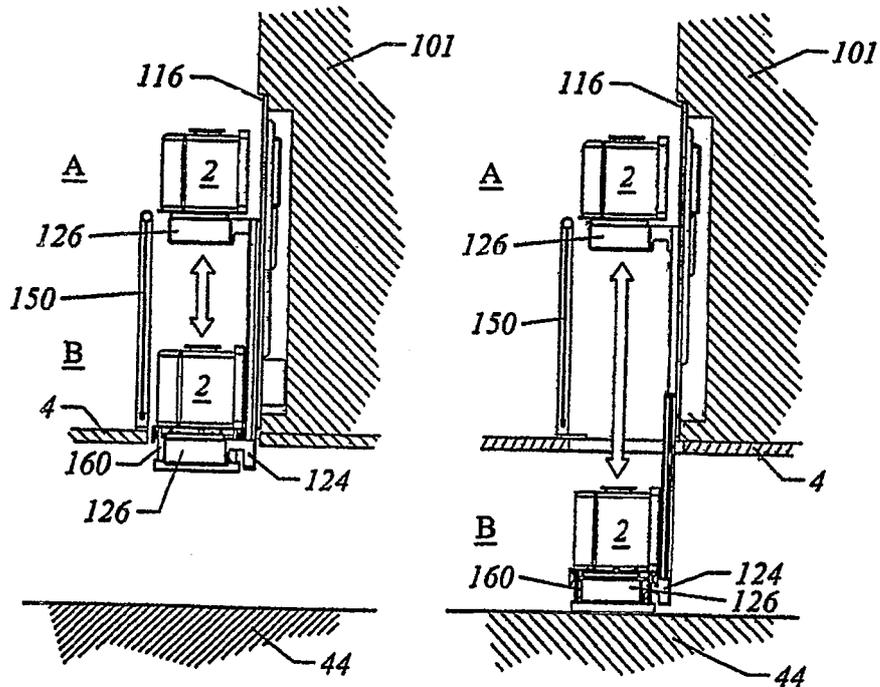


图 10

图 11

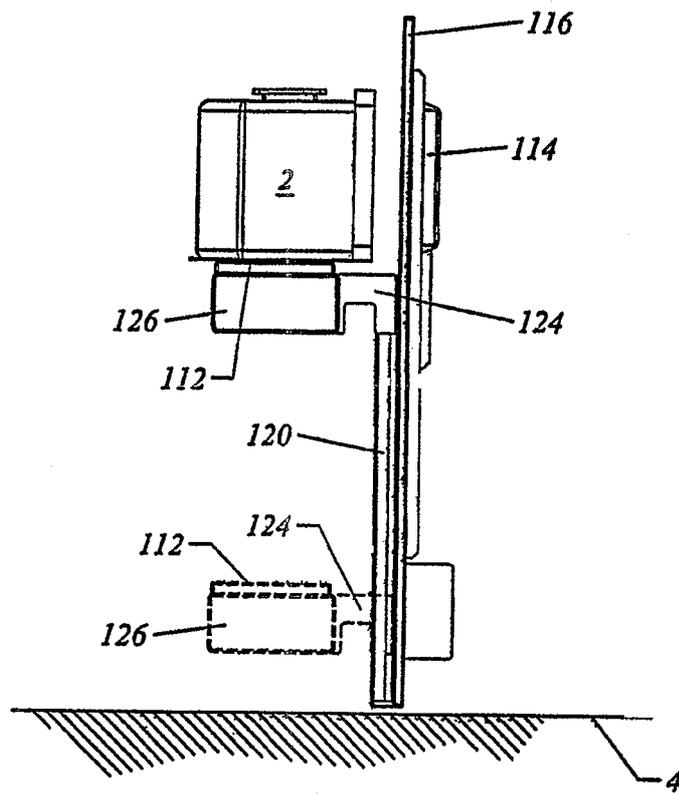


图 12

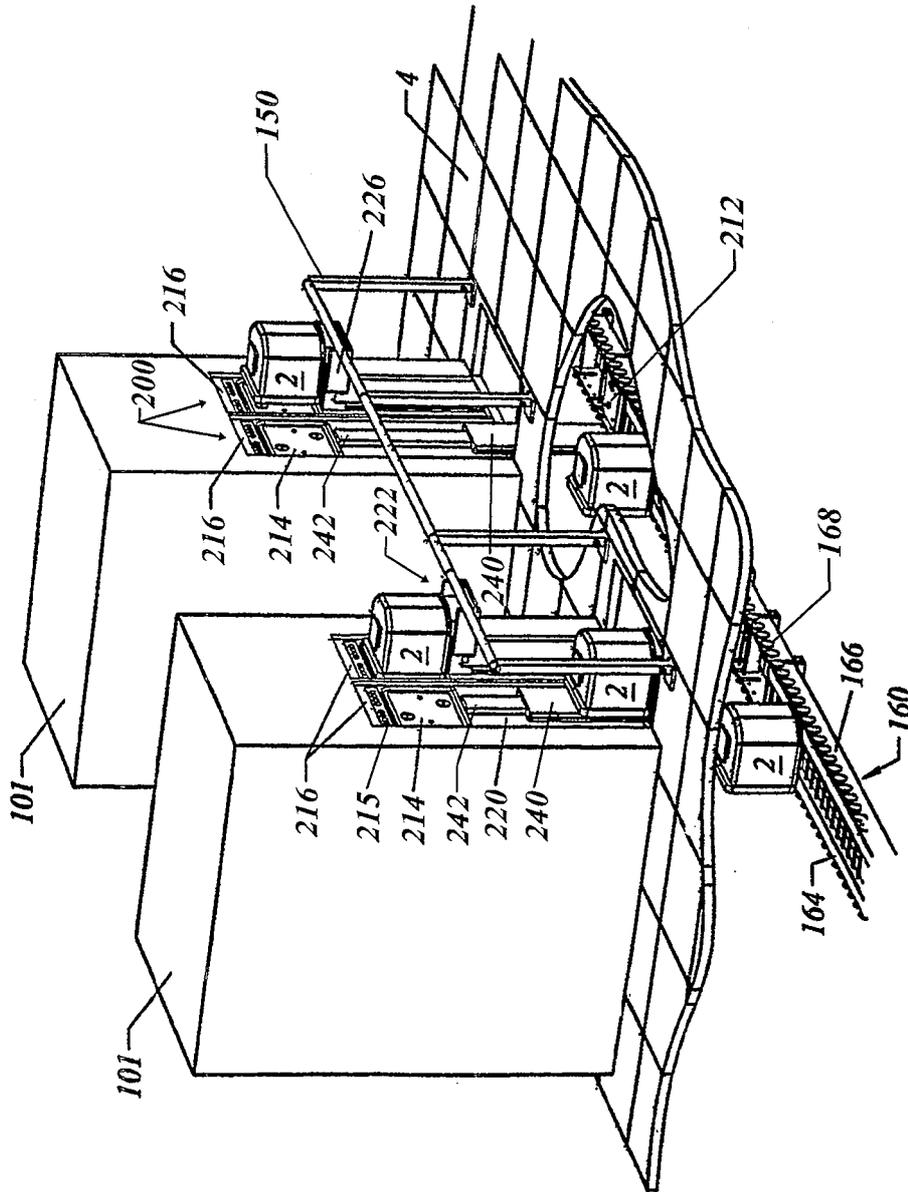


图 13

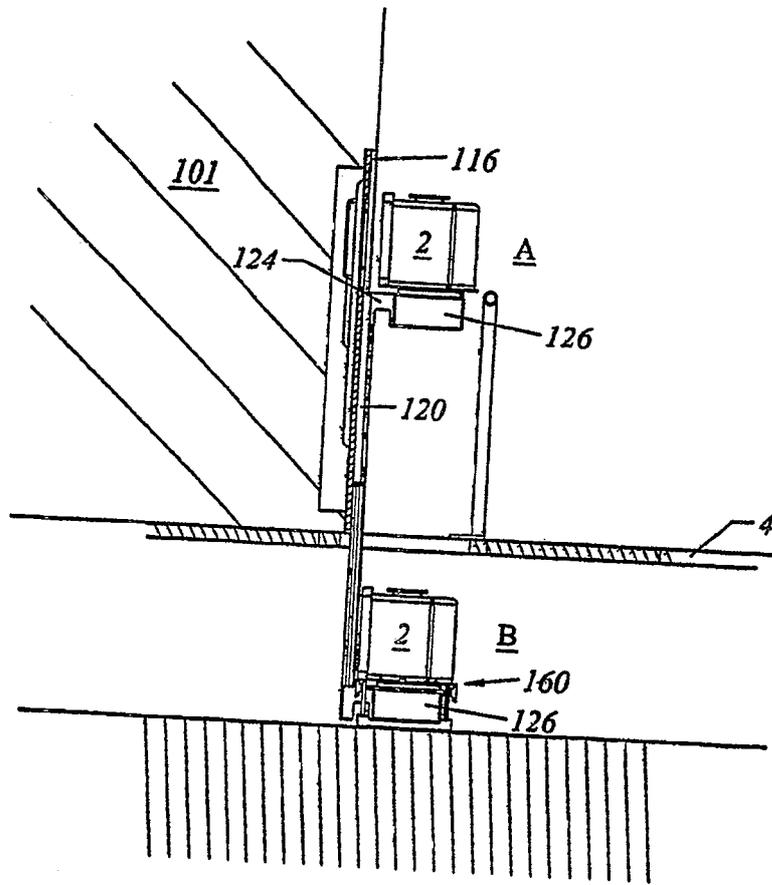


图 14

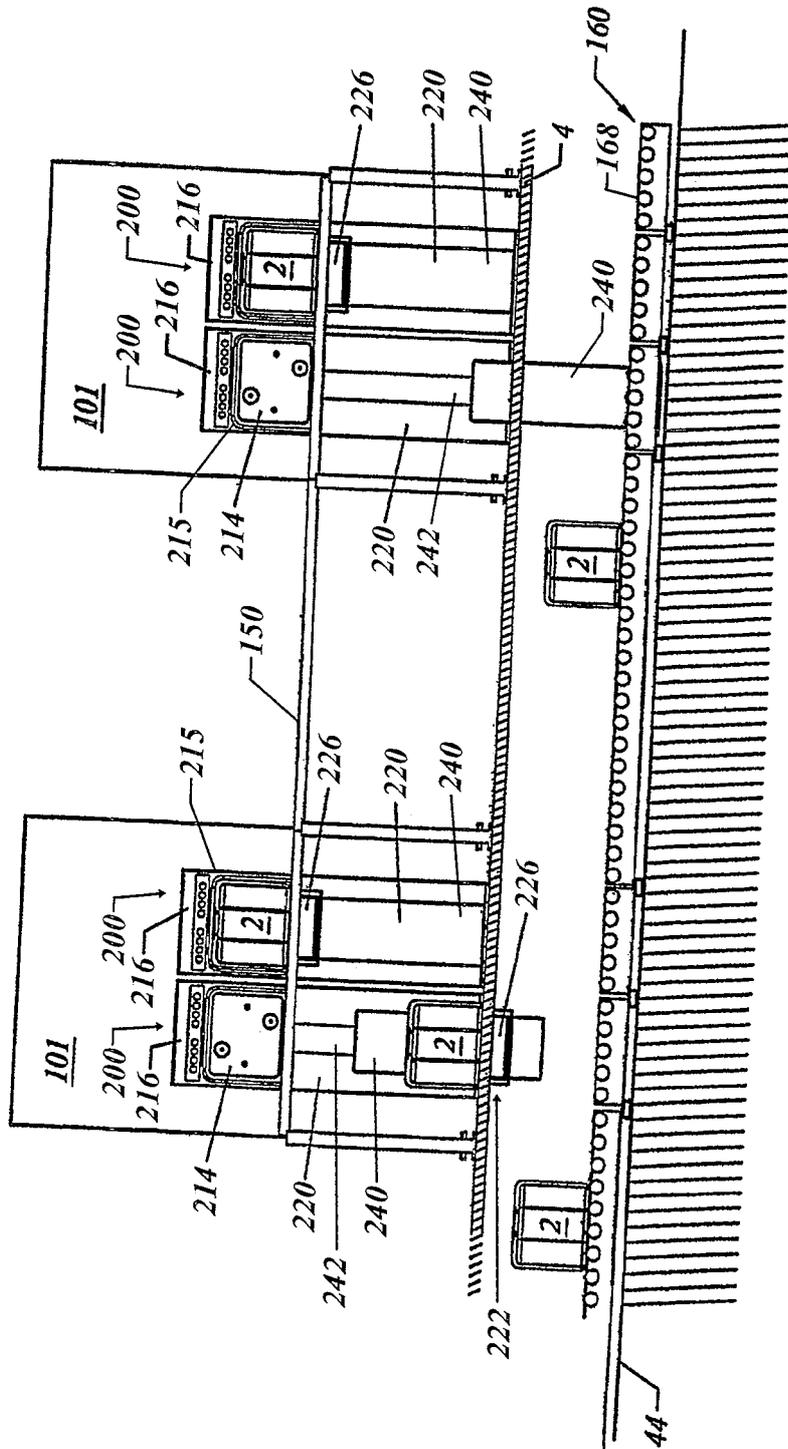


图 15

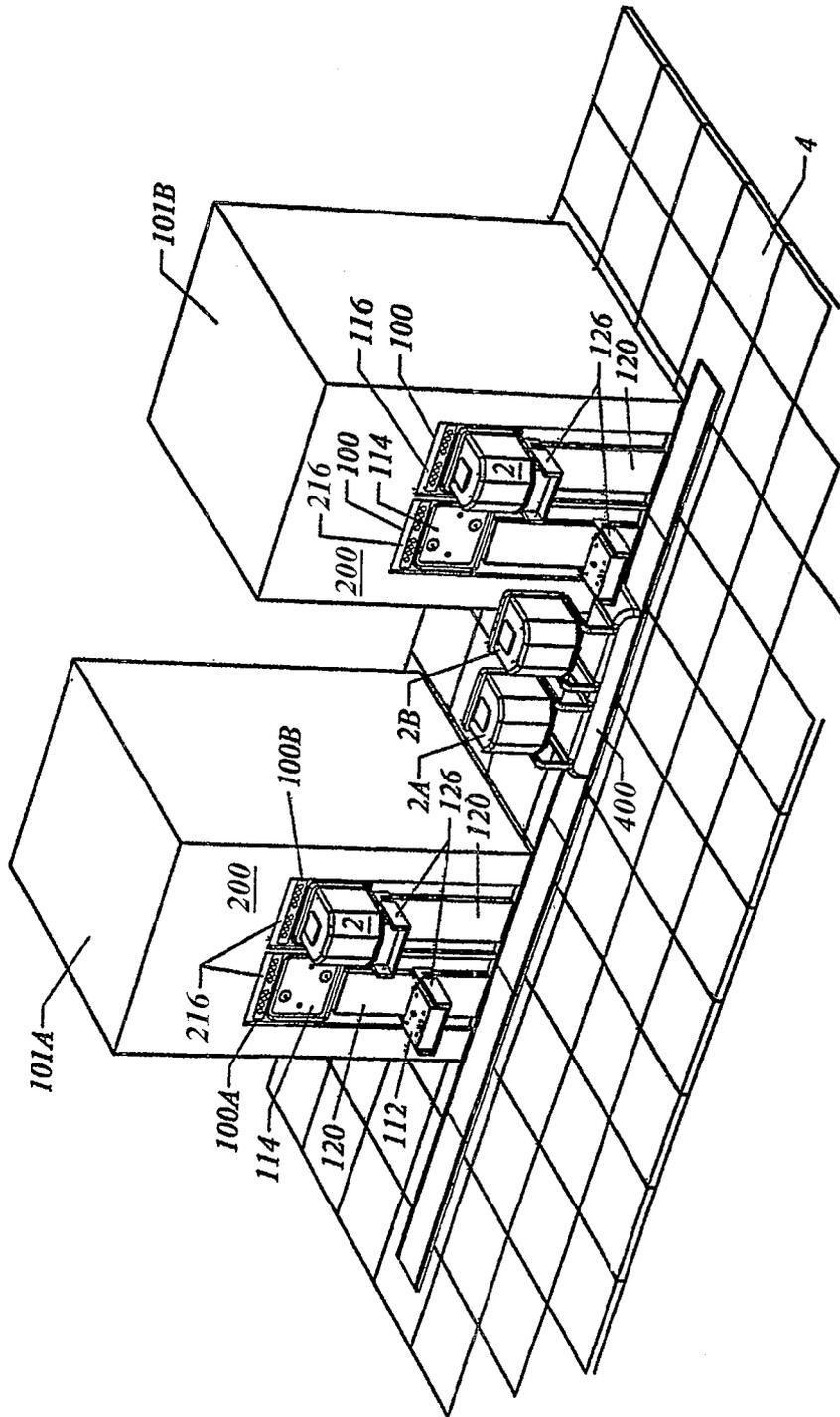


图 16

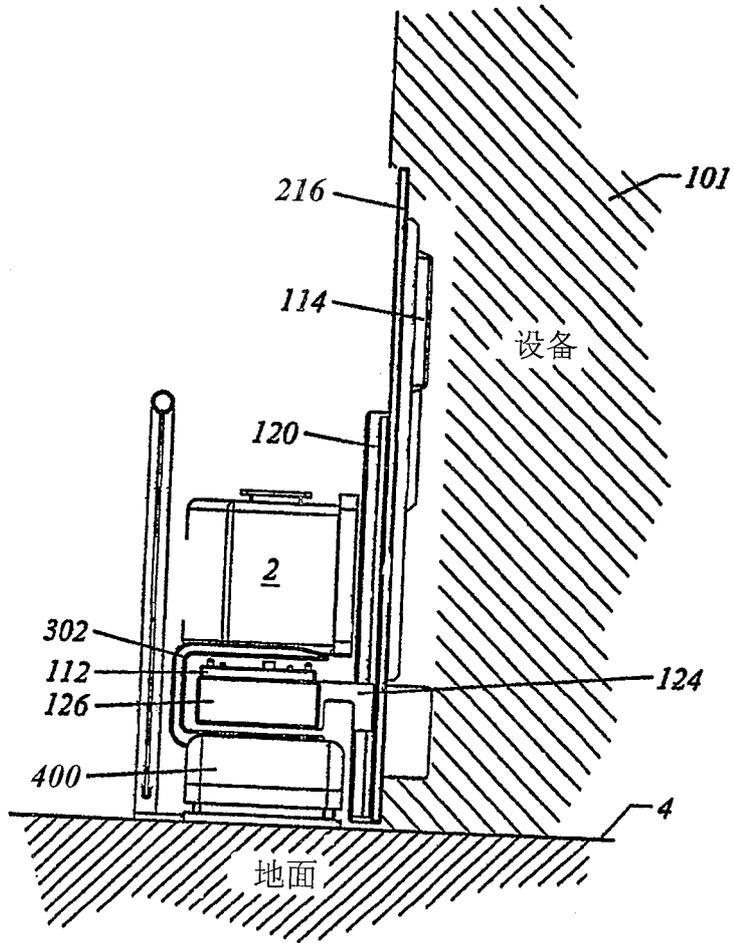


图 17

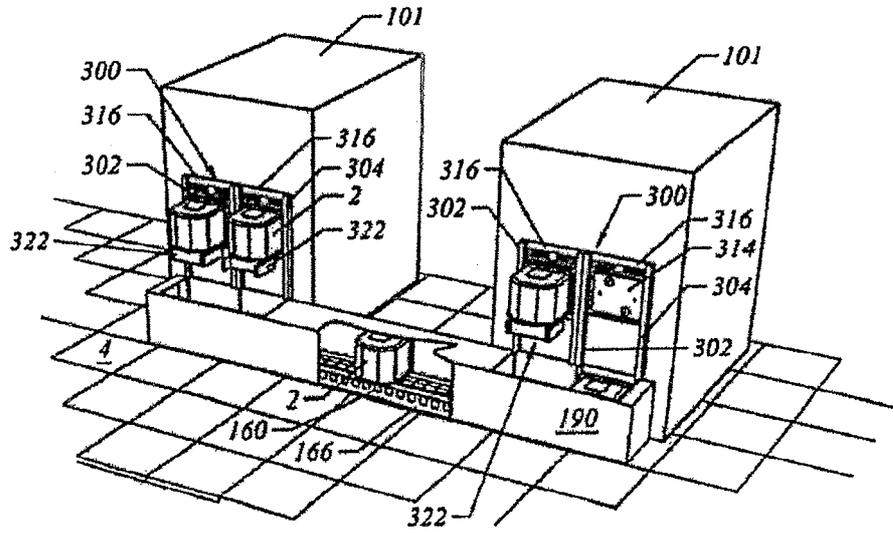


图 18

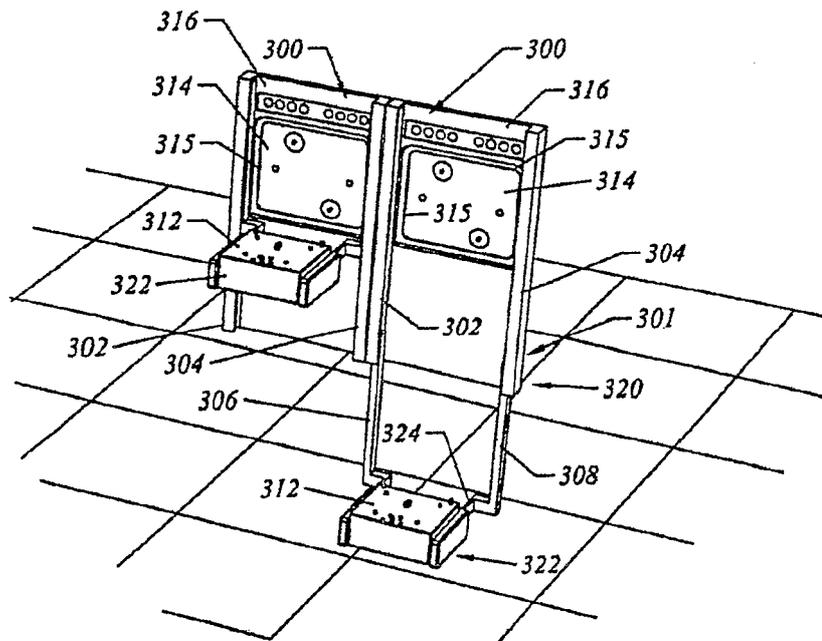


图 19

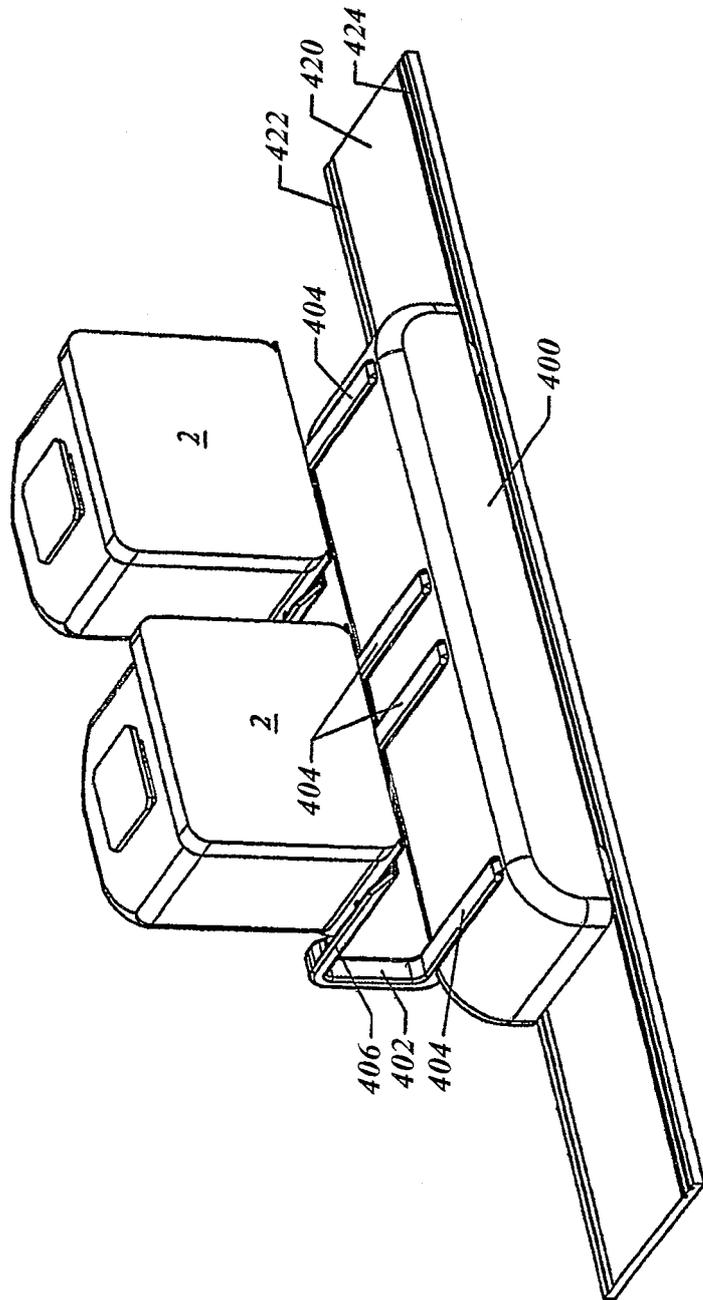


图 20

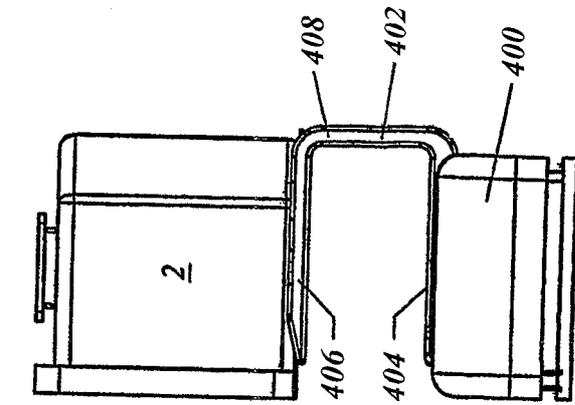


图 22

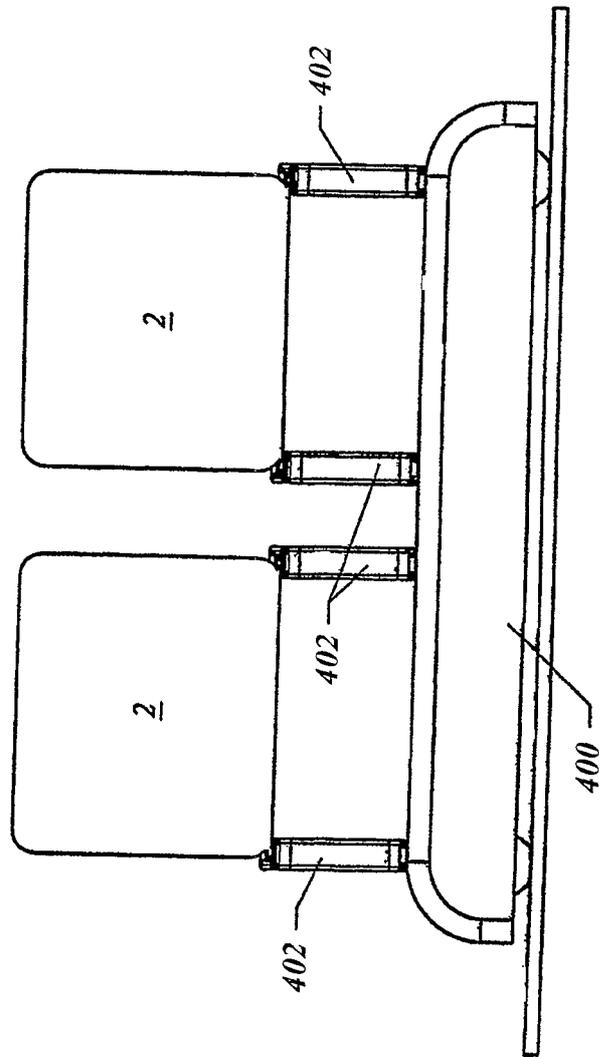


图 21

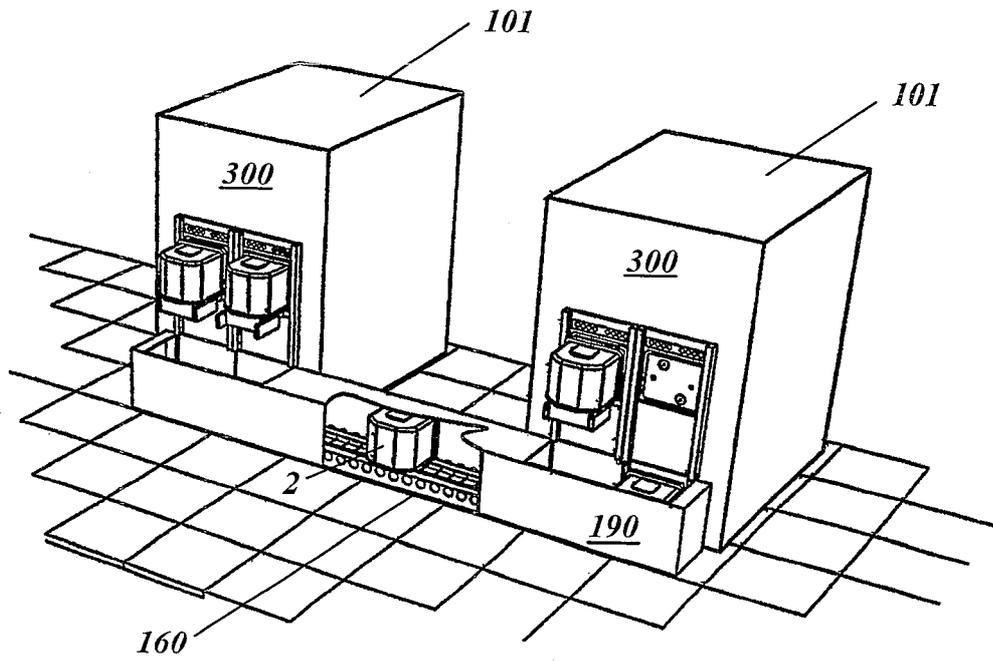


图 23

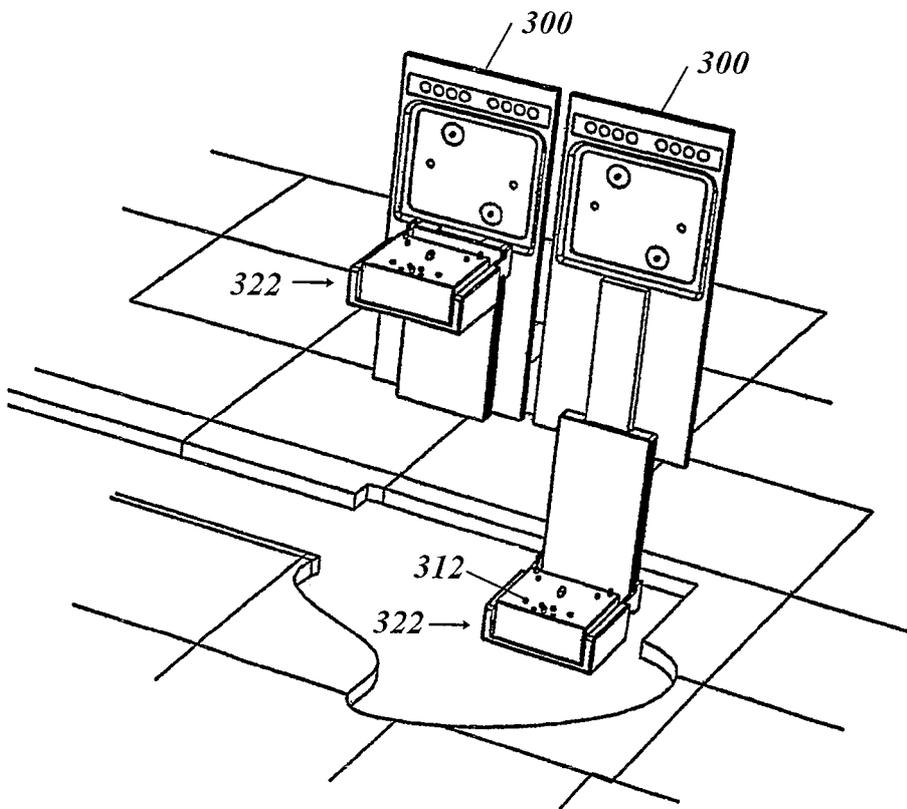


图 24

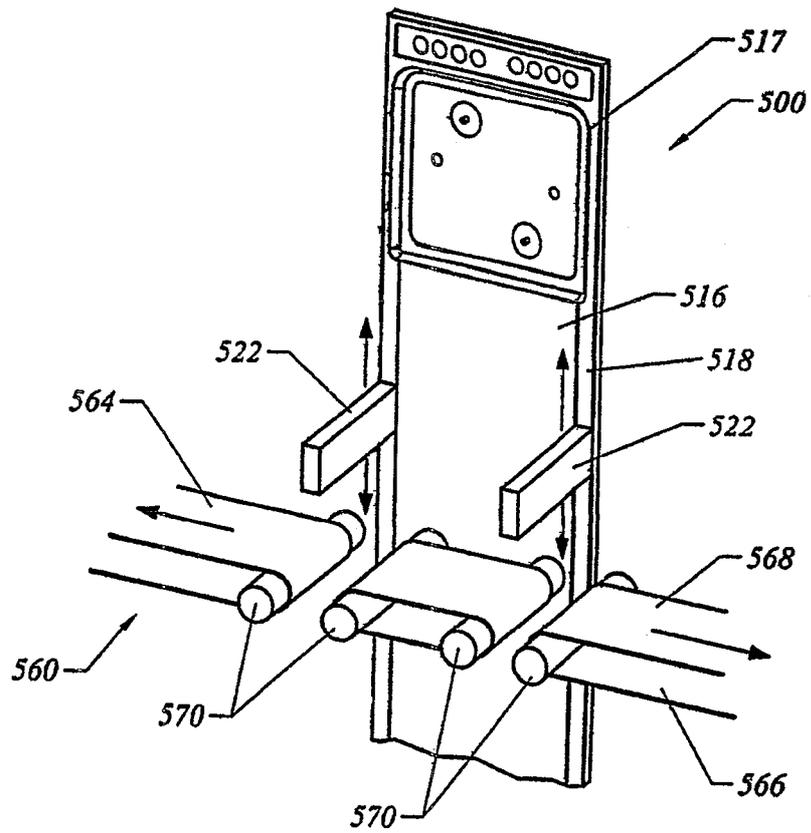


图 25

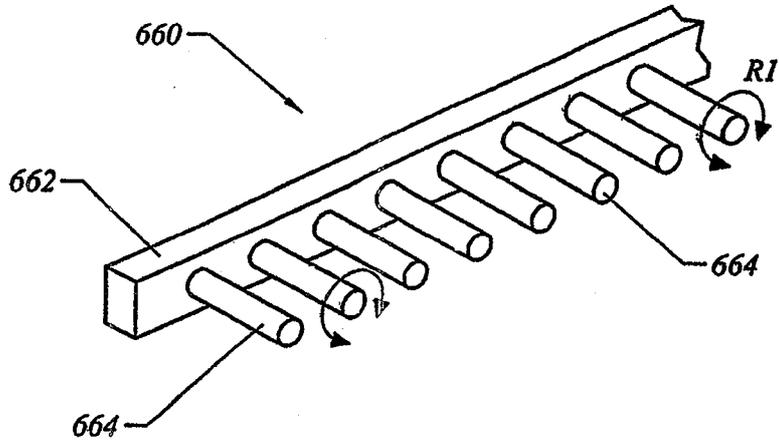


图 26A

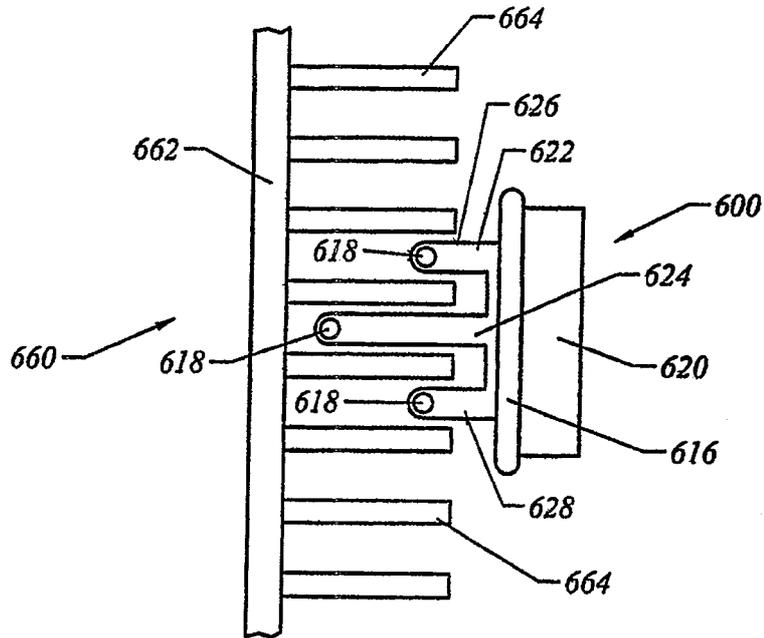


图 26B

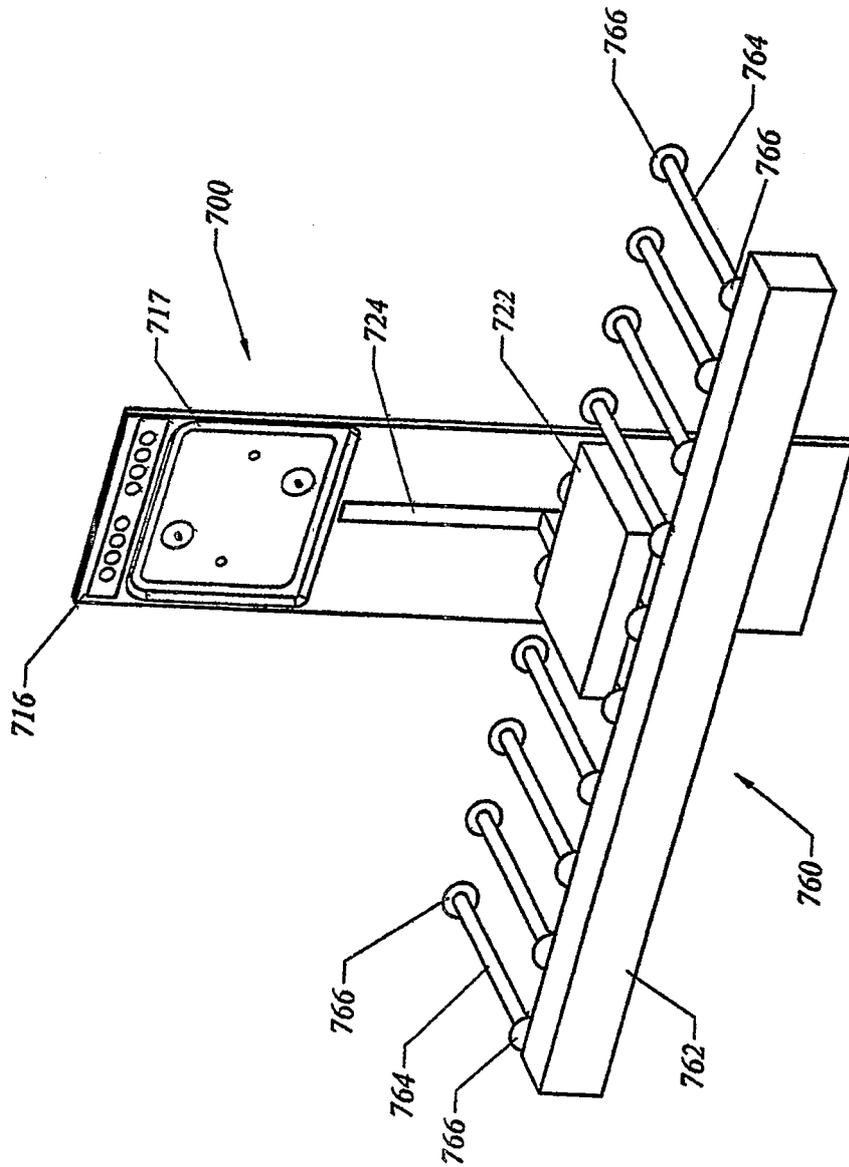


图 27