



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105378142 B

(45)授权公告日 2019.04.19

(21)申请号 201480039995.0

(22)申请日 2014.06.09

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105378142 A

(43)申请公布日 2016.03.02

(30)优先权数据
61/833,366 2013.06.10 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.01.13

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2014/041569 2014.06.09

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/200927 EN 2014.12.18

(73)专利权人 唯景公司
地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 特雷弗·弗兰克
罗伯特·T·罗兹比金
贾森·塞特恩

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限
责任公司 11287

代理人 章蕾

(51)Int.Cl.
G23C 14/34(2006.01)
B65G 49/06(2006.01)

审查员 郭威

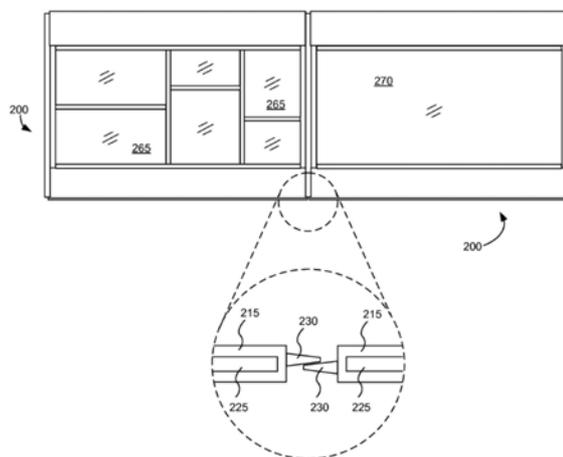
权利要求书5页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

用于溅射系统的玻璃托盘

(57)摘要

用于将一个或多个玻璃基片在基本上垂直的取向上运输通过溅射系统的托盘。在一些情况下,托盘包括具有孔口的框架和所述孔口中的可调节网格阵列。所述可调节网格阵列是可配置地来固持不同形状和/或大小的多个玻璃基片。在一种情况下,所述可调节网格阵列包括垂直支撑杆和水平支撑杆的系统,其中所述垂直支撑杆被配置来都在所述多个玻璃基片的垂直边缘处将所述多个玻璃基片支撑,其中所述水平支撑杆被配置来在所述多个玻璃基片的水平边缘处将所述多个玻璃基片支撑,其中所述水平支撑杆的末端被可滑动地与所述垂直支撑杆接合。



1. 一种用于将多个玻璃基片运输通过溅射设备的托盘,所述托盘包括:
框架,其包括孔口;以及
可调节网格阵列,其在所述孔口中,所述可调节网格阵列是可配置地来固持不同形状和/或大小的所述多个玻璃基片;其中所述托盘被配置来固持所述多个玻璃基片,每个通过至少两个边缘来固持,并且在运输通过所述溅射设备期间固持在基本上垂直的取向中。
2. 如权利要求1所述的托盘,其中所述孔口沿着第一尺寸是在60英寸与130英寸之间,并且沿着第二尺寸是在72英寸与205英寸之间。
3. 如权利要求1所述的托盘,其还包括所述多个玻璃基片,其中所述多个玻璃基片中的每个的工作表面被围绕其外围在2mm与15mm之间掩盖。
4. 如权利要求1所述的托盘,其还包括导电部件,所述导电部件被配置来建立与所述多个玻璃基片中的每个的工作表面上的导电涂层的电通信。
5. 如权利要求4所述的托盘,其中所述导电部件包括一个或多个弹簧,所述一个或多个弹簧是可调节网格阵列的部分。
6. 如权利要求1所述的托盘,其中所述可调节网格阵列被配置来将其温度维持在所述多个玻璃基片在溅射期间的温度的 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 内。
7. 如权利要求1所述的托盘,其中所述托盘重量小于700kg。
8. 如权利要求1所述的托盘,其中所述框架包括不锈钢。
9. 如权利要求1所述的托盘,其还包括重叠部分,所述重叠部分被配置来防止在溅射期间所述多个玻璃基片的背面污染。
10. 如权利要求1所述的托盘,其还包括沿着其顶部边缘以有助于与所述溅射设备中的滚筒对准的导板。
11. 如权利要求1所述的托盘,其还包括沿着其底部边缘以有助于与所述溅射设备中的驱动系统对准的导杆。
12. 如权利要求11所述的托盘,其中所述托盘被配置来悬挂于所述溅射设备中的所述驱动系统。
13. 如权利要求11所述的托盘,其中所述托盘被配置成被通过磁悬浮驱动系统来进行运输。
14. 如权利要求1所述的托盘,其中所述框架还包括U形通道。
15. 如权利要求1所述的托盘,其还包括一个或多个护罩以在溅射期间覆盖所述托盘的部分。
16. 如权利要求15所述的托盘,其中所述一个或多个护罩可翻转地附接到框架。
17. 如权利要求15所述的托盘,其还包括适应在所述一个或多个护罩与框架之间的热膨胀上的差异的护罩保持特征。
18. 如权利要求15所述的托盘,其还包括框架的被配置成与邻近的托盘重叠并保护多个玻璃基片的背面免受溅射沉积的边缘部分。
19. 如权利要求1所述的托盘,其中所述可调节网格阵列包括垂直支撑杆和水平支撑杆的系统,其中所述垂直支撑杆被配置来都在所述多个玻璃基片的垂直边缘处将所述多个玻璃基片支撑,其中所述水平支撑杆被配置来在所述多个玻璃基片的水平边缘处将所述多个玻璃基片支撑,其中所述水平支撑杆的末端被可滑动地与所述垂直支撑杆接合。

20. 如权利要求1所述的托盘,其中所述可调节网格阵列包括:
垂直支撑杆系统,其被配置来沿着所述多个玻璃基片的垂直边缘来支撑所述多个玻璃基片中的每个;以及
水平的夹子,其被配置来固持和掩盖邻接玻璃基片的边缘。
21. 如权利要求1所述的托盘,其中所述可调节网格阵列包括:
垂直支撑杆系统,其被配置来沿着所述多个玻璃基片的垂直边缘来支撑所述多个玻璃基片中的每个;以及
其中所述玻璃基片在邻接的玻璃基片之间没有介入水平支撑的情况下被垂直地堆叠在彼此之上。
22. 如权利要求19-21中任一项所述的托盘,其中所述框架包括沿着所述框架的顶部内边缘和底部内边缘配置的垂直网格固定件,所述垂直网格固定件包括膨胀和收缩以近似于所述多个玻璃基片在所述溅射设备中的溅射期间的热膨胀和收缩的合金。
23. 如权利要求22所述的托盘,其中所述垂直支撑杆被可滑动地与所述垂直网格固定件接合。
24. 如权利要求23所述的托盘,其中当玻璃膨胀或收缩时,所述垂直网格固定件连同所述玻璃一起滑动。
25. 如权利要求19所述的托盘,其中所述垂直支撑杆包括弹簧,所述弹簧允许所述多个玻璃基片中的每个膨胀和收缩,同时将所述多个玻璃基片中的每个保持成在两个垂直支撑件之间的空间中是位于中心的。
26. 如权利要求1所述的托盘,其中所述框架被配置来固持在2mm与20mm之间厚的玻璃基片。
27. 如权利要求1所述的托盘,其中所述多个玻璃基片中的每个具有沿着一侧的至少10英寸的尺寸和沿着另一侧的在10英寸与205英寸之间的尺寸。
28. 一种用于将玻璃基片运输通过溅射设备的托盘,所述托盘包括:
框架;以及
所述框架中的孔口,
其中所述托盘被配置来通过至少两个边缘来固持所述玻璃基片,并且在运输通过所述溅射设备期间固持在基本上垂直的取向中,
其中所述玻璃基片具有沿着一侧的在60英寸与130英寸之间的尺寸,和沿着另一侧的在72英寸与205英寸之间的尺寸,以及
其中所述玻璃基片具有在2mm与20mm之间的厚度,且
其中所述托盘被配置来防止在溅射期间所述玻璃基片的背面污染。
29. 如权利要求28所述的托盘,其中所述玻璃基片的工作表面被围绕其外围在2mm与15mm之间掩盖。
30. 如权利要求28所述的托盘,其中所述托盘重量小于700kg。
31. 如权利要求28所述的托盘,其中所述托盘由不锈钢制成。
32. 如权利要求28所述的托盘,其还包括沿着所述框架的底部边缘以有助于与所述溅射设备中的驱动系统对准的导杆。
33. 如权利要求32所述的托盘,其中所述托盘被配置来悬挂于所述溅射设备中的所述

驱动系统。

34. 如权利要求32所述的托盘,其中所述托盘被配置成被通过磁悬浮驱动系统来进行运输。

35. 如权利要求28所述的托盘,其中所述框架包括U形通道。

36. 一种集成的溅射沉积系统,其包括:

多个沉积站;

多个托盘,每个托盘包括:

具有孔口的框架,以及

可调节网格阵列,其在所述孔口中,所述可调节网格阵列是可配置地来在运输通过所述多个沉积站期间在至少两个边缘上将多个玻璃基片中的每个固持在基本上垂直的取向上;以及

驱动系统,其用于控制所述多个托盘移动通过所述多个沉积站。

37. 如权利要求36所述的集成的溅射沉积系统,其中所述托盘中的每个呈模块化形式并且被配置来与邻近的托盘机械地链接,以形成被配置来平移通过所述溅射设备的一连串的托盘。

38. 如权利要求36所述的集成的溅射沉积系统,其中每个托盘被配置成当被机械地链接时具有在邻近托盘之间的可变间隙,所述可变间隙被主动地由所述驱动系统进行控制。

39. 如权利要求38所述的集成的溅射沉积系统,其中所述可变间隙被维持在最小距离以上。

40. 如权利要求36所述的集成的溅射沉积系统,其中每个托盘的所述可调节网格阵列包括一个或多个弹簧,所述弹簧允许所述玻璃基片膨胀和收缩,同时将所述玻璃基片维持在所述框架的内垂直边缘之间的空间中是位于中心的。

41. 如权利要求36所述的集成的溅射沉积系统,其中每个框架包括保护所述玻璃基片的背面免受溅射沉积的边缘部分。

42. 如权利要求36所述的集成的溅射沉积系统,其中所述托盘中的每个呈模块化形式并且被配置来在没有附接到任何其他托盘的情况下平移通过所述溅射设备。

43. 如权利要求42所述的集成的溅射沉积系统,其中每个托盘被配置成具有在邻近托盘之间的可变间隙,所述可变间隙被主动地由所述驱动系统进行控制。

44. 如权利要求43所述的集成的溅射沉积系统,其中所述可变间隙包括由安装到所述托盘中的每个上的机械限制器维持的最小间隙。

45. 如权利要求36所述的集成的溅射沉积系统,其中每个托盘的所述可调节网格阵列包括一个或多个弹簧,所述弹簧允许所述玻璃基片膨胀和收缩,同时将所述玻璃基片维持在所述框架的内垂直边缘之间的空间中是位于中心的。

46. 如权利要求36所述的集成的溅射沉积系统,其中所述可调节网格阵列包括垂直支撑杆和水平支撑杆的系统,其中所述垂直支撑杆被配置来都在所述多个玻璃基片的垂直边缘处将所述多个玻璃基片支撑,其中所述水平支撑杆被配置来在所述多个玻璃基片的水平边缘处将所述多个玻璃基片支撑,其中所述水平支撑杆的末端被可滑动地与所述垂直支撑杆接合。

47. 如权利要求46所述的集成的溅射沉积系统,其中所述垂直支撑杆被固定到一个或

多个垂直网格支撑件上,所述一个或多个垂直网格支撑件可滑动地与所述托盘的框架接合。

48. 如权利要求47所述的集成的溅射沉积系统,其中所述垂直支撑杆被可滑动地与所述一个或多个垂直网格固定件接合。

49. 如权利要求47所述的集成的溅射沉积系统,其中所述一个或多个垂直网格固定件包括具有类似于玻璃CTE的CTE的材料。

50. 一种用于将玻璃基片运输通过溅射设备的托盘,所述托盘包括:

框架;

所述框架中的孔口;以及

导电部件,所述导电部件被配置来建立与所述玻璃基片的工作表面上的导电涂层的电通信,

其中所述托盘被配置来通过至少两个边缘来固持所述玻璃基片,并且在运输通过所述溅射设备期间固持在基本上垂直的取向中,

其中所述玻璃基片具有沿着一侧的在60英寸与130英寸之间的尺寸,和沿着另一侧的在72英寸与205英寸之间的尺寸,以及

其中所述玻璃基片具有在2mm与20mm之间的厚度。

51. 如权利要求50所述的托盘,其中所述导电部件是一个或多个弹簧。

52. 一种用于将玻璃基片运输通过溅射设备的托盘,所述托盘包括:

框架;以及

所述框架中的孔口,

其中所述托盘被配置来通过至少两个边缘来固持所述玻璃基片,并且在运输通过所述溅射设备期间固持在基本上垂直的取向中,

其中所述玻璃基片具有沿着一侧的在60英寸与130英寸之间的尺寸,和沿着另一侧的在72英寸与205英寸之间的尺寸,

其中所述玻璃基片具有在2mm与20mm之间的厚度,以及

其中所述托盘被配置来将其温度维持在所述玻璃基片在溅射期间的温度的 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 内。

53. 一种用于将玻璃基片运输通过溅射设备的托盘,所述托盘包括:

框架;

所述框架中的孔口;以及

沿着所述框架的顶部边缘以有助于与所述溅射设备中的滚筒对准的导板,

其中所述托盘被配置来通过至少两个边缘来固持所述玻璃基片,并且在运输通过所述溅射设备期间固持在基本上垂直的取向中,

其中所述玻璃基片具有沿着一侧的在60英寸与130英寸之间的尺寸,和沿着另一侧的在72英寸与205英寸之间的尺寸,以及

其中所述玻璃基片具有在2mm与20mm之间的厚度。

54. 一种用于将玻璃基片运输通过溅射设备的托盘,所述托盘包括:

框架;

所述框架中的孔口;以及

一个或多个护罩以在溅射期间覆盖所述托盘的部分,

其中所述托盘被配置来通过至少两个边缘来固持所述玻璃基片,并且在运输通过所述溅射设备期间固持在基本上垂直的取向中,

其中所述玻璃基片具有沿着一侧的在60英寸与130英寸之间的尺寸,和沿着另一侧的在72英寸与205英寸之间的尺寸,以及

其中所述玻璃基片具有在2mm与20mm之间的厚度。

55. 如权利要求54所述的托盘,其中所述一个或多个护罩可翻转地附接到框架。

56. 如权利要求55所述的托盘,其还包括适应在所述一个或多个护罩与所述框架之间的热膨胀上的差异的护罩保持特征。

57. 如权利要求56所述的托盘,其还包括所述框架的被配置成与邻近的托盘重叠以便保护玻璃基片的背面免受溅射沉积的边缘部分。

58. 一种用于将玻璃基片运输通过溅射设备的托盘,所述托盘包括:

框架;

所述框架中的孔口;以及

网格,所述网格包括一个或多个弹簧,所述弹簧允许所述玻璃基片膨胀和收缩,同时将所述玻璃基片保持成在所述框架的内垂直边缘之间的空间中是位于中心的,

其中所述托盘被配置来通过至少两个边缘来固持所述玻璃基片,并且在运输通过所述溅射设备期间固持在基本上垂直的取向中,

其中所述玻璃基片具有沿着一侧的在60英寸与130英寸之间的尺寸,和沿着另一侧的在72英寸与205英寸之间的尺寸,以及

其中所述玻璃基片具有在2mm与20mm之间的厚度。

59. 一种用于将玻璃基片运输通过溅射设备的托盘,所述托盘包括:

框架;以及

所述框架中的孔口,

其中所述托盘被配置来通过至少两个边缘来固持所述玻璃基片,并且在运输通过所述溅射设备期间固持在基本上垂直的取向中,

其中所述玻璃基片具有沿着一侧的在60英寸与130英寸之间的尺寸,和沿着另一侧的在72英寸与205英寸之间的尺寸,

其中所述玻璃基片具有在2mm与20mm之间的厚度,以及

其中所述托盘被配置成与邻近的托盘机械地链接成模块化形式,以形成被配置来平移通过所述溅射设备的一连串的托盘。

60. 如权利要求59所述的托盘,其中所述托盘被配置来允许当被机械地链接时所述邻近托盘之间的可变间隙,所述可变间隙被主动地由所述溅射设备的驱动系统进行控制。

61. 如权利要求60所述的托盘,其中所述可变间隙的最小距离通过机械限制来控制。

用于溅射系统的玻璃托盘

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 这是于2013年6月10日提交的名称为“GLASS PALLET FOR SPUTTERING SYSTEMS”的美国临时专利申请号61/833,366的非临时申请并且要求该美国临时专利申请的优先权，出于所有目的将该美国临时专利申请在此通过引用整体并入。

技术领域

[0003] 本文公开的实施方案一般涉及溅射系统和方法，并且更具体地说涉及用于将基片固持在溅射系统中的托盘。更具体地说，本文公开的实施方案涉及用于固持玻璃（例如，用于窗户的玻璃）的托盘。

[0004] 发明背景

[0005] 大面积玻璃加工通常是在水平形式的加工设备上完成。常规的观点规定：由于大面积玻璃是从锡浮法生产线（其是水平系统）生产的，则玻璃的进一步加工应当自然地在水平位置中。此外，由于支撑大面积玻璃通过使用滚筒是很容易完成的，玻璃在许多点处被支撑在滚筒上，则自然地将玻璃沿着水平方向平移，玻璃在背部表面上的许多点处被始终支撑着。因此，尽管存在垂直地溅射大面积基片一些设备，在大面积玻璃基片上进行溅射被常规地水平地执行，例如使用基本上流水线物料板类型的具有滚筒的水平系统，其中流水线物料板被在水平线上倾斜一定角度但是小于90度，以使得玻璃当其移动通过溅射系统时通过重力仍搁置在滚筒上。还存在可以携带较小的基片通过溅射系统的托盘。然而，仍然保留对将适应大面积玻璃的托盘的需要，大面积玻璃具体地是较厚的重质玻璃或多个玻璃基片，甚至更具体地是不同大小和/或形状等多个玻璃基片。

[0006] 发明概述

[0007] 实施方案包括用于将一个或多个基片具体地是玻璃基片在基本上垂直的取向上运输通过溅射设备的托盘。本文描述的托盘提供了在携带不同大小和形状的一个或多个基片上的灵活性。

[0008] 某些实施方案涉及用于将多个玻璃基片运输通过溅射设备的托盘。托盘包括具有孔口的框架和在孔口中的可调节网格阵列。可调节网格阵列是可配置地来固持不同形状和/或大小的多个玻璃基片，其中托盘被配置来固持多个玻璃基片，每个被通过至少两个边缘来固持，并且在运输通过溅射设备期间固持在基本上垂直的取向中。本文描述的托盘被配置来固持单个大玻璃基片或多个较小的玻璃基片，大玻璃基片例如在一个尺寸上是约60英寸与130英寸之间，并且在另一个尺寸上是约72英寸与约205英寸之间。

[0009] 在一些实施方案中，用于将玻璃基片运输通过溅射设备的托盘包括框架和框架中的孔口。托盘被配置来通过至少两个边缘来固持玻璃基片，并且在运输通过溅射设备期间将玻璃基片固持在基本上垂直的取向中。在这些实施方案中，玻璃基片具有沿着一侧的在约60英寸与约130英寸之间的尺寸和沿着另一侧的在约72英寸与205英寸之间的尺寸，并且玻璃基片具有在约2mm与约20mm之间的厚度。

[0010] 在某些实施方案中，托盘被配置来维持一个或多个基片上均匀的温度。例如，在一

个实施方案中,托盘被配置来将它们的温度维持成在它们在溅射期间所携带的玻璃基片的温度的 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 内。在某些实施方案中,托盘被配置来携带和/或吸收溅射设备中的热负载,以使得托盘的热剖面近似于托盘所携带的玻璃基片的热剖面。以这种方式,热膨胀和收缩率以及玻璃基片上的热剖面中的差异是基本上一样的。托盘可以被使用机械装置和任选的磁悬浮运输通过溅射系统。

[0011] 某些实施方案涉及被配置来固持多个玻璃基片的可调节网格阵列。在一个实施方案中,可调节网格阵列包括垂直支撑杆和水平支撑杆的系统。垂直支撑杆被配置来在多个玻璃基片的垂直边缘处将其支撑。水平支撑杆被配置来在多个玻璃基片的水平边缘处将其支撑。水平支撑杆的末端可以可滑动地与垂直支撑杆接合。此外,垂直支撑杆可以直接地或者通过附接装置可滑动地与托盘的框架接合,附接装置本身可滑动地与托盘的框架接合。这种可调节网格阵列可以简化玻璃从托盘的装载和卸载。

[0012] 在一些实施方案中,集成的溅射沉积系统包括多个沉积站、多个托盘、及用于控制多个托盘移动通过多个沉积站的驱动系统。每个托盘包括具有孔口的框架和在孔口中的可调节网格阵列。可调节网格阵列是可配置地来在运输通过多个沉积站期间在至少两个边缘处将多个玻璃基片中的每个固持在基本上垂直的取向上。

[0013] 以下更详细地描述这些和其它实施方案。

[0014] 附图简述

[0015] 图1A和图1B描绘了溅射设备。

[0016] 图2描绘了托盘的方面。

[0017] 图3描绘了托盘的部件和托盘框架的组装。

[0018] 图4描绘了托盘的垂直网格固定件和护罩。

[0019] 图5描绘了用于托盘的可调节网格阵列的方面。

[0020] 图6描绘了两个托盘的结合。

[0021] 详细说明

[0022] 尽管某些实施方案是根据用于将玻璃基片固持在溅射设备中的托盘来描绘的,但是本公开并不限于此。基片可以是任何材料,并且在基片上执行的工作不需要是溅射。

[0023] 某些实施方案涉及被配置来当一个或多个玻璃基片平移通过溅射设备时来将它们固持住的托盘,溅射设备例如用以将一个或多个涂层溅射沉积在玻璃基片上的溅射设备。这在用以沉积固态的全真空集成的溅射设备和无机电致变色装置的非限制性实例中进行描述。电致变色装置的一些实例可以被发现于名称为“ELECTROCHROMIC DEVICES”并于2010年4月30日提交的美国专利申请号12/772,055(现在是美国专利号8,300,298)中,该申请在此通过引用整体并入。

[0024] 参考图1A,溅射设备100可以包括用于引入托盘200的进入端口110,托盘200将基片125携带到系统中,该系统分别地包括入口负载锁定102和出口负载锁定104,用于从溅射设备进入和移除一个或多个这种托盘。负载锁定允许托盘在没有干扰系统受控的周围环境的情况下被引入和从系统中移除。集成的沉积系统100具有带有多个沉积站(例如溅射沉积站)的一个模块或多个模块106。图1A描绘了集成的沉积系统100的呈透视图并且包括内部的剖面图的简化版本。在这个实例中,系统100是模块化的,其中入口负载锁定102和出口负载锁定104被连接到沉积模块106。在这个实例中,托盘200悬垂于轨道115,但是托盘200还

可以由位于设备100的底部附近的轨道或例如在设备100的顶部与底部之间的中部的轨道支撑。托盘200能够向前和/或向后平移(如由双头箭头所指示的)通过系统100。例如,在锂沉积期间,固持一个或多个玻璃基片的托盘可以被在溅射靶材130(例如,锂金属溅射靶材)的前方向前和向后地移动,从而能够多次经过来实现所需的锂化。托盘200可以通过悬挂于和/或搁置在导轨、链条、磁悬浮、或者类似的运送装置上来进行支撑。

[0025] 参考图1B,溅射沉积设备100b例如包括入口负载锁定102,之后是(在相邻布置和串行布置中):透明导电氧化物(TCO)沉积站106a、EC层沉积站106b、离子导体(IC)层沉积站106c、CE层沉积站106d、锂沉积站106f和出口负载锁定104。广义上说,集成的溅射沉积系统不需要具有负载锁定,例如模块106可以单独用作集成的沉积系统。例如,可将基片装载到模块106中,建立受控的周围环境,并且随后通过系统中的各种站对基片进行加工。护罩或类似的装置可以被用在站与站之间,以避免来自邻近站的污染。在集成的沉积系统中的独立的站可以包含加热器、冷却器、各种溅射靶材和使溅射靶材移动的装置、RF和/或DC电源和功率输出机构、蚀刻工具例如等离子体蚀刻、气源、真空源、辉光放电源、过程参数监测器和传感器、机器人技术、电源等。

[0026] 托盘200在基本上垂直的取向中,和/或托盘200将玻璃基片固持在基本上垂直的取向中。在某些实施方案中,基本上垂直的取向是距离垂直在约1度与约5度之间的取向。在一个实施方案中,基本上垂直的取向是距离垂直约3度的取向。基本上垂直的取向有助于防止沉积在基片上的材料层中的缺陷,因为可能产生的颗粒物质(例如来自从溅射产生的附聚的原子)将试图屈服于重力并因此不沉积在基片上。此外,横过集成的沉积系统的站的基片(尤其是大面积基片)的基本上垂直的取向可以使得能够涂覆较薄的玻璃基片,因为存在对在水平取向中的热玻璃基片中可能产生的凹陷(即,由于呈水平状态可能存在朝向大面积基片的中心的凹陷)的更少的忧虑。

[0027] 具有在基本上垂直的取向中被运输通过沉积站的基片的沉积系统的实例可以被发现于2009年12月22日提交的名称为“FABRICATION OF LOW DEFECTIVITY ELECTROCHROMIC DEVICES,”的美国专利申请序列号12/645,111和于2009年12月22日提交的名称为“ELECTROCHROMIC DEVICES,”的美国专利申请序列号12/645,159(现在是美国专利号8,432,603)中,以上申请在此通过引用整体并入。

[0028] 一个实施方案是用于将多个玻璃基片运输通过溅射设备的托盘,托盘包括具有孔口的框架和孔口中的可调节网格阵列。可调节网格阵列是可配置地来固持不同形状和/或大小的多个玻璃基片。可调节网格阵列被配置来固持多个玻璃基片,其中每个通过至少两个边缘来固持,并且在运输通过溅射设备期间固持在基本上垂直的取向中。本文描述的托盘被配置来固持单个大玻璃基片或多个较小的玻璃基片,大玻璃基片例如在一个尺寸上是约60英寸与130英寸之间,并且在另一个尺寸上是约72英寸与约205英寸之间。“孔口”可以是指限定了是孔口的一般玻璃成型的区域的杆、支撑物等的集合。这个孔口的大小和形状可以被设定来同时适应(例如,在沉积期间固持)一个或多个玻璃基片。图5描绘了这个孔口的实例。在这种实现方式中,托盘包括“子孔口”,每个子孔口的大小和形状被设定来适应分开的较小的玻璃基片。

[0029] 一个实施方案是用于将多个玻璃基片运输通过溅射设备的托盘,其中托盘包括具有孔口的框架和孔口中的可调节网格阵列。可调节网格阵列是可配置地来固持以下中的至

少一个：多个玻璃基片，每个玻璃基片具有沿着一侧的至少10英寸的最小尺寸和沿着另一侧的在约10英寸与约120英寸之间的尺寸；一对玻璃基片，每个玻璃基片具有沿着一侧的在约36英寸与84英寸之间的最小尺寸，和沿着另一侧的在约48英寸与120英寸之间的最大尺寸；和单个玻璃基片，单个玻璃基片沿着一侧是至少约60英寸并且沿着另一侧是在约60英寸与120英寸之间；其中，托盘被配置来固持多个玻璃基片，每个玻璃基片被通过其边缘来固持，并且在运输通过溅射设备期间将多个玻璃基片固持在基本上垂直的取向中。在一种情况下，孔口在一个尺寸上是至少约60英寸。在一种情况下，孔口在一个尺寸上并且在另一个尺寸上是至少约60英寸。在一种情况下，孔口在一个尺寸上是在约72英寸与84英寸之间，并且在另一个尺寸上在约72英寸与约120英寸之间。本文描述的某些托盘能够固持在约2mm与约20mm之间厚的玻璃基片。

[0030] 图2描绘了托盘200的一个实施方案。图2包括侧视图和在透视图来示出细节的两个扩大的部分(虚线圆)。在这个实例中，托盘200由不锈钢构造，但是在其他实施方案中可以由其他合适的材料构造。在一个实施方案中，托盘重量小于约700kg。托盘200可以包括导电材料，导电材料被配置来建立与多个玻璃基片中的每个的工作表面上的或单个玻璃基片(例如，单个大玻璃基片)上的导电涂层的电通信。在这个实例中，托盘200具有框架，框架包括内部水平框架构件205。孔口由水平框架构件205和垂直框架构件210所限定。框架构件205允许孔口区域的热隔离。例如，如果在溅射期间加热基片，基片位于的孔口区域被与上部和下部(最外的)水平框架构件215热隔离，以便最小化与导板220附近的沿着框架和导杆225的顶部、沿着框架的底部的热膨胀和收缩相关联的问题。这种热隔离还最小化垂直网格固定件(例如见图4，标号240)和水平支撑杆(例如见图5，标号260)的弯曲，这允许由托盘200固持的玻璃基片的稳定支撑。在一个实施方案中，托盘被配置来将其温度维持在单个或多个玻璃基片在溅射期间的温度的 $\pm 15^{\circ}\text{C}$ 内。在另一个实施方案中，托盘被配置来将其温度维持在玻璃基片在溅射期间的温度的 $\pm 10^{\circ}\text{C}$ 内。在另一个实施方案中，托盘被配置来将其温度维持在玻璃基片在溅射期间的温度的 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 内。也就是说，在某些实施方案中，托盘被配置来携带和/或吸收溅射设备中的热负载，以使得托盘的热剖面近似于托盘所携带的玻璃的热剖面。以这种方式，热膨胀和收缩率以及玻璃基片上的热剖面中的差异可以被维持成是基本上均匀的。例如，由于托盘具有与玻璃基片相比不同的体积并且典型地是钢或其他金属，托盘传递热量不同于玻璃。在某些实施方案中，托盘被配置成使得它们的厚度和公差的大小被适当地设定来获得和维持与托盘所携带的玻璃类似的热剖面。例如，可以被用在模型上的温度传感器(热电偶)运行来绘制载体和玻璃的热剖面。使用这些试运行，托盘构型可以被改良直到构型和热质量适合用于将使用的溅射过程条件。计算机建模(例如，有限元分析)也可以被用于配置适合用于所预想的溅射的托盘。通过考虑到热质量、热导率、模量和发射率来利用适当选择的材料，本文描述的托盘对玻璃基片是“热匹配”的，CTE等维持可调节网格阵列、限定了孔口和任何介入性附接装置的托盘框架和附接到托盘的护罩接近在加工期间的玻璃温度。

[0031] 再次参考图2，导板220有助于与例如溅射设备中的滚筒对准，并且导杆225有助于与溅射设备中的驱动系统对准；然而这些导板和导杆中的一个或两个可以利用其它合适的部件来替代，以有助于平移通过溅射设备。在图2中描绘的实例中，导板220被构建成U形通道，以使得轮(或其他导向机构)可以压在U形通道的垂直部分之间。导轨225允许托盘200在

运输通过溅射涂布机期间在整个凹轮上滑移。在某些实施方案中,托盘被配置成悬挂于溅射设备的驱动系统。在一些实施方案中,磁悬浮被用于当托盘横向通过溅射系统时来将其支撑。

[0032] 同样在图2中描绘的,在托盘200的框架的左边缘和右边缘上是用于防止背面暴露于溅射材料的重叠部分230。也就是说,在某些实施方案中,托盘被串联连接以形成一连串托盘,并且重叠部分230防止溅射材料到达托盘(和多个玻璃基片)的背面;或者托盘不被物理连接,但是在溅射设备中偶尔彼此对接并且因此允许重叠部分230阻塞背面的污染(也见于图6和相关说明)。重叠部分230还保护托盘背面上的溅射室免受溅射材料的影响。这减少了清洁和维护,并且消除对托盘的非溅射侧(如果使用单侧溅射设备)上的涂布机表面上的另外的遮护的需要。

[0033] 在某些实施方案中,托盘的框架包括U形通道构造。在一个实施方案中,使用热轧成的U形通道。例如,U形通道可以具有不锈钢构造。例如,托盘200可以构建成焊接到整体框架中的U形通道,或者框架可以包括被以另一种方式(诸如螺栓连接在一起)紧固的U形通道件的组合件。在某些实施方案中,托盘的某些部件被焊接并且其他部件被螺栓连接以利用两种附接方法的特性。

[0034] 图3描绘了具有所有U形通道构造的组合件的托盘200的分解视图。在这个实例中,托盘框架包括配对(例如,螺栓连接在一起的四个焊接单元,两个垂直框架部分210连同两个水平框架部分237(包括被通过短支柱235焊接在一起的水平框架构件205和215)。如图3的底部部分中所描绘的,导板220、导轨225和重叠部分230被附接,例如被螺栓连接到由此产生的框架。本文描述的某些托盘是非常大的,有时重达数百公斤(例如,约700kg),并且因此如果这些托盘被处理不当,托盘可能会由于它们自身的重量对另一个物体进行冲击而损坏。使用U形通道在重量上明显地节省,以使得可以实现较轻的托盘。此外,通过使用模块化托盘部件,托盘可以被拆卸用于清洁和/或独立部件在没有报废整个托盘的情况下(例如,损坏的或有缺陷的)可以被替换。

[0035] 由于某些托盘可能是非常大且非常重的,可以使用组装夹具来在将托盘的部分螺栓连接在一起之前将它们定位。组装夹具允许在没有昂贵的表面加工和配准元件的情况下来设计托盘。临界的表面被在夹具上对准,同时模块化的件被组装,例如螺栓连接和/或焊接。一个实施方案是用于如本文描述的托盘的组装夹具。

[0036] 本文描述的某些托盘可以被用于固持一个或多个玻璃基片。孔口区域是其中当基片由托盘支撑时基片所存在的区域。图4描绘了具有被沿着托盘的孔口的顶部内边缘和底部内边缘配置的垂直网格固定件240的托盘200。垂直网格固定件包括用于附接垂直支撑杆(见图5,标号255)的多个双头螺柱245。在这种描绘中,沿着垂直网格固定件的表面存在许多双头螺柱245,然而,仅需要存在与垂直支撑杆一样所需的足够的双头螺柱(见图5和相关说明)。双头螺柱可以被可滑动地与垂直网格固定件的本体接合,以使得当垂直支撑杆(见图5,标号255和相关说明)被安装到双头螺柱上,组件能够沿着垂直网格固定件横向地移动,以便适应玻璃基片的热膨胀。在某些实施方案中,使用夹紧块而不是双头螺柱来将垂直支撑杆固定到垂直网格固定件的本体上。在一个实施方案中,夹紧块具有整体的主体,主体具有用于容纳垂直支撑杆的通道。垂直支撑杆可以被可滑动地与夹紧块接合,而夹紧块被固定到垂直网格固定件的本体上。在一个实施方案中,夹紧块被配置来夹到垂直网格固定

件本体上,例如,通过接合垂直网格固定件的止付螺丝来抵靠垂直网格固定件拉动夹紧块的部分,并且因此将夹紧块夹到垂直网格固定件上。垂直网格固定件可以任选地包括合金,合金膨胀和收缩以近似于玻璃基片在溅射设备中的溅射和/或加热期间的热膨胀和收缩。

[0037] 托盘可以还包括一个或多个护罩250,以在溅射期间覆盖托盘的部分(例如,背面部分)。这在图4的底部部分中进行描绘。在一个实施方案中,一个或多个护罩通过翼形螺母、夹子、钩子或其他临时性附接方法附接到托盘的框架,因此护罩不是被永久地附接到托盘的框架。在某些实施方案中,护罩保持特征适应在一个或多个护罩与框架之间的热膨胀上的差异。这可以例如通过具有松弛附接的护罩来完成,例如,通过在与框架滑动接触的情况下允许护罩膨胀和收缩的夹子。当基片在加工期间在孔口中的特定区域中不需要时,护罩可以被用于覆盖如所描绘的托盘的部分(不在孔口中),和/或用于用作对玻璃基片的替代物(占据基片将以其他方式占据的孔口中的区域)。例如,护罩还可以被用在托盘中来填满整个孔口,来“烧进(burn in)”特定溅射靶材或溅射设备中的靶材。护罩可以被在将玻璃基片装载到托盘之前和之后固定到托盘。

[0038] 在某些实施方案中,托盘包括可调节网格阵列。可调节网格阵列可以采用替换的形式。在一个实施方案中,可调节网格阵列包括垂直支撑杆和水平支撑杆的系统。垂直支撑杆被配置来沿着多个玻璃基片的垂直边缘来支撑多个玻璃基片,并且在水平支撑杆的末端(即,水平边缘)处支撑水平支撑杆,其中水平支撑杆的末端被可滑动地与垂直支撑杆接合。在另一个实施方案中,可调节网格阵列可以包括被配置来沿着多个玻璃基片的垂直边缘支撑多个玻璃基片中的每个的垂直支撑杆和被配置来固持和掩盖邻接的玻璃基片的边缘的水平夹子的系统。在又一个实施方案中,可调节网格阵列可以包括被配置来沿着多个玻璃基片的垂直边缘支撑多个玻璃基片中的每个的垂直支撑杆的系统,并且其中玻璃基片在邻接的玻璃基片之间没有介入水平支撑的情况下被垂直地堆叠在彼此之上。

[0039] 在一个实施方案中,可调节网格阵列包括垂直支撑杆和水平支撑杆的系统。垂直支撑杆被配置来沿着多个玻璃基片的垂直边缘支撑多个玻璃基片,同样在水平支撑杆的末端处支撑水平支撑杆。在这种情况下,水平支撑杆的末端被可滑动地与垂直支撑杆接合(例如,垂直支撑杆是有狭槽的来适应水平支撑杆与其接合的末端)。如上所述,在某些实施方案中,垂直支撑杆被例如使用双头螺柱或夹具固定到垂直网格支撑件/固定件。垂直支撑杆可以被可滑动地与垂直网格支撑件/固定件接合。以这种方式,物理挠性被建立在玻璃固持系统中,以考虑到在玻璃与托盘材料之间的热膨胀差异,同时在运输通过沉积站期间仍固持玻璃基片以便进行溅射。此外,这种设备允许配置的灵活性,即,许多不同大小的玻璃能够适应这种可调节网格阵列。图5中描绘一个这类实施方案。

[0040] 图5描绘了托盘200(具有如图4中描绘的护罩250),其中框架的孔口被利用可调节网格阵列占据,可调节网格阵列包括(5)水平支撑杆260和(4)垂直支撑杆255。水平支撑杆260被可滑动地与垂直支撑杆255接合。框架包括沿着框架的顶部内边缘和底部内边缘配置的垂直网格固定件(见图4,标号240),(在图5中,垂直网格固定件被通过护罩250隐藏)。垂直网格固定件包括合金,合金膨胀和收缩以近似于多个玻璃基片在溅射设备中的溅射和/或加热期间的热膨胀和收缩。垂直支撑杆255被附接到(例如通过双头螺柱或夹具,例如如本文描述的夹紧块)垂直网格固定件240并且可滑动地与其接合。也就是说,如果用于垂直支撑杆255的双头螺柱或其他固定件不是固定的而是沿着垂直网格固定件240例如在沿着

240的长度的通道中滑动,并且水平支撑杆260也同样可滑动地与垂直支撑杆接合,那么网格阵列可以在没有必须匹配玻璃或其他基片的CTE的情况下膨胀和收缩(在如由图5中的虚线箭头所指示的x和y方向中),即支撑构件能够沿着彼此在垂直和水平方向上滑动以同时考虑到基片的垂直和水平膨胀。然而,包括具有类似于那些玻璃基片的CTE的材料也可以是所需的。

[0041] 如图5中描绘的,可调节网格阵列允许各种各样的玻璃265,玻璃265大小设定来被通过托盘或单个大玻璃片270来固持。因此,可以同时固持不同大小的玻璃。一个实施方案是用于将多个玻璃基片运输通过溅射设备的托盘。托盘包括:a)包括孔口的框架和b)孔口中的可调节网格阵列。可调节网格阵列是可配置地来固持不同形状和/或大小的多个玻璃基片。托盘被配置来在运输通过溅射设备期间通过至少两个边缘来将多个玻璃基片中的每个固持在基本上垂直的取向中。本文描述的某些托盘能够固持在约2mm与约20mm之间厚的玻璃基片。

[0042] 在某些实施方案中,可调节网格阵列包括垂直支撑杆和水平支撑杆的系统。垂直支撑杆被配置来沿着一个或多个玻璃基片的垂直边缘来支撑一个或多个玻璃基片。在某些布置中,可将多个玻璃基片垂直地堆叠。在邻接的垂直堆叠的玻璃基片之间可以存在水平支撑杆、夹子或者什么也没有。垂直支撑杆被由垂直网格固定件支撑。垂直支撑杆可以被可滑动地与垂直网格固定件接合。当玻璃膨胀或收缩时,垂直网格固定件还可以与玻璃一起滑动。垂直网格固定件可以由具有类似于玻璃的CTE的材料制成。在某些实施方案中,当每个玻璃基片膨胀和收缩时,玻璃基片与垂直网格支撑件一起移动。在某些实施方案中,可调节网格阵列可以包括在玻璃基片与它的支撑的垂直支撑杆之间的一个或多个弹簧,一个或多个弹簧在膨胀和收缩期间将玻璃基片维持成在垂直支撑件之间是位于中心的。

[0043] 可调节网格阵列的部件被配置为使得多个玻璃基片中的每个或者单个玻璃基片的工作表面可以被围绕其外围掩盖。也就是说,例如在一些情况下,溅射沉积可能被阻止将材料沉积在掩盖的区域中。例如,掩盖可以被用于防止背面的沉积。在某些实施方案中,每个玻璃基片被围绕其外围掩盖在约2mm与约15mm之间。在一个实施方案中,垂直支撑杆和水平支撑杆包括提供掩盖玻璃的外围的元件。可调节网格阵列还可以被配置成包括导电部件,导电部件被配置来建立与每个玻璃基片的工作表面上的导电涂层的电通信。在一个实施方案中,导电部件是一个或多个弹簧,该一个或多个弹簧是可调节网格阵列的部分,例如,该部分仅仅在被掩盖的区域上(即,在掩盖元件与玻璃上的导电涂层之间)与玻璃的工作表面相接触。在一种情况下,可能不存在前侧或边缘掩盖。

[0044] 再次参考图5,在某些实施方案中,玻璃基片可以被由下而上装载到孔口中(例如,可以由下而上装载一系列垂直堆叠的玻璃基片)。也就是说,一旦确定了待装载的基片的大小,就能够选择合适大小的垂直支撑杆和水平支撑杆。可将第一玻璃基片装载到底部水平支撑杆上。接着,将另一个水平支撑杆放置在第一玻璃基片的顶上,并将另一个玻璃基片(如果有的话)放置在第二水平支撑杆的顶上。随后使用垂直支撑杆来“盖住”至此形成的玻璃基片堆叠的末端,并根据具体应用(见上文)来使用合适的水平支撑杆、夹子或玻璃至玻璃装载下一列垂直堆叠的玻璃基片。在一些实施方案中,玻璃基片被从托盘的后部进行装载,也就是说,这样玻璃的处理是从远离工作表面的侧面开始,以避免工作表面的污染。

[0045] 在一个实施方案中,利用附接到垂直支撑杆的夹子来固持水平支撑杆,以使得在

玻璃破损的事件中,水平支撑杆不从托盘上跌落并潜在地卡在溅射设备的内部。在其中垂直支撑杆具有狭槽来适应水平支撑杆的实施方案中,夹子不是必要的。

[0046] 在一些实施方案中,水平支撑杆可以被配置成呈各种角度(从水平线),以允许接收不同形状(例如,非矩形)的玻璃基片在网格中。在一些情况下,水平支撑杆可以是链条的形式,链条铰接和抓取玻璃基片的形状,或者例如可以使用多个短跨度的水平支撑杆来适应非矩形形状的边缘。在一个实施方案中,水平支撑杆是金属片或U形通道或H形通道或夹子的弯曲件。在一些情况下,通过边靠边或利用一个本文描述的水平支撑杆来放置互补形状的玻璃基片,可以将不规则形状(例如,非矩形形状,诸如三角形、梯形、圆形等)装配到标准的矩形网格中。

[0047] 在某些实施方案中,在垂直堆叠的基片之间可以使用H形夹子而不是水平杆。这些H形夹子是其截面近似于在相反侧上具有通道部分的“H”形状的夹子。也就是说,每个H形夹子能够装配在一个玻璃基片的顶部边缘上,并且邻接的垂直堆叠的玻璃基片的底部边缘装配到H形夹子的另一个相反通道中。

[0048] 一旦孔口被装载有所需的玻璃基片,托盘被单独地或者以一连串的托盘装载到溅射设备中(下文中更详细地描述)。因此,每个玻璃基片在溅射期间被仅仅通过其边缘进行固持,并且背面、非工作表面被保护免受溅射材料。护罩可以在将玻璃基片装载到托盘的孔口之前和之后进行附接。

[0049] 如上所述,在某些实施方案中,托盘被配置来与如同邻近的托盘进行链接,例如呈模块化形式,以便形成被配置来平移通过溅射设备的一连串的托盘;或者独立的托盘将在它们移动通过溅射设备期间偶尔彼此对接。被配置来使用本文描述的尺寸的托盘来将例如电致变色装置堆叠沉积在玻璃基片上的溅射设备可以是几百英尺长,并且托盘能够以不同的速度并且在溅射系统中的不同位置处同时向前移动。托盘能够偶尔地彼此对接,并随后被再次分开,例如当前面的托盘被加速进入下一个加工站时分开。在一个实施方案中,托盘包括框架上的重叠部分230,这些边缘部分被配置成与托盘串中的相邻的托盘重叠,以便保护多个玻璃基片的背面免受溅射沉积。

[0050] 图6描绘了两个托盘200,并详述了示例性重叠部分230。如在图6的详细部分中所看出的(虚线圆,示出从两个托盘的底部的角度),重叠部分230可以被配置为使得当两个载体进入紧密接近或对接的状态时,在这些边缘部分之间存在一些重叠。这保护了背面免受溅射材料。在相邻托盘之间的间隙可以被通过溅射设备的驱动系统来控制或者可以被机械地链接。在一个实施方案中,在邻接的托盘之间的最小间隙被机械地限制,不论托盘是否被物理链接。例如,可以存在缓冲器,缓冲器防止托盘堵塞到彼此中,或者至少防止托盘进入彼此的最小间隙中。

[0051] 某些实施方案包括固持单个大基片而不是多个玻璃基片的托盘。一个实施方案是用于将大玻璃基片运输通过溅射设备(例如,集成的溅射沉积系统)的托盘,托盘包括具有孔口的框架。托盘被配置来通过至少两个边缘来固持玻璃基片,并且在运输通过溅射设备期间将玻璃基片固持在基本上垂直的取向中。在一些情况下,玻璃基片可以具有沿着一侧的在约60英寸与约130英寸之间的尺寸,和沿着另一侧的在约60英寸与205英寸之间的尺寸。在一些情况下,玻璃基片具有在约2mm与约20mm之间厚的厚度。在一个实施方案中,托盘可以被配置来固持具有高达72x 120英寸的长度和宽度并且具有在约2mm与约20mm之间的

厚度的玻璃基片。在一些情况下,托盘可以包括围绕玻璃基片外围(例如,在约2mm与约15mm之间)来掩盖玻璃基片的工作表面的部分。在某些方面,托盘可以包括导电部件,例如一个或多个弹簧,该导电部件被配置来建立与玻璃基片的工作表面上的导电涂层的电通信。在某些方面,托盘可以被配置来将其温度维持在玻璃基片在溅射期间的温度的 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 内。在一个实施方案中,托盘重量小于700kg。在一个实施方案中,托盘由不锈钢制成。如上所述,托盘可以被配置来防止在溅射期间玻璃基片的背面污染。托盘可以还包括沿着其顶部边缘以有助于与溅射设备中的滚筒对准的导板,和/或沿着其底部边缘以有助于与溅射设备中的驱动系统对准的导杆。托盘可以被配置来悬挂于溅射设备中的驱动系统。在一个实施方案中,托盘可以被配置成被通过磁悬浮驱动系统例如从托盘上方或者托盘下方进行运输。如以上实施方案中所描述的,框架可以包括模块化件的组合件或整体的主体(例如,焊接在一起)的U形通道。一个或多个护罩可以被用于在溅射期间覆盖托盘的部分。这些护罩可以如本文所描述地可翻转地附接到框架,并且包括适应在一个或多个护罩与框架之间的热膨胀上的差异的护罩保持特征。托盘可以被配置来与如同邻近的托盘机械地链接成模块化形式以便形成被配置来平移通过溅射设备的一连串的托盘,并且还包括框架上的边缘部分,边缘部分被配置成与托盘串中的相邻的托盘重叠,以便保护多个玻璃基片的背面免受溅射沉积。托盘还可以被配置来允许当被机械地链接时相邻托盘之间的可变间隙,可变间隙被主动地由溅射设备的驱动系统进行控制。可变间隙的最小距离可以通过机械限制来控制。

[0052] 在一个实施方案中,托盘具有一个或多个部件,该一个或多个部件由具有低于基片材料的热膨胀系数的热膨胀系数特性的材料制成。在这方面,可调节网格阵列的灵活性能够对基片的任何膨胀进行调节。这种材料的一些实例包括:1) 钼、铌、钨或其他耐火金属,2) 如同碳-碳复合材料的复合材料,3) 钛和钛合金(例如,用于钛的合金元素,诸如钒、铝、锡、钼和/或钽),4) 马氏体不锈钢,5) 钢合金,6) 其他热膨胀控制合金,诸如因瓦合金(invar)和可伐合金(kovar),6) 陶瓷,诸如氮化硅、锆石、堇青石、氧化锆、锆、碳化锆和7) 超合金或高镍合金,诸如因科镍合金(Inconel)、蒙乃尔镍基合金(Monel)、哈斯特洛合金(Hastelloy)、斯帕洛伊合金(Waspaloy)等。

[0053] 在本文描述中,阐述众多特定细节以便提供对所呈现实施方案的透彻理解。可在没有这些特定细节中的一些或全部的情况下实践所公开实施方案。在其他情况下,未详细地描述熟知的处理操作以便不会不必要地混淆所公开实施方案。尽管将结合特定实施方案描述所公开实施方案,但将理解,并不意图限制所公开实施方案。

[0054] 尽管已以某种详细程度描述了前述发明以促进理解,但应将所描述实施方案视为说明性而非限制性。本领域普通技术人员将显而易见的是,在所附权利要求书的范围内可实践某些改变和修改。

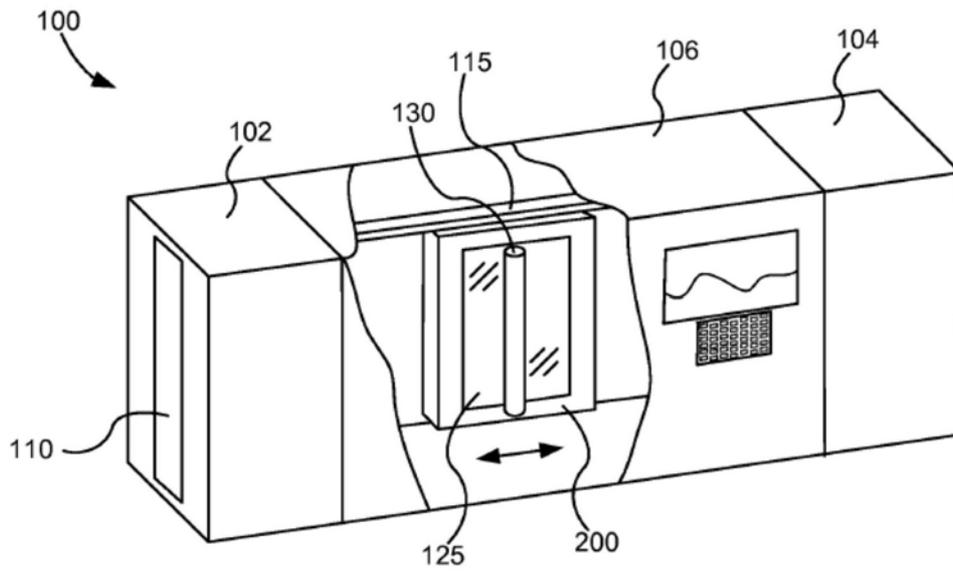


图1A



入口 负载 锁定	TCO 层站	EC 层站	IC 层站	CE 层站	锂站	TCO 层站	出口 负载 锁定
<u>102</u>	<u>106a</u>	<u>106b</u>	<u>106c</u>	<u>106d</u>	<u>106e</u>	<u>106f</u>	<u>104</u>

图1B

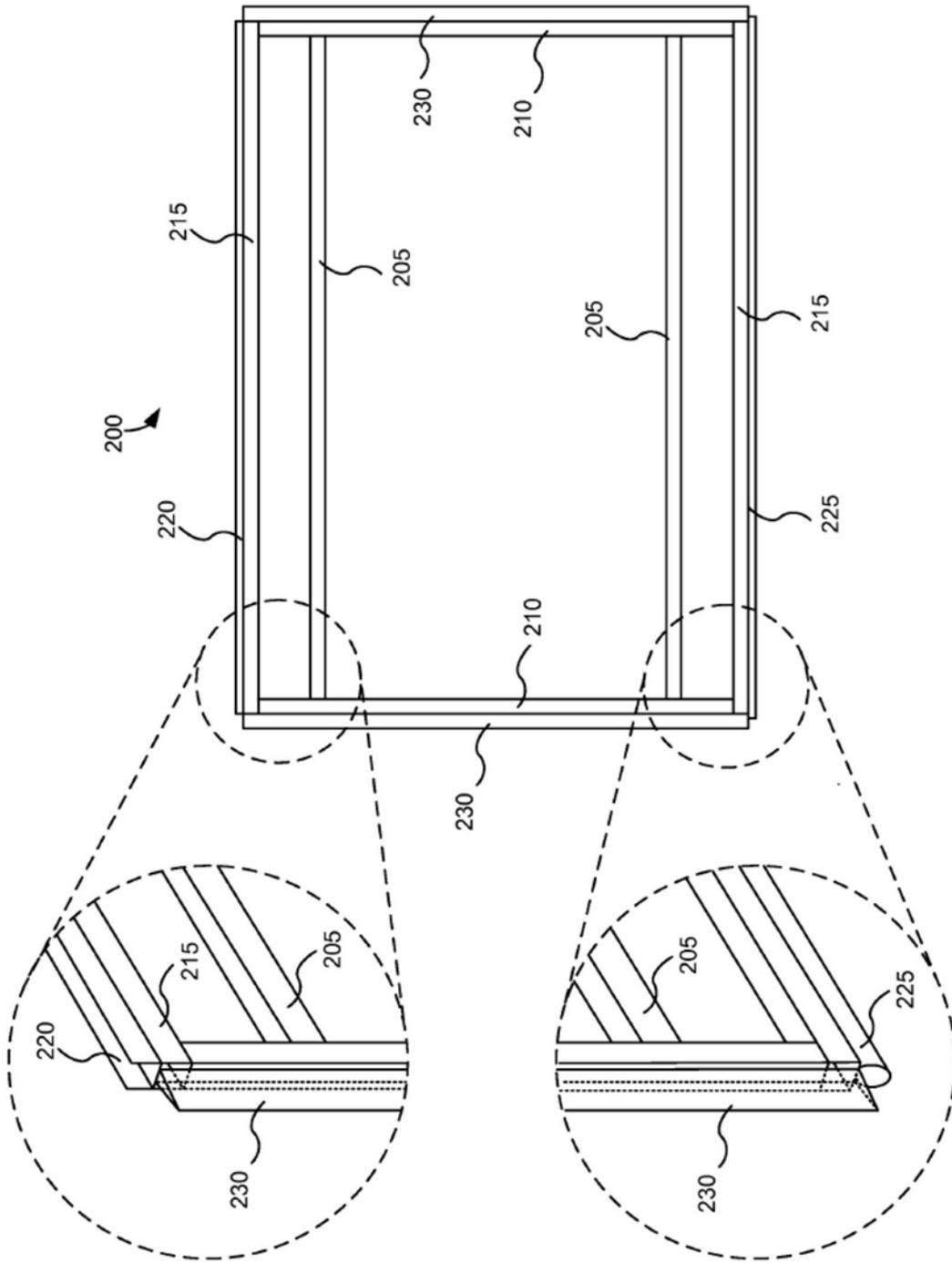


图2

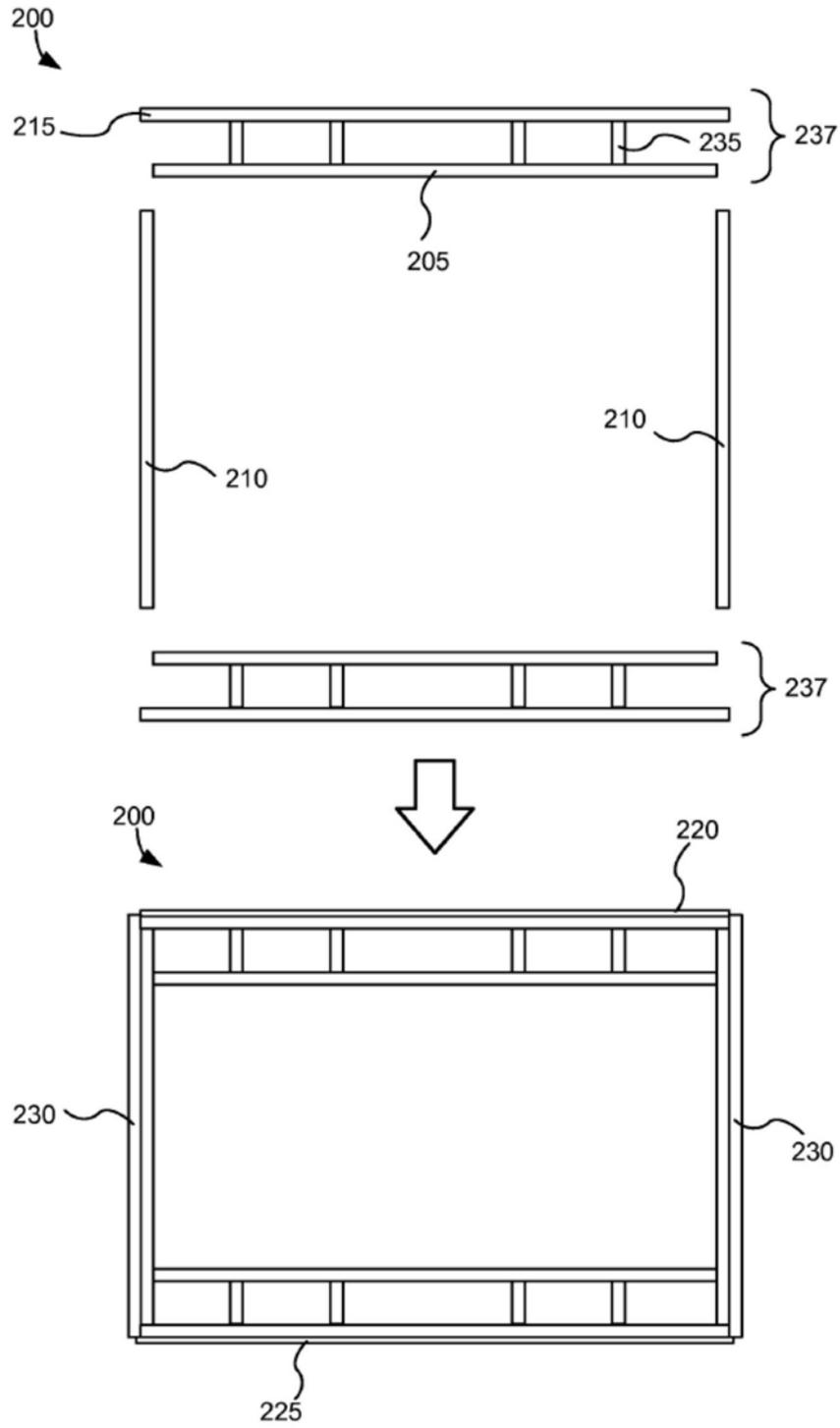


图3

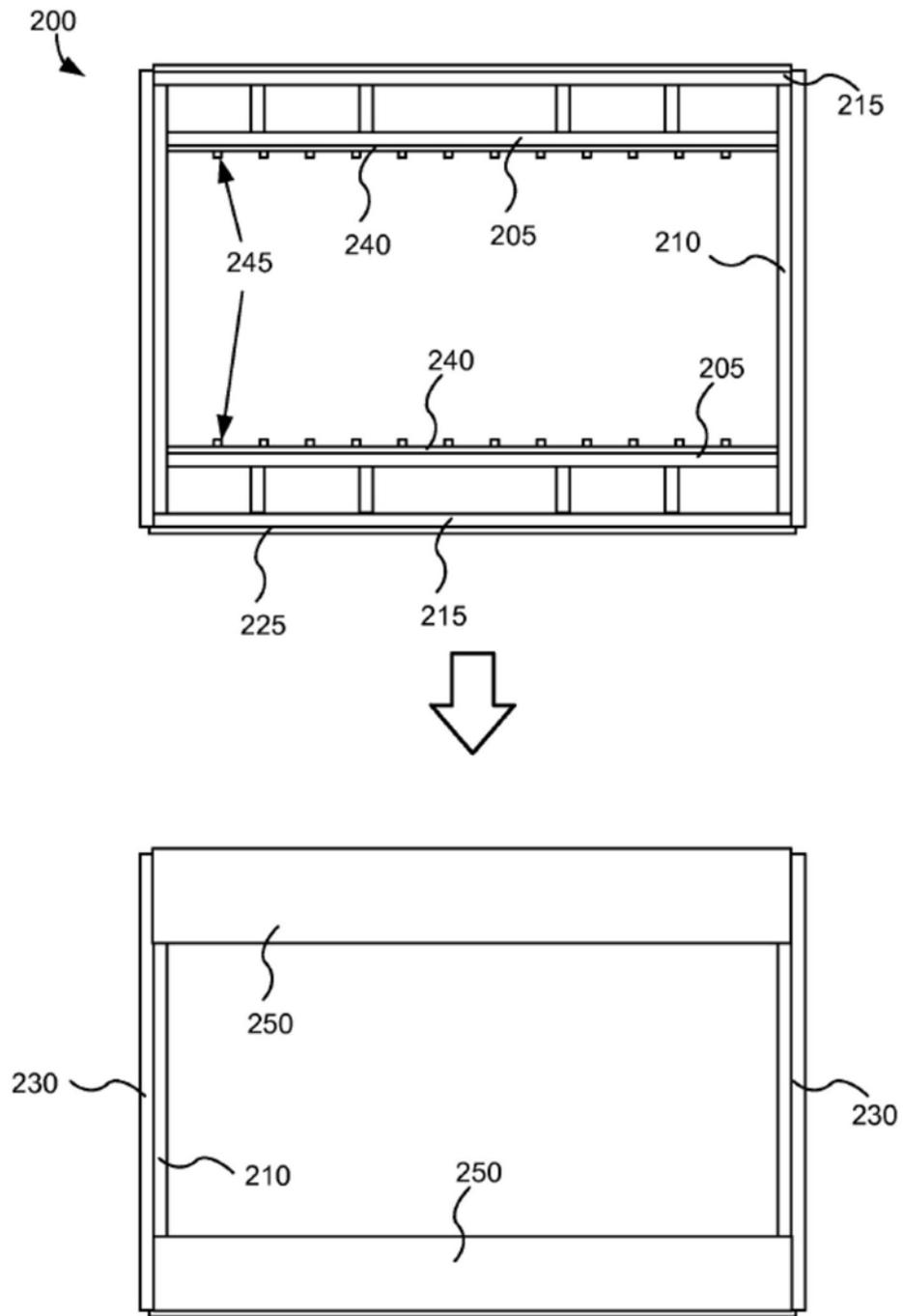


图4

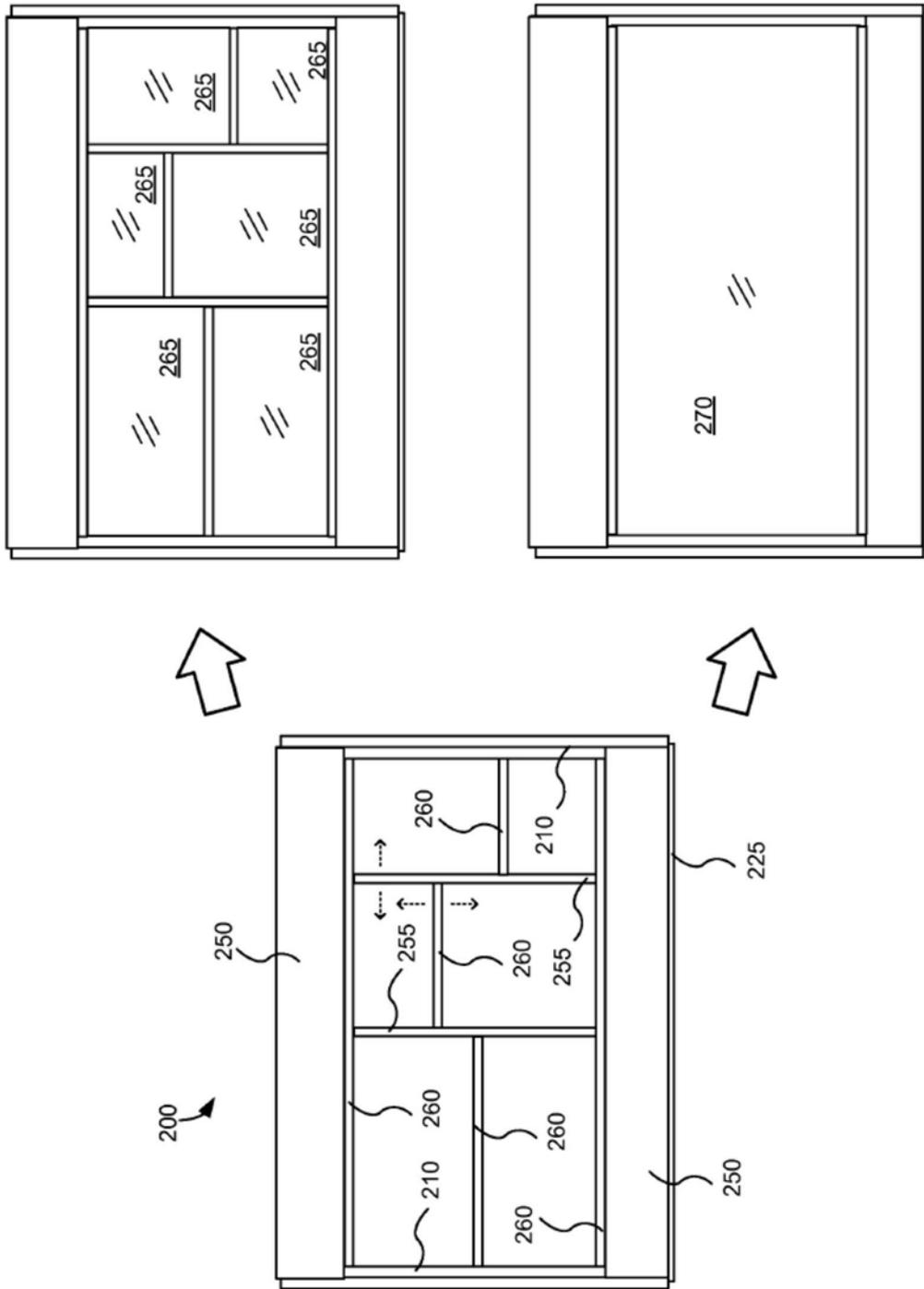


图5

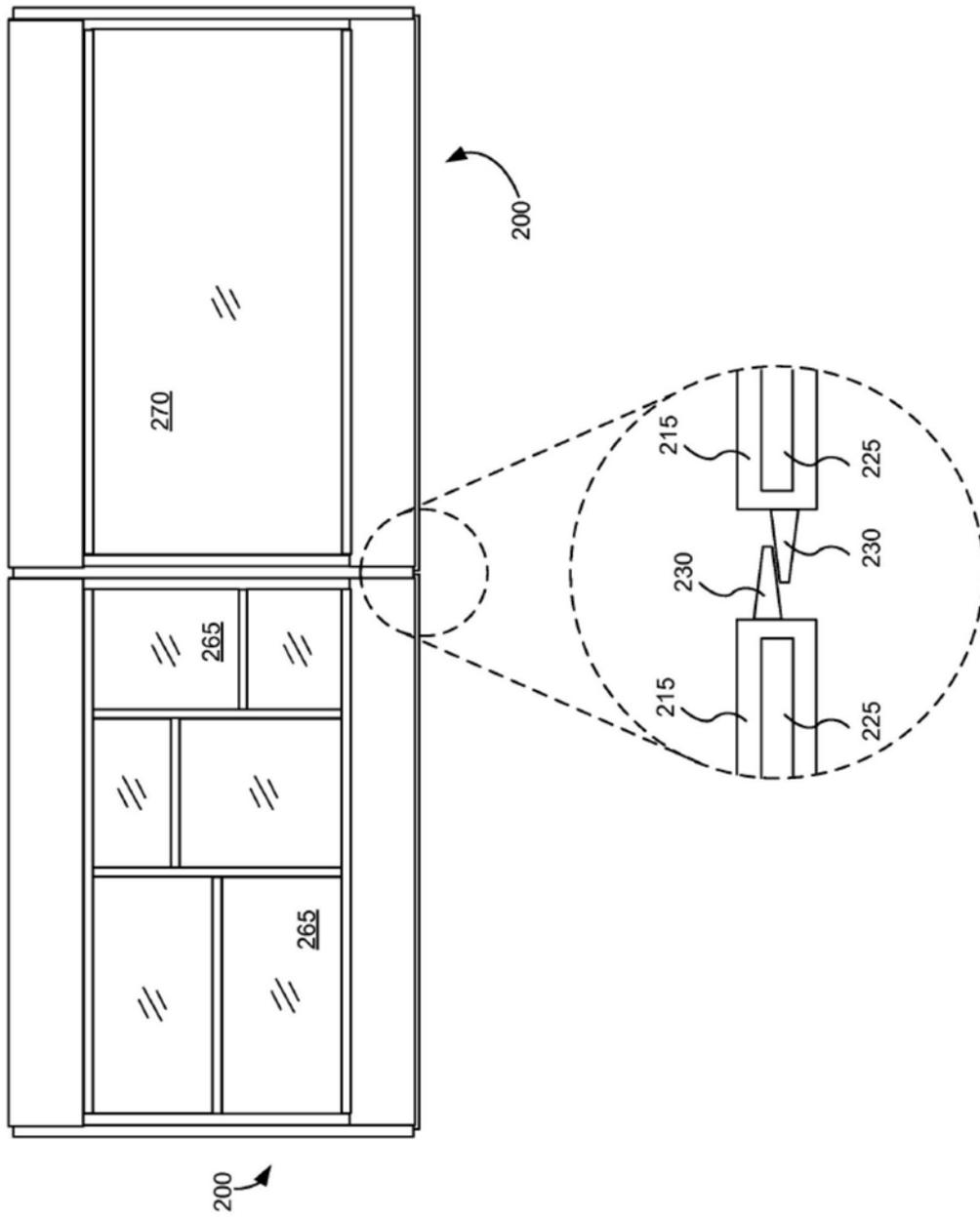


图6