



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101048861 B

(45) 授权公告日 2010.05.26

(21) 申请号 200580036308.0

(22) 申请日 2005.08.23

(30) 优先权数据

60/604,099 2004.08.23 US

11/210,918 2005.08.23 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007.04.23

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2005/029840 2005.08.23

(87) PCT申请的公布数据

W02006/023873 EN 2006.06.22

(73) 专利权人 布鲁克斯自动化公司

地址 美国马萨诸塞州

(72) 发明人 G·乌利塞斯 M·L·巴法诺

F·威廉 C·霍夫梅斯特

G·M·弗里德曼

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 原绍辉 黄力行

(51) Int. Cl.

H01L 21/673(2006.01)

(56) 对比文件

US 6283692 B1, 2001.09.04, 全文.

US 5611452 A, 1997.03.18, 全文.

US 6641350 B2, 2003.11.04, 说明书第2栏第65行-第5栏第53行、说明书附图1-5, 图6A-6B.

US 6579052 B1, 2003.06.17, 说明书第6栏第63行-第10栏第47行、说明书附图2, 图3A-3D, 图4A-4B.

US 6506009 B1, 2003.01.14, 全文.

审查员 张弘

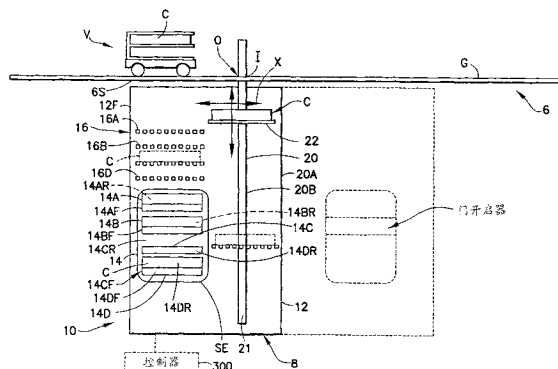
权利要求书 2 页 说明书 18 页 附图 34 页

(54) 发明名称

基于升降机的工具装载和缓冲系统

(57) 摘要

提供了基片处理装备。该装备具有壳体、下部接口和运载器保持站。壳体在其内部具有用于处理基片的处理设备。装载接口连接到壳体以将基片装载到处理设备内。运载器保持站连接到壳体。运载器保持站适用于在装载接口处保持至少一个基片传送运载器。运载器保持站设置为提供用于从运载器保持站替换基片传送运载器的快速交换区段。



1. 一种基片处理装备,其包括:

内部具有用于处理基片的处理设备的壳体;

用于将基片装载到处理设备内的连接到壳体的装载口接口;及

连接到壳体的运载器保持站,该运载器保持站适用于在装载口接口处保持至少一个基片传送运载器,其中,运载器保持站包括在装载口接口处用于保持所述至少一个基片传送运载器中相应一个的至少一个运载器保持站和在装载口接口处的至少另一个运载器保持站,设置为提供用于从运载器保持站替换该至少一个基片传送运载器的快速交换区段,并且其中所述至少另一个运载器保持站中的至少一个可用于接收基片传送运载器以实现快速交换。

2. 根据权利要求1所述的装备,还包括将运载器保持站链接到运载器传送系统的升降机系统,用于在运载器保持站和运载器传送系统之间传递该至少一个基片传送运载器。

3. 根据权利要求2所述的装备,其中,升降机系统具有固定地连接到壳体的框架。

4. 一种基片处理装备,其包括

内部具有用于处理基片的处理设备的壳体;

用于将基片装载到处理设备内的连接到壳体的装载口接口;

连接到壳体的运载器保持站,该运载器保持站适用于在装载口接口处保持至少一个基片传送运载器;及

与运载器保持站连通以从运载器保持站装载和卸载该至少一个基片传送运载器的运载器装载和缓冲系统,其中,运载器装载和缓冲系统与能够沿第一传送路径从基片处理装备到其他基片处理装备运动该至少一个基片传送运载器的第一运载器传送系统接口,并且与能够沿第二传送路径从基片处理装备到其他基片处理装备运动该至少一个基片传送运载器的第二运载器传送系统接口。

5. 根据权利要求4所述的装备,其中,第一和第二运载器传送系统相对于彼此偏移。

6. 根据权利要求4所述的装备,其中,装载和缓冲系统跨越在第一和第二运载器传送系统之间,将第一和第二运载器传送系统结合到彼此。

7. 一种基片处理装备,其包括

内部具有用于处理基片的处理设备的壳体;

用于将基片装载到处理设备内的连接到壳体的装载口接口,装载口接口具有许多堆叠的开口,每个开口限定了通过该开口的对应的基片传送路径,并且具有用于阻塞对应的基片传送路径的可运动的关闭物;及

连接到壳体的运载器保持站,运载器保持站适用于在装载口接口处保持至少一个基片传送运载器,以装载和卸载基片;

其中,每个关闭物可以从关闭物阻塞对应的基片传送路径的阻塞位置相对于彼此独立地运动到对应的基片传送路径没有被关闭物阻塞的不阻塞位置,并且所述许多堆叠的开口整体上具有与用于25基片侧打开运载器的装载口开口相对应的大小。

8. 根据权利要求7所述的装备,其中,每个关闭物在阻塞和不阻塞位置之间独立地运动,使得能够独立于堆叠的开口中的另一个的另一个基片传送路径,阻塞和不阻塞通过每个开口的对应的传送路径。

9. 根据权利要求7所述的装备,其中,关闭物在阻塞和不阻塞位置之间的运动设置为

不会导致阻塞通过装载口接口的另一个基片传送路径。

基于升降机的工具装载和缓冲系统

[0001] 对关联申请的交叉参考

[0002] 本申请要求在这里全文作为参考加入的 2004 年 8 月 23 日提出的美国临时申请 No. 60/604, 099 的优先权。

技术领域

[0003] 在这里披露的示例性的实施例涉及用于传送和存储用于在集成电路制造工厂内使用的容量减小的基片运载器的装备和方法。

背景技术

[0004] 在半导体工业中存在减小晶片通过制造工厂的周期时间并且减小进行中的工作的量以及改进晶片安全性的需求。研究显示,通过移动到单一晶片运载器,相当大地减小了晶片周期时间和 WIP(处理中的晶片)。除了对于下一代晶片尺寸(450mm)之外,ITRS 路标要求单一基片运载器。使用单一晶片或容量减小的运载器的好处包括减小 WIP、减小工艺转变时间和改进产品加速时间。使用单一基片运载器出现的问题与工艺工具和材料传送系统有效地维持工厂的更高的步调的能力有关,这是由于与 13 或 25 晶片运载器相比,传送器运动更大数量的运载器。这样的问题的一个示例包括在仅有一个槽的场合。希望工艺工具内的机械手具有迅速交换(快速交换)运载器内的晶片的能力,因此能够用具有未处理的晶片的另一个运载器替换该运载器,以保持工具忙。许多这样的工具不具有快速交换的能力,如在传统的单刀三轴线机械手的情况中。这样的问题的另一个示例包括在仅有一个槽的场合。希望在集成电路制造工厂中将运载器传送到工具的材料传送系统具有以高速率供应运载器并且在工艺工具装载口处迅速交换运载器的能力,使得能够用具有未处理的晶片的另一个运载器替换在工具处的一个运载器,以保持工具忙。许多这样的材料传送系统不具有以高速率供应运载器的能力或快速交换的能力,如在传统的 300mm 制造工厂中执行的传统的基于 OHT(架空传送)的材料传送系统的情况中。

[0005] 相反地,传统的处理工具的传统的装载口或运载器到工具接口不能应付(即,接收、接口或读取以用于移除)当在制造工厂内使用容量减小的运载器时要求的运载器的高速供应。传统的运载器到工具接口的一个示例在 3/6/03 出版的美国专利出版物 US2003/0044261 中披露,其中,半导体材料操作系统为可以安装或整合到处理工具的前端的 EFEM。披露的传统的 EFEM 具有运载器(FOUP)I/O 口和对应该 I/O 口的片盒前进板,片盒前进板配准和往复片盒以对接/脱离 I/O 口。上述示例是传统的处理工具的代表性的传统的运载器-工具接口。片盒配合(用于为工具装载/卸载基片或晶片)到的 I/O 口直线地或轴向地分布。作为示例,对于沿运载器-工具接口正面的每个单元宽度(对应运载器宽度)仅有一个 I/O 口。因此,在传统的工具中,工具前面的每个单元宽度仅接口单一运载器。此直线的接口几何结构对于当使用的运载器为容量减小的运载器时使得工具装载卸载非常受限制。此外,在传统的接口中,用于片盒对接到 I/O 口的片盒前进板的使用通常包括沿两个平面(即,片盒和前进板之间的安置接口和片盒和口之间的口接口)的片盒配准,由

于其特别的特性产生的过度约束的情况具有对应的对运载器供应到工具的速率的有害的影响。同样,首先将片盒配准到片盒前进板,并且随后通过片盒前进板使得片盒与 I/O 口接触/配准中涉及的时间再次影响运载器供应可达到的速率。这些仅是通过如将在下文中更加详细地描述的示例性的实施例解决的传统的运载器-工具接口的问题的一部分。

[0006] 可以在美国专利 6,047,812 ;RE38,221E ;6,461,094 ;6,520,338 ;6,726,429 ;5,980,183 ;美国专利公开 2004/0062633、2004/0081546、2004/0081545、2004/0076496 和未决的 Brooks Automation 申请 10/682,808 中找到传送系统、运载器和开启器的其它示例,以上全部在这里全文作为参考加入。

发明内容

[0007] 根据示例性的实施例提供基片处理装备。装备具有壳体、下部口接口和运载器保持站。壳体在其内部具有用于处理基片的处理设备。装载口接口连接到壳体以将基片装载到处理设备内。运载器保持站连接到壳体。运载器保持站适用于在装载口接口处保持至少一个基片传送运载器。运载器保持站设置为提供用于从运载器保持站替换基片传送运载器的快速交换区段。

[0008] 根据另一个示例性的实施例提供基片处理装备。装备具有壳体、装载口接口、运载器保持站、和运载器装载和缓冲系统。壳体在其内部具有用于处理基片的处理设备。装载口接口连接到壳体以将基片装载到处理设备内。运载器保持站连接到壳体。运载器保持站适用于在装载口接口处保持至少一个基片传送运载器。运载器装载和缓冲系统与运载器保持站连通以从保持站装载和卸载基片传送运载器。运载器装载和缓冲系统与能够沿第一传送路径运动基片传送运载器的第一运载器传送系统接口。运载器装载和缓冲系统还与能够沿第二传送路径运动传送运载器的第二运载器传送系统接口。

附图说明

[0009] 本发明的前述方面和其它特征在接下来结合附图的描述中解释,其中:

[0010] 图 1-1A 分别为结合了根据示例性的实施例的特征的基片处理系统的示意性的正视图和俯视图;

[0011] 图 2A-2B 分别为根据另一个示例性的实施例的基片处理系统的示意性的前面和侧面正视图;

[0012] 图 3 为根据另一个示例性的实施例的基片处理系统的另一个示意性的正视图;

[0013] 图 3A 为根据另一个示例性的实施例的基片处理系统的升降机传送器的示意性的俯视图;

[0014] 图 4A-4F 为每个示出了根据不同的示例性的实施例的与处理系统一起使用的基片运载器的示意性的正视图;

[0015] 图 5A 为根据再一个示例性的实施例的与处理系统一起使用的基片运载器的示意性的透视图;

[0016] 图 5B-5D 为根据再一个示例性的实施例的基片运载器的示意性的透视和部分正视图;

[0017] 图 6 为与图 5B-5D 中所示的基片运载器接口的根据一个示例性的实施例的处理系

统的装载口的示意性的截面图；

[0018] 图 7 为根据示例性的实施例的处理系统的处理工具运载器保持站和基片运载器的示意性的俯视图；

[0019] 图 8A-8B 分别为根据另一个示例性的实施例的处理系统的装载口区段和基片运载器的示意性的正视和俯视图；

[0020] 图 9-10 为根据另一个示例性的实施例的装载口区段和基片运载器的不同的示意性的俯视截面图；

[0021] 图 11、11A-11B 分别为根据示例性的实施例的装载口区段和基片运载器接口的示意性的透视图和正视图；

[0022] 图 12A-12B 为根据示例性的实施例的处于对接的和未对接的位置的装载口区段和基片运载器的示意性的正视图；

[0023] 图 13A-13E 为根据其它示例性的实施例的装载口和运载器之间的可能的联接的其它示意性的部分正视图和透视图；

[0024] 图 14 为装载口和运载器之间的主动的联接的示意性的正视图，并且图 15A-15C 为根据不同的示例性的实施例的与图 14 所示的联接一起使用的运载器的透视图；

[0025] 图 16A-16F 为根据再一些示例性的实施例的装载口和运载器之间的主动的联接的其它示意性的部分正视图；

[0026] 图 18 为处理系统的处理工具和运载器的示意性的正视图；

[0027] 图 18A 为图 18 所示的装载口区段和运载器的部分截面图，并且图 18B 为图 18 所示的运载器、运载器门、处理工具和运载器的装载口门和装载口框架之间的单一四通道密封接口的示意图；

[0028] 图 19A-19G 分别为示出了根据不同的示例性的实施例的装载口区段、运载器 / 运载器门、和运载器门开启器的示意图；

[0029] 图 20A-20C 为从一个方向看的具有不同构造的缓冲器和装载口模块的处理工具接口区段的示意性的正视图，并且图 20D 为从另一个方向看的处理工具接口区段、缓冲器和装载口模块的另一个示意性的正视图；

[0030] 图 21A-21B 为根据另一个示例性的实施例的处理工具和运载器传送系统的示意性的俯视和正视图；

[0031] 图 22 为根据另一个示例性的实施例的处理工具、传送系统、传送车辆和车辆充电站的示意性的正视图；

[0032] 图 23A-23B 为从不同的方向看的根据另一个示例性的实施例的处理工具、运载器保持站和传送系统的示意性的正视图；

[0033] 图 24A-24C 分别为图 23A 所示的处理工具装载口区段和示出在不同位置的基片运载器的示意性的顶部平面图、侧面正视图；

[0034] 图 25A-25B 为根据另一个示例性的实施例的处理工具、传送系统、运载器和运载器车辆的示意性的俯视和透视图；

[0035] 图 26A-26B 为根据另一个示例性的实施例的处理工具、传送系统、运载器和运载器车辆的示意性的俯视和透视图；

[0036] 图 27 为根据现有技术的处理工具和运载器的前端区段的示意性的正视图；及

[0037] 图 28A-28B 为从根据其它示例性的实施例的处理工具和运载器的前端区段的不同方向看的示意性的正视图。

具体实施方式

[0038] 参考图 1-1A, 示出了位于制造设施或制造工厂内的结合了披露的实施例的特征的基片处理系统的示意性的正视图和俯视图。虽然将参考附图所示的实施例描述披露的实施例, 应该理解, 披露的实施例可以以实施例的许多替代的形式体现。另外, 可以使用任何适合的尺寸、形状或类型的元件或材料。

[0039] 图 1-1A 所示的示例性的实施例中的基片处理系统 10 代表任何适合的处理系统并且通常包括处理工具 12 (示例性地示出了一个)、传送系统 6 和控制器 300 (还参看图 25A-25B 和 26A-26B, 分别为根据其它示例性的实施例的设置在制造工厂内的基片处理系统的俯视图和透视图)。传送系统 6 链接制造工厂内的处理工具 12。传送系统 6 链接制造工厂内的处理工具 12。传送系统 6 能够在处理工具 12 之间传送基片运载器 C。处理工具 12 可以具有装载 / 卸载接口 14 和缓冲器站 16。装载 / 卸载接口 14 保持运载器以装载 / 卸载处理工具内的基片。缓冲器站 16 为在装载 / 卸载站 14 和传送系统 6 之间运输的运载器提供运载器缓冲。操作系统 8 在处理工具 12 和传送系统 6 之间运动运载器。控制器 300 连接到处理工具 12、装载 / 卸载接口 14、操作系统 8 和传送系统 6。操作系统 8 在处理工具 12 附近操作基片运载器 C, 使得可以从传送系统 6 取回包含未处理的晶片的运载器, 并且将其直接运动到装载 / 卸载接口 14 或可选地存储在本地排队缓冲器 16 内。装载顺序反向以将处理过的基片运输回到传送系统 6。装载 / 卸载接口 14 或缓冲器 16 和操作系统 8 之间的接口允许通过同时地或快速相继地往复运载器去往和来自邻近的装载位置 14A-14D 或存储位置 16A-16D “快速交换” 运载器 C, 如将在下文中更加详细地描述的。操作系统可以允许任何希望的数量的运载器传送系统与处理工具 12 接口。处理工具 12 的装载 / 卸载接口 14 能够独立地与多个堆叠的运载器中的每个接口, 如同样将在下文中更加详细地描述的。

[0040] 传送系统 6 (图 1A 示出了传送系统 6 的示意性的俯视图) 可以包括一个或多个传送系统。传送系统 6 还可以包括例如被引导的车辆 V (有或没有整合的起重机) 和不同的类型的输送机系统或导轨 G。在工具装载 / 卸载接口 14 和 / 或缓冲器站 16 之间接口的操作系统 8 可以构造为同时与多个相同或不同类型的传送系统 (例如, 基于车辆和输送机的传送系统) 接口, 包括那些设计为传送传统的 25 晶片 FOUP 的传送系统。如图 1 所示, 导轨或输送机系统 G 提供横过预先确定的距离的路径, 车辆 V 沿该路径传送。导轨可以为能够为车辆 V 提供任何希望的类型引导以使得车辆 V 沿导轨 G 横过的任何适合的类型 (例如, 轨道、履带、运动的皮带、固定的表面)。导轨还可以能够为车辆提供发动的装置。车辆 V (图 1-1A 中示出为一个, 但是任何希望的数量的车辆 V 可以沿导轨 G 运动) 可以能够自发地运动或可以通过导轨 G 上的输送机装置运动。虽然导轨 G 示出为相对于处理站 12 和装备 10 架空地定位, 在替代的实施例中, 导轨 G 可以定位在相对于装备 10 和处理站的任何希望的高度。如还在图 1A 中示出的, 导轨 G 构造为提供与操作系统 8 的接口 I。在此实施例中, 接口 I 被示意性地示出为当在操作系统 8 (如将在下文中更加详细地描述的) 服务工具 12 和车辆 V 之间传递运载器 C 时能够允许运载器 C 通过导轨的导轨内的开口 O。在替代的实施例中, 运载器可以从装备装载和卸载的导轨和装备之间的接口可以具有任何其它希望

的构造（即，装备可以从导轨偏移）。图 2A-2B 为分别从不同方向（即，前面和侧面）示出了处理工具 12 和传送系统 6 的示意性的正视图，示出了根据另一个示例性的实施例，导轨定位在地板高度。

[0041] 如上文所述，图 1 所示的基片处理工具或装备 12 仅是代表性的，并且参考在这里披露的示例性的实施例描述的本发明的特征同样适用于任何其它适合的处理装备。基片处理装备可以为任何希望的类型，诸如基片处理工具、储料器或分类器。适合的基片处理工具的一个示例为可以从 Brooks Automation, Inc 购买到的 GX 系列处理工具。处理工具 12 可以具有限定内部空间或腔室的壳体或外壳，其中，能够相对于工具外部的的气氛控制腔室气氛。例如，图 1 所示的工具 12 可以为诸如前面提到的 GX 系列工具的处理工具的环境前端模块 (EFEM)。通常，处理工具的 EFEM 被结合到具有诸如惰性气体或真空的隔离的气氛的处理腔室，使得可以在没有可能的污染的情况下执行不同的半导体制造工艺，诸如材料沉积、光刻、蚀刻、基片清洗。图 1B 所示的示例性的实施例中示出了这样的工具构造，将在下文中对其进行更加详细地描述。可以以任何希望的方式控制处理工具腔室内的气氛。例如，处理工具 12 腔室可以具有能够将高度过滤的（即，净化室质量）空气引入腔室以在其中建立并且维持适用于 45 纳米节点或更小线宽的集成电路制造的净化室气氛的风扇过滤单元（没有示出）。在替代的实施例中，腔室可以能够从外部隔离内部气氛。在这样的实施例中，腔室可以保持惰性气体气氛或可以保持真空。如之前提到并且在图 1 中示出的，处理工具 12 具有允许在不损害内部气氛的情况下装载和卸载基片的装载 / 卸载接口或装载口 14。

[0042] 在图 1 所示的示例性的实施例中，工具 12 具有多重对接装载口 14。在图 1 所示的示例性的实施例中，装载口 14 配合到工具 12 的前面的面 12F。使用术语“前面”是为了方便识别给定的参考系内的工具的侧，并且在替代的实施例中，装载口可以定位在工具的任何希望的侧（包括顶部或底部侧）上。在示例性的实施例中，例如当工具 12 表示处理工具的 EFEM 时，工具内的处理部件（例如，基片传送机械手，装载锁，传送腔室，处理模块）可以被设置在图 1 所示的工具的前面的面 12F 的后面或背后（沿凸出进入面板的轴线）。装载口 14 可以整合到工具的面 12F 或可以为在适合的安装接口依附到工具面 12F 的模块化的区段（如将在下文中描述的）。如将在下文中更加详细地描述的，装载口 14 通常在其中具有装载开口，基片可以通过装载开口传递进出工具 12。装载口 LP 还可以具有能够关闭或阻塞该开口的关闭物，至少足够当开口否则暴露于外部气氛时维持腔室内部气氛不受损害。装载口的适合的示例在日期为 6/30/98 的美国专利 No. 5, 772, 386，日期为 6/6/00 的美国专利 No. 6, 071, 059，日期为 4/23/02 的美国专利 No. 6, 375, 403，日期为 10/8/02 的美国专利 No. 6, 461, 094，日期为 8/26/03 的美国专利 No. 6, 609, 876 和日期为 11/4/005 的美国专利 No. 6, 837, 663 中披露，以上专利全部在这里全文作为参考加入。装载口 14 可以具有运载器保持或对接站，其具有适合的支撑装置，使得能够将基片运载器 C 对接到装载口，使得可以沿通过装载口开口中的一个的传送路径在运载器和工具 12 之间传递基片。在此示例性的实施例中，装载口 12 可以对于每个装载开口具有关联的对接站（如还将在下文中更加详细地描述的）。装载开口和关联的对接站可以以装载开口 / 对接站对（即，一个装载开口对一个对接站）的形式布置。此后，当指的是装载开口 / 对接站路径时将使用术语对接站。装载口 14 的装载口对接站 14A-14D 在图 1 中示意性地示出。运载器支撑装置（结构）14AF-14DF 示出为指示每个对接站 14A-14D（运载器 C 定位在一些对接站支撑装置

上)的位置。在此实施例中,运载器支撑装置 14AF-14DF 示意性地示出为邻近对应的对接站的装载开口(如可以理解的,用于或运载器 C 在装载站内定位的图 1 所示区域指示装载开口的位置)定位。在替代的实施例中,对接站的运载器支撑装置可以定位在相对于装载开口的任何其它希望的位置。例如,用于给定的对接站的运载器支撑装置可以从装载开口偏移,并且其它对接站的其它装载口装载开口可以定位在运载器支撑装置和给定的对接站的装载开口之间。还如图 1 所示,装载口 14 的对接站 14A-14D 大致上与彼此相似。每个对接站 14A-14D 能够与相似的运载器 C(具有相同的构造和容量的运载器)接口。在替代的实施例中,装载口可以具有能够与不同的构造/容量的运载器接口的不相似的对接站。

[0043] 如之前提到的,此示例性的实施例中的装载口 14 为具有多个对接站 14A-14D(在图 1 中示例性地示出了四个对接站 14A-14D,并且在替代的实施例中可以提供更多或更少的对接站)的多重对接装载口。在示出的实施例中,对接站 14A-14D 相对于彼此垂直地偏移。对接站可以根据需要大致在垂直的行内对准,或者可以以任何希望的配置水平地和垂直地偏移,诸如对角地对准或交错的配置。在示例性的实施例中,对接站 14A-14D 确定尺寸为对应用于传统的 25 晶片 FOUP 的传统的装载口对接开口。作为示例,在此实施例中,装载口 14 具有四个对接站 14A-14D,并且包括用于运载器 C 对接的空间的四个对接站的空间包络大致与通过 BOLTS-M 接口标准(SEMI E63)限定的单一传统的 25 晶片 FOUP 装载口的空间包络相同。在示例性的实施例中,装载口 14 的对接站 14A-14D 能够同时操作适合的数量容量的容量减小的运载器 C,使得与传统的工具相比,工具的生产量不会受到损害。在替代的实施例中,装载口对接站的数量和尺寸可以根据需要改变,并且装载口对接区域(围绕全部装载口对接站可以具有任何希望的尺寸和形状的空间包络)。此外,在装载口对接站处快速交换替换运载器的能力(如将在下文中描述的)改进工具生产量。

[0044] 现在参考图 5A,示出了可以与图 1 所示的处理系统 10 一起使用的代表性的基片运载器 C。具有与运载器 C 相似的特征的基片运载器的适合的示例在这里全文作为参考加入的 8/19/05 提出的题目为 Reduced Capacity Carrier and Method of Use;律师案号 No. 390P011935-US(PAR) 的美国专利申请中披露。基片运载器 C 通常具有壳体 11,壳体 11 具有一个或多个用于在其中放置基片 S 的基片保持 C14 槽。基片可以为任何希望的基片,诸如 200、300、450mm(或任何其它直径)的半导体晶片,或标线片或用于平板显示器的平板。运载器壳体能够在运载器内部保持受控的气氛。在图 5A 所示的示例性的实施例中,运载器 10 可以具有侧面打开门 13 和特征部 16,用于运动地对接到装载口对接站 14A-14D,其将如下文中所更多描述地打开运载器门。在替代的实施例中,可以提供其它门和对接设置,诸如例如凸缘、引导器或滚子。在其它替代的实施例中,运载器可以为底部打开的。在此实施例中,运载器还具有允许使用架空起重机、相似的或替代的材料传送设备操作运载器的特征部 20。如图 5A 所示,门 13 可以用双重(或单一)凸轮机构锁定并且可以具有用于销定位的孔和槽 22A,诸如例如,以与传统的 SEMI 标准 FOUP 运载器相似的方式。

[0045] 再参考图 11,如上所述,工具 12 可以具有带有希望的数量数量的运载器缓冲器位置 16A-16D 的缓冲器站 16。图 1 中示例性地示出了四个缓冲器位置 16A-16D,并且在替代的实施例中,缓冲器站根据需要可以具有更多或更少的缓冲器位置。在此实施例中,每个缓冲器位置能够保持基片运载器 C,然而在替代的实施例中,在缓冲器位置处可以缓冲任何希望的数量数量的运载器。缓冲器站 16 可以邻近装载口 14 定位并且在链接工具 12 和运载器传送

系统 6 的运载器操作系统 20 所能及的范围内。缓冲器站 16 可以定位在装载口 14 和传送系统 6 之间。例如,在图 1 所示的实施例中,缓冲器站 16 定位在缓冲器站上方的架空传送系统 6 和缓冲器站下方的装载口 14 之间。因此,在装载口 14 和传送系统 6 之间传输的运载器操作系统 20 能够在缓冲器位置 16A-16D 内排队运载器,以装载到装载口对接站内和 / 或装载到传送系统 6 的车辆 V 内。现在参考图 2A-2B,除了提到的之外,与工具 12 相似的此示例性的实施例中的工具 12' 具有定位在下方的地板高度的传送系统 6' 和上方的装载口 14' 之间的缓冲器站 16B'。在此示例性的实施例中,工具 12' 具有另一个缓冲器站 16V'。第二缓冲器站 16V' 定位在装载口的从 (下部) 缓冲器站 16B' 的相对 (即,上部) 侧上,使得装载口 14' 大致被夹在缓冲器站 16V'、16B' 之间。在替代的实施例中,缓冲器站可以定位在装载口的从传送系统的相对的侧上。在图 1-1A 和 2A-2B 所示的示例性的实施例中,缓冲器站大致与对应的装载口 (例如,缓冲器站 16 和装载口 14 和缓冲器站 16V'、16B' 和装载口 14') 对准。在替代的实施例中,用于对应的工具的缓冲器站和装载口可以从彼此垂直地偏移。如图 1 所示,在此示例性的实施例中,装载口 14 (以及缓冲器站 16) 大致与传送车辆装载 / 卸载站 6S 对准,在传送系统 6 上的传送车辆 V 定位为在接口 I 处传递运载器的位置。相似地,在图 2A-2B 所示的示例性的实施例中,装载口 14' 和缓冲器站 16V'、16B' 与传送系统 6 的装载 / 卸载站 6S' 对准。如还可以理解的,示例性的实施例中的传送系统 6、6' 提供穿过工具 12、12' 的装载口 14、14' 的传送路径。参考图 1A,传送系统 6 限定了通过箭头 M 指示的穿过装载口 14 的用于传送车辆 V 的运动路径。如可以理解的,传送车辆 V 具有到导轨 G 的接触配置,允许车辆跨越导轨内的开口 O 并且在该开口上方运动并且不与操作系统 20 的结构干涉。参考图 2A-2B,车辆 V1' 的运动路径 (在图 2A 中通过箭头 M' 指示) 穿过缓冲器站 16B'。缓冲器站 16B' 和操作系统 20' 设置为允许传送系统 6' 上的车辆 V1' 运动通过缓冲器站和操作系统 L,例如,缓冲器站和操作系统结构越过允许车辆 V1 通过的间隙桥接。在替代的实施例中,传送系统可以定位为使得传送系统导轨、或从传送系统导轨支撑并且沿传送系统导轨运动的传送车辆穿过用于处理工具的装载口的对接站。

[0046] 再次参考图 1,可用通过操作系统 20 或根据需要手动地装载 / 卸载装载口对接站 14A-14D。相似地,操作系统 20 能够从任何希望的缓冲器位置 16A-16D 装载 / 卸载运载器。在此实施例中,操作系统 20 定位在工具 12 的前面的面的前面并且邻近装载口 14 和缓冲器区段 16,成可以称作右手工具站版本 (即,当在前面的方向 (即,从图 1 所示的面出来) 从工具前面的面看时,装载口 / 缓冲器站在操作系统右面)。装载口 14 / 缓冲器区段 16 与操作系统 20 一起可以具有占据通常相当于依附到传统的 EFEM 系统的两个邻近的传统的装载口的空间的空间包络。在替代的实施例中,工具可以具有更多装载口位置 (如图 1 中虚线所示,可以在操作系统的相对的侧上提供另一个装载口位置)。工具站可以构造为右手和左手版本,由此倒转升降机和装载口位置并且在工艺工具处可以获得附加的容量。图 2A-2B 示出了左手版本的示例性的实施例。

[0047] 仍然参考图 1、2A-2B,此实施例中的操作系统为通常包括导轨 21 和运载器升降机或提升机 22 的升降机 20。升降机在数个高度之间传递运载器以访问传送系统 (例如,架空传送系统 6、地板高度传送系统 6'、传统的输送机系统 (没有示出) 或手动的输送系统)、缓冲器座 16A-16D、和装载口站台 14A-14D。在此实施例中,导轨 21 示出为大致垂直地定向并且从 (架空) 传送系统 6 (或地板传送系统 6') 至少延伸到多重对接装载口 14、14'。还参

考图 1,在此示例性的实施例中,导轨 21 还可以在装载口 14 下方延伸到输送机系统 CV 或延伸到用于人类工程学的手动装载的位置。在替代的实施例中,导轨可以根据需要定向并且可以延伸到任何希望的长度。如图 3A 最佳所示(示意性地示出了升降机 20 的俯视图),导轨 21 通常包括形成用于运载器提升机 22 的传送途径和支撑装置的轨道、履带或皮带 21A、21B。在此实施例中,示意性地示出了两个轨道 21A、21B,并且导轨 21 可以包括任何希望的数量的轨道/引导器。在图 3A 所示的实施例中,轨道 21A、21B 示意性地示出为相似的并且具有通常圆形的截面,然而,轨道 21A、21B 可以具有不相似的截面,截面可以为任何适合的形状,以使得提升机 22A、22B 能够运动地接合轨道,使得提升机能够如果需要沿导轨 21 在通过图 3 中箭头 Z 指示的方向双向地运动。在替代的实施例中,每个轨道 21A、21B 可以包括多个大致平行的轨道。

[0048] 图 3A 示出了两个运载器提升机 22A、22B,然而任何希望的数量的提升机可以与导轨 21 一起使用。在此实施例中,提升机 22A 安装为沿导轨 21A 横过,提升机 22B 安装为沿导轨 21B 横过。如上所述,与提升机 22A、22B 相似的附加的提升机可以定位为根据需要沿轨道 21A、21B 中的任一个或全部横过。在此实施例中,提升机 22A、22B 通常相似。每个提升机具有将提升机保持在导轨上的基底区段 22C、22C',和从基底区段延伸的运载器抓具或运载器支撑区段 22D、22D'。基底区段 22C、22C'可以具有任何希望的构造以接合轨道 21A、21B。马达或其它发动系统(没有示出)可以提供在基底区段 22C、22C'或轨道 21A、21B 或全部内。例如,发动系统可以包括电动伺服马达、步进马达、磁性直线马达或其它适合的促动器,诸如气动促动器中的任何一种,以使得提升机独立地并且沿导轨 21A、21B 在通过图 3 中箭头 Z 指示的方向双向地运动。在替代的实施例中,基底区段 22C、22C'可以通过循环回路/皮带构造在轨道 21A、21B 上运动。在该情况中,提升机可以被固定地安装到皮带以与皮带大致一致地运动。在该情况中,一个基底区段 22C 可以在一个方向(例如,上)运动,并且另一个区段 22C'可以在相对的方向(例如,下)运动。

[0049] 如图 3A 所示,提升机的运载器支撑区段 22D、22D' 具有带有将运载器 C 保持在提升机上的构造的诸如支撑臂、叉、指状物的支撑构件。图 3A 所示的支撑区段 22D、22D' 的构造为示意性的并且仅是示例性的。在替代的实施例中,支撑区段可以具有能够支撑运载器并且当一个或全部提升机为空时经过彼此的任何其它适合的配置。运载器支撑区段 22D、22D' 在图 3A 中分别示出为保持(或关闭)和释放(或打开)位置。运载器支撑区段 22D、22D' 的支撑构件可以成形为与运载器的希望的特征部或表面 CF 合作。可以通过任何适合的促动器,诸如电动的或气动的弹簧加载的螺线管,实现支撑区段 22D、22D' 的促动。如图 3A 所示,分别在轨道 21A、21B 上的提升机 22A、22B 能够在至少一个运载器提升机 22A、22B 在其上保持运载器 C 的情况下运动经过彼此。运载器支撑区段 22D、22D' 可以构造为保持一个或多个运载器(例如,以垂直的堆叠)。这使得能够在给定的提升机处快速交换运载器。当一个运载器被从给定的提升机 21A、21B 获得并且放开时,另一个运载器可以被同一个提升机捕获并且抓住。在替代的实施例中,附加的提升机可以被添加到相同的柱内的相同的导轨或不同的导轨。包括附加的提升机还可以提供进行上述“快速交换”的能力,以及通过冗余的运载器输送机构提供容错系统。如可以理解的,运载器提升机 21A、21B 能够横过共同的垂直用地或空间。例如,满的提升机 22A 和空的提升机 22B 或两个空的提升机可以在共同的用地或空间内经过彼此,如图 3A 所示。工具缓冲器控制系统 300(参看图 3)将

一个运载器 C 从其分别的提升机往复到该两个提升机之前的缓冲器架子,其中运载器占据相同的用地或空间。在图 3 所示的示例性的实施例中,导轨可以如上所述延伸经过最下面的运载器输送位置,允许将无效的提升机推出,从而允许工具缓冲器继续循环运载器通过系统。可以将无效的运载器手动地运动到延伸的位置或通过诸如主动的提升机的另一个机械设备运动。替代地,导轨 21 可以是连续的,如在垂直的圆盘输送机中。每个提升机可以包含能够在可以为被动的升降机柱状物 20 和缓冲器位置或装载口对接站之间水平地(在通过图 3 中箭头 X 指示的方向)往复运载器的主动的元件(即,原动机)。

[0050] 再次参考图 3,示出了升降机 22M 的另一个示例性的实施例。在此实施例中,升降机 22M 具有以固定的或可调节的垂直的节距安装到与提升机 22A-22B 相似的一个或多个提升元件的数个平台 22M1-22M4(示例性地示出四个平台,但是可以使用任何希望的数量)。平台形成用于基片运载器的垂直地平移的盒。运载器平台节距可以大致匹配装载口站台 14A-14D 和缓冲器位置 16A-16D 的节距。可以在传送系统的每个装载口对接站、缓冲器位置和/或运载器上部署主动的水平往复设备。水平的往复设备可以在通过图 3 中箭头 X1、X2 分别指示的方向将运载器从传送系统运动到装载口和缓冲器位置并且再次返回。替代地,主动的水平往复元件可以在发生传递的高度处接地,以减小使用的主动元件的数量。在另一个替代的实施例中,工具站可以具有被动的装载口盒、被动的缓冲器座、并且使用能够自发地运动的基片运载器。

[0051] 在装载口站台 14A-14D 或缓冲架子 16A-16D 和升降机系统 20 之间往复运动期间的运载器轨迹可以在水平面内实现。通过结合提升机 21 的小的垂直运动,例如将被动的嵌套运载器接合和脱离到站或对接特征部(没有示出),拾取和放置运载器可以是可能的。为了促进垂直的和水平的往复,可以增加嵌套的运载器 C 之间的最小节距。在图 1-3 所示的实施例中,可以通过水平地平移和约束嵌套的运载器,如果需要通过可运动的闭锁或通过施加保持力导致运载器保留在固定的已知的位置,实现运载器的往复。保持力可以通过磁性吸引、流体压力、或其它已知的装置施加。在在升降机系统 20 上传送期间和在往复运载器去往和来自装载口站台 14A-14D 或缓冲器站 16A-16D 期间,从控制器 300 执行对提升机 22 的运动的控制。

[0052] 现在参考图 4,为了实现水平的往复,可以提供用于支撑和引导运载器以及传输和联接发力的装置。可以例如通过轮子、轨道、滑行板、空气轴承、磁性力、和类似物的不同的配置,实现支撑和引导,如在图 4A-4F 所示的实施例中示出的。图 4A 示出了根据一个实施例的运载器 C1,其中,运载器框架 CA 具有安装在其上的用于提供垂直的和侧向的支撑的轮子 CWV 和 CWH。在图 4B 中,运载器 C2 的示例性的实施例靠在轮子 WV、WH(可能安装在从工具站 12 或升降机 20 悬挂的支撑履带 T 上)上安置。在图 4C 所示的示例性的实施例中,滑行板 SV、SH(安装到运载器框架 CA 或其上支撑运载器的支撑结构)可运动地支撑运载器 C3。在图 4D 所示的示例性的实施例中,支撑履带 T1 和/或运载器框架包括用于支撑和引导运载器 C4 的空气轴承或磁轴承 BV、BH。在图 4E 中,运载器 C5 安置在可运动的输送机 Tc(皮带或滚轴)上并且如图所示通过侧导轨 SGR 侧向地引导。在图 4F 中,运载器 C6 框架具有安装在其上的骑在支撑轨道 TR 上的有槽的轮子 CWG。可以通过旋转马达驱动皮带、绳索、导螺杆、机器人手臂链接、或斜辊机构、或通过直线马达、气动促动器、和类似物产生直线运动。如此产生的直线运动可以例如通过机械干涉、摩擦、磁力、或流体压力联接到

运载器。

[0053] 现在参考图 7, 示出了根据示例性的实施例的来自升降机 20 的定位在 (装载口 14 的, 参看图 1-3) 装载口对接站 14A 上的运载器 C 的俯视图。根据示例性的实施例的方法为从侧部水平地 (在通过箭头 X 指示的方向) 前进运载器 C 到相对靠近装载口开口壁 12W 的背部的位置。可以在每个平移的运载器的前面的面 CFF 和装载口开口壁 12W 的背部之间形成小间隙 G。如图 7 所示, 对接站 14A 上的运载器 C 的位置可以为配准或预配准位置, 通过关闭间隙 G 从该位置配准运载器 C, 如将在下文中描述的。与此相反, 传统地通过垂直于装载口开口 (例如, 在通过箭头 Y 指示的方向) 的总的运载器水平平移实现在 BDLTS 平面处的对接, 这是费时的。另外, 如上文中所述, 传统的前面打开的运载器的前面的对接使用沿运载器的底部 (运载器到往复) 和运载器的前面的面 (以密封运载器装载口接口和接合运载器门) 的运载器的配准。导致的情况是过度约束。

[0054] 现在参考图 8A, 示出了根据另一个示例性的实施例的装载口对接站 LP14A、缓冲器位置 B16A、B16B 和运载器 C 的放大的正视图。运载器 C 大致与前面描述的运载器相同。装载口对接站 LP14A 大致与图 1 所示的装载口对接站 14A-14D 或图 2A-2B 所示的装载口对接站 14A'-14B' 中的任何一个相似。

[0055] 在前面打开的运载器的情况中, 如在这里描述的示例性的实施例中使用前面的面进行位置配准克服了传统的 300mm FIMS (前面打开接口机械标准) 兼容的接口, 即同时控制水平对接接口和垂直装入接口的缺点。如上文中所述, 此情况在传统的运载器中被过度约束并且通过在前面的接口在运载器和装载口之间维持间隙适应, 增加了对基片装载口和运载器的不希望的可能性的污染的可能性。

[0056] 如图 8A 所示, 这样的单一平面接口消除了传统的系统的底部接口和关联的往复机构, 允许在装载口处或在存储 / 缓冲器位置 (参看例如图 2A-2B) 密集垂直包装的可能性。在示出的实施例中, 可以提供支撑装置或架子 LPS 以安置运载器 C, 但是没有配准特征部。为了避免产生配准上的过度约束, 架子和 / 或运载器腿可以设置为使得当被自由地安置在架子上时, 运载器相对于配准的位置具有节距。如将在下文中描述的, 运载器的配准导致运载器被抬离架子。还参考图 8B, 示出了与装载口对接站 LP14 接口的运载器 C 的俯视图。在此实施例中, 支撑架子可以限定用于运载器 C 的配准特征部, 由此在平的表面 LPSF 上配准前面的运载器结构 C6 的底部。通过以悬臂的方式从装载口支撑运载器的夹具机构 LP10 固定顶部或上部运载器部分 C8。特别是, 当接合夹具 LP10 时, 从运载器 C 的被动的支撑位置提升运载器 C 的后部。前面的平的配准表面 LPSF 还可以用作对下部的接口的污染防护物。如图所示, 夹具机构 CP10 具有相反的夹具区段 LP12、LP14。夹具区段分别地在位置 R1-R4 (对于夹具 LP12) 和位置 L1-L2 (对于夹具 LP14) 之间可运动, 如图所示, 夹具零件 LP12 能够进行旋转和横过运动, 并且夹具零件 LP14 仅能够在通过图 11 中箭头 Y 指示的方向横过运动。可以用导致夹具零件 LP14 接合并且朝向口拉运载器凸缘的四杆联动装置促动夹具零件 LP12。为了允许通过 (对接站或升降机的) 机构或通过手从通过箭头 X 指示的方向的侧放置运载器 C, 夹具零件 LP12 缩回到标记为 R1 的位置。可以用链接 (示意性地示出为图 8B 中的特征 LP13) 将两个夹具零件 LP12、LP14 绑在一起以实现单一驱动轴线。如图 8B 所示, 运载器 C 具有分别通过关闭夹具零件 LP12、LP14 接合以拉和保持运载器面的安置表面靠在装载口 LP 的配合的表面上的运动的特征部 C10、C11。夹具机构可以定位在口

开口（如图 8B 所示）的侧上以最小化微粒污染物进入接口区域的可能性。

[0057] 将运载器 C' 配准到装载口对接站的另一个示例性的实施例在图 9 中示出。在此实施例中，使用顺性的后部力前进运载器 C' 并且将其靠在口上固定。在示例性的实施例中，使用充气的囊 LP10 前进运载器 C' 并且将其靠在前面的接口上固定。邻近的（或相同的）囊可以具有被抽空以从口撤回运载器 C' 的能力。囊 LP70 具有真空吸杯 LP72 以在缩回时固定运载器 C'。可以使用任何适合的顺性的囊或流体促动的波纹管设备。在替代的实施例中，可以使用任何其它希望的顺性的促动系统。此配置消除了传统的往复机构（1 轴线）和传统的 FIMS 装载口的传统的运载器压制（通常 2 轴线）机构。如图 9 所示，此实施例中的对接站的前面的接口包括邻近的被动的配准引入端 LP40。该引入端优选地定位到口的侧以最小化微粒污染物进入接口区域的可能性。在此实施例中，运载器 C' 的前面具有定位在运载器的侧向的侧上的运动的小平面（安置表面）C10'、C11'。装载口对接站引入端 LP40 具有补充的运动的接口 LP60'，接口 LP60' 是被动的，具有引导器和安置表面 LP62'、LP64' 以接合运载器的配合的运动的平面 C10'、C11'，由此引导和接合运载器，使得运载器与图 10 所示的运载器 C' 相似地从装载口接口悬臂地保持。装载口开口周缘内的适合的密封件（例如，O 形环）确保运载器壳体和装载口之间的密封。

[0058] 现在参考图 10，示出了根据另一个示例性的实施例的与装载口对接站接口的运载器 C'' 的俯视图。在此实施例中，使用波纹管 LP70'' 实现运载器门的闭锁和移除。在此实施例中，可以与图 8A-8B 中的运载器 C 相似地执行运载器 C'' 到装载口接口的前进和配准。如图 10 所示，在此实施例中，可以通过当门处于关闭位置并且保持器充气时接合运载器框架内的凹进处（没有示出）的门 C13'' 上的周缘可放气的保持器 C02'' 将运载器门 C13'' 保持在运载器开口的框架内。在替代的实施例中，门保持器可以为任何适合的气动促动构件（例如，销，球）。在其它替代的实施例中，运载器门的可放气的保持器还可以用作门和运载器壳体之间的密封件。在示出的示例性的实施例中，运载器开口框架可以具有分开的密封件 C03'' 以密封门 C13'' 和运载器壳体之间的接口。如可以理解的，如上文中所述将运载器 C'' 配准到装载口导致使得波纹管 LP70'' 与运载器门接触，如图 13 所示。

[0059] 一旦接触运载器门，波纹管被抽空（通过适合的系统）（没有示出）以压缩波纹管，由此固定并且缩回运载器门。口门 LP4'' 上的引导配准销 LP6'' 可以用于当其被缩回并且返回运载器时维持运载器门 C13'' 相对于口门对准。运载器门内的孔口或开口 C13V'' 可以允许真空进入门 C13'' 并且放气门的周缘可放气的保持器。波纹管（或定位在口门上的分开的机械弹簧 LP8''）的弹簧力可以确定大小为使得可放气的保持器 C02'' 在门 C13'' 被移除之前塌陷。一旦通气（可以是过滤过的）口波纹管 LP70''，弹簧力将门 C13'' 重新插入运载器，并且可塌陷的保持器重新接合运载器凸缘。

[0060] 图 11 中示出了根据此示例性的实施例的运载器 C5 和用于装载口对接站 P14A（与对接站 14A 相似）的支撑面 LPS 之间的代表性的接口。为了清晰，运载器 C5 在图 11 中示出为处于从装载口面偏移的位置。在该图中，装载口支撑面 LPS 示出为在形成装载口的基片装载开口 LP0 的装载口面或板上。如可以理解的，装载口支撑面可以为面向运载器的接口侧 C515 的任何表面。运载器 C515 的接口侧具有如下文中所述的运动的联接特征部 C516。现在还参考 11A、11B，示出了运载器分别处于对接的和未对接的位置的图 11 所示的运载器装载口接口的示意性的正视图。在对接的位置，运载器上和装载口支撑面 LPS 上的运动的

联接特征部 C516 被接合以配准并且保持运载器在希望的位置并且相对于装载口开口 LP0 对准。

[0061] 如可以理解的,运动的联接特征部可以为任何希望的构造。图 12A-12B 中示出了一个示例性的构造,其为相对于装载口处于对接的和未对接的位置的运载器 C5A 的俯视图。在此实施例中,运载器具有侧向地凸出的表面 C516AF(例如在侧凸缘上)。装载口具有限定了补充的支撑面 LPSA 的凸起。图 13A-13B 示出了运动的联接的另一个示例性的构造。在此实施例中,运载器 C510B 可以在面向装载口支撑表面 LPSB 的面内具有锥形的引导凹口 C516B。装载口支撑表面可以具有用于接合运载器内的凹口 C516B 的补充的锥形的垫区段 LPS1。装载口上的凸起可以是固定的或者可以弹簧加载。凹口和凸起的面上的锥形定向为将运载器引导到希望的位置。在图 13B 中,装载口上的锥形的凸起成形为倒圆的销。在图 13C 所示的示例性的构造中,运载器具有接合装载口内的补充的有角度的面的外部斜切的面 C516C。在图 13D 所示的示例性的构造中,运载器具有被装载口上的与图 13A 所示的凸起 LPS1 相似的补充的凸起接合的锥形的钻孔 C516D。图 13E 示出了具有带有接合销的阳部分和具有固定孔(在两个方向定位阳部分)的阴部分和接合配合的销以在一个方向浮动的延长的槽的运动的联接 C516E。

[0062] 现在参考图 14,示出了用电磁联接配准到装载口 LP 的运载器 C610 的正视图。在此实施例中,运载器 C610 可以具有包括在或依附到运载器壳体的适合的磁性材料 C616(诸如不锈钢)。装载口提供有适合的永磁/电磁卡盘 LPM。适合的永磁/电磁卡盘的示例在图 17 中披露,其通常具有定位在线圈内的永磁体或永磁体对,使得电流通过线圈接通和断开卡盘。卡盘被激励以保持运载器并且被去激励以释放运载器。图 15A-15C 示出了具有在如图所示的不同位置的磁性材料 C616A、C616B、C616C 的运载器 C610A、C610B、C610C 的不同的示例性的实施例。如可以理解的,磁性的保持不包括运动零件,导致大致不会产生污染的非常清洁的接口。

[0063] 运载器和装载口之间的运动的联接可以为主动的机械联接(与图 8A、8B 所示的联接特征部相似)。图 16A-16E 中示出了主动的机械联接的其它示例性的实施例。在图 16A 中,装载口具有接合运载器 C710A 上的特征部的旋转的夹具区段 CP750A。在图 16B 所示的实施例中,装载口具有被接纳到运载器 C710B 上的凹进处/腔的可扩张的设备 LP750B(例如,囊)。适合的流体源(没有示出)经由提供在装载口对接站内的线路连接到囊。通过主控制器控制流体引入囊和移除以扩张和收缩。运载器腔 C716B 可以具有燕尾形面,当该设备在腔内部扩张时,燕尾形面接合可扩张的设备的表面,以将运载器拉靠在装载口上,并且将运载器配准到希望的位置内。在图 16C 所示的实施例中,装载口上的螺线管操作的夹具 LP750C 在相反的方向靠在运载器 C710C 的表面上运动以配准。图 16 示出了另一个实施例,其中,装载口对接站具有构件 LP7500D,构件 LP7500D 限定了用于运载器 C710D 的支点和当配准时运载器靠在其上安置的停止表面 LP750DS。运载器具有安置在通过构件 LP750D 提供的支点上的接合唇部 C716D,并且运载器从进入位置 C710D' 旋转,直到其靠在停止器 LP750DS 上安置。在图 16E 所示的实施例中,联接以与图 16 所示的大致相对的方式设置,支点构件 LP750E 在底部上,并且运载器 C710E 向上旋转进入其配准位置。在此实施例中,主动的钩子 LP750EH 可运动地安装在接合到对接站结构的装载口上,并且将运载器保持在配准的位置。

[0064] 一旦完成运载器在装载口对接站处的对准,可能继续对装载口打开运载器以便在运载器和工具之间建立通过装载口的用于基片的传递路径。如可以理解的,通过移除(或激励)运载器门打开运载器。再次参考图 1,在此示例性的实施例中,装载口的每个对接站 14A-14D 可以具有能够接合如上所述配准到对接站的运载器的运载器门并且能够移除运载器门的运载器门开启器 14AR-14DR。在此示例性的实施例中,每个运载器门开启器可以被独立地激励(如将在下文中更加详细地描述的)以接合和移除运载器门,使得可以独立地提供对在装载口对接站处对接的每个运载器 C 的存取。在替代的实施例中,两个或更多对接站的运载器门开启器(例如,与图 1 所示的开启器 14AR-14DR 相似的运载器门开启器)可以被随动在一起以同时接合和打开两个或更多对接的运载器的运载器臂。如可以理解的,装载口上的运载器门开启器通常符合运载器门的构造以配合、接合和促动运载器门的任何锁定机构。例如,如果运载器 C 具有根据图 5A 所示的示例性的实施例的门(即,具有用于按照 SEMI 标准设置的门开启器销定位和键接合的孔和槽 22A)。装载口对接站 14A-14D 上的门开启器配合接口(没有示出)具有符合运载器门上的配合的孔和槽的定位销和键。在上文中描述的图 10 中示出了与图 1 所示的对接站 14A-14D 相似的代表性的装载口对接站的运载器门开启器的另一个示例性的实施例。

[0065] 现在参考图 5B-5D,示出了根据再一个示例性的实施例的运载器 C810。在此实施例中,运载器具有门 C813(在此实施例中,在运载器的相对的侧上示出了另一个门 813A,允许运载器用任一侧与对接站接口,或允许另一个设备与运载器的任一侧开口接口)。在替代的实施例中,运载器可以具有更多或更少的门。在此实施例中,可以用在运载器门内起作用的具有与前面描述并且在图 17 中示出的永磁/电磁卡盘相似的卡盘 C815 的锁定系统 C818 将门 813、813A 固定到运载器壳体。在此实施例中,磁性的材料可以定位在门 C813 内。永磁/电磁卡盘 C815 可以定位在运载器壳体内。如上文中所述,例如当运载器对接时将电流施加到设备激励/去激励卡盘。图 6 示出了装载口运载器门开启器 LPR 具有永久电磁卡盘 LPR2 以从对接到装载口对接站的运载器 C810 移除运载器门 C813 的实施例。除非另有说明,图 6 所示的装载口对接站与图 1 所示的对接站 14A-14D 相似。运载器门内的永久电磁卡盘 LPR2 大致与图 17 所示的永久电磁卡盘相似。运载器 C810 到对接站的配准将运载器门 C813 定位为充分地靠近 LPR,使得卡盘 LPR2 当被激励时捕获门。如将在下文中更加详细地描述的,可以提供密封件以密封运载器门和门开启器 LPR 之间的接口。在替代的实施例中,运载器门可以与门开启器接触,使得激励门开启器卡盘(与卡盘 LPR2 相似)不导致运载器门和门开启器之间的相对运动。在此示例性的实施例中,通过控制器 300(参看图 1)实现门开启器卡盘 LPR2 以及运载器卡盘 C815 的激励,以大致与运载器卡盘 C815 的去激励同时发生或在运载器卡盘 C815 的去激励之前适合的时间发生。运载器上的运载器门 C813 的替换可以以大致相似但是倒转的方式发生,其中在运载器门开启器卡盘 LPR2 去激励的同时或之前激励运载器卡盘 C815。在图 6 所示的示例性的实施例中,对接站可以具有用于为配准的运载器 C810 提供电源和通信的联接 LP40。虽然示出为具有机械接口(例如,插头),运载器联接可以为任何适合的类型,包括无线射频或光学的。

[0066] 如可以理解的,非常希望可以避免当运载器对工具打开时污染工具 12 的内部或运载器的内部。对工具的可能的污染源来自外部气氛、运载器外部或运载器内部(因为运载器可以保持不同的和不需要的气体种类,例如,当晶片制造工厂工艺期间对前面的工

具打开时进入运载器的气体种类)。相反地,运载器污染源可以来自外部气氛和装载口外部。现在参考图 18,再次示出了具有为处理模块和基片运载器 C1010 之间的接口提供微环境 ME 的示意性的代表性的工具 1012(与图 1 所示处理工具 12 相似)。如上文参考图 1 所示的工具 12 所述,微环境 ME 可以具有带有希望的气体种类/或混合物(例如 N_2 、AR、AR/O₂、与外部气氛不同的非常干燥的空气)的受控的气氛。微环境内的气氛也可以与运载器 C1010 内的气氛不同。在此示例性的实施例,微环境示出为包括具有单一的代表性的对接站 LP1014 的装载口。对接站通常与图 4 所示的对接站 14A-14D 相似。图 18A 为装载口对接站 LP1014 和配准到其的运载器 1010 的部分截面图。在此实施例中,装载口对接站具有大致关闭装载口内的基片传送开口的运载器门移除器 LPR。装载口框架和门移除器 LPR 之间的适合的密封件 1116 从外部密封微环境。在替代的实施例中,门移除器可以不关闭装载口开口。微环境内部的气体压力 P2 也可以大于外部压力 P3 或运载器压力 P4。如图 18 所示,通过将运载器面密封到微环境,可以控制晶片暴露于可能是攻击性的气体种类(例如,外部气氛,来自运载器内部的不合需要的气体种类)。可以通过多个密封件(例如,运载器到运载器门密封件 1112,运载器到装载口密封件 1110,运载器门到装载口门移除器密封件 1114 和装载口门移除器到装载口密封件 1116,如图 25A 所示)或单一的整合的密封件实现密封。如上文所述,键(诸如可以与图 5A 所示的运载器门一起使用的)可以驻留在运载器和微环境装载口对接站之间的接口内,并且运载器 C1010 为 (a) 前面定位并且 (b) 前面密封,由此运载器的定位和接合动作还将运载器自身密封到装载口对接站并且从而密封到微环境。可以通过零容积密封(参看图 18B,示意性地示出了运载器 C1010、运载器门 C1013、装载口门移除器 LPR 和装载口 LP1014 之间的零容积接口)消除运载器和装载口之间的接口内捕获的空气。在图 18A 所示的非零容积接口的情况中可以通过清洗消除捕获的空气,诸如阀在来自微环境的装载口对接站的清洗管道 1118 内打开并且微环境气体种类被引入空隙 V0(在门移除器 LPR 和运载器门 C1013 之间限定)并且用排气阀 1120 抽空。在示例性的实施例中,可以有专用的清洗管道,然而替代地,可以通过门移除器和框架之间的可以打开以清洗空隙 V0 的密封件 1116 形成来自微环境的清洗管道和阀。也可以清洗运载器 1010 的内部区,诸如例如通过在口门移除器 LPR 和微环境装载口 LP1014 之间的密封件 1114 被打开之前使得运载器的内部暴露于气体种类(例如,首先打开密封件 1112)。这里,当运载器内部暴露于微环境时,晶片暴露于的种类保持与运载器包含的种类相同。以此方式,运载器可以被从工具运动到工具,有效地控制晶片暴露于的气体种类。在替代的实施例中,不同的表面可以被加热、冷却、充电或以其它方式应用以更进一步地控制微粒迁移和吸引。

[0067] 图 19A-19G 示出了两个运载器 C1-C2,并且根据许多示例性的实施例示出了运载器门移除机构或代表性的装载口对接站。虽然示出了两个运载器和对接站 14A、14B,应该理解,这些特征适用于装载口的一个或多个对接站。

[0068] 参考图 19A,可以通过使用 1 到 n 个与机构 30A、30B 相似的机构实现门打开和关闭,其中 n 为每个装载口的对接站的数量。在每个对接站 14A、14B 处部署一个门开启器 30A、30B 允许晶片存取顺序的完全的灵活性。这在图 19A 中示出。在此实施例中,每个门开启和关闭机构 30A、30B 可以服务对应的装载口对接站处的特定的运载器 C1-C2。门开启器机构 30A、30B 大致相似。每个门开启器机构 30A、30B 可以具有互锁和接合特征部,诸如定位销、接合键,以与运载器的门 CD1、CD2 配合。如图 19A 所示,门开启器机构可以包括能够关闭或

至少部分地阻塞装载口接口开口 140 的关闭物 30C。门开启器机构 30A、30B 如下文中所述可以从阻塞位置（没有示出）被促动到图 19A 所示的打开位置。当处于阻塞位置时，门机构能够用接合特征部接合运载器门 CD1、CD2。此外，可以诸如通过伺服马达或气动促动器操作接合特征部以导致将门 CD1 保持在运载器上的锁（没有示出）的释放以及接合。还可以操作接合特征部以将运载器门 CD1 接合或锁定到门开启器机构 30A，或可以提供专用的锁（例如，真空）以将运载器门保持在门机构上。每个门开启器机构 30A、30B 可以具有适合的促动器 30，诸如马达或气动促动器，以在阻塞和打开位置之间独立地运动每个门开启器机构 30A、30B。如可以理解的，在打开位置，门开启器机构为传送基片通过装载口往来运载器提供大致不受限制的存取。在图 19A 所示的示例性的实施例中，运载器门 CD1 诸如例如在铰链上枢转通过阻塞和打开位置之间的弧 θ 。图 19C-19D 分别为根据另一个示例性的实施例的装载口对接站的门开启器的示意性的顶部俯视图和前面正视图。在此示例性的实施例中，通过对应的门开启器机构 30A'、30B' 在由通过箭头 X 和 Y 指示的方向限定的平面内平移每个运载器门 CD1、CD2。如在图 19C-19D 所示，在此实施例中的门开启器 30A'、30B' 连接到能够在通过图 19C 中的箭头 X、Y 指示的方向内产生门开启器的大致直线的运动的适合的促动机构（诸如气动的或电动的驱动装置）。如可以理解的，方向 X 定向为从相对于装载口的面平面 12W（限定了装载口开口）的平面出来。Y 方向侧向地沿装载口面平面 12W 定向。运动方向 X、Y 可以不分别垂直或平行于面平面，并且可以不相对于彼此垂直。如在图 19A 所示的实施例中，并且如图 19C-19D 所示，门开启器可以独立于彼此被促动，并且门开启器并且因此运载器门 CD1'、CD2' 在打开和关闭位置之间的运动路径不会导致门移除器或运载器门和通过其它装载口对接站的基片装载开口 140 的基片传送路径之间的干涉。从而，在此实施例中，可以独立地提供在对接站处对每个运载器的存取。

[0069] 在图 19F-19G 中，通过门开启器机构 30A'''、30B'''、30C''' 在大致平行于装载口的背部平面 12W 的平面内枢转每个门 CD1'''、CD2'''、CD3'''。在此示例性的实施例中，分别的门开启器机构 30A'''、30B'''、30C''' 可以定位在如图所示的装载口开口 140 的相对的侧上。每个开启器机构在相对的方向（机构 30A、30C 逆时针旋转并且机构 30B 顺时针旋转）枢转对应的门 CD1'''、CD2'''、CD3'''。在替代的实施例中，全部机构可以在相同的方向旋转门。在此实施例中，门开启器机构可以通过在通过箭头 X1、X2、X3 指示的方向平移将门移位到门可以自由地旋转的位置以便不与彼此干涉。在图 19E 所示的示例性的实施例中，门开启器机构能够将门 CD1''' 从阻塞位置运动到关闭的运载器前面的位置 S，或者在没有运载器定位时到装载口开口。

[0070] 在替代的实施例中，可以使用数量减小的门移除器机构（即，比开口少的机构），每个门移除器机构能够在一个或多个对接位置执行门打开和关闭。图 19B 所示的工具站的示例性的实施例在每个装载口 14（参看图 1）部署能够选择地接合 1 到 n 个运载器门的单一机构 130，使得任何结合可以被同时打开和 / 或关闭。在此情况中，机构 130 具有多个具有用于接合运载器门的特征部的门接合站。可以选择地操作特征部 130A、130B 以锁定或解锁运载器门（例如，同时锁定和解锁不同的门，或在其它门没有被接合的同时锁定 / 解锁门）。

[0071] 预想门移除过程可以与当前用于移除标准的 13 或 25 基片 FOUNDRY 的过程相似。然而，披露了其它门打开机构和方法。例如，运载器门可以从顶部到底部摆动打开以使得基片暴露于机械手操纵器。机构可以必须开锁门关闭闭锁并且向下旋转门以打开运载器并且向

上旋转门以闭锁门关闭闭锁以关闭运载器。另外,可以通过密封的气囊接口阻塞门,其中,可以通过充气气囊密封件以关闭运载器并且抽空气体以打开运载器的气体输送和移除系统控制打开和关闭机构。

[0072] 部署晶片数量减少的运载器的结果为增加了运载器的总量并且增加了在整个工厂中对接/脱离事件的频率。同样地,相当大地增加了用于工具缓冲系统的控制软件的总的复杂度。另外,导致的对于与工厂控制软件(特别是下载处方和参数)的需求的增加伴随对通信等待时间的敏感度的增加,因为每个运载器的工艺时间相似地减小。为了确保晶片处理不会被延迟,可以在运载器到达之前将指令发送给工具,并且一旦运载器到达,核实该指令。为了适应这样的模式,示例性的实施例中的运载器 C 可以被认为是“聪明的”运载器,其包含机载的智能,诸如携带用于当前工具并且可能携带未来的工艺步骤的信息的处理器或存储器模块(未示出)。遍及整个系统部署诸如控制器 300(参看图 1)的硬件以从运载器读取这样的数据和将这样的数据写到运载器。通过用首先进行信息的单一的时间关键的传递(例如,在运载器和工具之间)并且随后为主机更新背景替代串行数据交换从传递时间分离通信时间。

[0073] 参考图 23A-23B,示出了根据再一个示例性的实施例的工具站 112 和架空传送系统 100T 的示意性的前面和侧面的正视图。如图 23A-23B 所示,工具站 112 大致与上文中所述的工具站 12 相似,但是使用架空起重机 100T 而不是升降机 20,以实现运载器的垂直的平移。装载起重机可以被固定到作为传送系统的部分或者替代地作为专用于服务一个或多个工具的“龙门”吊车系统 100T 的部分的架空的履带车辆 100V。在后面的实施例中,可以根据需要添加起重机以提供冗余和满足需求。

[0074] 图 23A 示出了通过架空起重机 100H 升高和降低以与对接站 114A-114D、缓冲器位置 116A-116B、和传送系统 100T 接口的运载器箱 100C。需要新的方法来管理由在柔性的起重机的端部处的横过的(通过箭头 Y 指示)运载器运动产生的反作用力。在此示例性的实施例中,用机械闭锁、磁性吸引、或流体压力或其它可促动的支撑系统 100L(在图 23A 中示意性地示出)将运载器箱 100M 对接到装载口站台 114A-114D。闭锁装置 100L 提供支撑以抵消当运载器被传送给/来自提升箱 100M 和装载口对接站 114A-114D(以与运载器箱可以被稳定地保持以将运载器侧向地传送到缓冲器位置支撑装置 116A-116B 相似的方式)时产生的反作用力。替代地,可以通过运动的质量 100B 或回转器产生反作用力以补偿在运载器传送期间施加到提升箱的侧向的运动。在再一个其它替代的实施例中,可以用大致刚性的卷轴构件替换柔性的起重机。从起重机到提升箱的刚性的构件抵消运载器被传送给/来自提升箱和装载口对接站时产生的反作用力。

[0075] 示例性的实施例使得能够基于起重机装载的另一种方法为使得全部对接位置可以从上方存取。参考图 24A-24C,示出了装载口 214,装载口 214 具有能够提供分别通过箭头 Z1-Z3 指示的从正上方存取的运载器的多个对接高度(架子)214A-214C。装载口可以具有装载和卸载运载器的偏移间隙 G 的“未对接的”位置,和存取晶片的“对接的”位置(图 24A, 24C)。在除了最上面的对接位置 214A 的全部位置(例如,对接位置 214B-214C),通过参考箭头 42、43 指示的摆出运动将运载器从对接位置运动到未对接位置,提供顶部存取。装载口对接架子 214B、214C 旋转或水平地横过 Y2、Y3 到 OHT 能够输送运载器的位置。在将运载器 200C 放置到对接架子 214C-214B 上之后,架子可以在装载口开口边界内旋转或水平地横

过。在一个实施例中,起重机具有诸如上文中所述的允许用未处理过的运载器交换处理过的运载器的机构。

[0076] 如果需要对运载器的附加的存储(即,大量工厂存储,区别于本地工具缓冲),上述装载系统可以远程地部署有另外的缓冲器位置代替装载口。缓冲器位置可以为从地板、天花板固定,或依附到工艺工具的独立的架。缓冲器位置也可以为直接定位在传送系统履带下方或依附到传送系统履带的侧的架。

[0077] 根据另一个示例性的实施例,装载口(诸如图1所示的装载口14)、缓冲器(例如,图1所示的缓冲器16)和操作系统20(例如,图1所示的操作系统20)可以是模块化的。图20A-20C示出了装载口模块2014、缓冲器模块2016和操作系统模块2020的三个示例性的配置的前视图。除非另有说明,装载口模块2014、缓冲器模块2016和操作系统模块大致与上文中所述并且在图1中示出的装载口14、缓冲器16和操作系统20相似。图20A示出了操作系统模块左面的(面向从工具BOLTS平面出来)装载口和缓冲器模块。在替代的实施例中,配置可以与图20A所示的相对地镜像。缓冲器也可以定位在装载口的正上方或正下方。图9B和9C还示出了定位在操作模块2020的两侧上的装载口模块2014和缓冲器模块2016U、2016B。在替代的实施例中,装载口模块可以在操作模块的一侧上并且缓冲器模块在另一侧上。模块2014、2016U、2016B、2020可以在模块接口2022X处与彼此关联。模块接口2022X限定了每个模块安装并且配准的位置,使得每个模块通过参考适合的接口基准点2026(例如,制造工厂地板或其它适合的基准点)关联到另一个模块。操作模块还可以相对于定位在安装的地板和天花板之间的任何高度的有效载荷传送系统2006(与图1所示的传送系统6相似)配准。模块可以以任何希望的顺序装配。依附模块的一个示例性的方法可以为可以将装载口模块2014安装到工具的BOLTS平面(参看图9D),将操作模块2020安装到装载口模块并且将缓冲器模块2016V、2016B安装到操作模块2020。根据另一个示例性的实施例,模块可以预先装配到彼此,随后作为组件2024安装到螺BOLTS平面。一旦在制造工厂中,可以改变任何模块以适应系统的操作参数的改变。接口基准点2026可以用于模块2020的操作系统和控制器300的“工厂”教学。全部模块可以独立地构造以适应符合不同的操作方案的任何数量的预先确定的有效载荷。这些不同可能是在装载口对接站或缓冲器位置处的有效载荷的垂直节距或安装到操作系统的有效载荷操纵器(没有示出)到达的范围。操纵器还可以使用不同的“末端执行器”来适应特别的有效载荷。末端执行器可以为桨状物、叉形物、机械夹持器、磁卡盘、或为实现其目的所特有的任何这样的设备。因为可能使用不同的构造,操作系统模块可以相对于接口基准点自教学。一旦将模块构造装配到系统,依靠适合的接口(触摸屏或等价物)将指令发送给控制器300可以导致操作系统运行自教学程序,其建立对于系统构造的希望的位置和顺序。这可以通过许多方法实现,诸如通过应用使用诸如光电类型的传感器确定模块的特别的关系的程序。一旦收集到此相对关系信息,存在于控制器内的预教学程序可以接管用于系统内的有效载荷的操纵。

[0078] 现在参考图21A-21B,示出了根据另一个示例性的实施例的通过旁路传送系统或旁路2004连接的工具或工具站2012、2012'的俯视和正视图。工具站2012、2012'通常与彼此相似并且与图1所示的工具站12相似。每个工具站2012、2012'可以具有缓冲器2016V、2016V'、装载口2014、2014'和操作系统2020、2020'。如可以理解的,缓冲器、装载口和操作系统的配置可以在每个工具站不同。旁路可以设计为连接两个或更多工具站2012、2012'并

且特别是连接两个或多个连接的站的系统。例如,旁路可以将一个工具站的缓冲器连接到缓冲器、装载口和或操作系统或另一个工具站,并且反之亦然。旁路可以以任何希望的结合互连任何数量的工具站的站。旁路 2004 可以为专用的单向或双向运载器传递设备,诸如储运机区段。替代地,旁路 2004 可以通过与主运载器传送系统平行在任何数量的工具之间和之中部署的任何基于车辆或输送机的传送设备(包括架空传送器 OHT)提供。图 21B 示出了示出了一个缓冲器层次连接,然而可以连接多个层次。为了自教学的目的,旁路 2004 还可以配准到每个工具站的前述接口基准点(参看图 20B)。

[0079] 图 22 示出了另一个工具站 2212(具有装载口 2014、缓冲器 2016B)和处于装载、卸载、或排队以到达操作系统 2220 的位置的传送车辆。通过储存的能量(电池和/或超级电容器)供以动力的车辆将在工具站处的缓冲器/装载口或操作系统的空间包络内的充电区 2240 充电。可以通过来自车辆下方、上方、或旁边以及该位置的上游或下游的接触或非接触(感应的)装置实现充电。充电区可以根据需要定位,使得车辆 V 可以在排队、卸载、或装载时充电,利用内部处理的时间。车辆在这些位置充电不会影响其它车辆交通。充电电源和电子仪器(没有示出)可以以模块化的形式封装以允许作为模块安装在希望的位置。

[0080] 图 25A 示出了具有大致与前面描述并且在图 1、2A-2B 中示出的工具站 12、12' 相似的工具站 2512 的制造工厂布局的示例性的俯视图。在此实施例中,装载口缓冲器和升降机可以定位在工具站前面并且在走廊内占据例如大约 18 英寸的空间。图 26A 示出了将工具 2612 的装载口 2614、缓冲器 2616 和升降机 2620 重新定向到工具站的侧面的另一个示例性的实施例的俯视图布局,允许通过装载口的深度减小走廊宽度(例如,大约每侧 18 英寸;在两个走廊内总共大约 36 英寸)。在此实施例中,装载口、缓冲器和操作系统与工具成一直线。装载口和缓冲器被放入工具和操作系统之间。如果在此布局中使用前面打开的运载器 C,可以重新定向有效载荷,使得运载器 C13 门面向 EFEM 的侧面。在此布局中,可以从工具开槽区域进行对工具的手动装载的存取,不占用走廊,使得可以进行低高度的车辆交通,不受操作者影响。如图 26A 所示,车辆 V 将在适当的方位运载其有效载荷(例如,运载器 C)。图 25B 和 26B 为每个所述布局的等距视图。

[0081] 如图 28A 所示,工具站 2812 的装载口 2814 可以具有口状态指示器 2860,诸如发光二极管,可以结合在装载口模块上以显示口状态,包括运载器存在、运载器嵌套、忙、准备就绪、和类似状态。图 28B 示出了根据另一个示例性的实施例的配置,其中,状态指示驻留在运载器 C 自身上,而不是装载口模块 2814 上。状态可以本地地产生(例如,检测正确的嵌套的传感器驻留在运载器内)或从装载口例如通过无线传输或机械联接传输到运载器。相似地,点亮显示器的动力可以通过装载口供应或者作为电能存储在运载器内。图 27 示出了传统的 EFEM 的状态指示器。

[0082] 应该理解,前面的描述仅是对本发明的说明。本领域中的普通技术人员可以在不偏离本发明的情况下设计各种替代和修改。因此,本发明企图包括属于后附的权利要求书的范围的全部这样的替代、修改和变化。

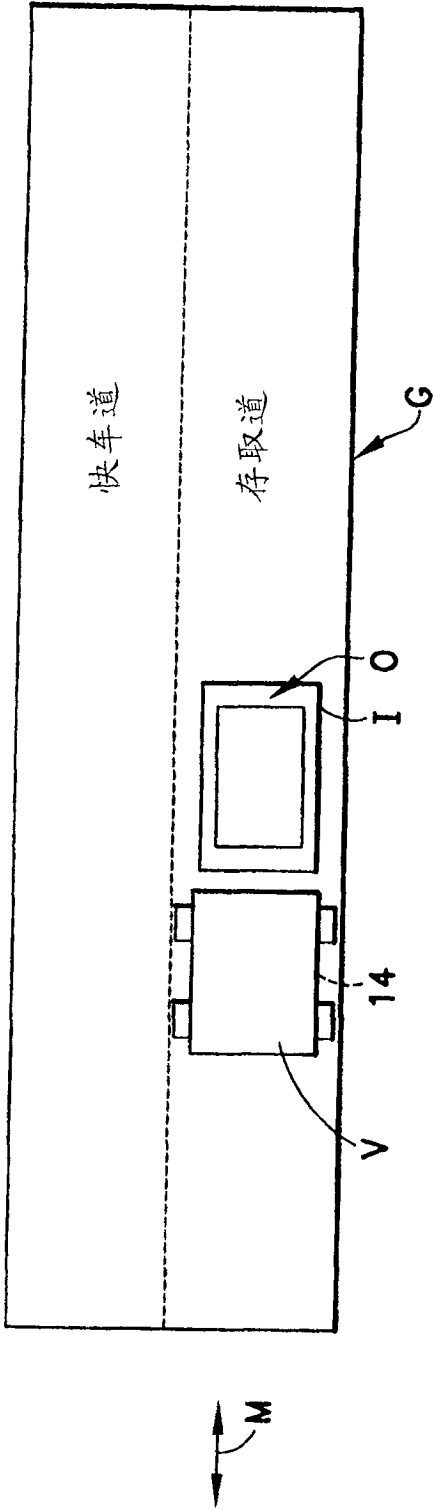


图 1A

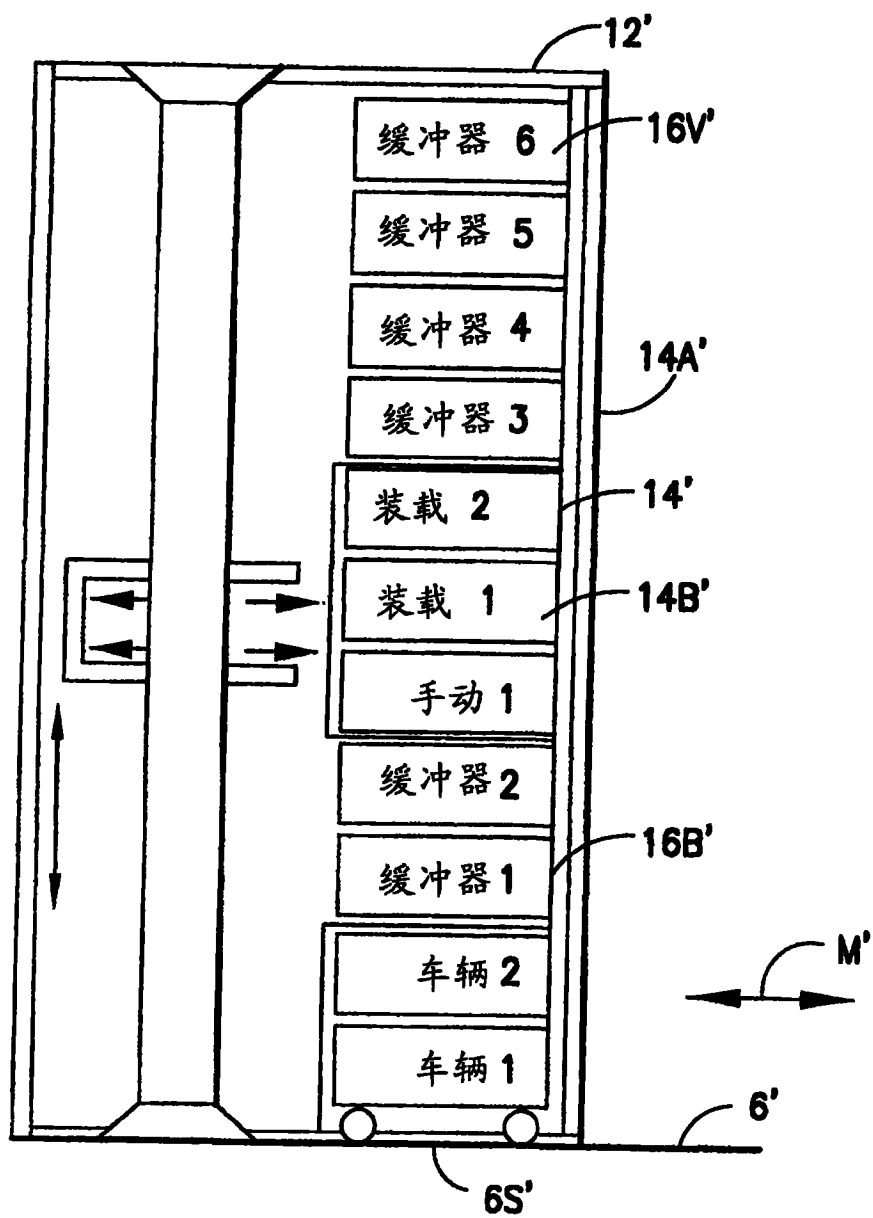


图 2A

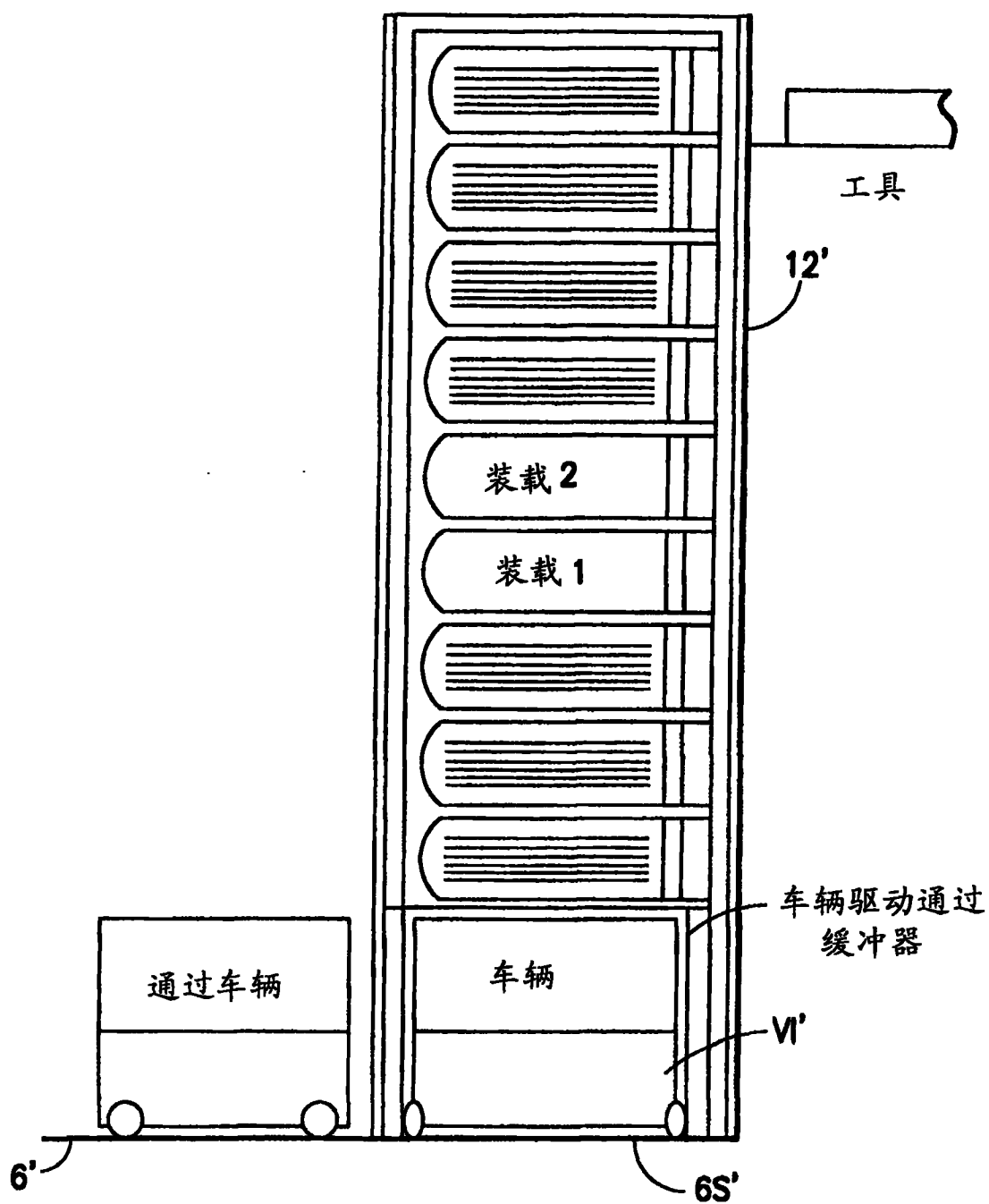


图 2B

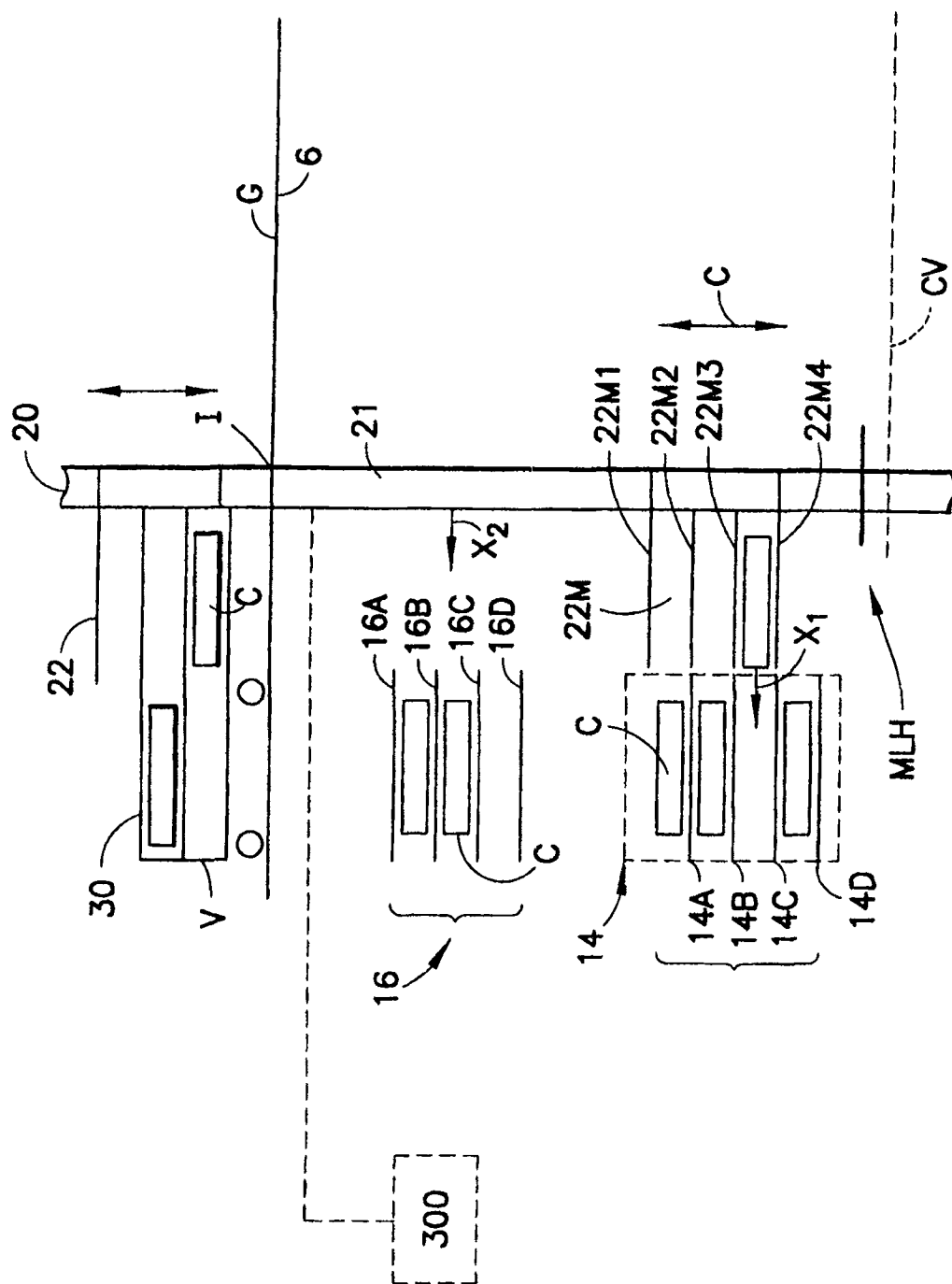


图 3

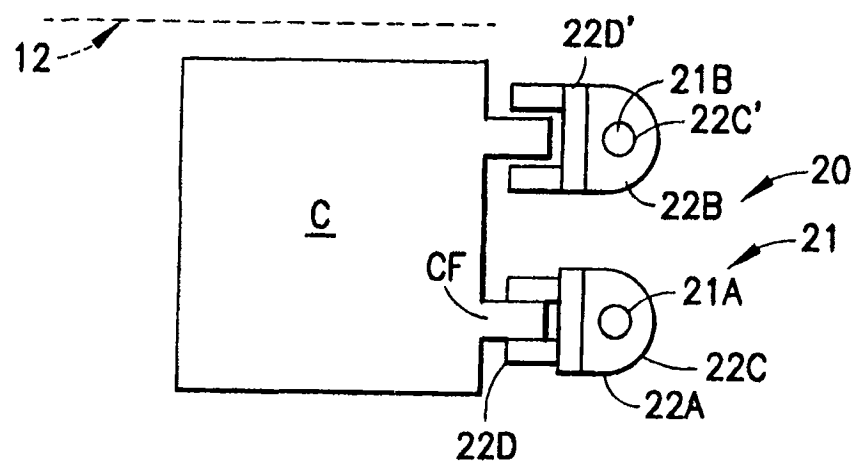


图 3A

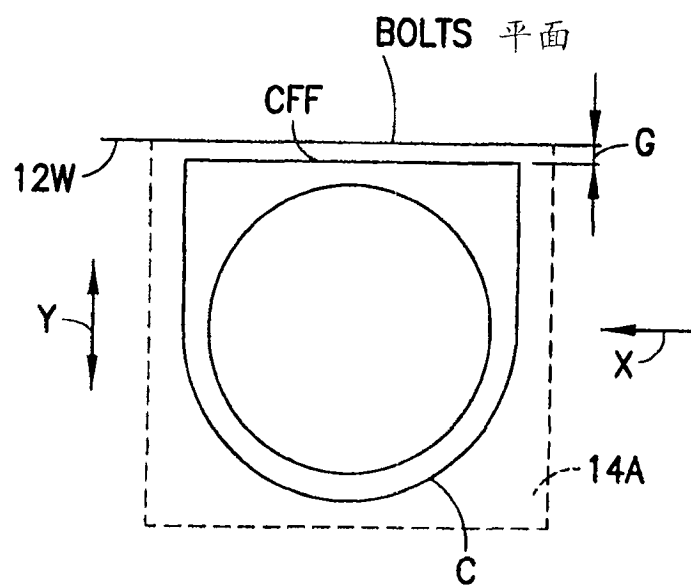


图 7

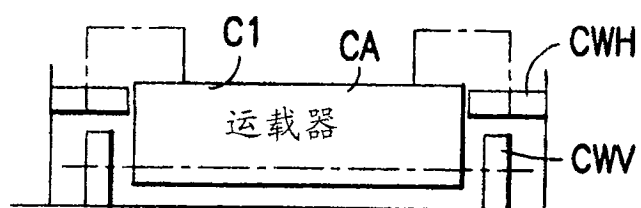


图 4A

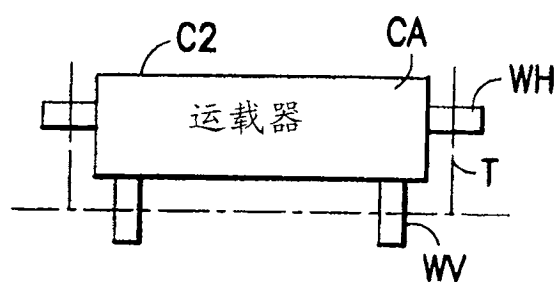


图 4B

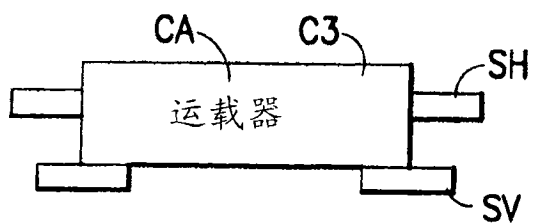


图 4C

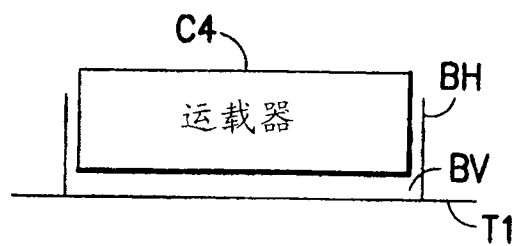


图 4D

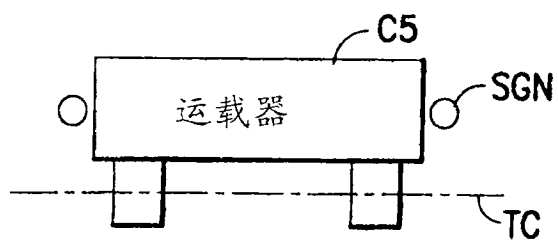


图 4E

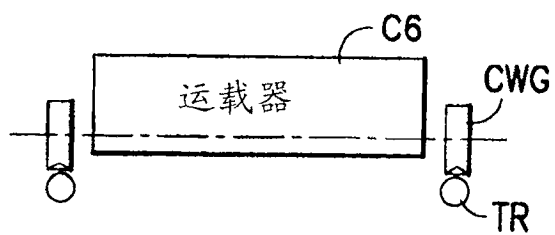


图 4F

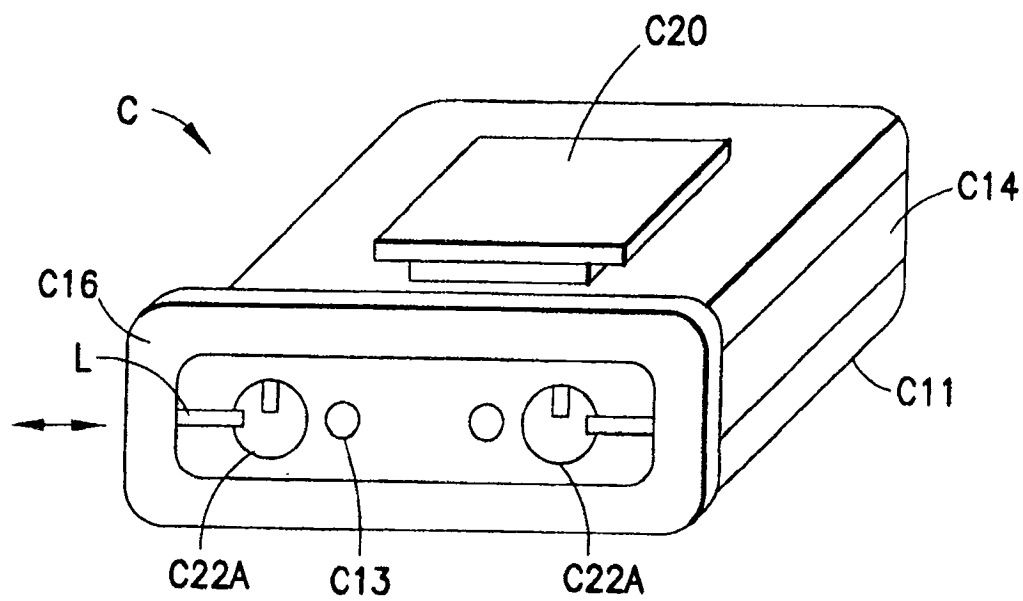


图 5A

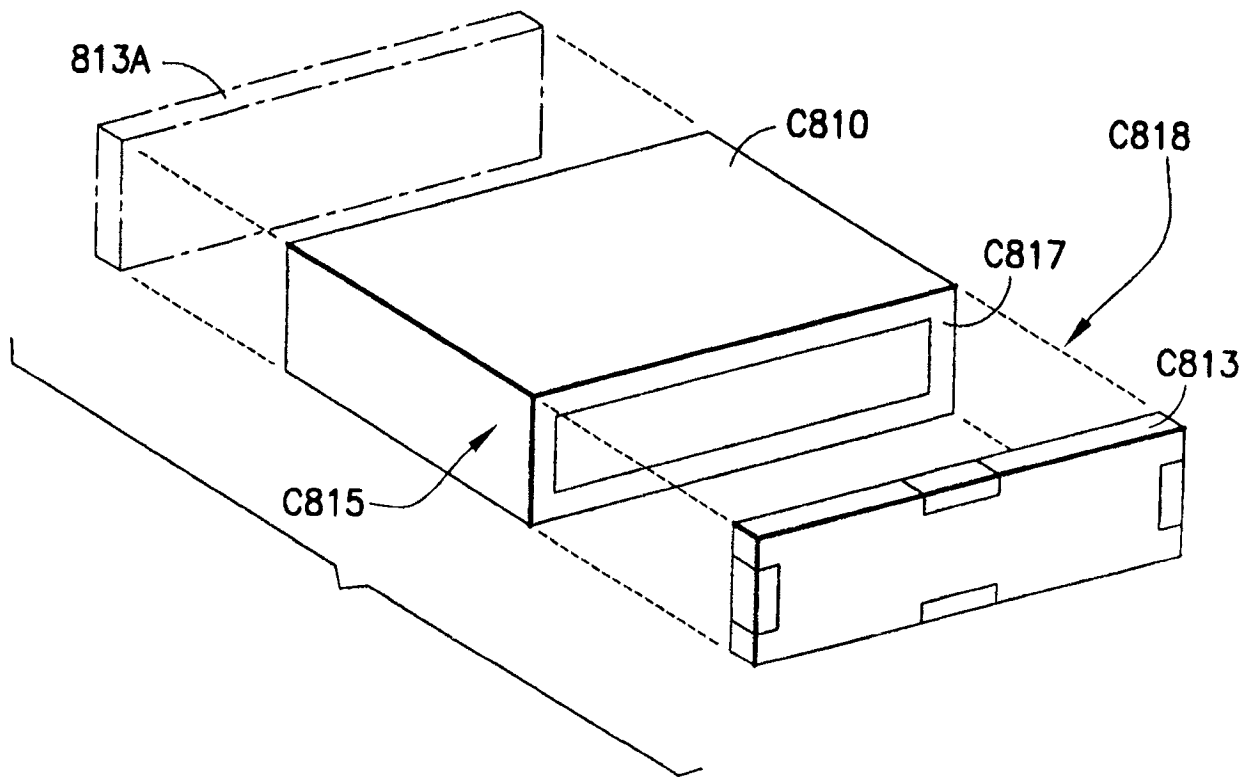


图 5B

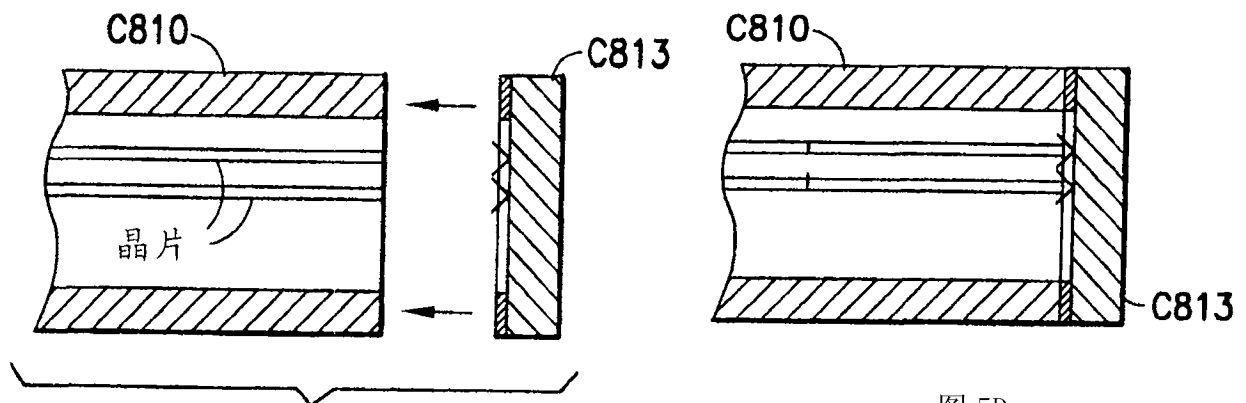


图 5C

图 5D

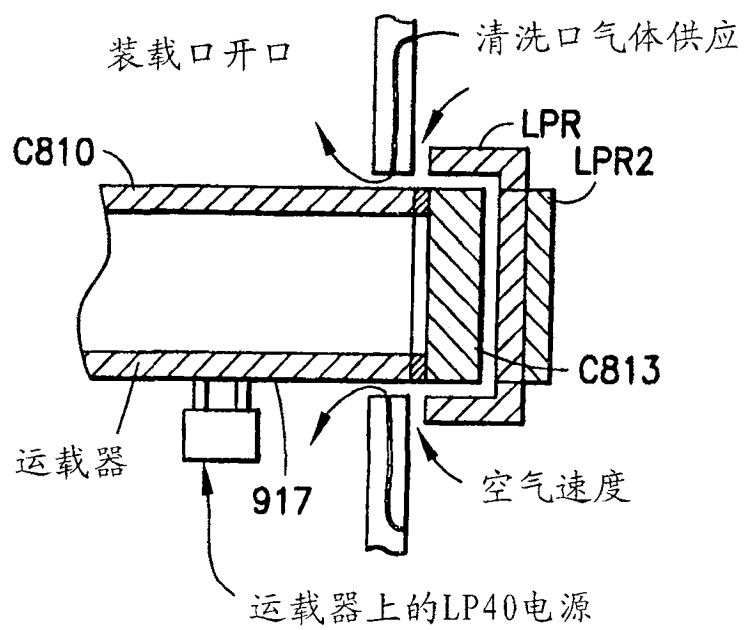


图 6

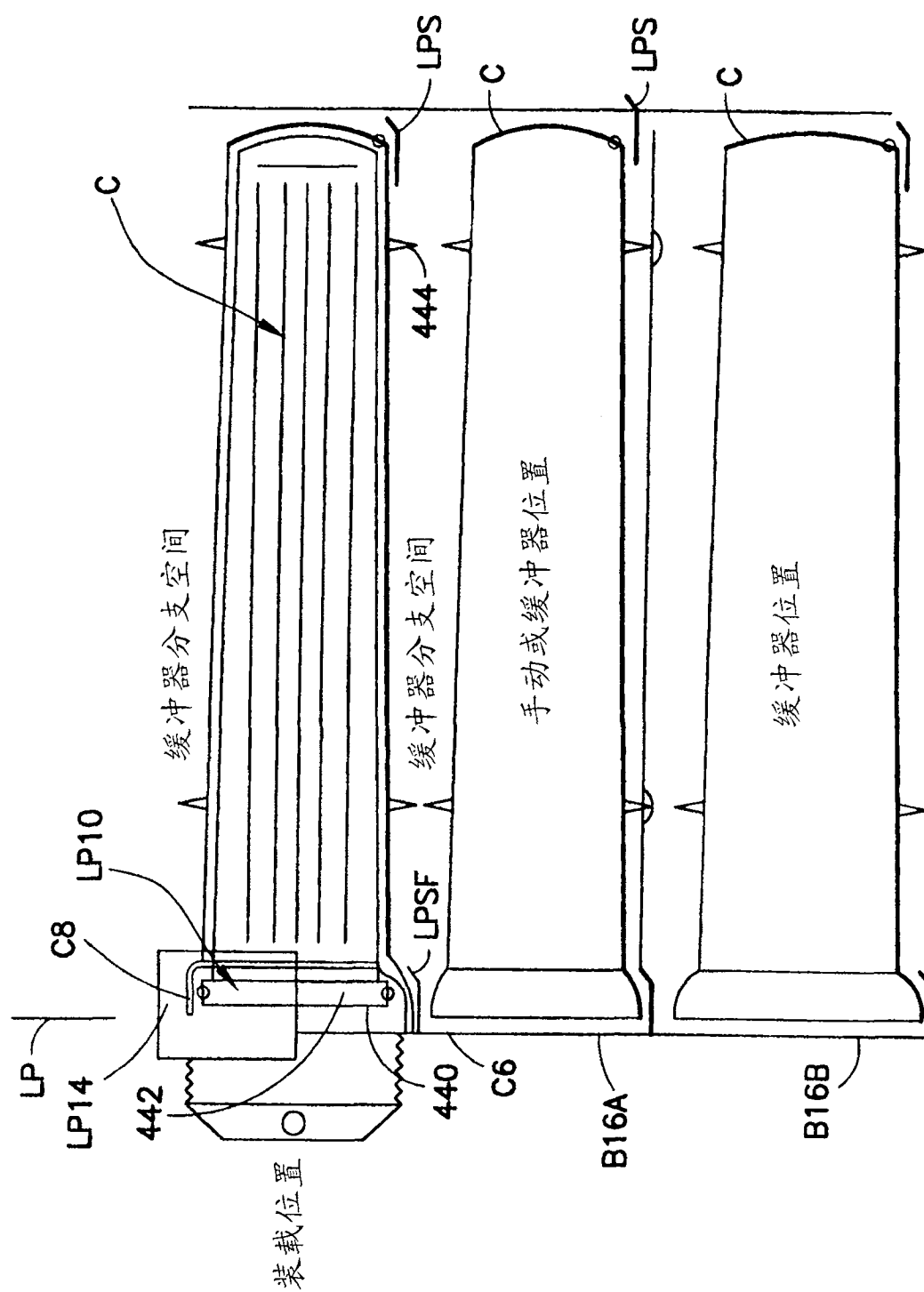


图 8A

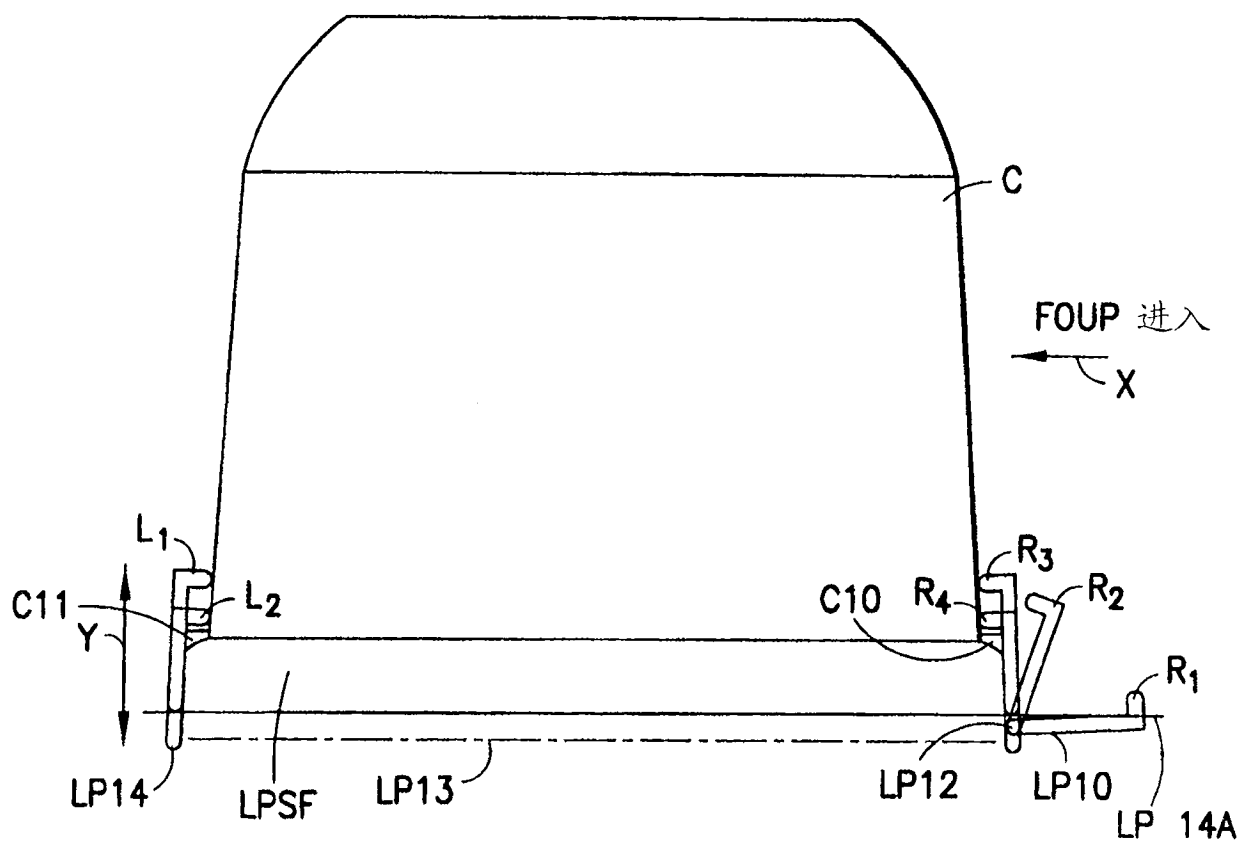


图 8B

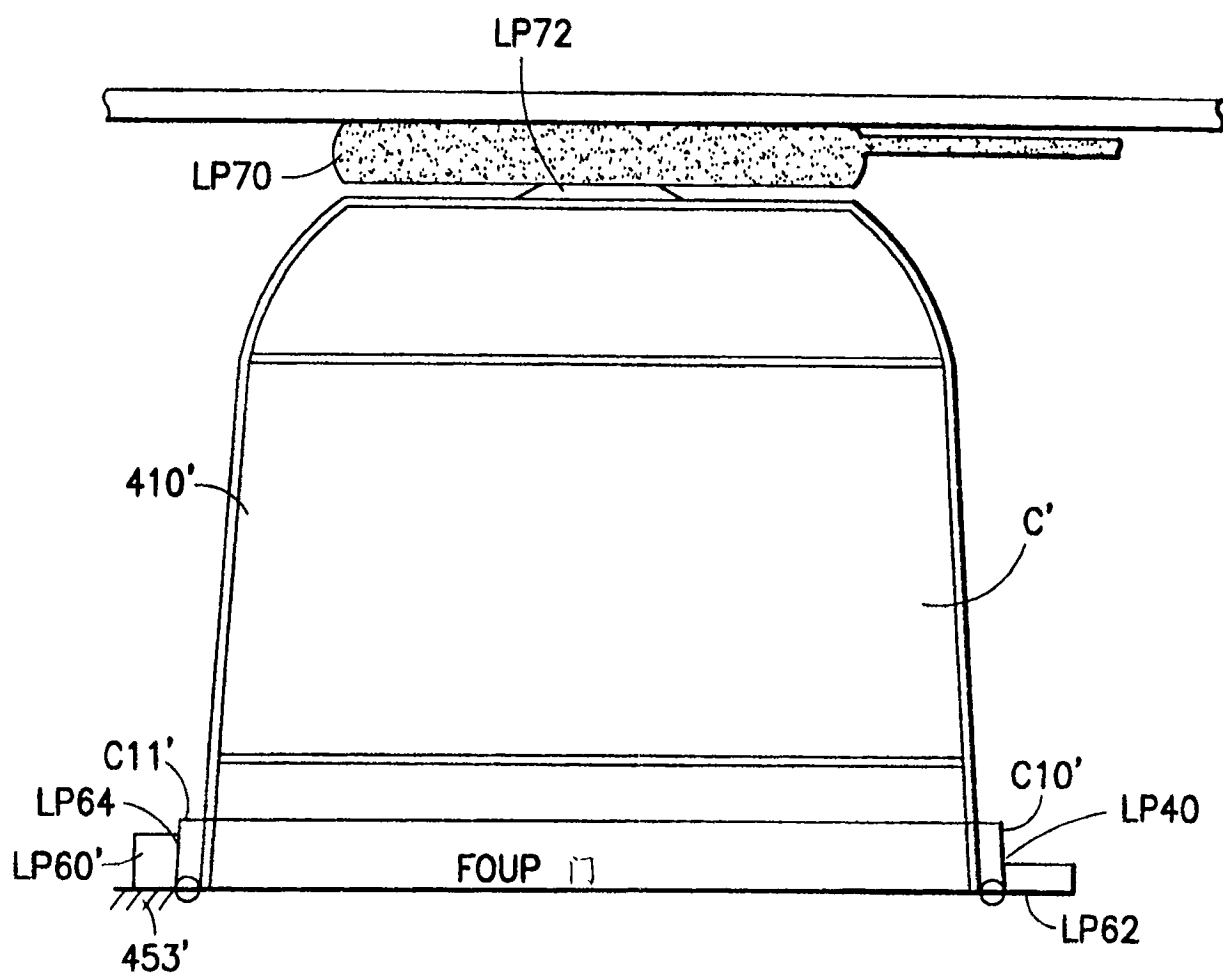


图 9

通过FOUP的晶片映射器

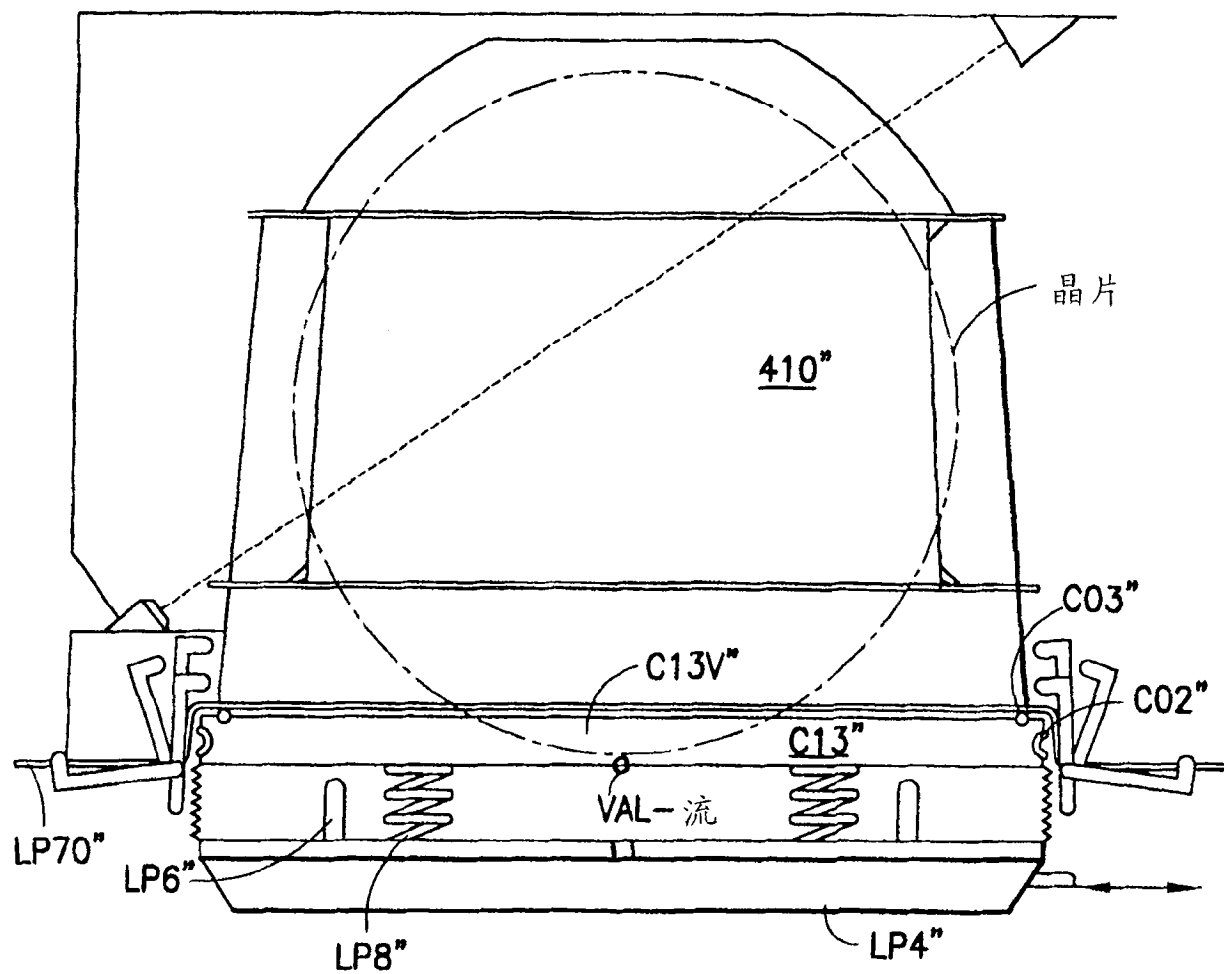


图 10

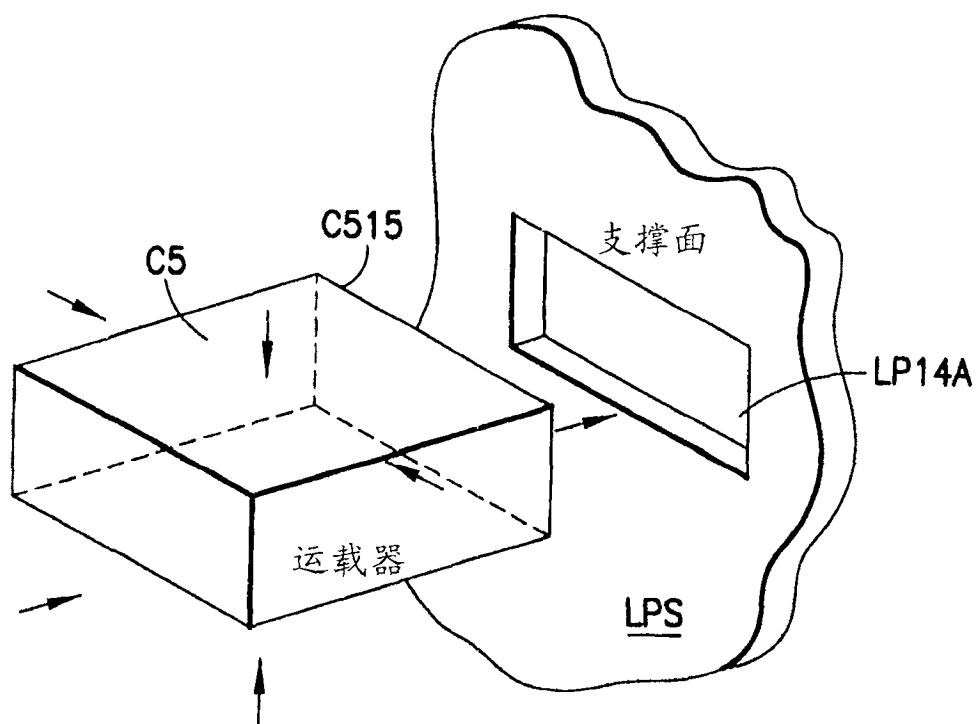


图 11

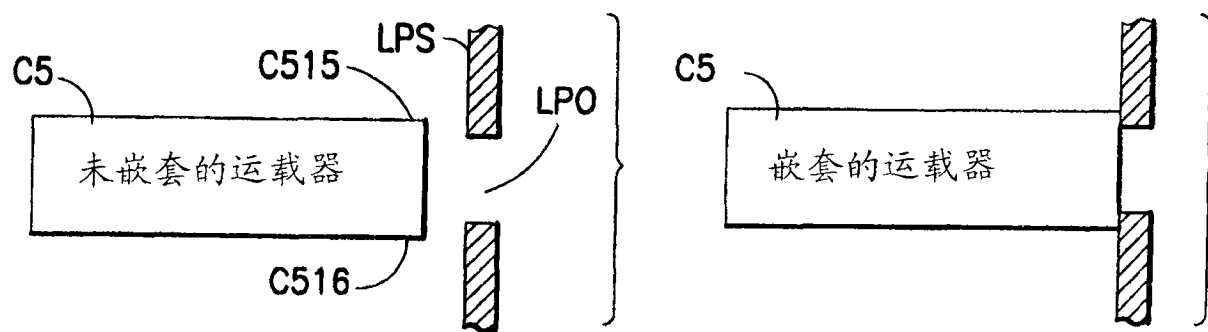


图 11A

图 11B

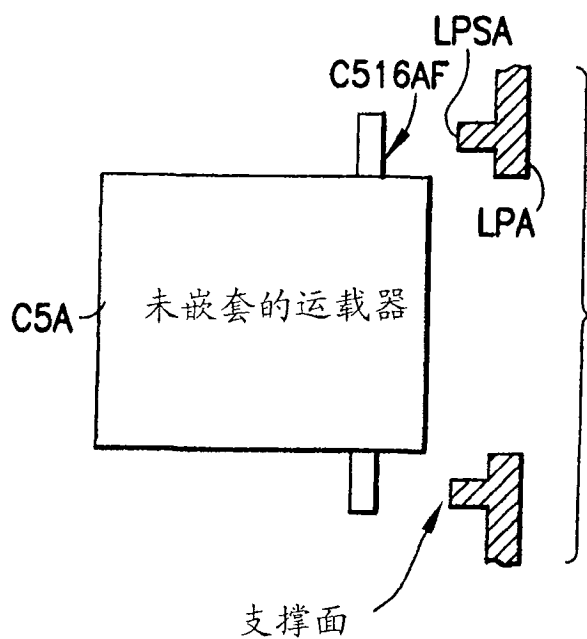


图 12A

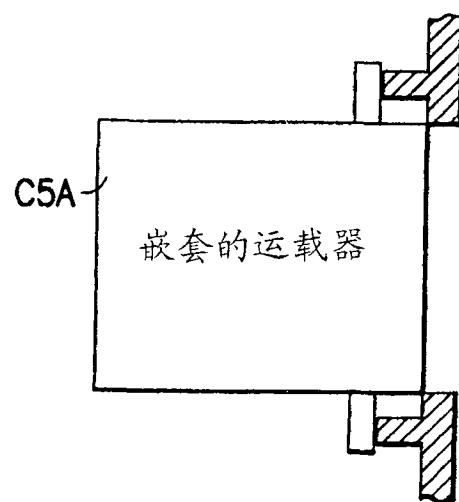


图 12B

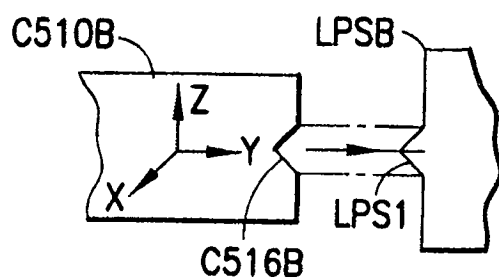


图 13A

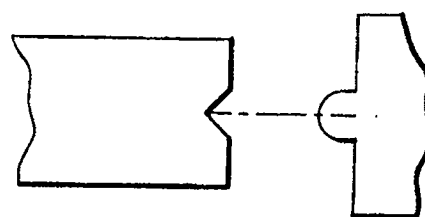


图 13B

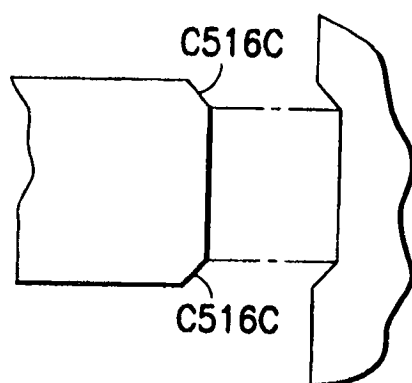


图 13C

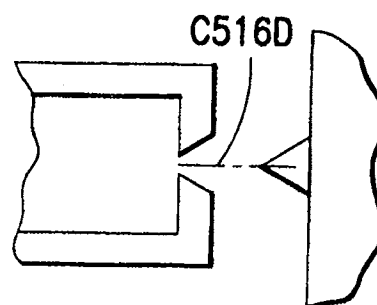


图 13D

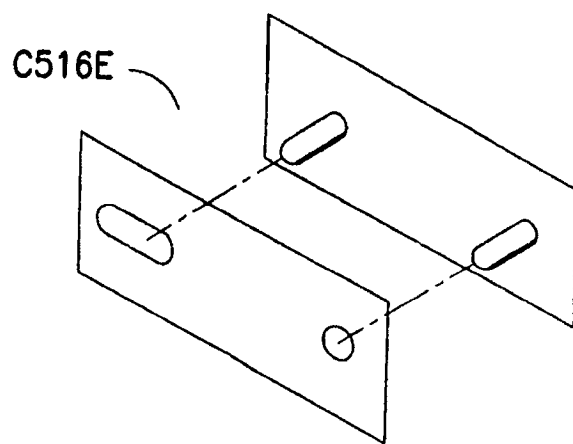


图 13E

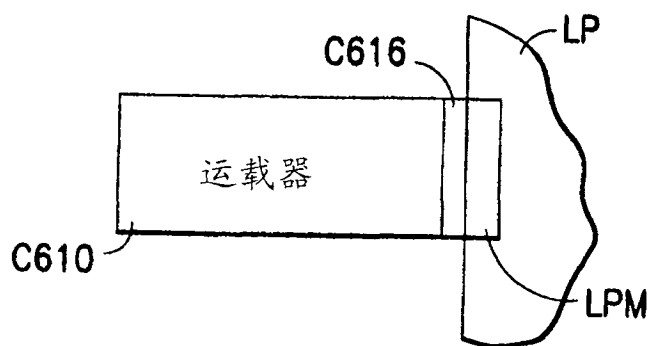


图 14

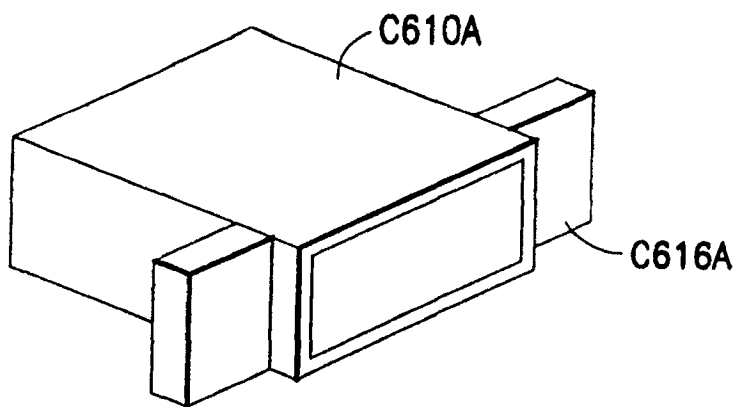


图 15A

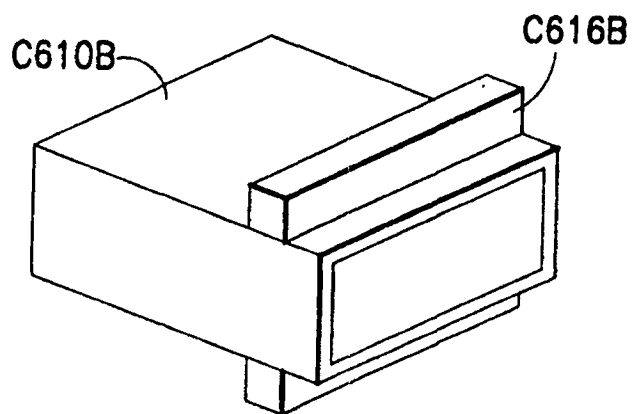


图 15B

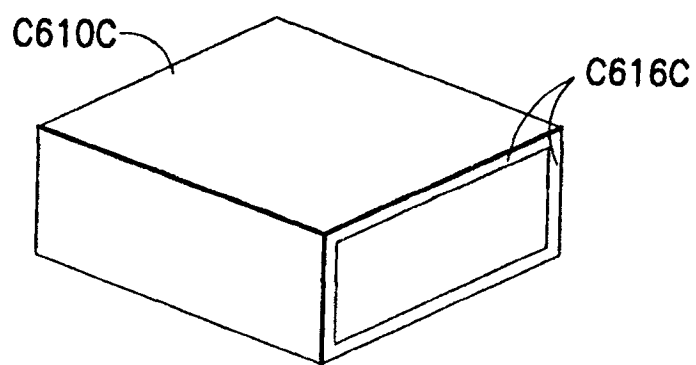


图 15C

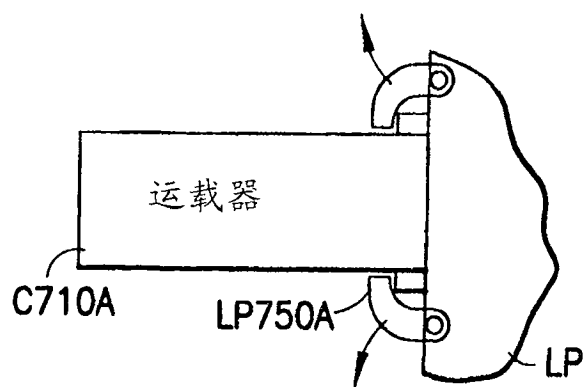


图 16A

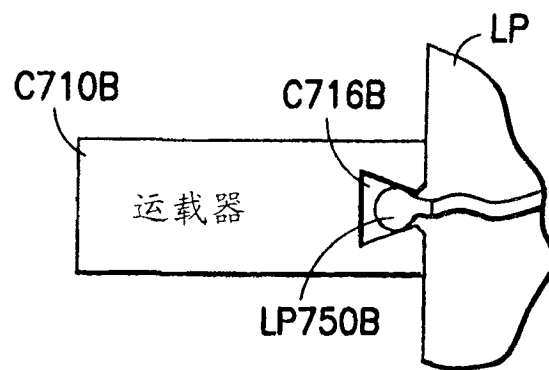


图 16B

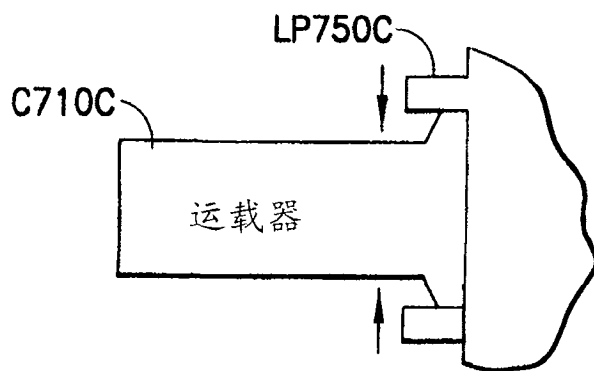


图 16C

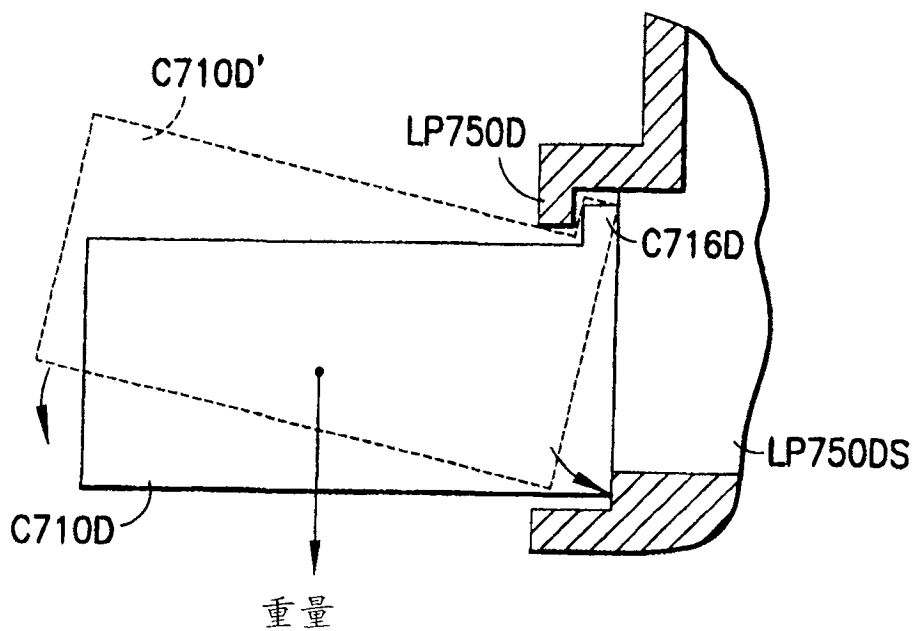


图 16D

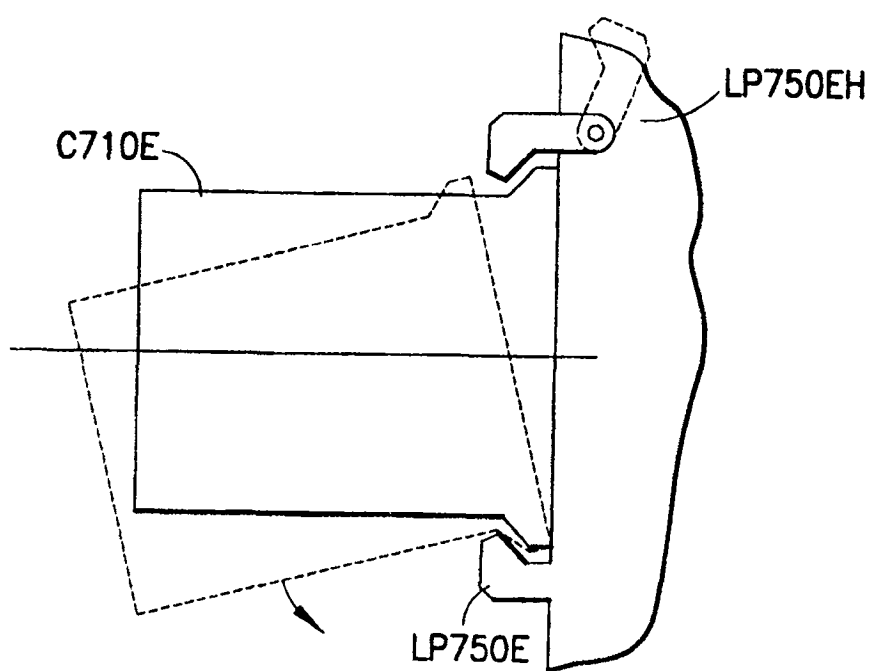


图 16E

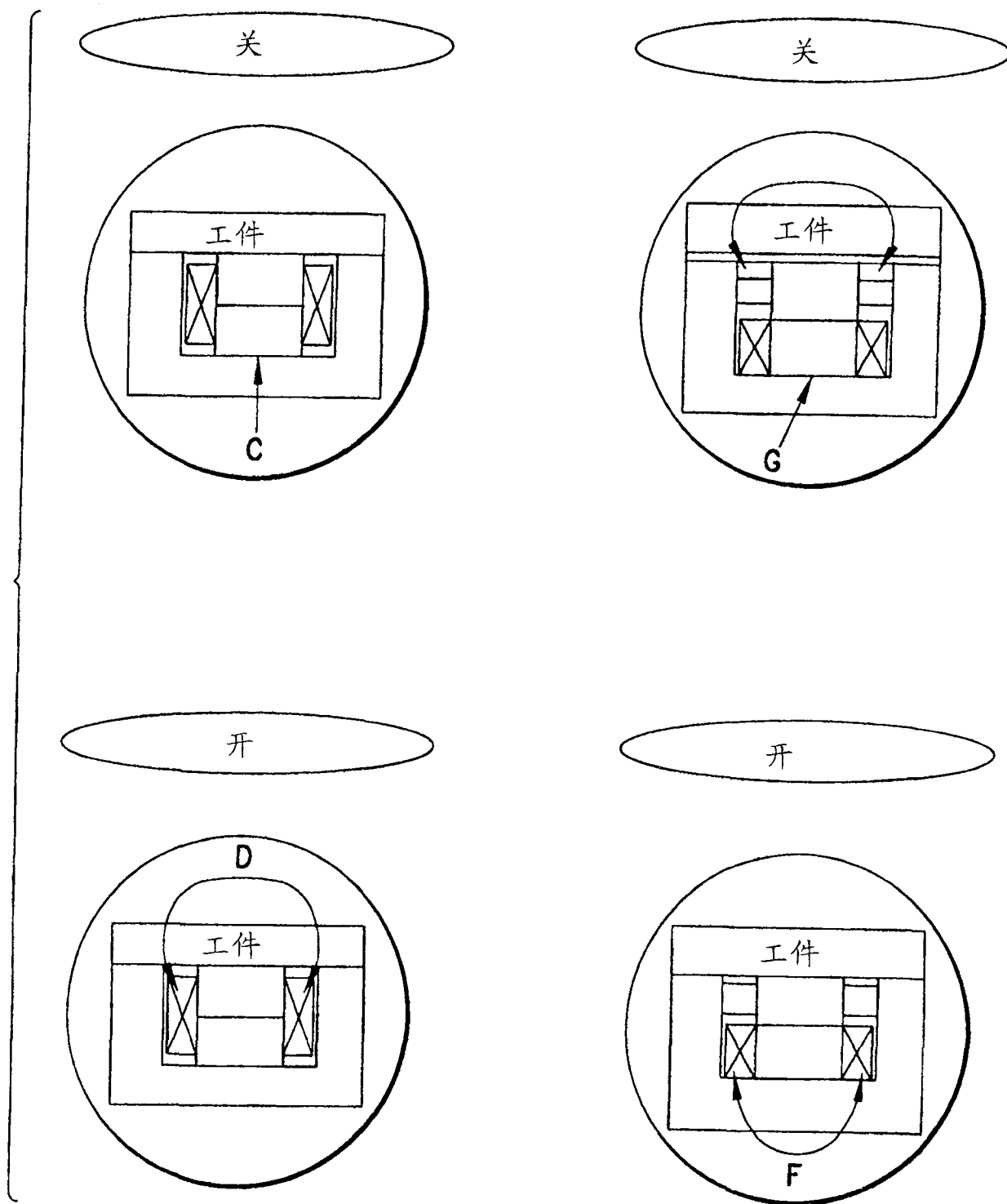


图 17

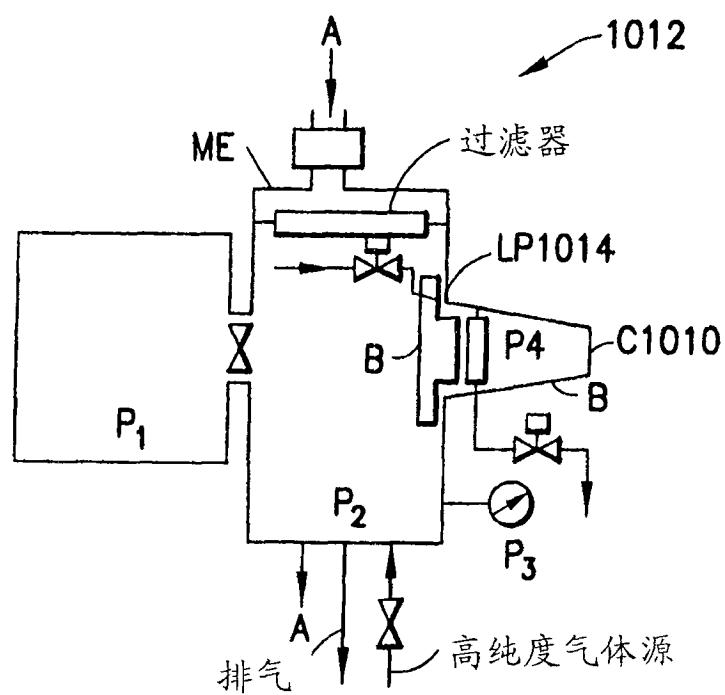


图 18

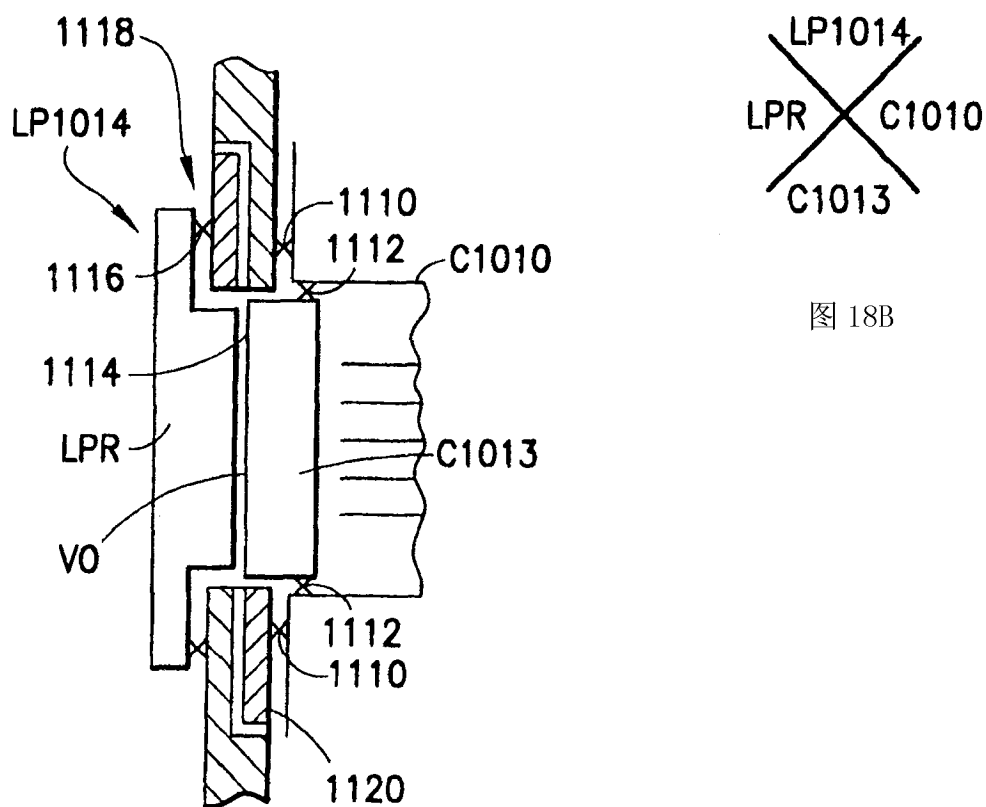


图 18A

图 18B

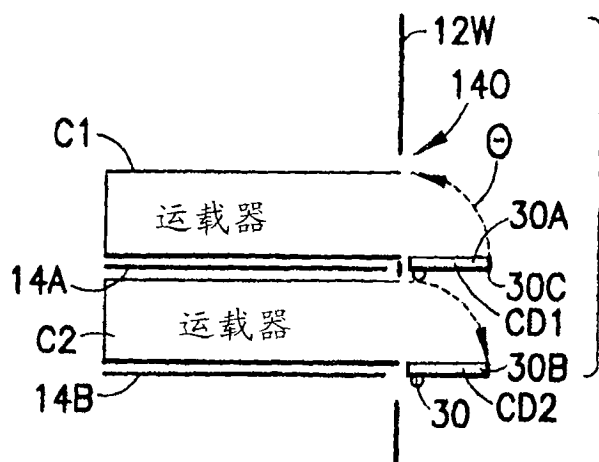


图 19A

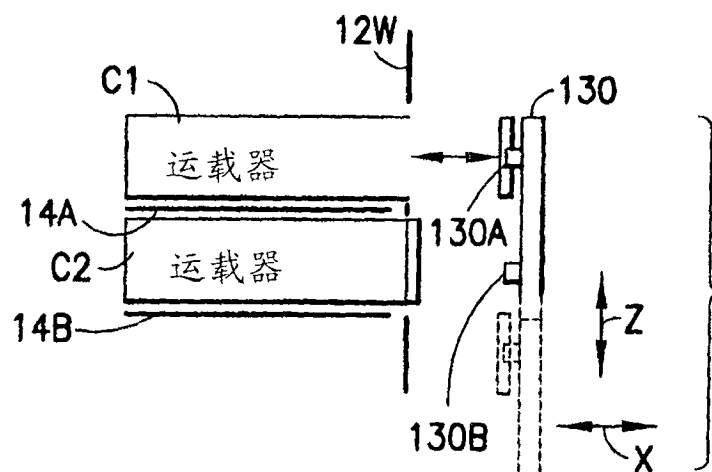


图 19B

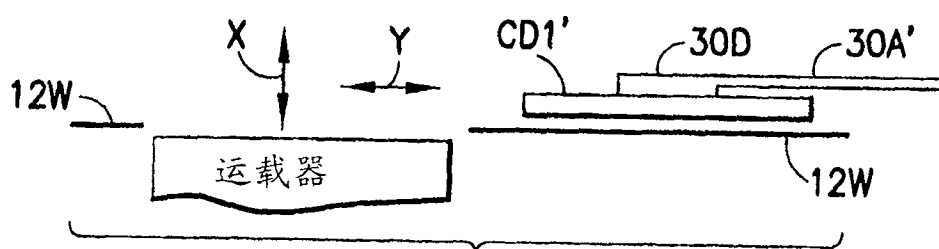


图 19C

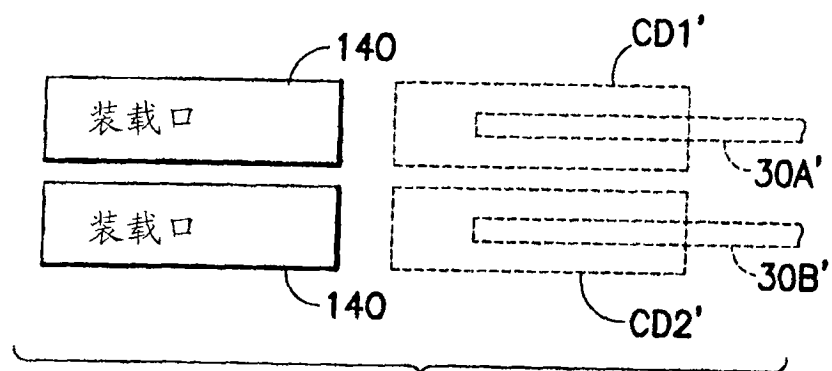


图 19D

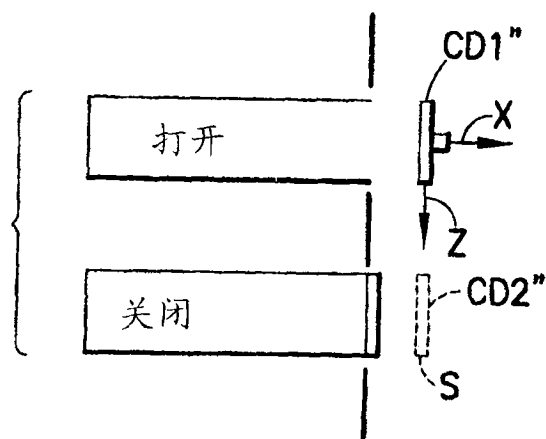


图 19E

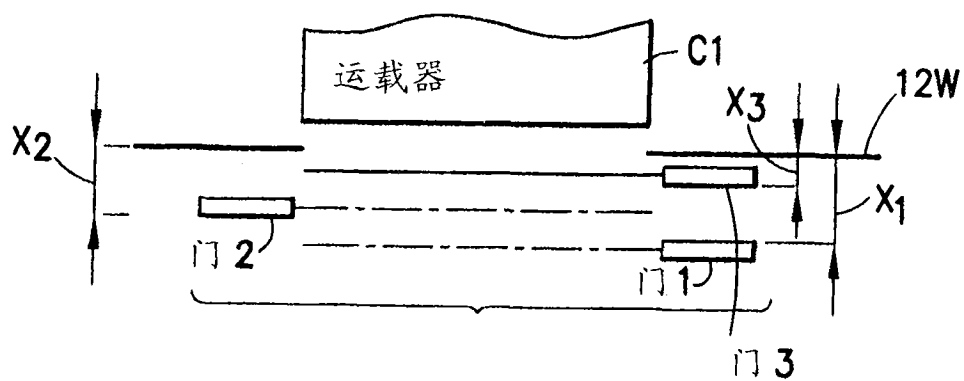


图 19F

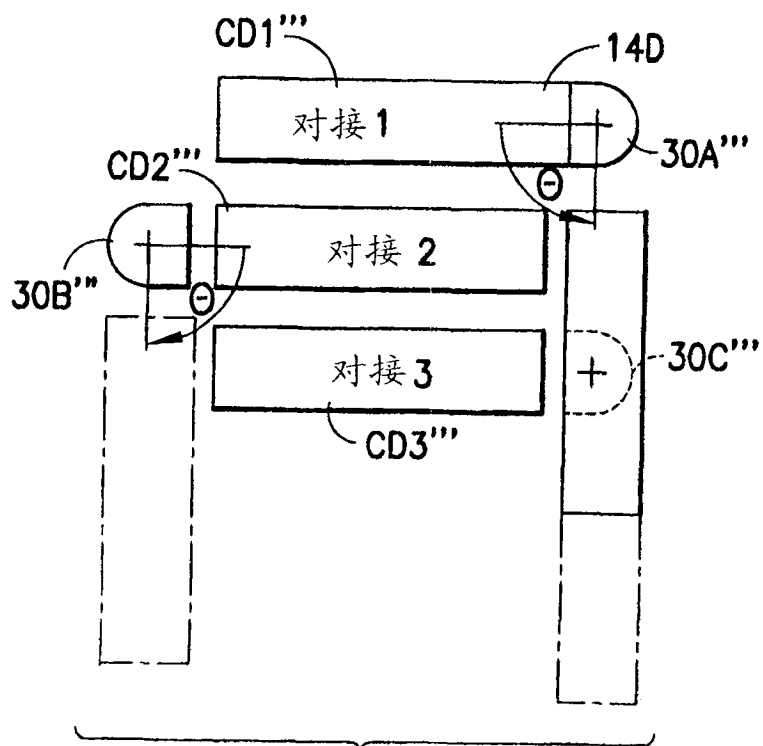


图 19G

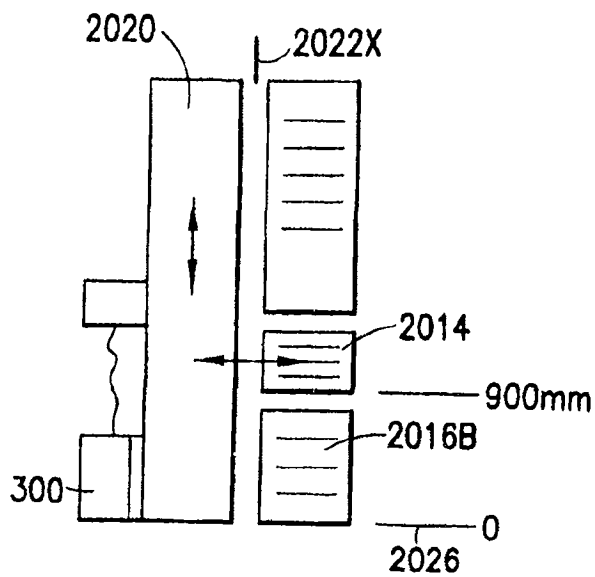
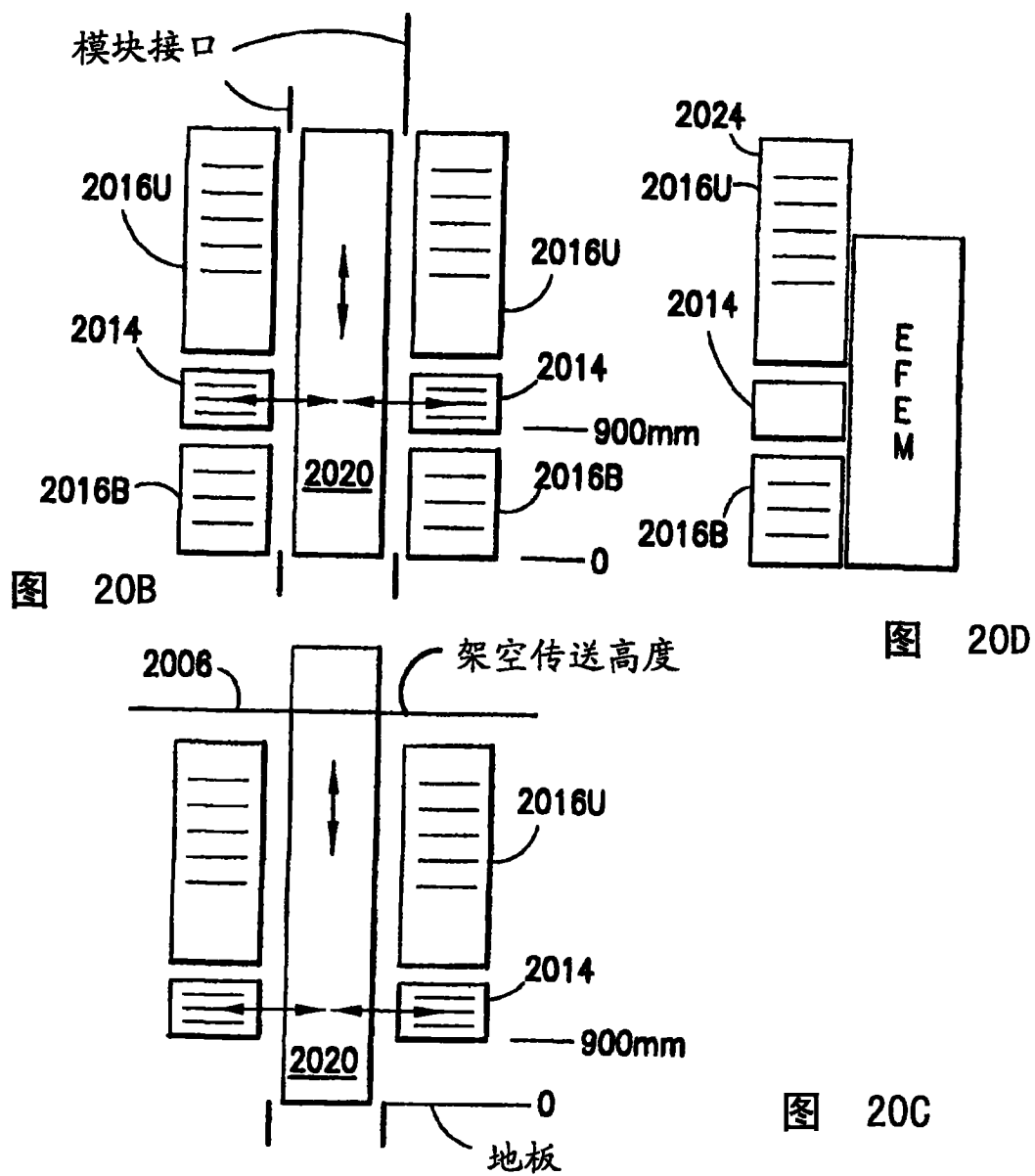


图 20A



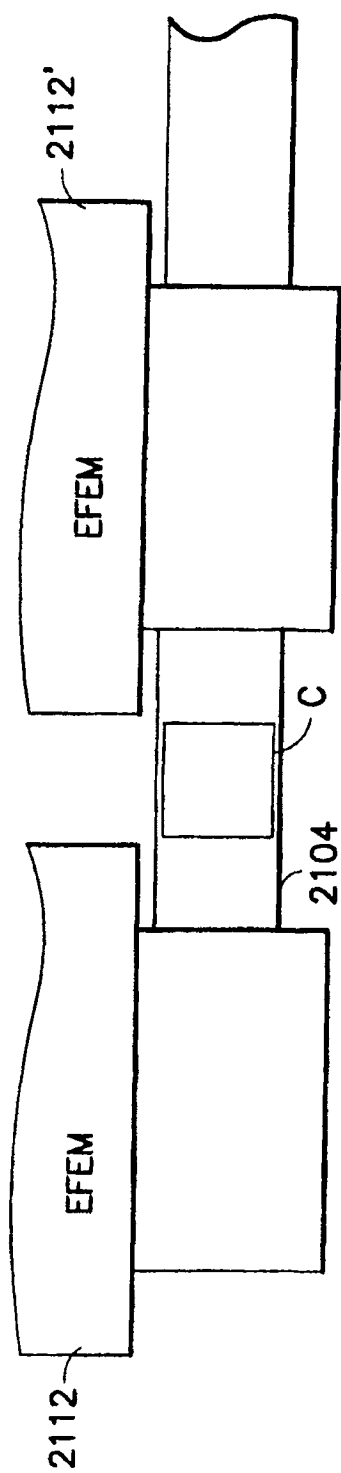


图 21A

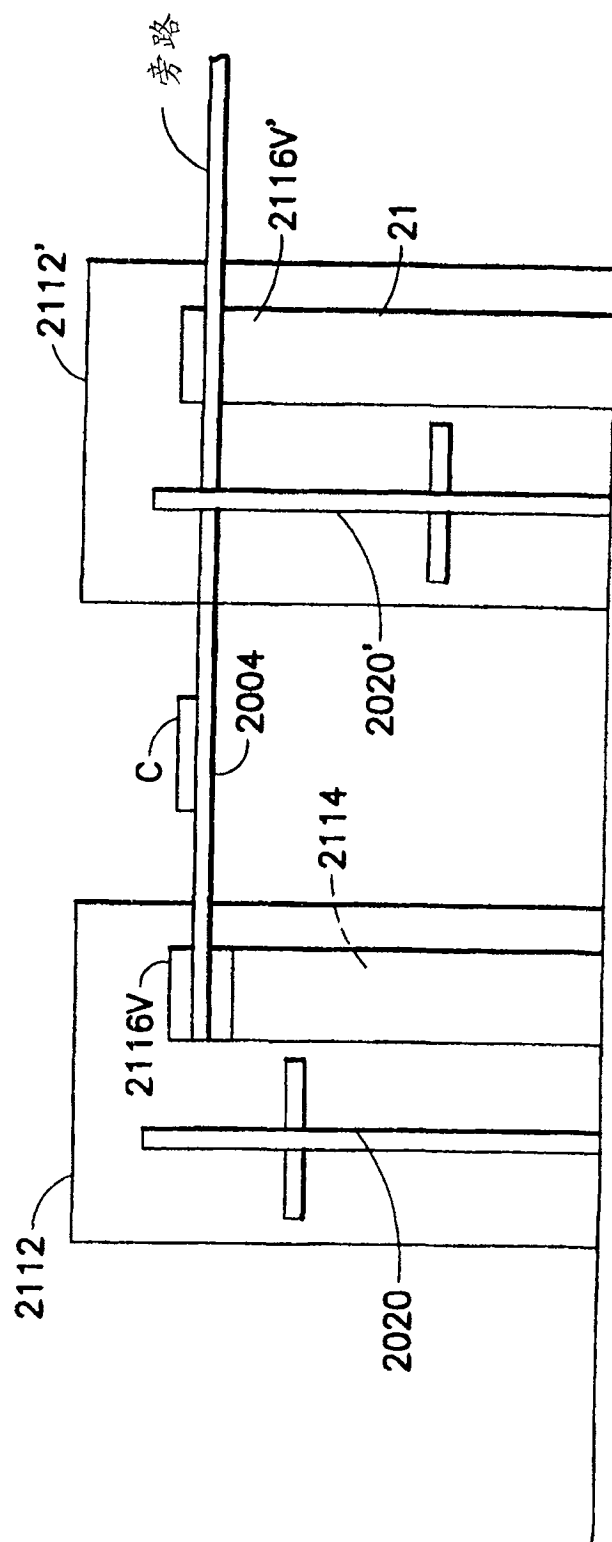


图 21B

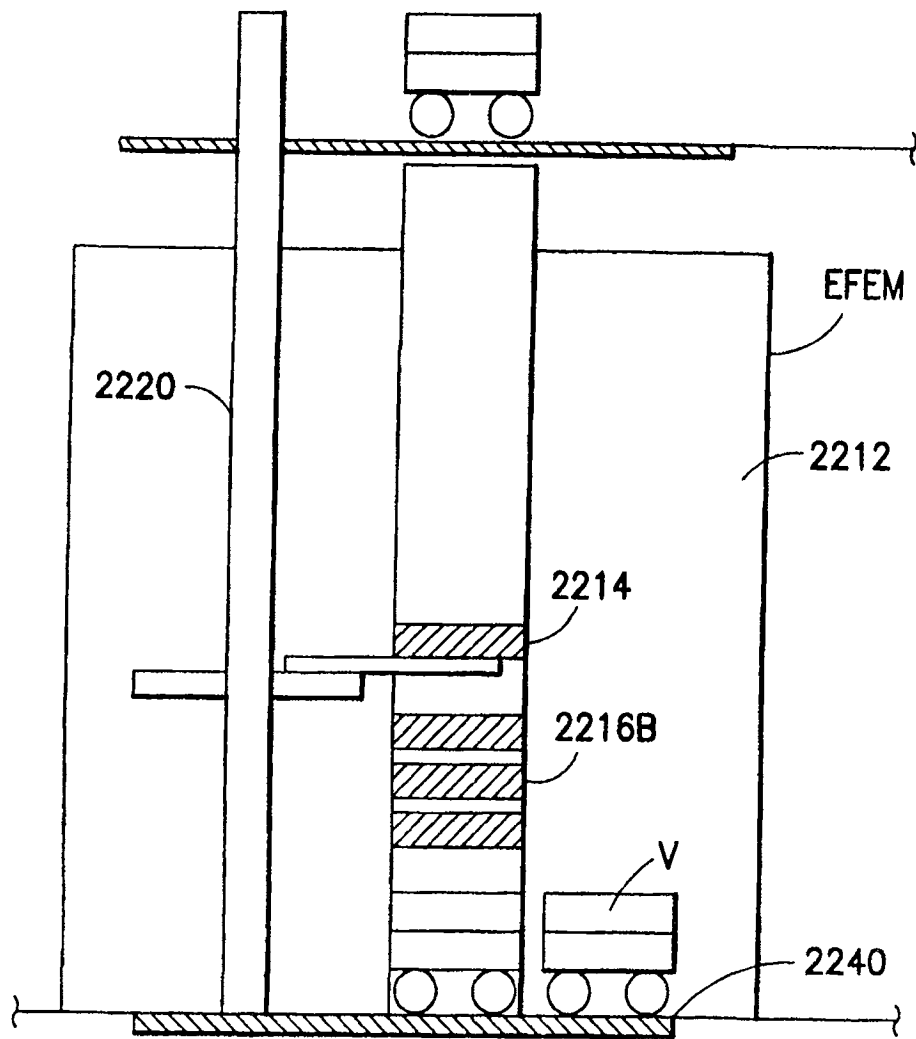


图 22

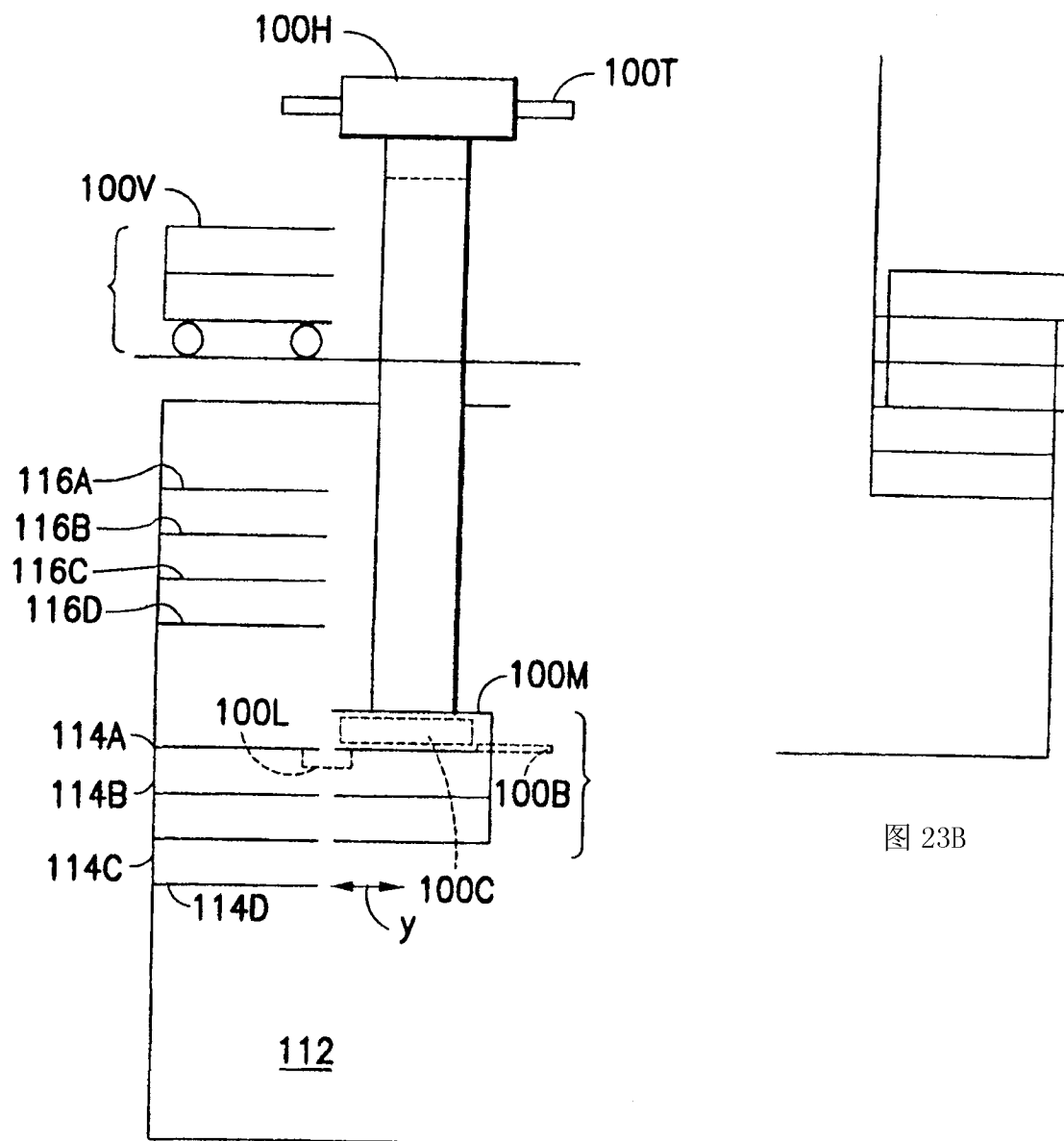


图 23B

图 23A

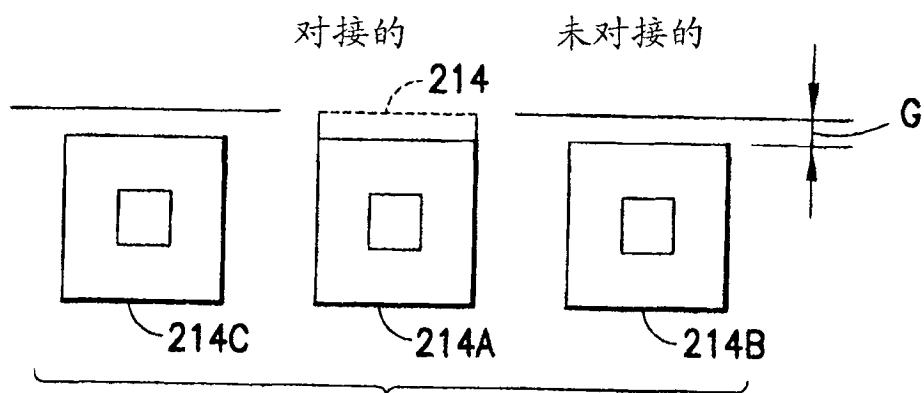


图 24A

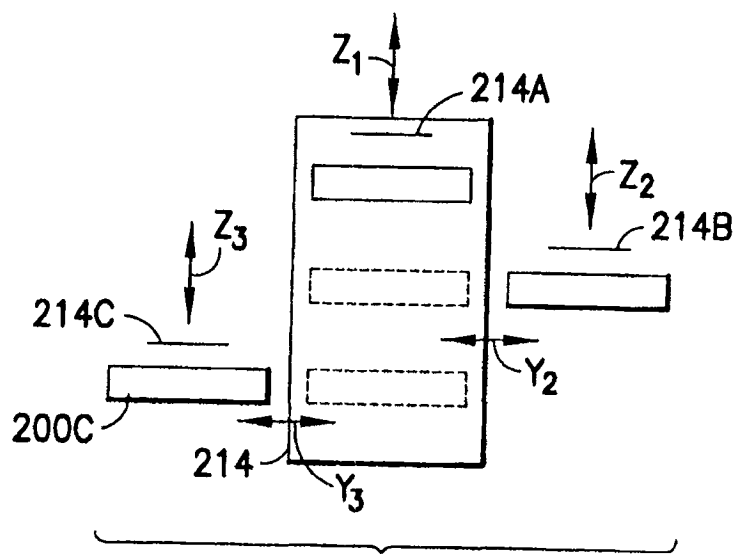


图 24B

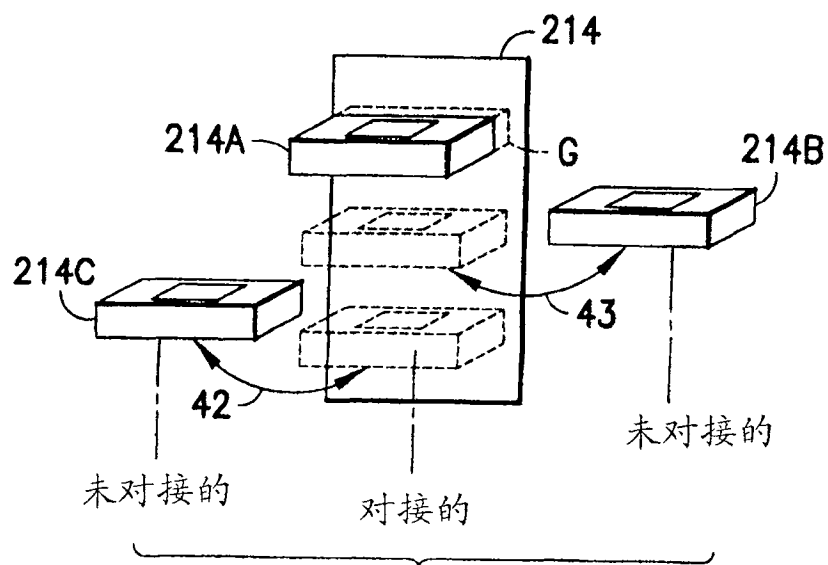


图 24C

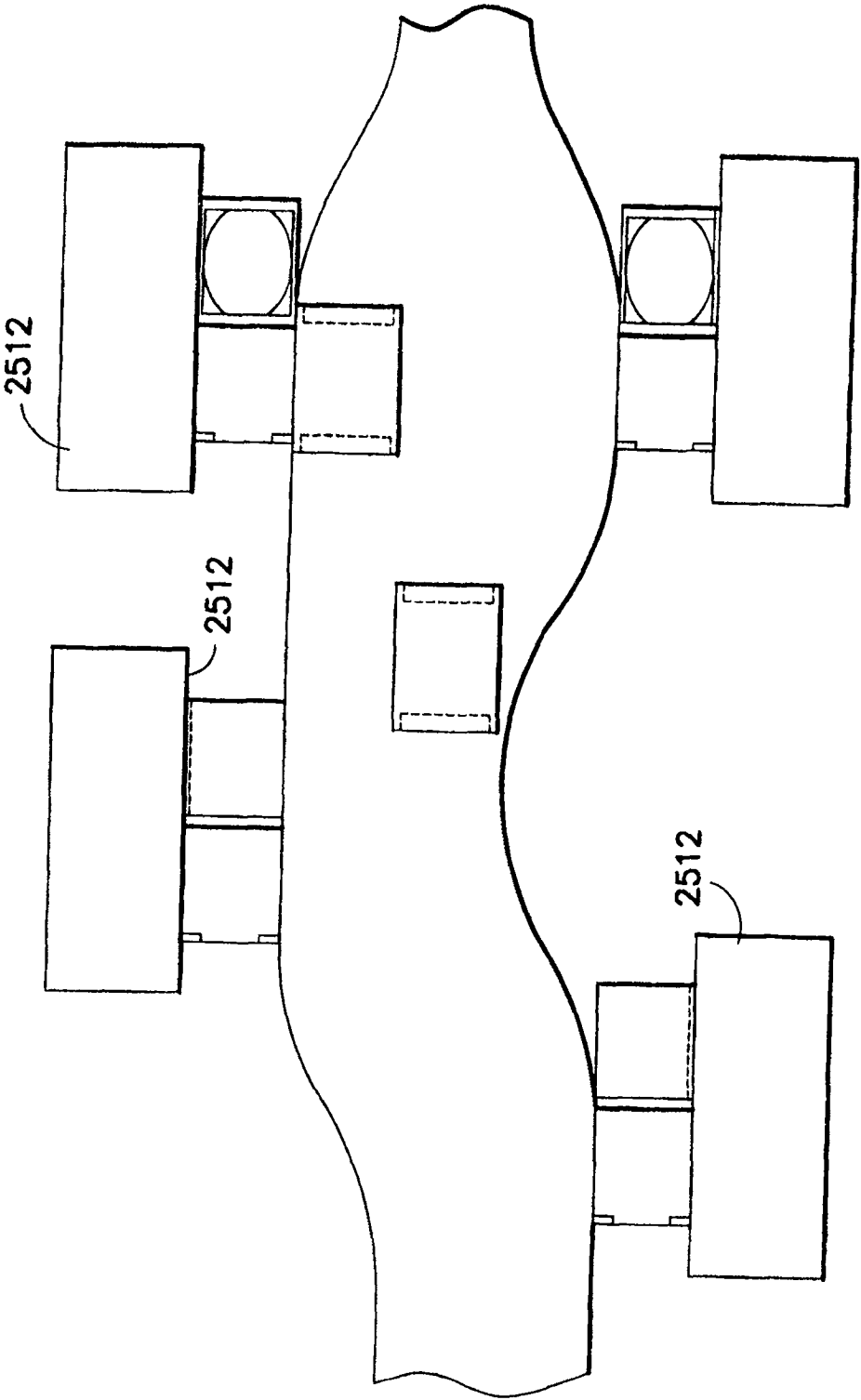


图 25A

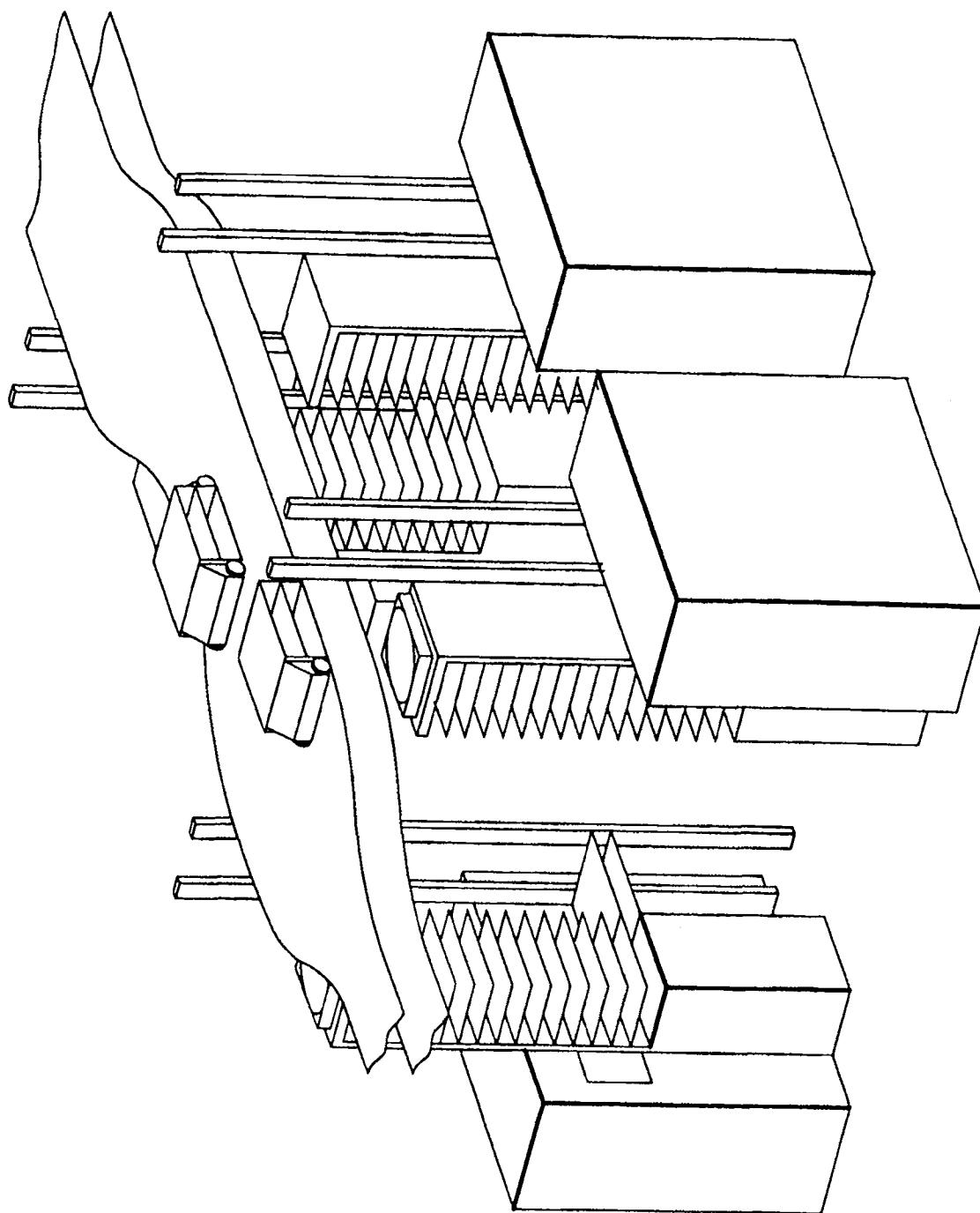


图 25B

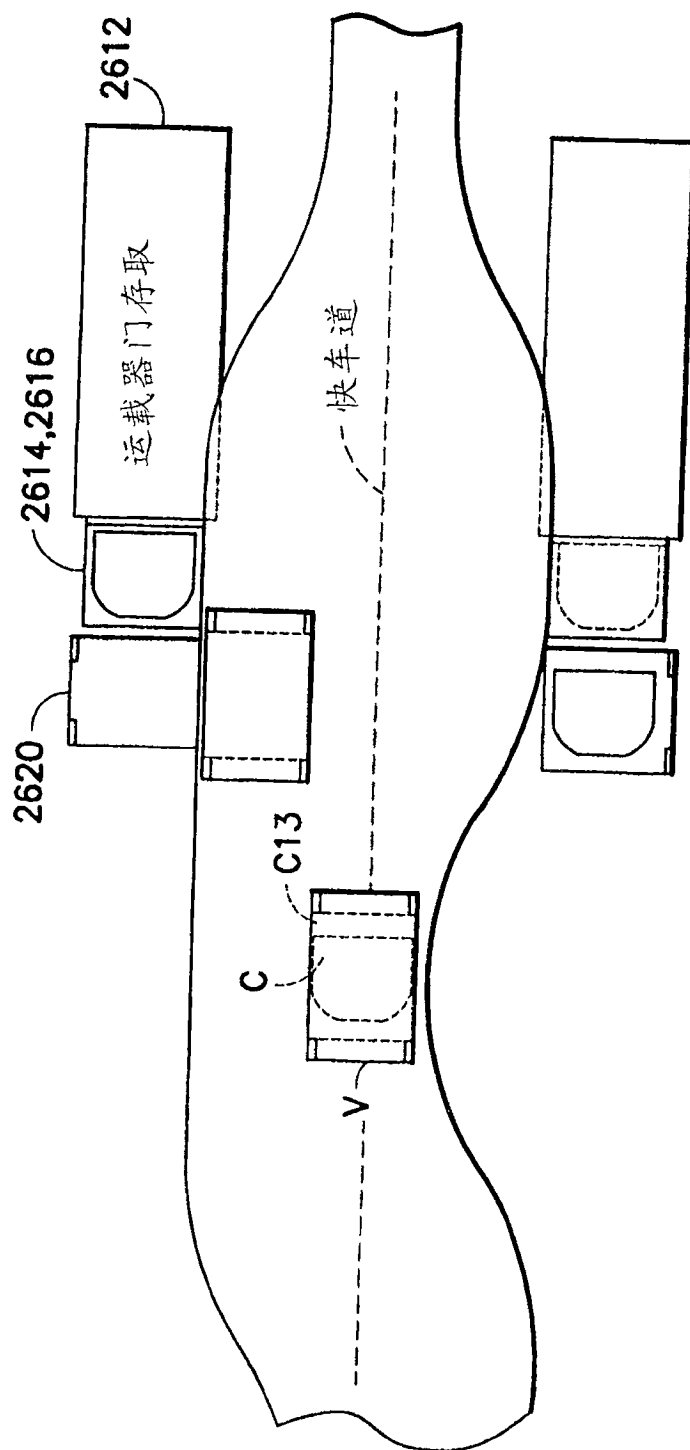


图 26A

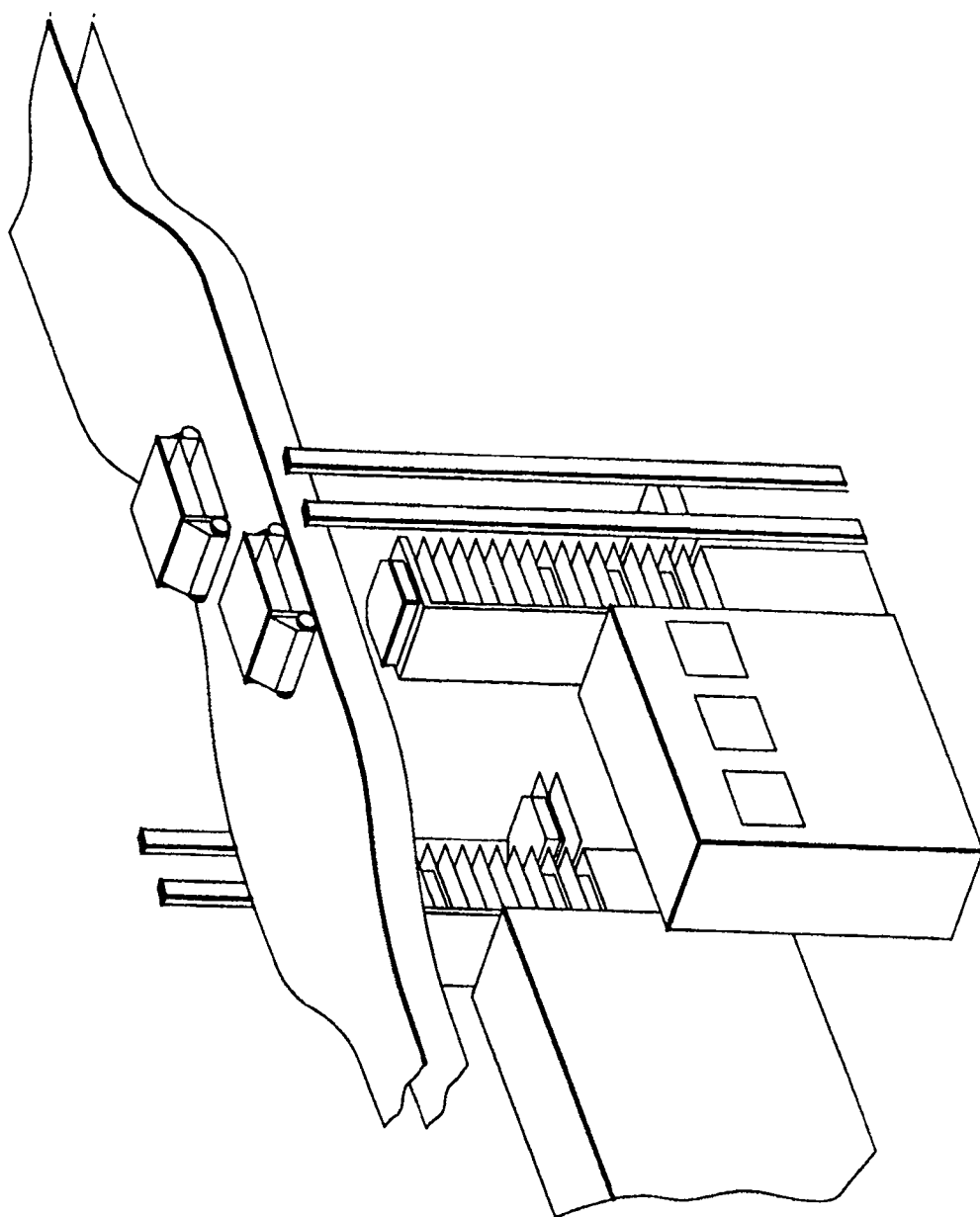


图 26B

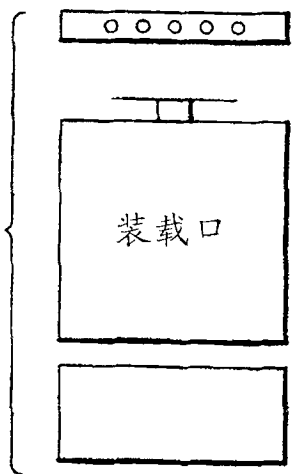


图 27

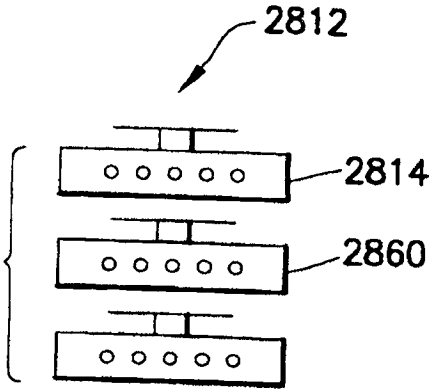


图 28A

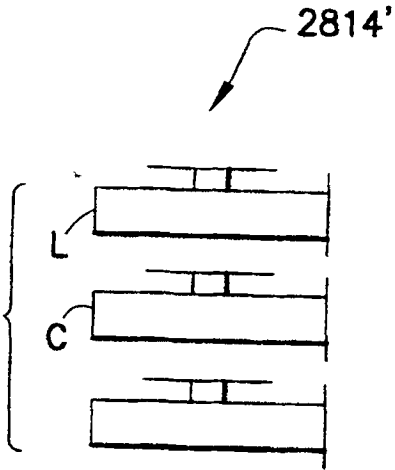


图 28B