



(10)授权公告号 CN 103703584 B

(45)授权公告日 2019.10.15

(21)申请号 201280033772.4

(22)申请日 2012.06.18

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103703584 A

(43)申请公布日 2014.04.02

(30)优先权数据

61/498,523 2011.06.17 US

61/599,343 2012.02.15 US

PCT/US2012/033657 2012.04.13 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.01.07

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2012/042988 2012.06.18

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2012/174550 EN 2012.12.20

(73)专利权人 应用材料公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 栗田真一 B·S·金

(74)专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 徐金国

(51)Int.Cl.

H01L 51/56(2006.01)

H05B 33/04(2006.01)

(56)对比文件

US 2009/0267487 A1, 2009.10.29,

WO 2006/041240 A1, 2006.04.20,

CN 101831607 A, 2010.09.15,

审查员 孔敏

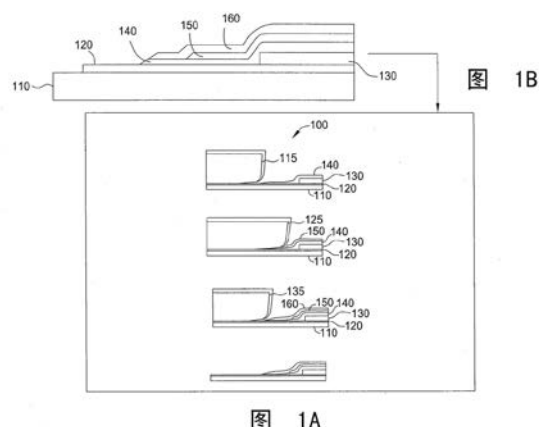
权利要求书4页 说明书9页 附图13页

(54)发明名称

用于OLED封装的屏蔽管理系统和方法

(57)摘要

一种用于封装有机发光二极管(OLED)器件的系统和方法,允许:将基板和多个遮罩有效地接收至真空处理环境中、在一或多个工艺腔室间传输基板和多个遮罩以沉积封装层,并且从处理系统中移除基板和多个遮罩。一种封装有机发光二极管(OLED)器件的方法,包括:将一或多个遮罩置于基板上以将封装层沉积于设置在基板上的OLED器件之上。一种封装有机发光二极管(OLED)器件的处理系统,包括:一或多个传输腔室;一或多个负载锁定腔室,耦接至每个传输腔室并可操作以将遮罩接收至真空环境中;以及一或多个工艺腔室,耦接至每个传输腔室并可操作以将封装层沉积于基板上。



1. 一种封装有机发光二极管 (OLED) 器件的方法, 包括:

将第一屏蔽置于基板上, 所述第一屏蔽具有穿过所述第一屏蔽形成的开口, 所述基板具有一或多个对准标记, 所述第一屏蔽具有第一尺寸, 其中所述基板设置于基板支撑件上, 所述基板支撑件具有形成于所述基板支撑件中的开口;

用所述第一屏蔽, 将第一封装层沉积于设置在所述基板上的所述OLED器件之上, 其中在第一工艺腔室中将所述第一屏蔽置于所述基板之上, 所述第一工艺腔室具有遮蔽框和设置在所述第一工艺腔室外部的对准视觉化系统, 且在所述第一工艺腔室中将所述第一封装层沉积于设置在所述基板之上的所述OLED器件之上, 并且其中所述对准视觉化系统可操作以将一光线照射通过形成于所述基板支撑件中的所述开口并照射在所述遮蔽框上的一位置处, 并且所述对准视觉化系统测量从所述对准标记至穿过所述第一屏蔽形成的所述开口的边界的距离;

将第二屏蔽置于所述基板上, 所述第二屏蔽具有第二尺寸;

用所述第二屏蔽, 将缓冲层沉积于所述第一封装层和所述OLED器件之上;

将第三屏蔽置于所述基板上, 所述第三屏蔽具有与所述第一尺寸相等的尺寸;

用所述第三屏蔽, 将第二封装层沉积于所述缓冲层、所述第一封装层和所述OLED器件之上。

2. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, 所述第一封装层和所述第二封装层包括硅氮化物。

3. 如权利要求2所述的方法, 其特征在于, 所述第二尺寸与所述第一尺寸不同。

4. 如权利要求2所述的方法, 其特征在于, 所述第二尺寸与所述第一尺寸相同。

5. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, 所述第二尺寸与所述第一尺寸相同。

6. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, 所述第一屏蔽和所述第三屏蔽包括实质上相同的屏蔽图案。

7. 一种封装有机发光二极管 (OLED) 器件的方法, 包括:

将基板和第一屏蔽接收至第一传输腔室中, 所述基板具有一或多个对准标记, 所述第一屏蔽具有第一尺寸和穿过所述第一屏蔽形成的开口;

在第一工艺腔室中将所述第一屏蔽置于所述基板之上, 所述基板设置于第一基板支撑件上, 所述第一基板支撑件具有形成于所述第一基板支撑件中的开口, 所述第一工艺腔室具有第一遮蔽框和设置在所述第一工艺腔室外部的第一对准视觉化系统, 其中所述第一对准视觉化系统可操作以将一光线照射通过形成于所述第一基板支撑件中的所述开口并照射在所述第一遮蔽框上的一位置处, 并且所述第一对准视觉化系统测量从所述对准标记至穿过所述第一屏蔽形成的所述开口的边界的距离;

用所述第一屏蔽将第一封装层沉积到设置在所述基板上的所述OLED器件之上, 其中在所述第一工艺腔室中将所述第一屏蔽置于所述基板之上, 且在所述第一工艺腔室中将所述第一封装层沉积于设置在所述基板之上的所述OLED器件之上;

将所述基板和第二屏蔽接收至第二传输腔室中, 所述第二屏蔽具有穿过所述第二屏蔽形成的开口;

在第二工艺腔室中将所述第二屏蔽置于所述基板之上, 所述基板设置于第二基板支撑件上, 所述第二基板支撑件具有形成于所述第二基板支撑件中的开口, 所述第二工艺腔室

具有第二遮蔽框和设置在所述第二工艺腔室外部的第二对准视觉化系统,其中所述第二对准视觉化系统可操作以将一光线照射通过形成于所述第二基板支撑件中的所述开口并照射在所述第二遮蔽框上的一位置处,并且所述第二对准视觉化系统测量从所述对准标记至穿过所述第二屏蔽形成的所述开口的边界的距离;

在所述第二工艺腔室中用所述第二屏蔽将缓冲层沉积于所述第一封装层和所述OLED器件之上;

将所述基板和第三屏蔽接收至第三传输腔室中,所述第三屏蔽具有穿过所述第三屏蔽形成的开口,所述第三屏蔽与所述第一屏蔽具有实质相同的屏蔽图案:

在第三工艺腔室中将所述第三屏蔽置于所述基板之上,所述基板设置于第三基板支撑件上,所述第三基板支撑件具有形成于所述第三基板支撑件中的开口,所述第三工艺腔室具有第三遮蔽框和设置在所述第三工艺腔室外部的第三对准视觉化系统,其中所述第三对准视觉化系统可操作以将一光线照射通过形成于所述第三基板支撑件中的所述开口并照射在所述第三遮蔽框上的一位置处,并且所述第三对准视觉化系统测量从所述对准标记至穿过所述第三屏蔽形成的所述开口的边界的距离;以及

在所述第三工艺腔室中用所述第三屏蔽将第二封装层沉积于所述缓冲层、所述第一封装层和所述OLED器件之上。

8. 如权利要求7所述的方法,还包括:

在沉积所述第一封装层之后,将所述第一屏蔽传输至与所述第一传输腔室耦接的第一负载锁定腔室;

在沉积所述缓冲层之后,将所述第二屏蔽传输至与所述第二传输腔室耦接的第二负载锁定腔室;以及

在沉积所述第二封装层之后,将所述第三屏蔽传输至与所述第三传输腔室耦接的第三负载锁定腔室。

9. 如权利要求7所述的方法,还包括:

在沉积所述第一封装层之后,将所述基板接收至耦接在所述第一传输腔室和所述第二传输腔室之间的第一中间腔室中;以及

在沉积所述缓冲层之后,将所述基板接收至耦接在所述第二传输腔室和所述第三传输腔室之间的第二中间腔室中。

10. 如权利要求9所述的方法,还包括:

旋转设置在所述第一中间腔室中的支撑构件,以便将所述基板置于更靠近于传输腔室。

11. 如权利要求7所述的方法,还包括:

将所述第一屏蔽存储在所述第一屏蔽腔室中;和

在所述第一屏蔽腔室中加热所述第一屏蔽。

12. 如权利要求11所述的方法,还包括:

在所述第一工艺腔室中将所述第一屏蔽置于所述基板上之前,从与所述第一传输腔室耦接的所述第一屏蔽腔室接收所述第一屏蔽。

13. 一种用于封装有机发光二极管 (OLED) 器件的处理系统,包括:

第一传输腔室;

第一负载锁定腔室,所述第一负载锁定腔室与所述第一传输腔室耦接,并且所述第一负载锁定腔室可操作以将一或多个具有第一尺寸的第一屏蔽接收至真空环境中,所述第一屏蔽具有穿过所述第一屏蔽形成的开口;

第一工艺腔室,所述第一工艺腔室具有第一遮蔽框和设置在所述第一工艺腔室外部的第一对准视觉化系统,所述第一工艺腔室与所述第一传输腔室耦接,并且所述第一工艺腔室可操作以将所述第一屏蔽置于基板上且将第一封装层沉积于所述基板上,所述基板具有一或多个对准标记,其中所述基板设置于第一基板支撑件上,所述第一基板支撑件具有形成于所述第一基板支撑件中的开口,其中所述第一对准视觉化系统可操作以将一光线照射通过形成于所述第一基板支撑件中的所述开口并照射在所述第一遮蔽框上的一位置处,并且所述第一对准视觉化系统测量从所述对准标记至穿过所述第一屏蔽形成的所述开口的边界的距离;

第二传输腔室,所述第二传输腔室可与所述第一传输腔室可传输连通;

第二负载锁定腔室,所述第二负载锁定腔室与所述第二传输腔室耦接,并且所述第二负载锁定腔室可操作以将一或多个具有第二尺寸的第二屏蔽接收至真空环境中,所述第二屏蔽具有穿过所述第二屏蔽形成的开口;

第二工艺腔室,所述第二工艺腔室具有第二遮蔽框和设置在所述第二工艺腔室外部的第二对准视觉化系统,所述第二工艺腔室与所述第二传输腔室耦接,并且所述第二工艺腔室可操作以将所述第二屏蔽置于所述基板上且将缓冲层沉积于所述基板上,其中所述基板设置于第二基板支撑件上,所述第二基板支撑件具有形成于所述第二基板支撑件中的开口,其中所述第二对准视觉化系统可操作以将一光线照射通过形成于所述第二基板支撑件中的所述开口并照射在所述第二遮蔽框上的一位置处,并且所述第二对准视觉化系统测量从所述对准标记至穿过所述第二屏蔽形成的所述开口的边界的距离;

第三传输腔室,所述第三传输腔室可与所述第二传输腔室可传输连通;

第三负载锁定腔室,所述第三负载锁定腔室与所述第三传输腔室耦接,并且所述第三负载锁定腔室可操作以将一或多个具有第三尺寸的第三屏蔽接收至真空环境中,所述第三屏蔽具有穿过所述第三屏蔽形成的开口;以及

第三工艺腔室,所述第三工艺腔室具有第三遮蔽框和设置在所述第三工艺腔室外部的第三对准视觉化系统,所述第三工艺腔室与所述第三传输腔室耦接,并且所述第三工艺腔室可操作以将所述第三屏蔽置于基板上且将第二封装层沉积于所述基板上,其中所述基板设置于第三基板支撑件上,所述第三基板支撑件具有形成于所述第三基板支撑件中的开口,其中所述第三对准视觉化系统可操作以将一光线照射通过形成于所述第三基板支撑件中的所述开口并照射在所述第三遮蔽框上的一位置处,并且所述第三对准视觉化系统测量从所述对准标记至穿过所述第三屏蔽形成的所述开口的边界的距离。

14. 如权利要求13所述的处理系统,还包括:

第一中间腔室,所述第一中间腔室耦接在所述第一传输腔室和所述第二传输腔室之间;

第二中间腔室,所述第二中间腔室耦接在所述第二传输腔室和所述第三传输腔室之间;以及

一或多个屏蔽腔室,所述一或多个屏蔽腔室与所述传输腔室中的一或多个传输

腔室耦接,并且所述一或更多个屏蔽腔室可操作以加热所述一或更多个屏蔽。

15.如权利要求13所述的处理系统,还包括:

第一传输机器人,所述第一传输机器人被设置在所述第一传输腔室中,并且所述第一传输机器人可操作以在所述第一负载锁定腔室和所述第一工艺腔室之间传输所述一或更多个第一屏蔽;

第二传输机器人,所述第二传输机器人被设置在所述第二传输腔室中,并且所述第二传输机器人可操作以在所述第二负载锁定腔室和所述第二工艺腔室之间传输所述一或更多个第二屏蔽;以及

第三传输机器人,所述第三传输机器人被设置在所述第三传输腔室中,并且所述第三传输机器人可操作以在所述第三负载锁定腔室和所述第三工艺腔室之间传输所述一或更多个第三屏蔽。

用于OLED封装的屏蔽管理系统和方法

技术领域

[0001] 本发明的实施例关于一种用于对基板上形成的有机发光器件进行封装的系统和方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管 (OLED) 被使用于电视屏幕、计算机显示器、移动电话及其他手持装置等的制造上,以显示信息。一个典型的OLED可包含位于两个电极间的有机材料层,而电极与有机材料层皆以一种形成具有可个别加电的像素的矩阵显示面板的形式沉积于一基板上。OLED通常被置于两个玻璃平板之间,玻璃平板的边缘密封而将OLED封装于内。

[0003] 在制造这类显示装置的过程中会遇到许多挑战。举一个例子,为避免可能发生的装置污染,将OLED封装于两个玻璃平板之间,在此过程中必须有很多劳力密集的步骤。再举一例,不同尺寸的显示屏幕与连带的不同尺寸的玻璃平板,可能需要实质地重新配置用以形成显示装置的工艺及工艺硬件。

[0004] 因此,一直以来皆存在着对于用以形成OLED显示装置的新的及改良的装置及方法的需求。

发明内容

[0005] 在一实施例中,一种封装有机发光二极管 (OLED) 器件的方法包括:将第一屏蔽置于基板上,所述第一屏蔽具有第一尺寸;以及用所述第一屏蔽将第一封装层沉积于设置在所述基板上的OLED器件之上。所述方法还包括:将第二屏蔽置于所述基板上,所述第二屏蔽具有第二尺寸;以及用所述第二屏蔽将缓冲层沉积于所述第一封装层和所述OLED器件之上。所述方法还包括:将第三屏蔽置于所述基板上,所述第三屏蔽具有与所述第一尺寸相等的尺寸;以及用所述第一屏蔽将第二封装层沉积于所述缓冲层、所述第一封装层和所述OLED器件之上。

[0006] 在另一实施例中,一种在处理系统中封装有机发光二极管 (OLED) 器件的方法包括:将基板和第一屏蔽接收至第一传输腔室中;在第一工艺腔室中将所述第一屏蔽置于所述基板之上;以及在所述第一工艺腔室中将第一封装层沉积到设置在所述基板上的OLED器件之上。所述方法还包括:将所述基板和第二屏蔽接收至第二传输腔室中;在第二工艺腔室中将所述第二屏蔽置于所述基板之上;以及在所述第二工艺腔室中将缓冲层沉积于所述第一封装层和所述OLED器件之上。所述方法还包括:将所述基板和第三屏蔽接收至第三传输腔室中,所述第三屏蔽与所述第一屏蔽具有实质相同的屏蔽图案;在第三工艺腔室中将所述第三屏蔽置于所述基板之上;以及在所述第三工艺腔室中将第二封装层沉积于所述缓冲层、所述第一封装层和所述OLED器件之上。

[0007] 在还有一个实施例中,一种用于封装有机发光二极管 (OLED) 器件的处理系统包括:第一传输腔室;第一负载锁定腔室,所述第一负载锁定腔室与所述第一传输腔室耦接,并且所述第一负载锁定腔室可操作以将一或多个第一屏蔽接收至真空环境中;以及第一

工艺腔室,所述第一工艺腔室与所述第一传输腔室耦接,并且所述第一工艺腔室可操作以将第一封装层沉积于基板上。所述处理系统还包括:第二传输腔室,所述第二传输腔室可与所述第一传输腔室可传输连通;第二负载锁定腔室,所述第二负载锁定腔室与所述第二传输腔室耦接,并且所述第二负载锁定腔室可操作以将一或多个第二屏蔽接收至真空环境中;以及第二工艺腔室,所述第二工艺腔室与所述第二传输腔室耦接,并且所述第二工艺腔室可操作以将缓冲层沉积于所述基板上。所述处理系统还包括:第三传输腔室,所述第三传输腔室可与所述第二传输腔室可传输连通;第三负载锁定腔室,所述第三负载锁定腔室与所述第三传输腔室耦接,并且所述第三负载锁定腔室可操作以将一或多个第三屏蔽接收至真空环境中;以及第三工艺腔室,所述第三工艺腔室与所述第三传输腔室耦接,并且所述第三工艺腔室可操作以将第二封装层沉积于所述基板上。

附图说明

[0008] 因此,可详细地理解本发明的上述特征结构的方式,即上文简要概述的本发明的更具体描述可参照实施例进行,所述实施例中一些实施例图示在附图中。然而,应注意,附图仅图示本发明的典型实施例,且因此附图不应被视为本发明范围的限制,因为本发明可允许其他等效的实施例。

[0009] 图1A和1B示出用于封装OLED器件的工艺。

[0010] 图2示出可操作以执行封装OLED器件的第一工艺的处理系统200。

[0011] 图3示出可操作以执行封装OLED器件的第二工艺的处理系统300。

[0012] 图4和图5示出可操作以封装OLED器件的处理系统。

[0013] 图6示出与工艺腔室和屏蔽腔室可传输连通的传输腔室的示意性剖面视图。

[0014] 图7示出与两个中间腔室可传输连通的传输腔室的示意性剖面视图。

[0015] 图8A和8B示出中间腔室的示意性俯视图和侧视图。

[0016] 图9A和9B示出传输机器人的上臂和下臂的俯视图。

[0017] 图10是根据一实施例的CVD装置的示意性剖面视图。

[0018] 图11是根据一实施例的遮蔽框的仰视图。

[0019] 图12是示出相对于视觉化系统的对准元件的示意性图示。

[0020] 图13是示出屏蔽在基板上正确对准时的穿过基板的仰视图。

[0021] 图14是根据一实施例的屏蔽和对准系统的示意性等距视图。

[0022] 图15是位于基板上的屏蔽的放大视图。

具体实施方式

[0023] 本发明的实施例包括用于对基板上形成的OLED器件进行封装的系统和方法。这里描述的方法和腔室配置允许将基板和多个屏蔽有效地纳入真空处理环境中、在一或多个工艺腔室间传输基板和多个屏蔽以沉积封装层,并且从处理系统中移除基板和多个屏蔽。尽管各个实施例被描述为对于特定类型的工艺腔室和沉积工艺而执行,但这些实施例也可用于其他类型的工艺腔室和沉积工艺,并且这些实施例不限于这里描述的示例性的工艺腔室和沉积工艺。这里描述的实施例也可用于各种类型、形状和尺寸的屏蔽和基板。

[0024] 图1A和1B示出用于封装OLED器件的工艺。如图所示,OLED 130可以被沉积于基板

110上,并且OLED 130可用包括氮化硅(SiN)、三氧化二铝(Al_2O_3)和/或诸如聚合物的含碳层在内的一或更多个层来封装。接触层120可以形成于OLED 130和基板110之间。在层沉积和图案化工艺期间,可以使用一或更多个屏蔽来将接触层120的多个部分覆盖在基板110上。通过遮盖接触层120的多个部分,可以与被封装的OLED 130建立电连接,而无需刺穿(多个)封装层,刺穿封装层可能使OLED 130暴露于有害湿气。

[0025] 图1A示出用于封装OLED器件的工艺100。在工艺100中,具有第一尺寸的第一屏蔽115被设置在基板110和/或接触层120上。基板110和第一屏蔽115被置于工艺腔室中,用于将第一层140沉积于OLED 130上。第一层140可以是例如使用化学汽相沉积(CVD)工艺沉积的硅氮化物层,或是使用物理汽相沉积(PVD)工艺沉积的铝氧化物层。然后从基板110的表面移除第一屏蔽115,并且将具有第二尺寸的第二屏蔽125置于基板110上以便遮盖第一层140、接触层120和/或基板110的一部分。基板110和第二屏蔽125被置于第二工艺腔室中,以便将第二层150沉积于第一层140和OLED 130上。第二层150可以是含碳层,诸如使用单体蒸发工艺沉积的聚合物层,第二层150可用作对OLED 130上沉积的层进行缓冲的缓冲层。然后从基板110的表面移除第二屏蔽125,并且将具有和第一尺寸相等(或实质上相等)尺寸的第三屏蔽135置于基板110和/或接触层120上。然后将基板110和第三屏蔽135置于第三工艺腔室中,用于将第三层160沉积于第二层150、第一层140和OLED 130上。第三层160可以是例如使用CVD工艺沉积的硅氮化物层,或是使用PVD工艺沉积的铝氧化物层。

[0026] 用于形成第一层140的屏蔽115可以与用于形成第三层160的屏蔽135是相同的屏蔽,或者,用于形成第一层140的屏蔽115可以与用于形成第三层160的屏蔽135是具有相同(或实质上相同)图案的不同的屏蔽。任选地,第一层140和第三层160可以被沉积于同一个工艺腔室中。例如,包括氮化硅(SiN)的第一层140可以被沉积于工艺腔室中,且包括氮化硅(SiN)的第三层160可以被沉积于工艺腔室中。

[0027] 在各个实施例中,基板可具有约1300毫米(mm)的宽度、约1500mm的高度以及约0.4-0.5mm的厚度。基板可由玻璃材料或具有低热膨胀系数的类似材料形成。OLED可用多个层来封装,诸如3-5层或更多层,每一层以约80℃至约100℃的温度来沉积。封装层的厚度可以是约500纳米(nm)。(多个)缓冲层的厚度可以是约1nm至约2nm。屏蔽115、125、135可具有约1500mm的宽度、约1700mm的高度、约0.1mm的厚度,以及大于约0.7mm的框架厚度。屏蔽材料可由具有低热膨胀系数的材料形成,诸如因瓦合金。屏蔽115、125、135与基板的对准可以在每个工艺腔室内执行,或者屏蔽115、125、135与基板的对准可以在将屏蔽和基板置于工艺腔室内之前执行。

[0028] 图2示出可操作以执行封装OLED器件的工艺100的处理系统200。尽管结合工艺100描述了处理系统200,但是处理系统200也能用于其他工艺。处理系统200包括四个负载锁定腔室210、五个中间腔室220、四个传输腔室230以及十二个工艺腔室240、242。传输机器人232被设置在每个传输腔室230中。

[0029] 每个传输腔室230可以与负载锁定腔室210连通,用于将屏蔽与每个腔室群集的工艺腔室240、242快速交换。此外,每个传输腔室230与中间腔室220连通,用于在处理系统200的各个腔室群集之间移动基板和屏蔽。中间腔室220也可以用作屏蔽重置腔室。传输腔室230与十二个工艺腔室240、242连通。工艺腔室240、242中的一或更多个工艺腔室可用于在OLED器件上提供硅氮化物(SiN_x)、三氧化二铝(Al_2O_3)、六甲基二硅氧烷(HMDSO)和/或其他

封装层和/或缓冲层。在一些实施例中,屏蔽对准和交换可以发生在工艺腔室240、242中。

[0030] 屏蔽供应源217可以与每个负载锁定腔室210可传输连通,以便将基板和/或屏蔽从大气环境引入腔室。例如,负载锁定腔室210可用于在屏蔽盒中将一或多个屏蔽从大气环境传输到真空环境中。参考箭头205代表(多个)基板穿过处理系统200的流动方向。参考箭头215代表(多个)屏蔽穿过处理系统200的流动方向。如下详述,屏蔽和基板可以彼此独立地在多个腔室间传输。

[0031] 在处理系统200的操作期间,基板110被置于第一中间腔室220内。一或多个第一屏蔽115的盒从屏蔽供应源217被传输到第一负载锁定腔室210,例如通过传输机器人232来传输。设置在第一传输腔室230中的传输机器人232从第一中间腔室220取回基板110,从第一负载锁定腔室210取回第一屏蔽115,并且将基板110和第一屏蔽115置于工艺腔室240中以便将第一层140沉积于设置在基板110上的OLED 130之上。在沉积第一层140之后,从工艺腔室240移除基板110和第一屏蔽115。从基板110移除第一屏蔽115,并且将第一屏蔽115传输至第一负载锁定腔室210中进行存储。然后将基板110传输至第二中间腔室220。任选地,可以配置每个中间腔室220进行旋转,以便将屏蔽和/或基板置于狭缝阀门附近,以便于传输机器人232获取。

[0032] 接着,第二传输腔室230中的传输机器人232从第二中间腔室220获取基板110。从一或多个第二屏蔽125的盒获取第二屏蔽125,所述一或多个第二屏蔽125的盒已从屏蔽供应源217被传输至第二负载锁定腔室210。传输机器人232将基板110和第二屏蔽125置于工艺腔室242中,用于将第二层150沉积在第一层140和OLED 130上。在沉积第二层150之后,从工艺腔室242移除基板110和第二屏蔽125。从基板110移除第二屏蔽125,并且将第二屏蔽125传输至第二负载锁定腔室210中进行存储。然后将基板110传输至第三中间腔室220。

[0033] 第三传输腔室230中的传输机器人232从第三中间腔室220获取基板110。从一或多个第三屏蔽135的盒获取第三屏蔽135,所述一或多个第三屏蔽135的盒已从屏蔽供应源217被传输至第三负载锁定腔室210。传输机器人232将基板110和第三屏蔽135置于工艺腔室240中,用于将第三层160沉积在第二层150、第一层140和OLED 130上。在沉积第三层160之后,从工艺腔室240移除基板110和第三屏蔽135。从基板110移除第三屏蔽135,并且将第三屏蔽135传输至第三负载锁定腔室210中进行存储。然后将基板110传输至第四中间腔室220。

[0034] 一旦基板110到达第四中间腔室220,第四传输腔室230中的传输机器人232就可以获取基板110,并将基板110和屏蔽置于工艺腔室中以便沉积或图案化一或多个附加层(例如,第四层、第五层等等)。或者,基板110可由传输机器人232从第四中间腔室220获取,并且基板110可被传输至第五中间腔室220,在第五腔室220中从处理系统200中移除基板110。在其他实施例中,第二层150可以被沉积在与第三传输腔室230耦接的工艺腔室242中,第三层160可以被沉积在也与第三传输腔室230耦接的工艺腔室240中,或者第三层160可以被沉积在与第四传输腔室230耦接的工艺腔室240中。

[0035] 在进一步的其他实施例中,多个层可以被沉积或被图案化至特定腔室群集内的基板110上。也就是说,多个层可以被沉积或被图案化至与特定传输腔室230耦接的工艺腔室240、242内的基板110上。例如,第一层140可以在与第一传输腔室230耦接的工艺腔室240内

被沉积,第二层150和第三层160可以在与第二传输腔室230耦接的工艺腔室240、242内被沉积和/或图案化。任选地,在所述实施例中,然后可以在与第三和/或第四传输腔室230耦接的一或更多个工艺腔室240、242中沉积和/或图案化第四层和第五层,此后,可将基板110传输至第五中间腔室220并从处理系统200移除基板110。此外,与每个腔室群集相关联的负载锁定腔室210可以存储第一屏蔽115、第二屏蔽125、第三屏蔽135或多种类型的屏蔽,以便能针对给定的沉积或图案化工艺取用适当的屏蔽。

[0036] 广泛的工艺腔室可用于这里描述的处理系统实施例。例如,工艺腔室可操作以便对铝氧化物、硅氮化物、HMDSO及其他类似的封装层进行等离子体加强的化学汽相沉积(PECVD)、物理汽相沉积(PVD)或图案化。在一实施例中,一或更多个工艺腔室240、242可以是可购自美国加利福尼亚州、圣克拉拉市(Santa Clara)的应用材料公司的PECVD工艺腔室。工艺腔室可配置有包括一或更多个照相机的视觉系统,一或更多个照相机可操作以提供屏蔽和基板间的相对位置和/或对准的视觉指示。工艺腔室可操作以便在X-Y-Z和 θ 方向上移动和旋转屏蔽。

[0037] 图3示出可操作以执行封装OLED器件的工艺的处理系统300。尽管结合特定工艺描述了处理系统300,但处理系统300也能用于其他工艺,诸如工艺100。处理系统300包括两个负载锁定腔室210、四个中间腔室220、三个传输腔室230以及十个工艺腔室240、242。传输机器人232被设置在每个传输腔室230中。屏蔽供应源217可以与每个负载锁定腔室210可传输连通。参考箭头205代表(多个)基板穿过处理系统200的流动方向。参考箭头215代表(多个)屏蔽穿过处理系统200的流动方向。在处理系统300的两个相对端提供两个负载锁定腔室210,在不打破系统300的真空环境的情况下,一个负载锁定腔室用于引入屏蔽,而另一个负载锁定腔室用于从系统300移除屏蔽。

[0038] 在处理系统300的操作期间,基板110被置于第一中间腔室220内,一或更多个第一屏蔽115的盒从屏蔽供应源217被传输到第一负载锁定腔室210。设置在第一传输腔室230中的传输机器人232从第一中间腔室220取回基板110,从第一负载锁定腔室210取回第一屏蔽115,并且将基板110和第一屏蔽115置于工艺腔室240中以便将第一层140沉积于设置在基板110上的OLED 130之上。在沉积第一层140之后,从工艺腔室240移除基板110和第一屏蔽115,并且将基板110和第一屏蔽115传输至第二中间腔室220。任选地,可以配置每个中间腔室220进行旋转,以便将屏蔽和/或基板置于狭缝阀门附近,以便于传输机器人232获取。

[0039] 接着,第二传输腔室230中的传输机器人232从第二中间腔室220获取基板110和第一屏蔽115,并且第二传输腔室230中的传输机器人232将基板110和第一屏蔽115置于工艺腔室242中,用于将第二层150沉积和/或图案化在第一层140和OLED 130上。在沉积和/或图案化第二层150之后,从工艺腔室242移除基板110和第一屏蔽115,并且将基板110和第一屏蔽115传输至第三中间腔室220。第三传输腔室230中的传输机器人232从第三中间腔室220获取基板110和第一屏蔽115,并且第三传输腔室230中的传输机器人232将基板110和第一屏蔽115置于工艺腔室240中,用于将第三层160沉积在第二层150、第一层140和OLED 130上。在沉积第三层160之后,从工艺腔室240移除基板110和第一屏蔽115。从基板110移除第一屏蔽115,并且将第一屏蔽115传输至第二负载锁定腔室210中进行存储。然后将基板110传输至第四中间腔室220,并且从处理系统300中移除基板110。还构想到,可以将多个层沉积或图案化到特定腔室群集内的基板110上。

[0040] 尽管已经相对于封装OLED器件的特定工艺描述了图3的处理系统,但还可以构想到,处理系统300可用于执行封装OLED器件的其他工艺(例如工艺100)。例如,一或更多个第一屏蔽115可以保留在第一传输腔室230中以沉积第一层140,一或更多个第二屏蔽125可以保留在第二传输腔室230中以沉积和/或图案化第二层150,且一或更多个第三屏蔽135可以保留在第三传输腔室230中以沉积第三层160,而不是在中间腔室220和传输腔室230之间传输(多个)屏蔽。因此,仅仅基板110被传输,而屏蔽115、125和135保留在所述屏蔽的相应的腔室群集中,而不是在腔室间既传输基板110又传输屏蔽115、125、135。

[0041] 图4示出可操作以封装OLED器件的处理系统400。处理系统400包括两个负载锁定腔室210、五个中间腔室220、四个传输腔室230,以及十二个工艺腔室240、242。处理系统400的操作类似于上述处理系统300的操作。然而,处理系统400在所述系统的每一端还包括一个屏蔽腔室250。一旦已经把屏蔽引入了处理系统400,第一传输腔室230内的传输机器人232就可以将一或更多个屏蔽存储在屏蔽腔室250中。在屏蔽腔室250中时,屏蔽可以被保持在真空条件下,并且屏蔽可以被加热并维持在适当的温度(例如,约80℃至约100℃)。

[0042] 图5示出可操作以封装OLED器件的处理系统500。处理系统500包括五个中间腔室220、四个传输腔室230、十二个工艺腔室240、242,以及四个屏蔽腔室250。处理系统400的操作类似于上述处理系统400的操作。然而,处理系统500具有与每个传输腔室230连通的屏蔽腔室250,并且处理系统500不包括任何负载锁定腔室210。作为替代,将一或更多个屏蔽供应源217经由高架起重机270手动地引入中间腔室220。在一实施例中,可以移除中间腔室220的盖子220(图7所示),以便手动地交换屏蔽供应源217。

[0043] 图6示出与工艺腔室240、242和屏蔽腔室250可传输连通的传输腔室230的示意性剖面视图。工艺腔室240、242可操作以便将屏蔽与基板对准,并且使用PVD或CVD工艺、用铝氧化物、硅氮化物、HMDSO或类似的封装层来封装OLED。传输腔室230的传输机器人232可以包括双臂设计,所述双臂设计可操作以便将屏蔽和基板引入负载锁定腔室210、中间腔室220、工艺腔室240、242和屏蔽腔室250,并且从负载锁定腔室210、中间腔室220、工艺腔室240、242和屏蔽腔室250获取屏蔽和基板。每个屏蔽腔室250可以存储多达9—12个屏蔽,并且每个屏蔽腔室250可以维持约20℃至约100℃的腔室温度,以及/或者可以为粒子控制而控制腔室压力/清洗。每个屏蔽腔室250还可以包括存储架251,存储架251可经由致动器252垂直移动以便将屏蔽置于屏蔽腔室250的门的附近,以便于传输腔室230的传输机器人232获取。

[0044] 图7示出与两个中间腔室220可传输连通的传输腔室230的示意性剖面视图。中间腔室220可以包括一或更多个狭缝阀门221,基板和屏蔽可以通过狭缝阀门221被传输至和传输自传输腔室230和其他腔室。中间腔室220还可以包括可移动盖子222,用于经由高架起重机手动地引入屏蔽供应源217,比如屏蔽盒。可以将来自屏蔽供应源217的屏蔽移动至屏蔽腔室250进行存储。屏蔽、基板、和/或屏蔽供应源217可以被置于中间腔室220的可旋转构件上,所述可旋转构件可操作以将屏蔽、基板和/或屏蔽供应源217置于狭缝阀门221附近,以便于传输机器人232获取。传输机器人232可包括用于处理基板的上臂233和用于处理屏蔽的下臂234。上臂233和下臂234可围绕传输腔室230的中心轴229而旋转,以便在腔室间移动基板和屏蔽。

[0045] 图8A和图8B示出中间腔室220的示意性俯视图和侧视图。中间腔室220包括用于支

撑屏蔽和基板的基板夹226和屏蔽夹227。可以经由致动器223操作基板夹226和屏蔽夹227来使用屏蔽和基板。屏蔽和基板可以被置于具有配重部分225的支撑构件228之上,配重部分225可经由致动器224旋转。屏蔽和/或基板可以通过狭缝阀门221之一被引入,并且屏蔽和/或基板可以被置于支撑构件228之上。支撑构件228可以绕中心轴229旋转至少180度,以便将屏蔽和/或基板置于更靠近于另一个狭缝阀门221。以此方式,中间腔室220可操作以便相对于传输腔室230的传输机器人232来放置屏蔽和/或基板,以便于在腔室之间取用。

[0046] 图9A示出传输腔室230的传输机器人232的上臂233的俯视图。如图9A所示,上臂233处于支撑基板110的扩展和收缩的位置。上臂233包括末端受动器235,末端受动器235包括用于从下方支撑基板110的一或更多个支撑构件。图9B示出传输腔室230的传输机器人232的下臂234的俯视图。如图9B所示,下臂234处于支撑屏蔽的扩展和收缩的位置。下臂234包括末端受动器236,末端受动器236包括用于支撑屏蔽并且用于支撑屏蔽的屏蔽框架和/或最外缘的一或更多个支撑构件。末端受动器235、236的支撑构件可以间隔,以便提供基板和屏蔽的最佳支撑。

[0047] 图10是根据一实施例的CVD装置1000的示意性剖面视图。装置1000包括腔室主体1002,腔室主体1002具有穿过所述腔室主体1002的一或更多个侧壁的开口1004,开口1004允许将一或更多个基板1006和屏蔽1008插入到所述开口1004中。在处理期间,基板1006被设置在扩散器1012对面的基板支撑件1010上,扩散器1012具有贯穿所述扩散器1012中的一或更多个开口1014以允许处理气体进入位于扩散器1012和基板1006之间的处理空间1016。

[0048] 为进行处理,首先通过开口1004将屏蔽1008插入装置1000,并且将屏蔽1008设置在多个运动对准元件1018上。然后通过开口1004将基板1006插入,并且将基板1006设置在延伸通过基板支撑件1010的多个举升销1020之上。然后,基板支撑件1010上升以接触基板1006,使基板1006被设置在基板支撑件1010上。基板1006在基板支撑件1010上时被对准。

[0049] 一旦基板1006在基板支撑件1010上被对准,一或更多个视觉化系统1022就确定屏蔽1008是否在基板1006上方正确对准。如果屏蔽1008未正确对准,则一或更多个致动器1024移动一或更多个运动对准元件1018,以调整屏蔽1008的位置。然后,一或更多个视觉化系统1022重新检查屏蔽1008的对准情况。

[0050] 一旦屏蔽1008在基板1006上方正确对准,屏蔽1008就下降至基板1006上,然后基板支撑件1010在基杆1026上上升,直到遮蔽框1028接触屏蔽1008为止。在遮蔽框1028停留于屏蔽1008上之前,遮蔽框1028在腔室主体1002内被设置在壁架1030上,壁架1030自腔室主体1002的一或更多个内壁延伸而出。基板支撑件1010继续上升,直到基板1006、屏蔽1008和遮蔽框1028被设置于扩散器1012相对的处理位置为止。然后,处理气体通过支撑板1034中形成的开口自一或更多个气体源1032传输,同时向扩散器提供偏压。

[0051] 为了将屏蔽1008在基板1006上方正确对准,视觉化系统通过将一光线照射通过开口1202的方式来操作,开口1202形成于基板支撑件1010并且穿过基板支撑件1010。光线照射通过基板1006,以查看屏蔽1008的位置。如下面将讨论的,基板1006上将具有一或更多个对准标记1302,在基板正确对准时,这些对准标记1302位于屏蔽1008中形成的一或更多个开口1204的中心。因此,在透过基板支撑件1010查看对准标记1302时,一或更多个视觉化系统1022将看见遮蔽框1028以及屏蔽1008的开口1204的边界。遮蔽框1028可由阳极氧化铝制造。然而,由于阳极氧化铝为灰色,因此一或更多个视觉化系统1022在灰色的遮蔽框1028上

查看对准标记1302时可能会有困难。因此,可以修改遮蔽框1028以配合视觉化系统1022。

[0052] 图11是根据一实施例的遮蔽框1028的仰视图。为了配合视觉化系统1022,遮蔽框1028具有一位置1102,位置1102与来自每个视觉化系统1022的光线将照射的位置相对应。位置1102是遮蔽框1028的并非阳极氧化铝的部分。遮蔽框1028的其余部分是阳极氧化铝。应当理解,尽管已经示出了四个位置1102,但可以存在更多或更少的位置1102。在基板1006上的标记和遮蔽框1028上的位置1102之间存在足够的对比,以确保视觉化系统1022能将标记有效地显现在基板1006上。此外,在遮蔽框1028的阳极化部分和位置1102之间存在足够的对比,使得视觉化系统1022能区分遮蔽框1028的各部分。位置1102可具有裸露的、非阳极氧化铝,非阳极氧化铝会具有亮银色外观,而不是阳极氧化铝的灰色外观。或者,位置1102可以包括被插入遮蔽框1028中的陶瓷材料,使得位置1102具有用于对准目的的白色外观。在视觉化系统1022操作时,位置1102改进了关于阳极化的遮蔽框1028的对比度。

[0053] 图12是示出关于对准视觉化系统测量位置的对准元件1018的示意性图示。如图12所示,基板支撑件1010具有多个贯穿的开口,不仅有供举升销1020延伸通过基板支撑件1010的开口(见图10),还有供对准元件1018延伸通过基板支撑件1010的开口。开口1012也存在于和对准视觉化系统1022将操作的位置相对应的位置处。应当理解,对准视觉化系统1022可以被设置在装置1000外部,并且对准视觉化系统1022可以使用诸如照相机这样的视觉化元件和诸如光源这样的照亮元件来查看装置1000内部。对准视觉化系统1022通过在箭头“A”所示的方向上照射光线而操作:使光线先通过基板支撑件1010内形成的开口1202、再通过基板1006、再通过屏蔽1008内形成的开口1204,然后到达遮蔽框1028上的位置1102。然后,对准视觉化系统1022测量对准标记1302与穿过屏蔽1008形成的开口1204的边界之间的距离。

[0054] 图13是示出屏蔽1008在基板1006上正确对准时的穿过基板1006的仰视图。基板1006上具有对准标记1302。在基板1006插入腔室之后,基板1006在基板支撑件1010上对准。然后,对准屏蔽1008。为了正确对准,对准标记1302不仅位于基板支撑件1010内形成的开口1202的中心(发生于屏蔽1008对准之前),也位于屏蔽1008内形成的开口1204的中心。一旦屏蔽1008在基板1006上正确对准,对准元件1018就可以把屏蔽1008下降到基板1006上。

[0055] 图14是根据一实施例的屏蔽1008和对准系统的示意性等距视图。如上文所讨论的,首先使用末端受动器把屏蔽1008插入装置1000内,末端受动器将屏蔽1008设置在一或更多个对准元件1018之上。在图14所示的实施例中,存在四个对准元件1018A—1018D。应当理解,本发明不限于四个对准元件1018A—1018D。每个对准元件1018A—1018D耦接至一或更多个致动器1024,致动器1024控制对准元件1018A—1018D的移动。

[0056] 对准元件1018A—1018D并不相同。两个对准元件1018A、1018D为X-Y-Z对准元件(即,可经由致动器在三个不同平面上移动),而另外两个对准元件1018B、1018C为Z运动对准元件(即,经由致动器仅在一个平面上移动)。因此,所有四个对准元件1018A—1018D都能够在与基板1006沉积表面垂直的平面上移动,而只有两个对准元件1018A、1018D能够在与基板1006沉积表面平行的平面上移动。在图14所示的实施例中,X-Y-Z对准元件1018A、1018D彼此不相邻,但却相对。类似的,Z对准元件1018B、1018C彼此不相邻,但却相对。

[0057] 图15示出位于基板1006上的屏蔽1008的放大视图。基板支撑件1010可以包括凸面1502,凸面1502上支撑基板1006和屏蔽1008。当基板1006和屏蔽1008被基座1010升高时,遮

蔽框1028在屏蔽1008边缘处的重量使屏蔽1008处于横贯凸面1502的张力状态。遮蔽框1028可以覆盖屏蔽1008的多个部分,以阻止屏蔽和其他腔室部件之间的电弧。屏蔽1008在基板1006之上处于张力状态,以避免在操作或处理期间屏蔽1008和基板106之间的移动或失准。在一实施例中,屏蔽1008可以包括屏蔽支撑框架1504。屏蔽支撑框架1504可以是独立于屏蔽1008的元件,或者屏蔽支撑框架1504可以包括屏蔽1008本身的一部分。此外,在各个实施例中,屏蔽1008可以与基座1010电绝缘。

[0058] 通过使用两个X-Y-Z运动对准元件、两个Z运动对准元件以及一或更多个对准视觉化系统将屏蔽在基板上方正确对准,可以使处理腔室内的屏蔽对准在 $\pm 5\mu\text{m}$ 的误差范围内。

[0059] 虽然上述内容针对本发明的各个实施例,但也可以设计本发明的其他实施例和进一步实施例,而不背离本发明的基本范围,本发明的范围由所附权利要求所确定。

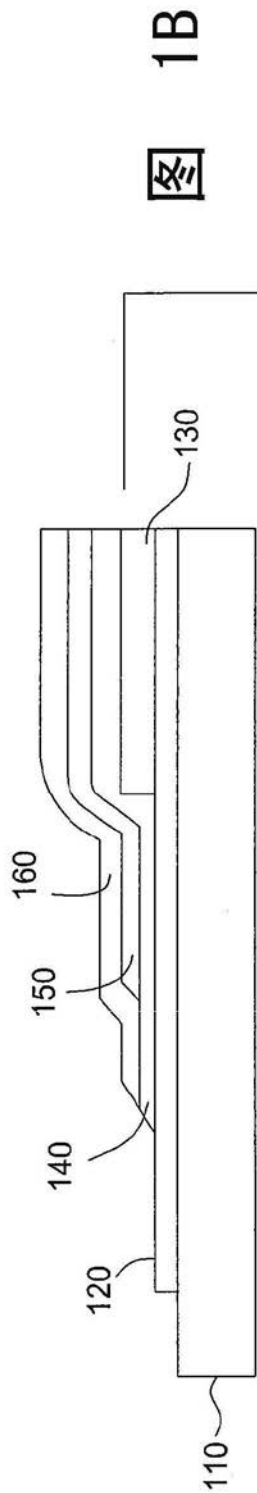


图 1B

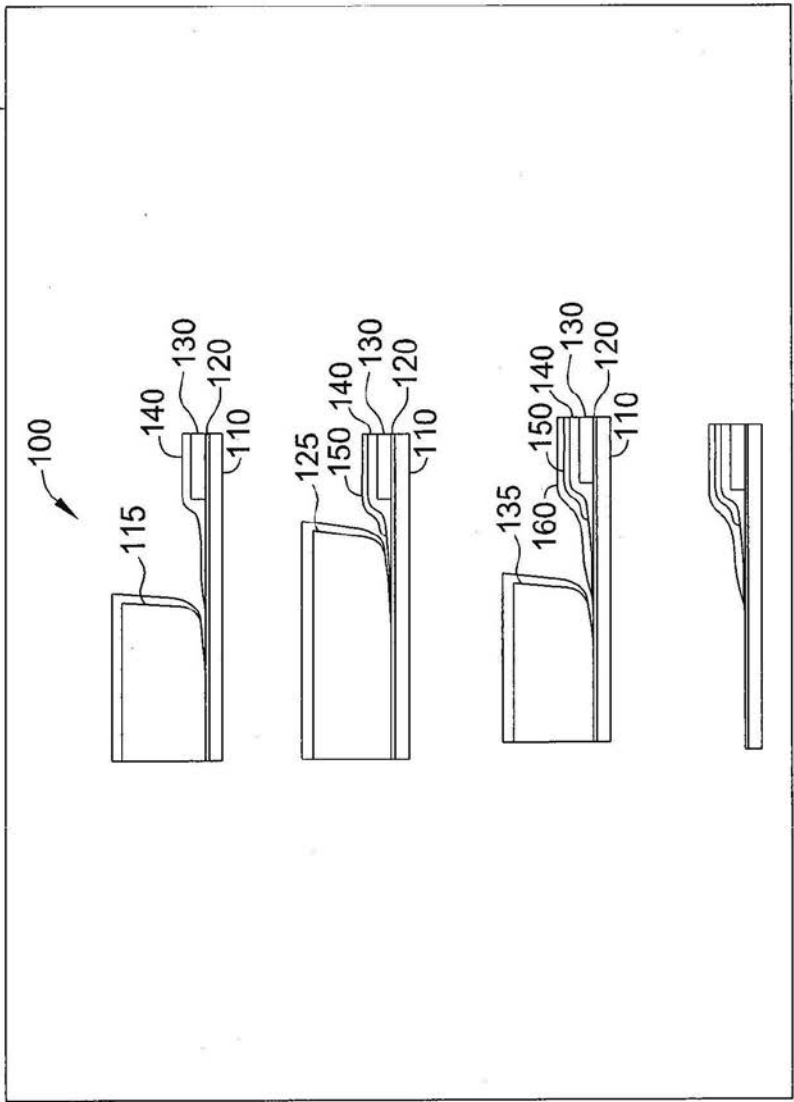


图 1A

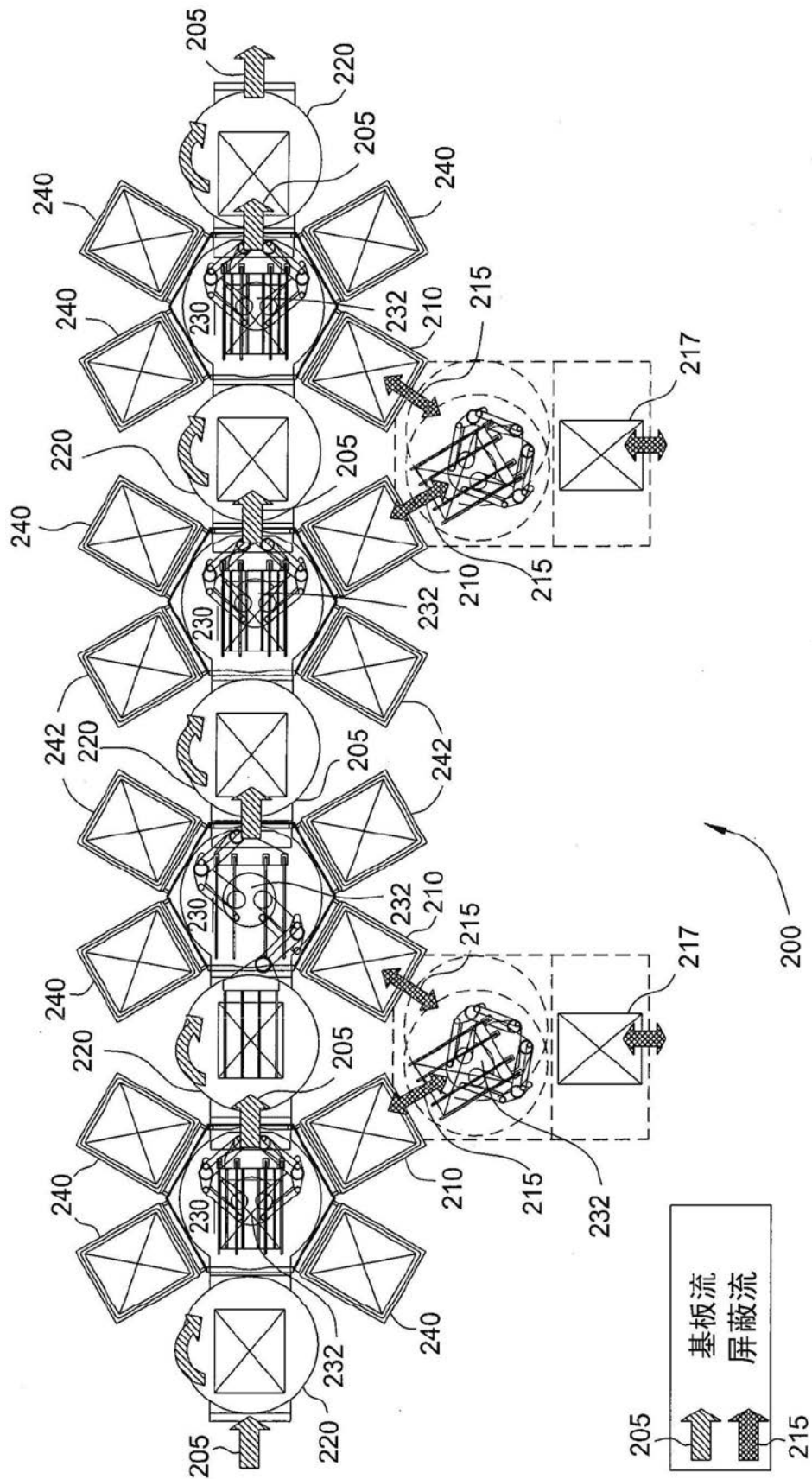


图2

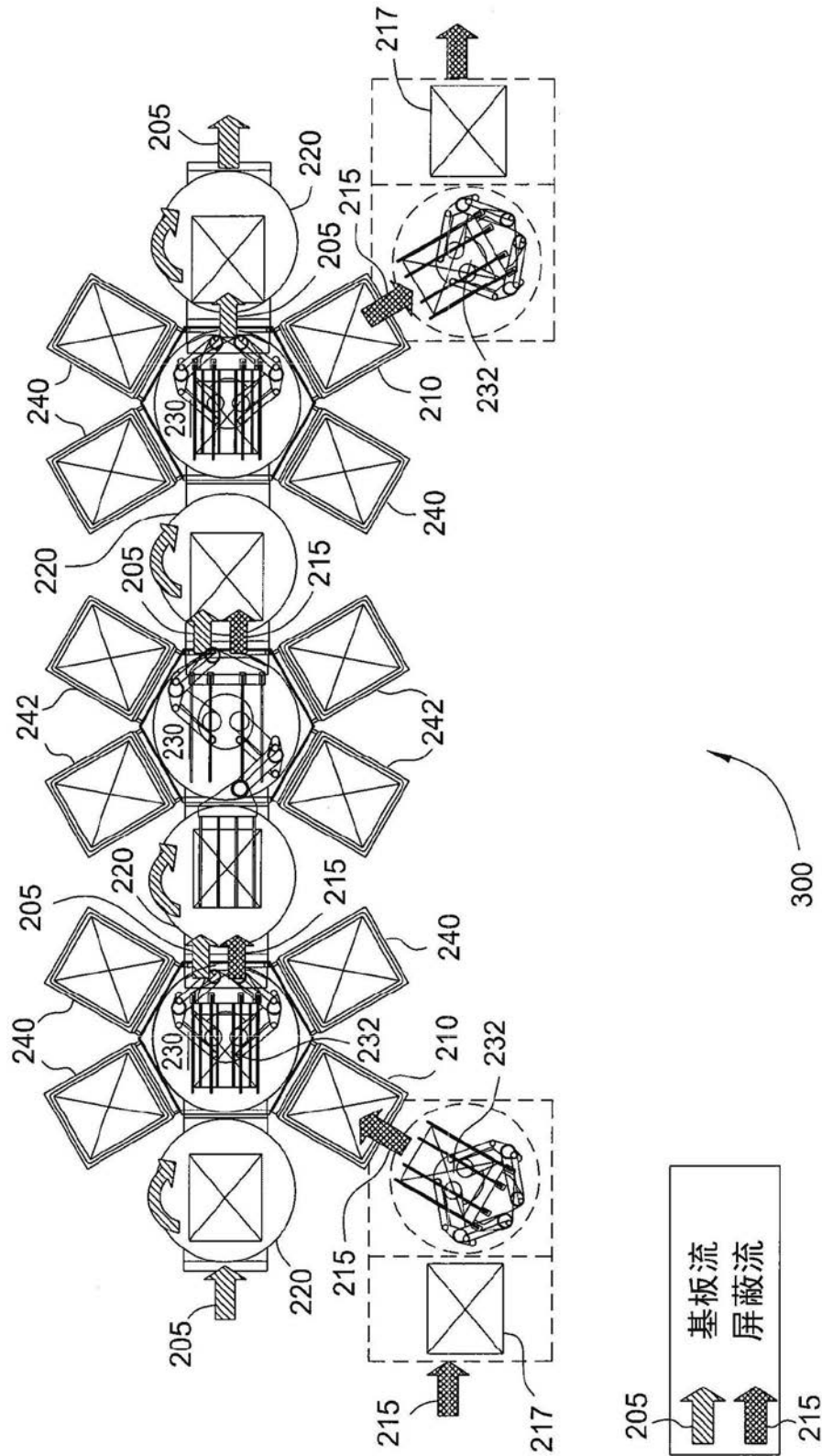


图3

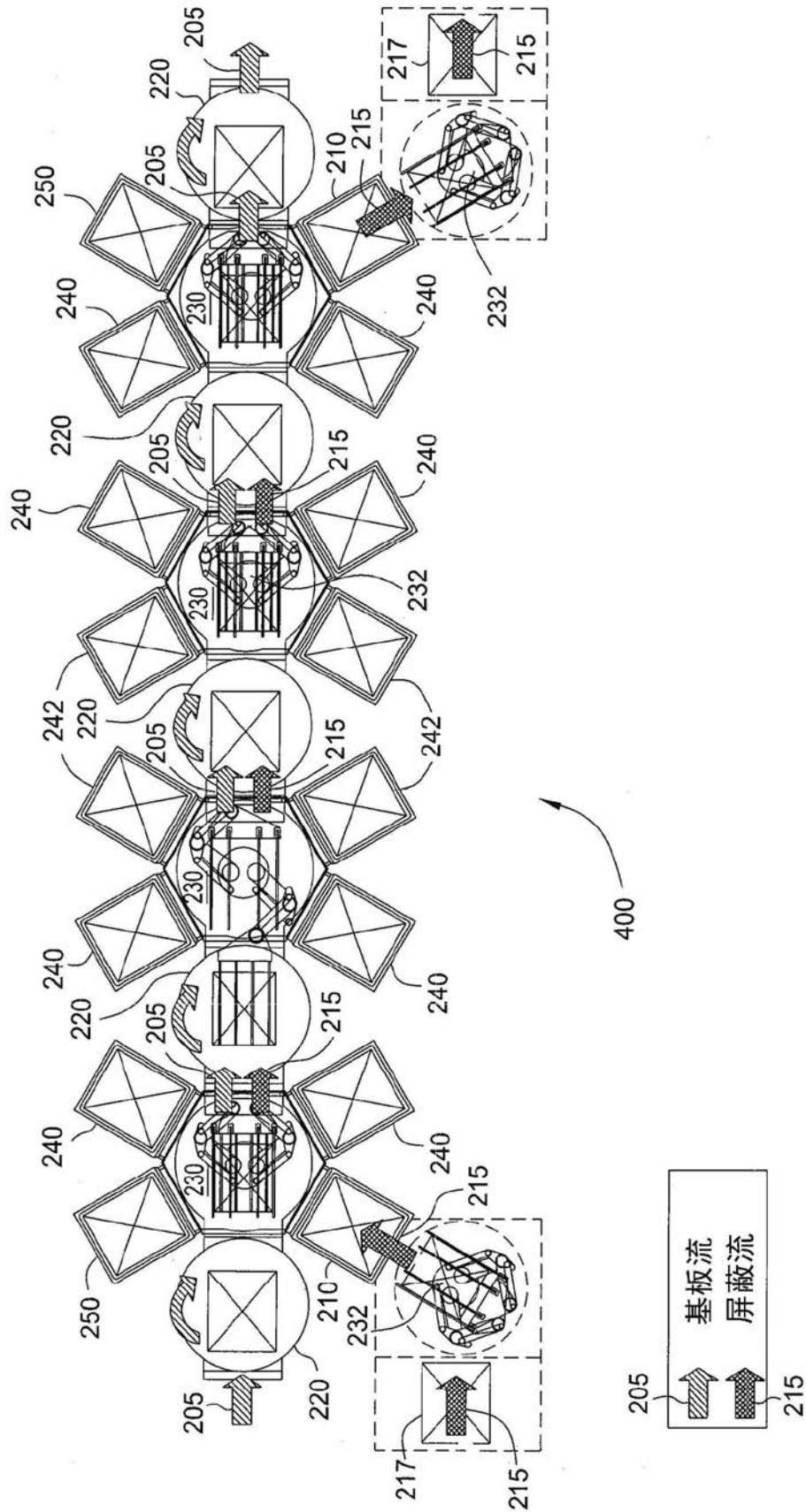


图4

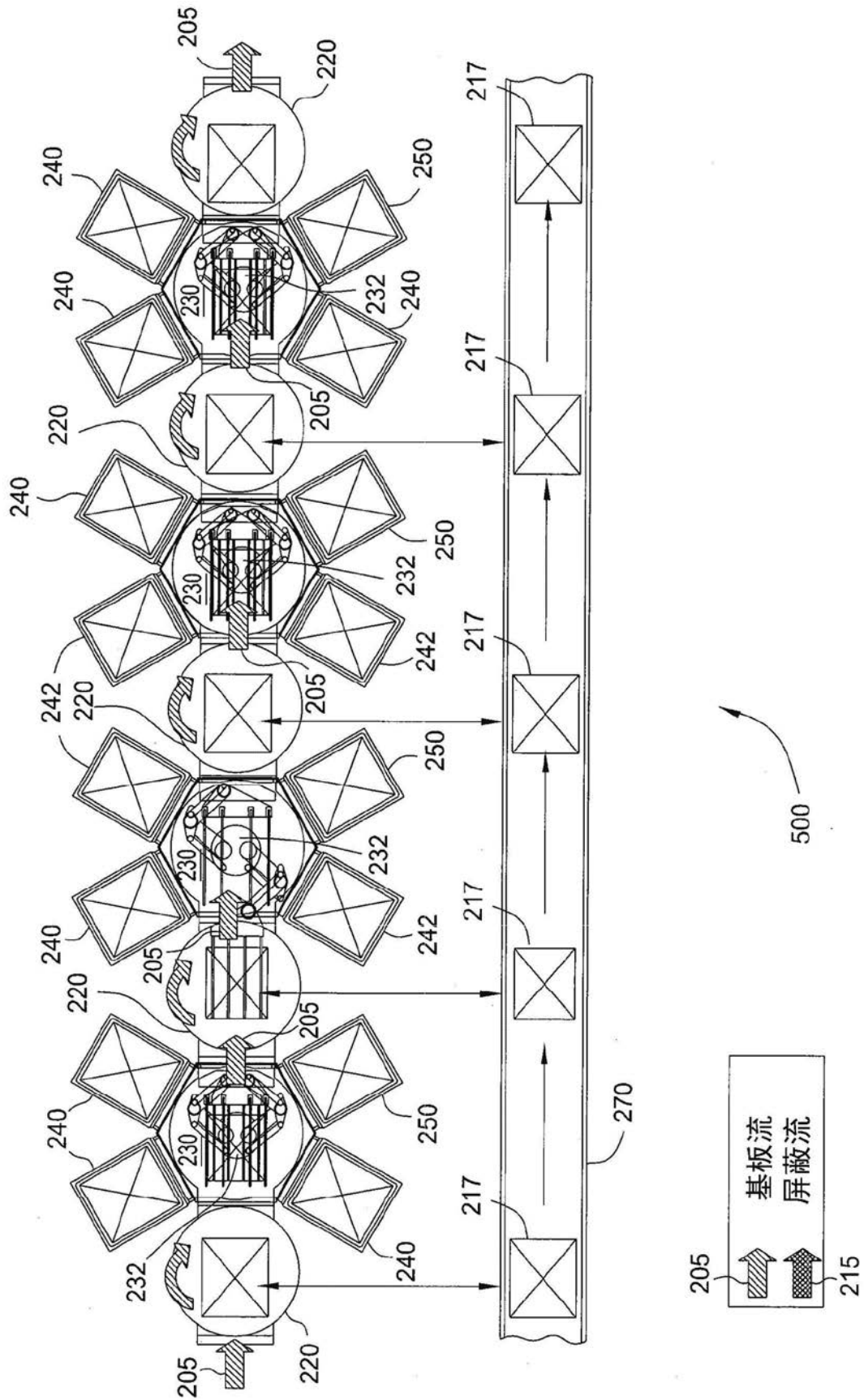


图5

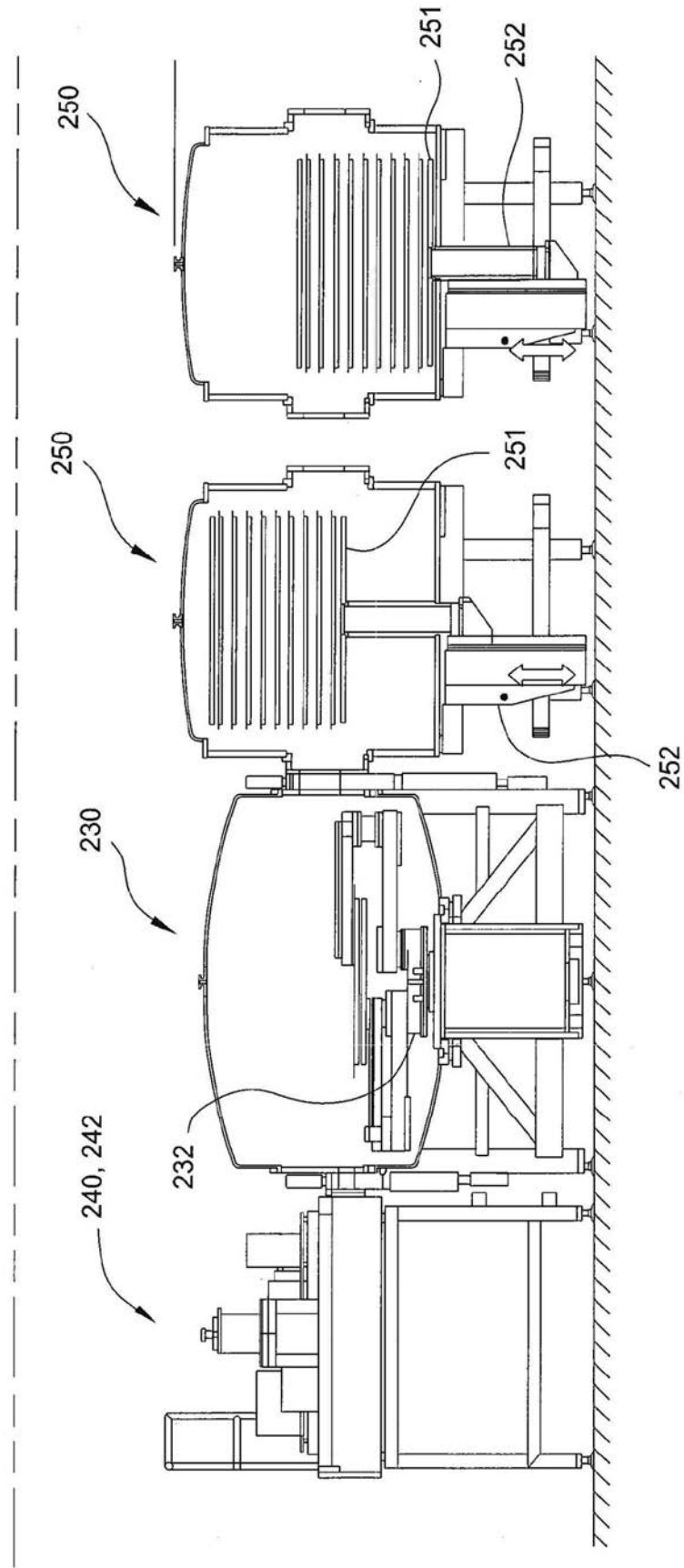


图6

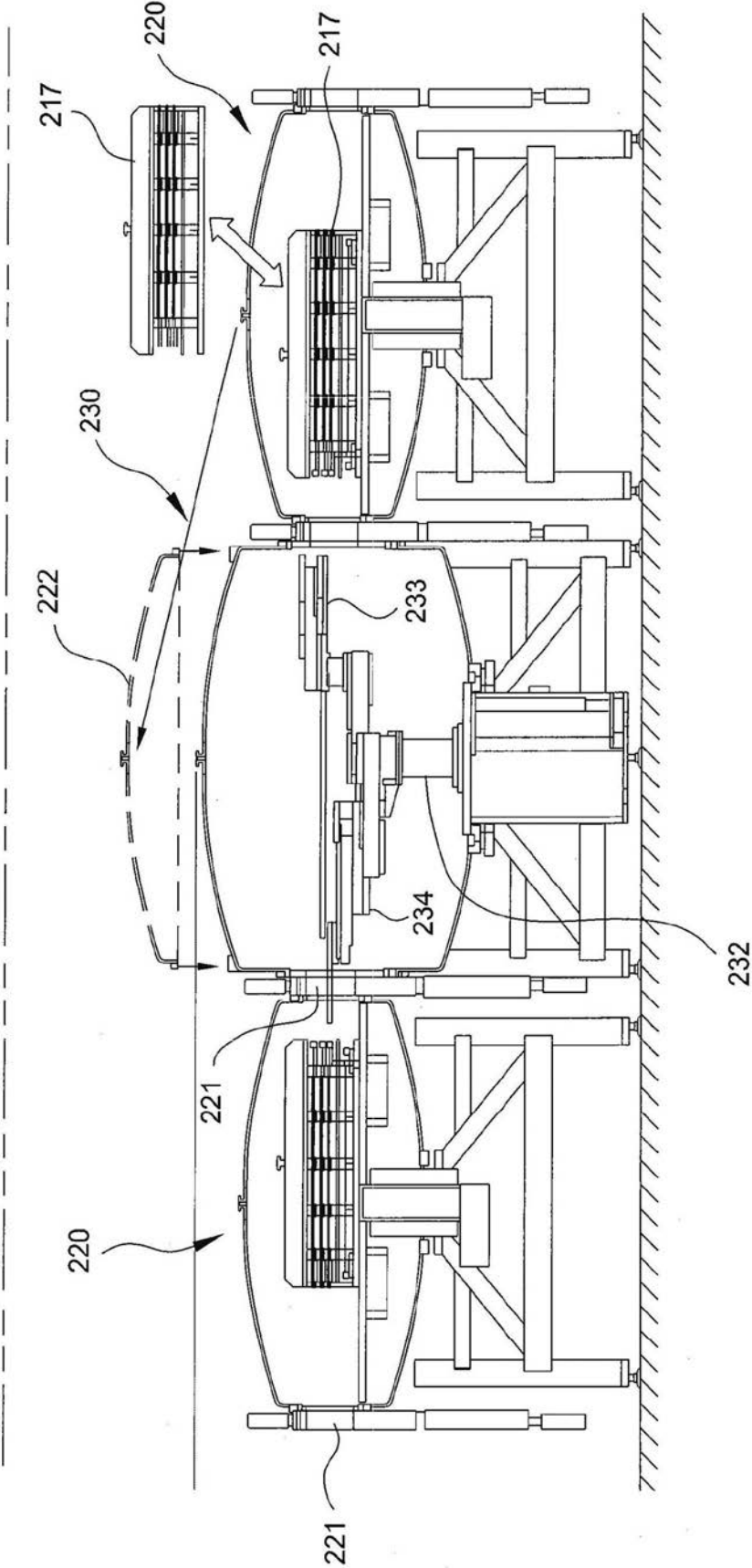


图7

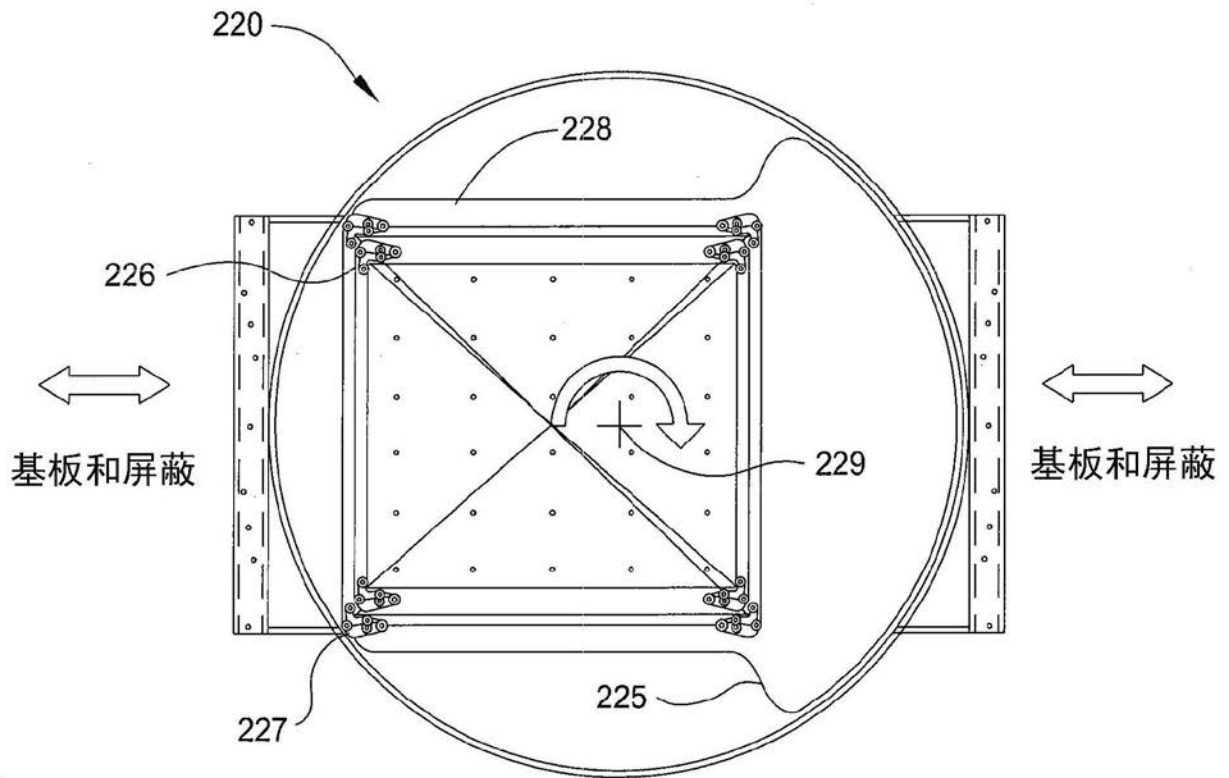


图8A

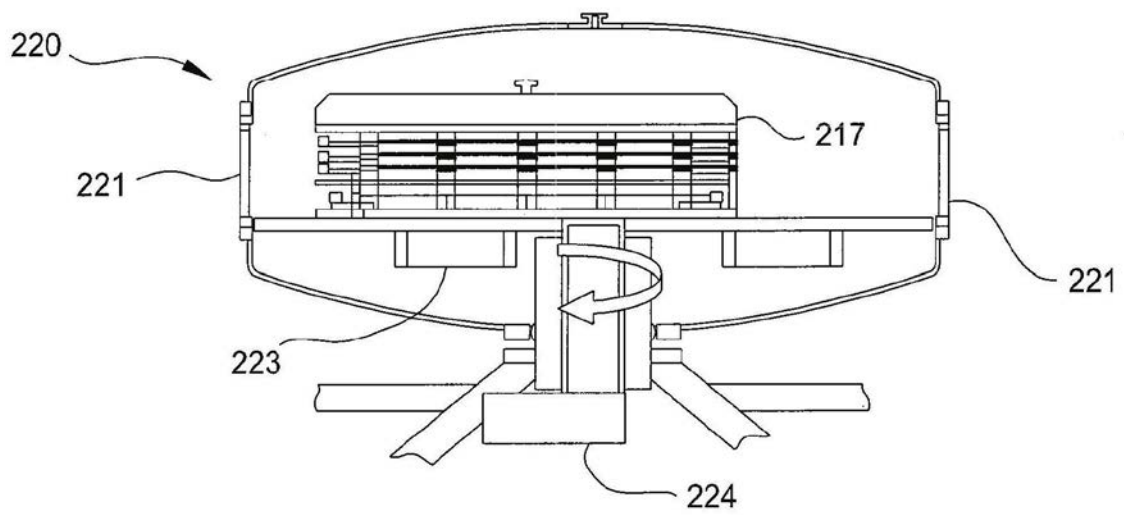


图8B

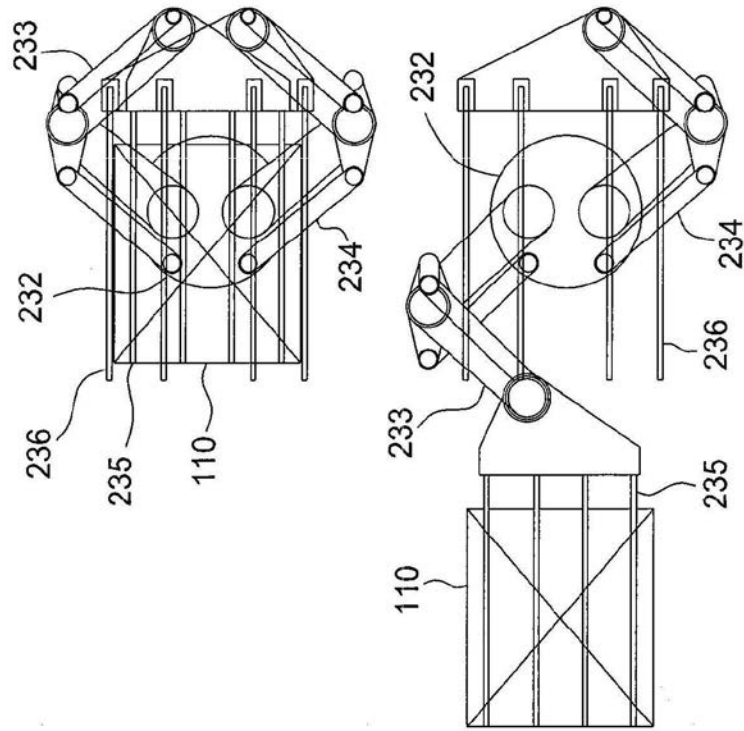


图9A

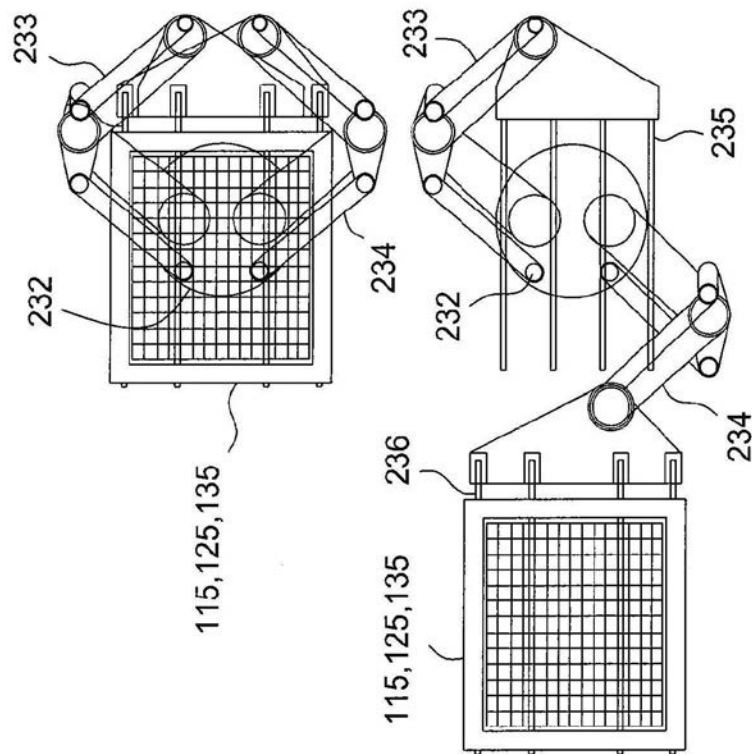


图9B

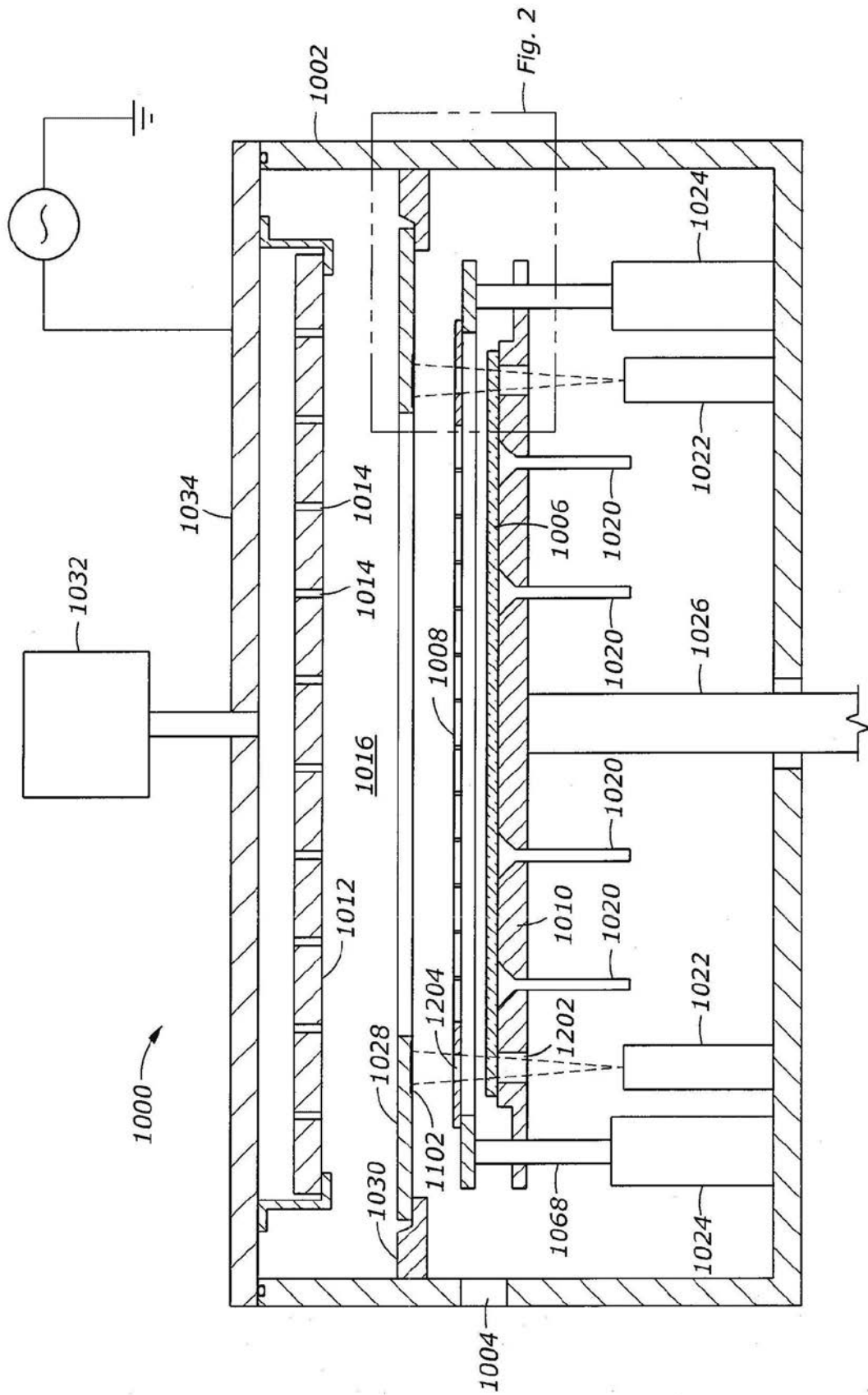


图10

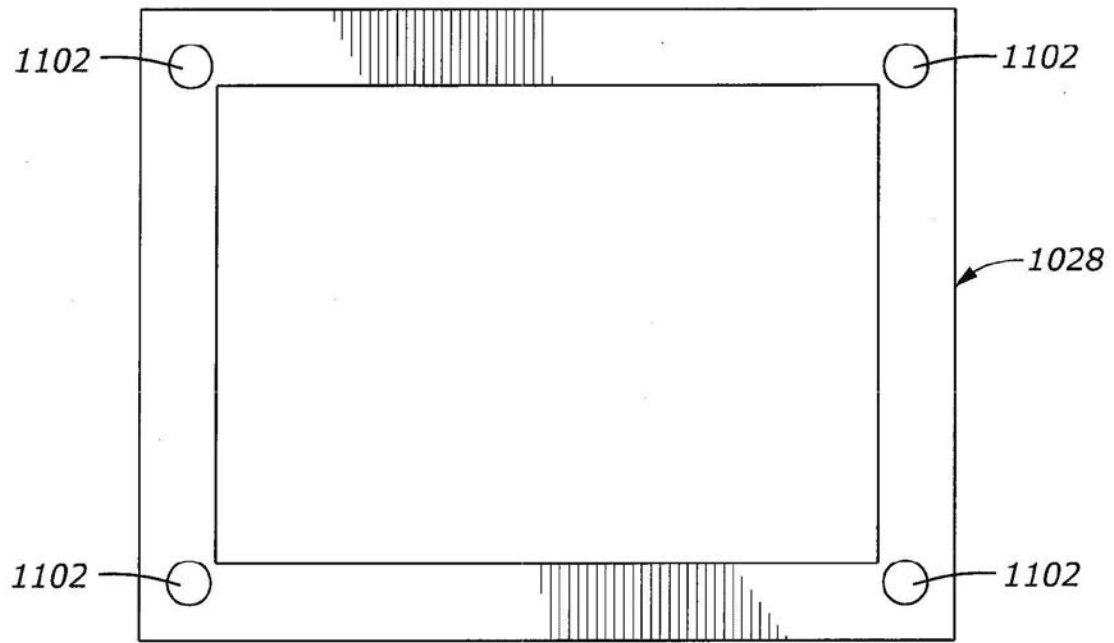


图11

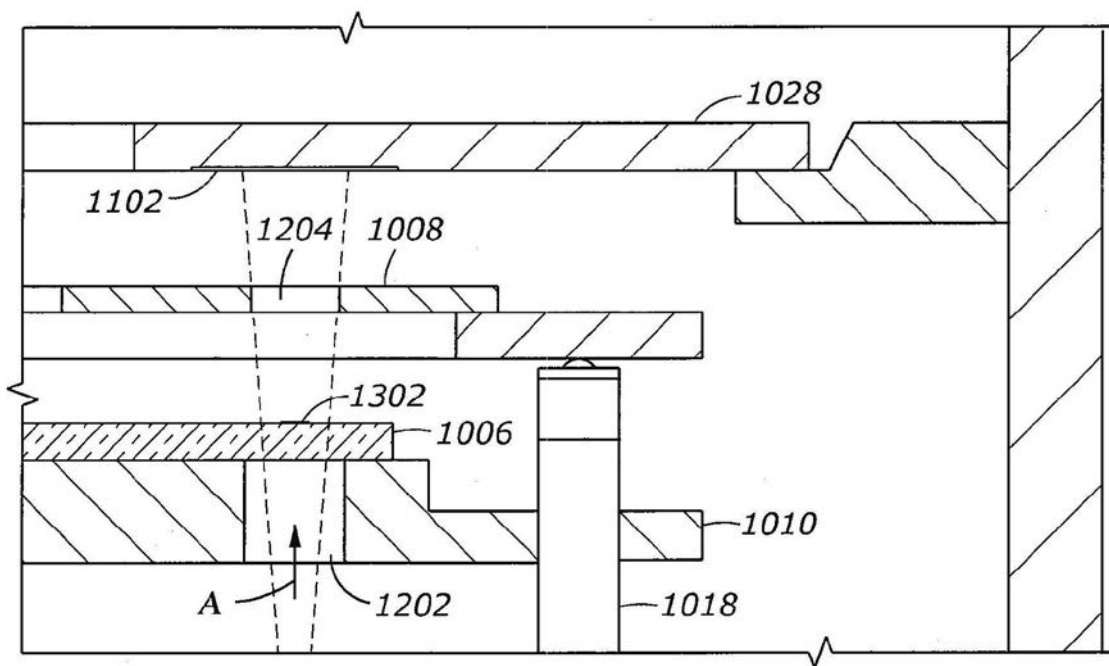


图12

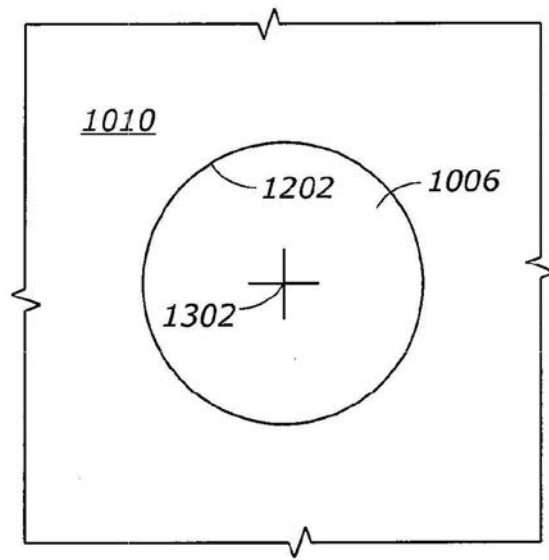


图13

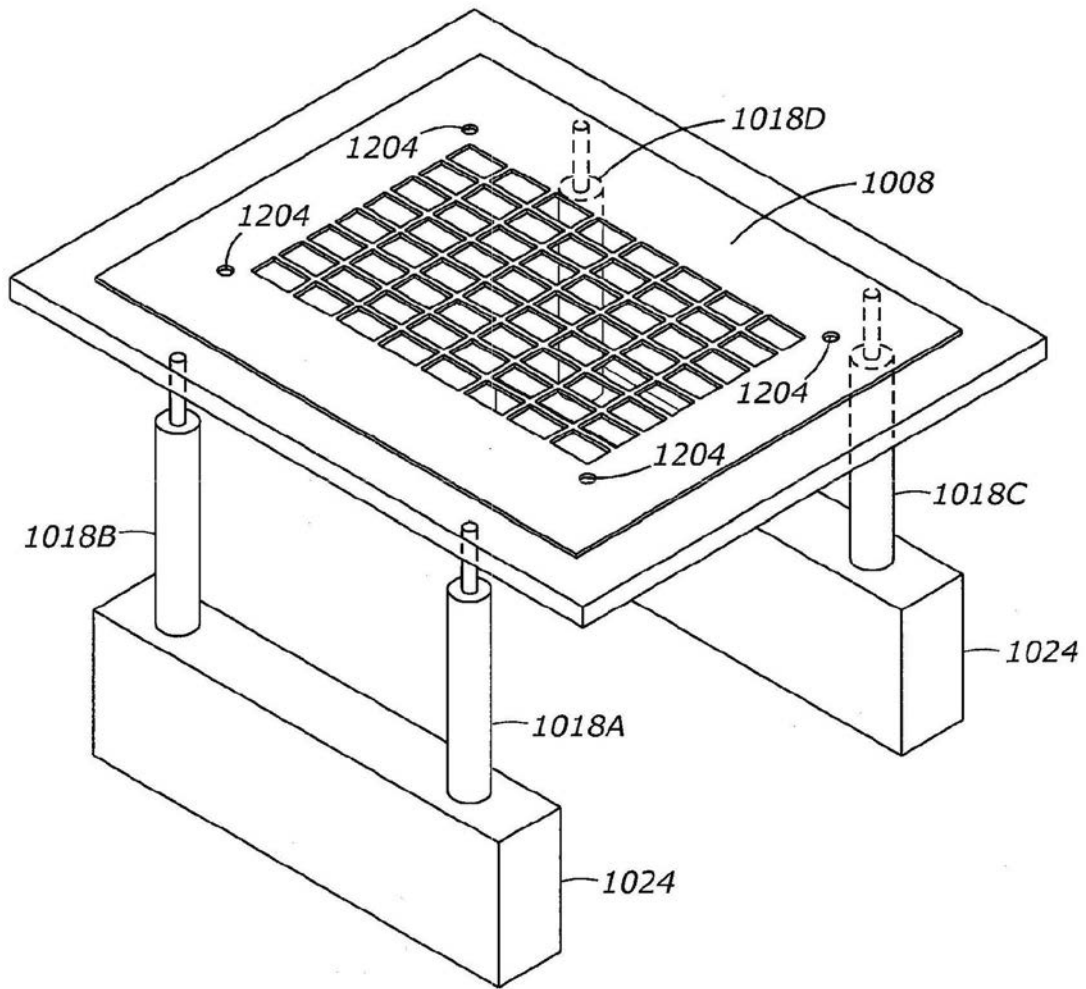


图14

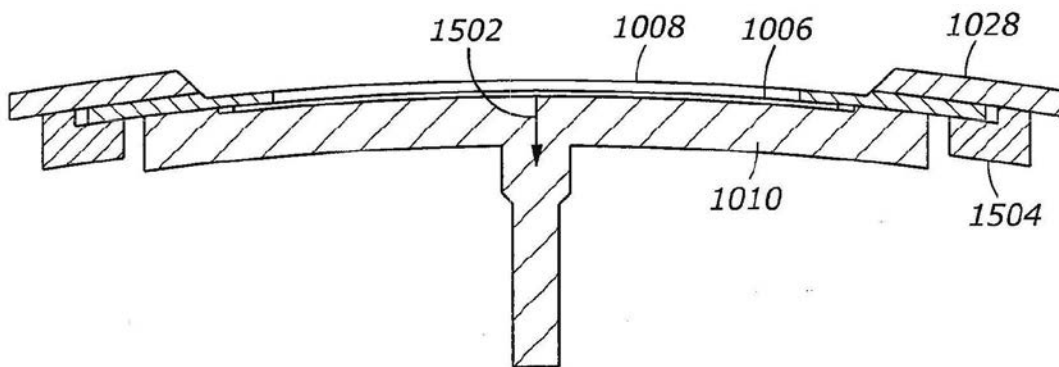


图15

专利名称(译)	用于OLED封装的屏蔽管理系统和方法		
公开(公告)号	CN103703584B	公开(公告)日	2019-10-15
申请号	CN201280033772.4	申请日	2012-06-18
[标]申请(专利权)人(译)	应用材料股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	应用材料公司		
当前申请(专利权)人(译)	应用材料公司		
[标]发明人	栗田真一 BS金		
发明人	栗田真一 B·S·金		
IPC分类号	H01L51/56 H05B33/04		
CPC分类号	C23C16/042 H01L51/5237 H01L51/56		
代理人(译)	徐金国		
审查员(译)	孔敏		
优先权	61/498523 2011-06-17 US 61/599343 2012-02-15 US PCT/US2012/033657 2012-04-13 WO		
其他公开文献	CN103703584A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种用于封装有机发光二极管 (OLED) 器件的系统和方法，允许：将基板和多个遮罩有效地接收至真空处理环境中、在一或多个工艺腔室间传输基板和多个遮罩以沉积封装层，并且从处理系统中移除基板和多个遮罩。一种封装有机发光二极管 (OLED) 器件的方法，包括：将一或多个遮罩置于基板上以将封装层沉积于设置在基板上的OLED器件之上。一种封装有机发光二极管 (OLED) 器件的处理系统，包括：一或多个传输腔室；一或多个负载锁定腔室，耦接至每个传输腔室并可操作以将遮罩接收至真空环境中；以及一或多个工艺腔室，耦接至每个传输腔室并可操作以将封装层沉积于基板上。

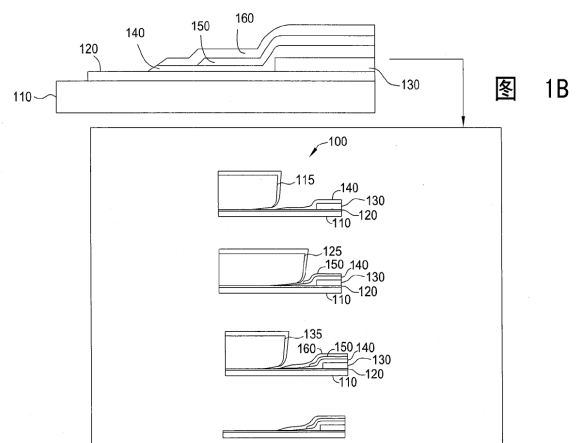


图 1A