



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110416140 B

(45) 授权公告日 2023. 04. 07

(21) 申请号 201811561559.6  
 (22) 申请日 2018.12.20  
 (65) 同一申请的已公布的文献号  
 申请公布号 CN 110416140 A  
 (43) 申请公布日 2019.11.05  
 (30) 优先权数据  
 10-2018-0048794 2018.04.26 KR  
 (73) 专利权人 佳能特机株式会社  
 地址 日本新泻县  
 (72) 发明人 佐藤功康  
 (74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所  
 有限公司 11038  
 专利代理师 朱龙

(51) Int. Cl.  
 H01L 21/68 (2006.01)  
 H01L 21/677 (2006.01)  
 H01L 21/67 (2006.01)  
 (56) 对比文件  
 CN 102157708 A, 2011.08.17  
 CN 102881618 A, 2013.01.16  
 审查员 迟昊

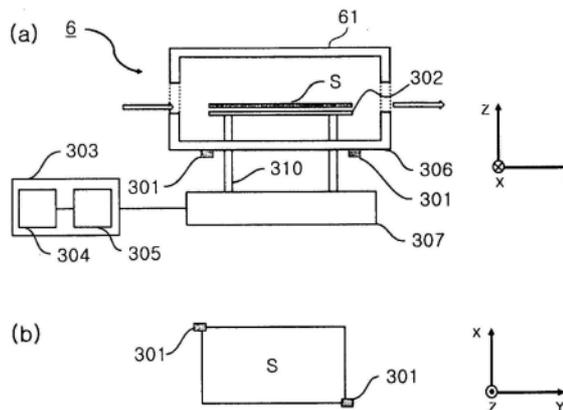
权利要求书4页 说明书12页 附图7页

## (54) 发明名称

基板搬送系统、电子设备的制造装置及电子设备的制造方法

## (57) 摘要

本发明的基板搬送系统从第1装置向中继装置搬送基板,并从上述中继装置向第2装置搬送基板,上述中继装置包括:容器;基板载置台,该基板载置台设置在上述容器内,用于载置基板;以及用于使上述基板载置台移动的基板载置台驱动机构,上述基板搬送系统包括:上述中继装置;位置信息取得机构,该位置信息取得机构取得表示基板相对于上述容器的位置的基板位置信息;以及控制机构,该控制机构用于基于上述基板位置信息来控制上述基板载置台驱动机构。



1. 一种基板搬送系统,具有中继装置,从第1装置向上述中继装置搬送基板,并从上述中继装置向第2装置搬送基板,其中,

上述中继装置包括:

容器;

基板载置台,该基板载置台设置在上述容器内,用于载置基板;

基准标记,该基准标记作为与上述基板载置台不同的构件,相对于上述容器固定地配置在上述容器的内部,表示基准位置;

第1移动机构,该第1移动机构用于使上述基板载置台在沿着上述基板载置台的基板载置面的第1方向上移动;

第2移动机构,该第2移动机构用于使上述基板载置台在沿着上述基板载置面且与上述第1方向交叉的第2方向上移动;

位置信息取得机构,该位置信息取得机构配置在上述容器的外部,取得表示基板相对于上述容器的位置的基板位置信息;

控制机构,该控制机构用于基于通过上述位置信息取得机构取得的与上述容器内的基板的位置相关的第1信息、和与上述基准标记的位置相关的第2信息,来控制上述第1移动机构以及上述第2移动机构;以及

存储部,该存储部存储上述第2信息,

上述控制机构使用在一次存储动作中存储在上述存储部中的上述第2信息,对多个基板进行上述第1移动机构以及上述第2移动机构的控制。

2. 根据权利要求1所述的基板搬送系统,其中,上述控制机构根据上述第1信息以及上述第2信息计算基板的位置偏移量,基于上述位置偏移量来控制上述第1移动机构以及上述第2移动机构。

3. 根据权利要求1所述的基板搬送系统,其中,具有上述基准标记的构件固定设置于上述容器。

4. 根据权利要求1所述的基板搬送系统,其中,上述位置信息取得机构包括用于取得上述第1信息的相机。

5. 根据权利要求4所述的基板搬送系统,其中,上述相机设置在与载置于上述基板载置台上的基板的角部对应的位置。

6. 根据权利要求4所述的基板搬送系统,其中,上述相机分别设置在与载置在上述基板载置台上的基板的对角的两个角部对应的位置。

7. 根据权利要求4所述的基板搬送系统,其中,

上述容器是真空容器,

上述相机设置于上述中继装置的上述真空容器的大气侧,隔着透明窗取得上述基板位置信息,上述透明窗设置于上述中继装置的上述真空容器。

8. 根据权利要求5所述的基板搬送系统,其中,上述控制机构包括图像处理部,该图像处理部根据由上述相机拍摄到的基板的角部的图像计算与基板的两个边的延长线交叉的位置相关的信息。

9. 根据权利要求6所述的基板搬送系统,其中,上述控制机构计算连结由上述相机拍摄的上述两个角部的线的中心点。

10. 根据权利要求1所述的基板搬送系统,其中,上述控制机构基于存储于上述存储部的上述第2信息和由上述位置信息取得机构取得的上述第1信息,计算基板的位置偏移量。

11. 根据权利要求4所述的基板搬送系统,其中,上述控制机构根据由上述相机拍摄的、包含固定于上述容器的基准标记以及基板的角部的图像,计算上述基板的位置偏移量。

12. 根据权利要求1所述的基板搬送系统,其中,上述控制机构根据在基板上形成的基板对准标记以及上述基准标记的拍摄图像,计算基板的位置偏移量。

13. 根据权利要求12所述的基板搬送系统,其中,上述基板对准标记形成在基板的对角的两个角部。

14. 根据权利要求1所述的基板搬送系统,其中,还包括第3移动机构,该第3移动机构使上述基板载置台在以与上述第1方向和上述第2方向交叉的第3方向为中心旋转的旋转方向上移动。

15. 根据权利要求1所述的基板搬送系统,其中,  
上述容器是真空容器,

上述第1移动机构以及上述第2移动机构相对于上述真空容器设置在大气侧,且设置在上述基板载置台的下侧。

16. 根据权利要求1所述的基板搬送系统,其中,上述第1移动机构以及上述第2移动机构包括伺服电动机和用于将来自上述伺服电动机的旋转驱动力转换为直线驱动力的动力转换机构。

17. 根据权利要求1所述的基板搬送系统,其中,  
上述容器是真空容器,

上述基板搬送系统包括:

轴,该轴用于将向着上述第1方向、上述第2方向中的至少一个方向的驱动力从上述中继装置的上述真空容器的大气侧传递到上述基板载置台;以及

可伸缩构件,该可伸缩构件以包围上述轴的方式将上述中继装置的真空侧和大气侧隔开。

18. 根据权利要求17所述的基板搬送系统,其中,上述可伸缩构件设置为,当上述基板载置台在以与上述第1方向和上述第2方向交叉的第3方向为中心旋转的旋转方向上被驱动时,能够相对于上述基板载置台相对移动。

19. 根据权利要求18所述的基板搬送系统,其中,上述可伸缩构件经由连结部与上述中继装置的上述真空容器连结,上述连结部通过O型环以及轴承,在上述旋转方向浮动固定于上述中继装置的上述真空容器。

20. 一种电子设备的制造装置,其中,包括:

第1装置;

第2装置;以及

基板搬送系统,该基板搬送系统用于将用于形成上述电子设备的基板从上述第1装置搬送至上述第2装置,

上述基板搬送系统是根据权利要求1至19中任一项所述的基板搬送系统,

上述第2装置包括用于搬送上述基板的搬送室和与上述搬送室连接的多个成膜室。

21. 一种电子设备的制造装置,其中,包括:

具有第1搬送室的第1装置；

第2装置,该第2装置具有第2搬送室以及与上述第2搬送室连接的多个成膜室;以及  
中继装置,该中继装置与上述第1装置以及上述第2装置连接,

上述中继装置包括:

容器;

基板载置台,该基板载置台设置在上述容器内,用于载置基板;

基准标记,该基准标记作为与上述基板载置台不同的构件,相对于上述容器固定地配置在  
上述容器的内部,表示基准位置;

第1移动机构,该第1移动机构用于使上述基板载置台在沿着上述基板载置台的基板载  
置面的第1方向上移动;

第2移动机构,该第2移动机构用于使上述基板载置台在沿着上述基板载置面且与上述  
第1方向交叉的第2方向上移动;

位置信息取得机构,该位置信息取得机构配置在上述容器的外部,取得表示基板相对  
于上述容器的位置的基板位置信息;

控制机构,该控制机构用于基于通过上述位置信息取得机构取得的与上述容器内的基  
板的位置相关的第1信息、和与上述基准标记的位置相关的第2信息,来控制上述第1移动机  
构以及上述第2移动机构;

存储部,该存储部存储上述第2信息;以及

第1对准机构,该第1对准机构用于调整基板的位置,

上述多个成膜室的至少一个成膜室包括用于调整上述基板的位置的第2对准机构,

上述控制机构使用在一次存储动作中存储在上述存储部中的上述第2信息,对多个基  
板进行上述第1移动机构以及上述第2移动机构的控制。

22. 根据权利要求21所述的电子设备的制造装置,其中,

在上述第1搬送室内配置有用于将基板搬送至上述中继装置的第1搬送机器人,

在上述第2搬送室内配置有第2搬送机器人,该第2搬送机器人用于将上述基板从上述  
中继装置搬出,并将上述基板搬入上述一个成膜室,

上述第2搬送机器人将上述基板从上述一个成膜室搬出,并将上述基板搬入上述多个  
成膜室的其他成膜室。

23. 根据权利要求21所述的电子设备的制造装置,其中,上述中继装置的上述第1对准  
机构根据表示上述中继装置内的基准位置的基准位置信息和载置于上述基板载置台的上  
述基板的基板位置信息计算基板的位置偏移量,调整基板的位置。

24. 根据权利要求21所述的电子设备的制造装置,其中,上述第2对准机构进行基板与  
用于向上述基板成膜的掩模的相对对位。

25. 根据权利要求21所述的电子设备的制造装置,其中,上述第2对准机构的位置调整  
的精度比上述第1对准机构高。

26. 根据权利要求21所述的电子设备的制造装置,其中,上述第1对准机构的移动范围  
比上述第2对准机构的移动范围大。

27. 根据权利要求26所述的电子设备的制造装置,其中,上述第1对准机构与上述第2对  
准机构相比,能够调整的位置偏移的范围大。

28. 根据权利要求21所述的电子设备的制造装置,其中,  
上述第1对准机构包括用于对基板的角部进行拍摄的第1对准用相机,  
上述第2对准机构包括第2对准用相机,该第2对准用相机用于对形成于基板和掩模的对准标记进行拍摄,上述掩模用于向上述基板成膜,  
上述第1对准用相机的分辨率比上述第2对准用相机的分辨率低,上述第1对准用相机的视场角比上述第2对准用相机的视场角大。
29. 根据权利要求21所述的电子设备的制造装置,其中,  
在上述中继装置中,通过上述第1对准机构,进行基板相对于上述中继装置内的基准位置的粗对准,  
在上述成膜室中,通过上述第2对准机构,进行位置调整的精度比上述粗对准高的精细对准,作为基板与用于向上述基板成膜的掩模的相对对位。
30. 根据权利要求29所述的电子设备的制造装置,其中,在上述成膜室中,不进行具有与在上述中继装置中进行的上述粗对准相应的位置调整的精度的粗对准。
31. 根据权利要求21所述的电子设备的制造装置,其中,  
上述中继装置包括设有上述第1对准机构的对准室和用于改变上述基板的朝向的回旋室,  
上述回旋室设置在上述对准室的上述第1装置侧。
32. 根据权利要求21所述的电子设备的制造装置,其中,  
上述中继装置包括设置有上述第1对准机构的对准室和收纳多个基板的缓冲室,  
上述缓冲室设置在上述对准室的上述第1装置侧。
33. 一种电子设备的制造方法,其中,使用权利要求1至19中任一项所述的基板搬运系统来制造电子设备。
34. 一种电子设备的制造方法,其中,使用权利要求21至32中任一项所述的电子设备的制造装置来制造电子设备。

## 基板搬送系统、电子设备的制造装置及电子设备的制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及在装置内的基板的搬送。

### 背景技术

[0002] 最近,作为平板显示装置,有机EL显示装置受到关注。有机EL显示装置是自发光显示器,响应速度、视场角、薄型化等特性优于液晶面板显示器,在以监视器、电视、智能手机为代表的各种便携式终端等中以较快的速度代替现有的液晶面板显示器。另外,其应用领域也扩大到汽车用显示器等中。

[0003] 有机EL显示装置的元件具有在两个相对的电极(阴极电极、阳极电极)之间形成有引起发光的有机物层的基本构造。有机EL显示元件的有机物层和电极金属层通过在真空装置内经由形成有像素图案的掩模在基板上蒸镀蒸镀物质而制造,但为了在基板上的所希望的位置以所期望的图案蒸镀蒸镀物质,必须在对基板进行蒸镀之前高精度地调整掩模与基板的相对位置。

[0004] 因此,在掩模和基板上形成标记(将其称为对准标记),利用设置于成膜室的相机对这些对准标记进行拍摄,测定掩模与基板的相对的位置偏移。在掩模与基板的位置相对偏移的情况下,使其中一个相对地移动来调整相对的位置。

[0005] 在粗对准和精细对准(fine alignment)这两个阶段执行基板与掩模间的对准。在粗对准中,进行基板与掩模之间的大致的位置调整。在精细对准中,高精度地调整基板与掩模的相对位置。

[0006] 通常,在一个成膜机组中设置有多个成膜室,但由于在各成膜室中进行粗对准以及精细对准这两者,因此存在对准工序相当花费时间的问题。

[0007] 另外,基板的位置偏移有时在成膜机组内的搬送机器人进行的基板的搬送中产生,但也多在成膜机组的上游侧的缓冲室(buffer chamber)、回旋室(turn chamber)及通路室(pass chamber)之间搬送基板及旋转的过程中发生,要求对其的适当的解决对策。

### 发明内容

[0008] 发明所要解决的课题

[0009] 本发明的目的在于提高基板的搬送精度。

[0010] 用于解决课题的手段

[0011] 本发明的第1方式的基板搬送系统从第1装置向中继装置搬送基板,并从上述中继装置向第2装置搬送基板,上述中继装置包括容器、设置在上述容器内的用于载置基板的基板载置台、和用于使上述基板载置台移动的基板载置台驱动机构,上述基板搬送系统包括上述中继装置、取得表示基板相对于上述容器的位置的基板位置信息的位置信息取得机构、和用于基于上述基板位置信息控制上述基板载置台驱动机构的控制机构。

[0012] 本发明的第2方式的电子设备的制造装置包括第1装置、第2装置、用于将用于形成上述电子设备的基板从上述第1装置向上述第2装置搬送的基板搬送系统,上述基板搬送系

统是本发明的第1方式的基板搬送系统,上述第2装置包括用于搬送上述基板的搬送室和与上述搬送室连接的多个成膜室。

[0013] 本发明的第3方式的电子设备的制造装置包括具有第1搬送室的第1装置、具有第2搬送室和与上述第2搬送室连接的多个成膜室的第2装置、连接于上述第1装置和上述第2装置的中继装置,上述中继装置包括用于调整基板的位置的第1对准机构,上述多个成膜室的至少一个成膜室包括用于调整上述基板的位置的第2对准机构。

[0014] 本发明的第4方式的电子设备制造方法使用本发明的第1方式的基板搬送系统来制造电子设备。

[0015] 本发明的第5方式的电子设备的制造方法使用本发明的第3方式的电子设备的制造装置来制造电子设备。

[0016] 本发明的第6方式的电子设备的制造方法包括:从具有多个成膜室的第1装置向中继装置搬入基板的搬入工序;调整配置于上述中继装置的上述基板的位置的第1调整工序;从上述中继装置向具有多个成膜室的第2装置搬出上述基板的搬出工序;调整配置于上述第2装置的基板的位置的第2调整工序;在上述第2调整工序之后,在上述第2装置的多个成膜室的至少一个成膜室在上述基板成膜的成膜工序。

[0017] 发明效果

[0018] 根据本发明,能够提供一种在提高基板的搬送精度方面有效的技术。

## 附图说明

[0019] 图1是表示电子设备的制造装置的结构的一例的示意图。

[0020] 图2是表示电子设备的制造装置的结构的一例的示意图。

[0021] 图3是用于说明回旋室的动作的图。

[0022] 图4是表示设置于成膜室的成膜装置的结构的一例的示意图。

[0023] 图5(a)和5(b)分别是用于说明粗对准工序和精细对准工序的图。

[0024] 图6是概略地表示对准室内的对准机构的示意图。

[0025] 图7是用于说明基于基板的角部的位置的对准动作的图。

[0026] 图8是用于说明基于基板的假想的角部的位置的对准动作的图。

[0027] 图9是用于说明利用了对准标记的对准动作的图。

[0028] 图10是表示用于防止由XY $\theta$ 促动器进行的基板载置台的移动及旋转引起的波纹管(bellows)的损伤的结构的一例的图。

[0029] 图11是有机EL显示装置的整体图及有机EL显示装置的元件的剖面图。

## 具体实施方式

[0030] 以下,参照附图对本发明的优选的实施方式以及实施例进行说明。但是,以下的实施方式及实施例仅是例示性地表示本发明的优选的结构,本发明的范围并不限定于这些结构。另外,以下的说明中的装置的硬件结构以及软件结构、处理流程、制造条件、尺寸、材质、形状等,如果没有特别记载,并不意味着想要将本发明的范围仅限于此。

[0031] 本实施方式涉及基板搬送系统、基板搬送系统以及电子设备的制造装置。根据本实施方式,特别是通过在中继装置中预先进行对准,能够在维持基板的位置调整的精度的

同时缩短对准的工序时间。

[0032] 本实施方式可以优选应用于在平行平板的基板的表面通过真空蒸镀形成所希望的图案的薄膜(材料层)的装置。作为基板材料,可以选择玻璃、树脂、金属等任意的材料,另外,作为蒸镀材料,也可以选择有机材料、无机材料(金属、金属氧化物等)等任意的材料。具体而言,本实施方式的技术能够应用于有机电子设备(例如有机EL显示装置、薄膜太阳能电池)、光学部件等的制造装置。其中,有机EL显示装置的制造装置由于基板的大型化或显示面板的高精细化,要求基板与掩模的对准精度以及速度的进一步提高,因此是本实施方式的优选应用例之一。

[0033] <电子设备的制造装置>

[0034] 图1至图3是表示电子设备的制造装置的一例的示意图。图1至图3的电子设备的制造装置例如用于智能手机用的有机EL显示装置的显示面板的制造。在智能手机用的显示面板的情况下,例如在约1800mm×约1500mm的尺寸的基板上进行有机EL的成膜后,切割该基板而制作多个小尺寸的面板。

[0035] 电子设备的制造装置一般如图1所示,由多个机组装置构成,各机组装置包括搬送室1、配置在搬送室1的周围的多个成膜室2、收纳使用前后的掩模的掩模装载室3。在搬送室1内设置有保持并搬送基板(S)的搬送机器人(R)。搬送机器人(R)例如是具有在多个关节手臂上安装有保持基板(S)的机器人手的结构的机器人,执行基板(S)以及掩模向各成膜室2或掩模装载室3的搬入以及搬出。

[0036] 在各成膜室2分别设置成膜装置(也称为蒸镀装置)。通过成膜装置自动地进行与搬送机器人(R)的基板(S)的传递、基板(S)与掩模的对象位置的调整(对准)、基板(S)向掩模上的固定、成膜(蒸镀)等一系列成膜工艺。

[0037] 在各机组装置之间,设置有缓冲室4和对准室6,该缓冲室4在基板(S)的流动方向上从上游侧的机组装置(第1装置)接收基板(S),在传递到下游侧的机组装置(第2装置)之前能够暂时收纳多个基板(S),该对准室6从缓冲室4接收基板(S),在将基板(S)传递到下游侧的机组装置之前执行对准。

[0038] 根据本实施方式的电子设备的制造装置的一例,如图1以及图3(a)所示,在对准室6中,除了后述的对准以外,还执行从缓冲室4接收基板(S)并使基板(S)的朝向旋转180度的动作。因此,在对准室6中设置有用于使基板S水平旋转的旋转机构(未图示)。通过这样的结构,在下游侧的机组装置中,基板(S)也具有与上游侧的机组装置相同的朝向,在电子设备的制造装置整体中基板(S)的处理统一化。

[0039] 另一方面,如图2和图3(b)所示,根据电子设备的制造装置的其他例子,在缓冲室4与对准室6之间设置有回旋室5。在回旋室5设置有搬送机器人(R1),搬送机器人(R1)从上游侧的缓冲室4接收基板(S),使对应基板(S)回旋并搬送至对准室6。通过这样的结构,能够使对准室6的构造更简单,并且能够使基板(S)的朝向在上下游的机组装置中相同。在本说明书中,将设置于上游侧的机组装置与下游侧的机组装置之间的缓冲室4、回旋室5、对准室6一并称为“中继装置”。另外,将控制中继装置和中继装置内的基板的搬送以及对准的控制机构统称为“基板搬送系统”。另外,根据这样的结构,在各机组装置中,掩模也可以以相同的朝向设置,因此能够简化掩模的管理。例如,在电子设备的制造装置中发生故障,人为地设置掩模时,只要在上下游的机组装置中使掩模的朝向相同即可,因此能够防止掩模的设

置错误。

[0040] 另外,在组装电子设备的制造装置时结构上调整对准的精度,以基板(S)的一个区域为基准进行调整,但由于基板与掩模的朝向相同,因此各机组装置中的调整成为同一基准的调整,组装速度提高,另外,错误减少。

[0041] 根据本实施方式,对准室6包括粗对准机构,该粗对准机构能够在基板(S)被搬送室1内的搬送机器人(R)搬入到机组装置之前,大致调整发生了位置偏移的基板(S)的位置。通过在中继装置中设置对准机构(对准室6),能够提高基板的搬送精度。另外,也可以不在各成膜室2中进行以往按每个成膜室2进行的粗对准。关于对准室6内的对准机构及动作将在后面详细叙述。

[0042] <成膜装置>

[0043] 图4是表示设置于成膜室2的成膜装置20的结构示意图。在以下的说明中,使用以铅垂方向为Z方向的XYZ正交坐标系。在成膜时基板(S)以与水平面(XY平面)平行的方式被固定的情况下,基板(S)的宽度方向(与短边平行的方向)为X方向,长度方向(与长边平行的方向)为Y方向。另外,用 $\theta$ 表示绕Z轴的旋转角。

[0044] 成膜装置20的真空容器200被维持在真空气氛或氮气等惰性气体气氛中。在真空容器200的内部设置有基板保持单元210、掩模(M)、掩模台221、冷却板230、蒸镀源240。

[0045] 基板保持单元210是保持从搬送机器人(R)接收到的基板(S)的机构,也被称为基板支架。掩模(M)是具有与在基板(S)上形成的薄膜图案对应的开口图案的金属掩模,固定在框状的掩模台221上。

[0046] 在成膜时,在掩模(M)上载置基板(S)。因此,掩模(M)还起到载置基板(S)的载置体的作用。冷却板230是具有如下作用的板部件,即在成膜时紧贴于基板(S)(与掩模(M)相反侧的面)而抑制成膜时的基板(S)的温度上升,由此抑制有机材料的变质或劣化。冷却板230也可以兼作磁铁板。磁铁板是通过磁力吸引掩模(M),从而提高成膜时的基板(S)与掩模(M)的密合性的部件。蒸镀源240由收纳蒸镀材料的坩埚、加热器、挡板、驱动机构、蒸发速率监视器等构成(均未图示)。

[0047] 在真空容器200的上部外侧(大气侧)设置有基板Z促动器250、夹子Z促动器251、冷却板Z促动器252、XY $\theta$ 促动器(未图示)等。这些促动器例如由马达和滚珠丝杠、或者马达和线性引导件等构成。基板Z促动器250是用于使基板保持单元210升降(Z方向移动)的驱动机构。夹子Z促动器251是用于使基板保持单元210的夹持机构动作的驱动机构。冷却板Z促动器252是用于使冷却板230升降的驱动机构。

[0048] XY $\theta$ 促动器是用于基板(S)的对准的驱动机构。XY $\theta$ 促动器使基板保持单元210及冷却板230的整体沿X方向移动、Y方向移动、 $\theta$ 旋转。另外,在本实施方式中,对在固定了掩模(M)的状态下调整基板(S)的X、Y、 $\theta$ 方向的位置的结构进行说明,但也可以通过调整掩模(M)的位置,或者,通过调整基板(S)和掩模(M)两者的位置,进行基板(S)和掩模(M)的对准。

[0049] 本实施方式的成膜室2的XY $\theta$ 促动器是用于进行精细对准的对准机构,由与后述的对准室6的XY $\theta$ 促动器(对准机构)相比高精度的驱动机构构成。例如,成膜室的XY $\theta$ 促动器具有向X方向的2个电动机以及向Y方向的2个电动机等总共4个电动机。由此,能够更精细地控制在成膜室2中进行的精细对准中的基板(S)相对于掩模(M)的相对位置调整。

[0050] 在真空容器200的外侧上表面,除了上述的驱动机构以外,还设置有用于经由设置

于真空容器200的上表面的透明窗拍摄形成于基板(S)以及掩模(M)的对准标记的对准用相机261。在本实施例中,对准用相机261在与矩形的基板(S)以及掩模(M)的4个角部对应的位置设置4台。

[0051] 设置于本实施方式的成膜装置20的对准用相机261是用于高精度地调整基板(S)与掩模(M)的相对位置的精细对准用相机,其为视场角窄但具有高分辨率的相机。在以往的成膜装置中,除了精细对准用相机261以外还设置有视场角相对较宽而为低分辨率的粗对准用相机260,但如后所述,在本实施方式中,由于在成膜室2中不进行粗对准,而在对准室6中进行,因此在本实施方式的成膜室2中不设置粗对准用相机260。

[0052] 因此,在本实施方式中,能够省略图4和图5(a)中虚线所示的2台粗对准用相机260。例如,在假设在一个成膜机组中设置4个成膜室2的情况下,能够针对每个成膜室各设置2台共计8台粗对准用相机260。

[0053] 以下,说明由本实施方式的成膜装置20的对准机构执行的对准工序。

[0054] 如图5(b)所示,通过本实施方式的成膜装置20的对准机构进行的精细对准工序在基板(S)和掩模(M)一部分接触的状态下进行。

[0055] 在该状态下,根据由精细对准用相机261拍摄到的基板(S)以及掩模(M)的对准标记图像,测量基板(S)以及掩模(M)在XY面内的相对位置偏移。在基板(S)与掩模(M)之间的相对的位置偏移超过规定的临界值的情况下,通过成膜装置20的XY $\theta$ 促动器来驱动对准载置台,相对地调整与对准载置台连接的基板保持单元210上的基板(S)在XY面内的位置。

[0056] 重复这样的对准工序,直到基板(S)与掩模(M)之间的相对的位置偏移进入到规定的临界值内为止。若基板(S)与掩模(M)之间的相对的位置偏移收敛于规定的临界值内,则将基板(S)固定于掩模(M)上而执行成膜工序。

[0057] 这样,在本实施方式的成膜装置20中,不是在粗对准和精细对准这两个阶段工序中进行对准工序,而是仅进行精细对准。由此,能够大幅缩短设置于成膜机组1的多个成膜装置20中的对准工序所花费的时间。

[0058] 另外,在成膜室2中具备控制部270。控制部270除了控制基板Z促动器250、夹子Z促动器251、冷却板Z促动器252、XY $\theta$ 促动器以及相机261以外,还具有蒸镀源的控制、成膜的控制等功能。控制部270例如能够由具有处理器、存储器、储存器、I/O等的计算机构成。在该情况下,控制部270的功能通过处理器执行存储在存储器或储存器中的程序来实现。作为计算机,既可以使用通用的个人计算机,也可以使用嵌入型的计算机或者PLC(program logic controller)。或者,控制部270的功能的一部分或全部也可以由ASIC或FPGA这样的电路构成。另外,也可以对每个成膜装置20设置控制部270,1个控制部270也可以控制多个成膜装置20。

[0059] <在中继装置内的对准>

[0060] 如上所述,以往在一个机组装置中针对多个(在本实施例中为4个)成膜室2进行了用于大致的位置调整的粗对准工序,因此存在整体工序相当花费时间的问题。

[0061] 另外,基板(S)与掩模(M)的相对的位置偏移在基于机组装置内的搬送机器人(R)的基板(S)向各成膜室2的搬入/搬出的过程中也发生,但在基板(S)被搬入到机组装置之前通过中继装置(缓冲室4、回旋室5以及对准室6)而被搬送的过程中也发生。

[0062] 在本实施方式中,在基板(S)被搬入到机组装置内之前,在中继装置内,例如在对

准室6内实施粗对准工序来预先调整基板(S)的位置,从而,在成膜室2内,即使省去粗对准工序而仅进行精细对准工序,也能够确保高精度的位置调整的同时大幅缩短对准工序所花费的整体的时间。

[0063] 以下,针对在中继装置内的对准动作以及用于执行这样的动作的对准机构,以对准室6为例进行详细说明。在本实施例中,说明在对准室6进行对准的结构,但本实施方式不限于此,也可以在中继装置的其他部分、例如缓冲室4或回旋室5进行。

[0064] 图6是概略地表示对准室6的构造的示意图。

[0065] 包括对准室6的基板搬送系统包括内部被维持为真空状态的真空容器61、在真空容器61中载置基板(S)的基板载置台302、用于进行基板(S)的对准的对准机构、以及用于控制对准机构的动作的控制机构303。

[0066] 对准室6的对准机构包括用于取得与基板(S)被放置在基板载置台上的位置相关的信息(表示基板相对于真空容器61的位置的信息)的位置信息取得机构(对准用相机)301、用于在X轴方向、Y轴方向以及 $\theta$ 方向上驱动基板载置台302的基板载置台驱动机构(XY $\theta$ 促动器)307。基板载置台302通过轴310与XY $\theta$ 促动器307连接。

[0067] 另外,位置信息取得机构能够取得表示基板相对于真空容器61的位置的基板位置信息。

[0068] 基于该基板位置信息,控制机构303控制用于驱动基板载置台302的基板载置台驱动机构307。

[0069] 如后所述,对准室6的对准机构还可以包括基准标记设置台315,该基准标记设置台315设置有基准标记,用于定义成为调整基板(S)的位置的基准的基准位置。基准标记设置台315以相对于真空容器61固定的方式设置。本实施方式并不限于基准标记形成于基准标记设置台315的结构,如后所述,也能够通过对准室6的其他部分、例如真空容器61自身、基板载置台302等上刻印基准标记的方法等形成。设置在基准标记设置台315或真空容器61自身上的基准标记被固定在真空容器61上。这样,使用固定在真空容器61上的基准标记取得的基板位置信息表示基板相对于真空容器61的位置。另外,在控制基板载置台302移动到真空容器61内的规定位置(原点位置等)时,能够视为基板载置台302移动到真空容器61内的同一场所。在该情况下,设置在位于该规定位置的基板载置台302上的基准标记也能够视为固定于真空容器61。使用这样能够视为固定于真空容器61的基准标记取得的基板位置信息也表示基板相对于真空容器61的位置。

[0070] 对准用相机301是用于进行基板(S)的大致位置调整功能的位置信息取得机构,与在成膜装置20中使用的精细对准用相机261相比为低分辨率,但是是具有宽视场角的相机。在本实施方式中,作为位置信息取得机构,以相机为中心进行说明,但本实施方式并不限于此,也可以使用其他结构例如激光位移计。

[0071] 如图6(a)所示,对准用相机301以能够经由设置于对准室6的真空容器61的底面306的窗(未图示)拍摄基板(S)和基准标记设置台315的特定部分的方式设置。例如,如图6(b)所示,对准用相机301设置在与基板(S)的对角的两个角部对应的位置。但是,本实施方式的对准用相机301的位置以及个数并不限于这样的实施例。例如,对准用相机301也可以设置在与基板(S)的所有角部对应的位置。

[0072] XY $\theta$ 促动器307以经由对准室6的真空容器61的铅垂方向的底面306与基板载置台

302相连的方式设置于对准室6的真空容器61的底面306的外部(即大气侧)。XY $\theta$ 促动器307通过伺服电动机和用于将来自伺服电动机的旋转驱动力转换为直线驱动力的动力转换机构(例如,线性引导件)向基板载置台302传递向XY $\theta$ 方向的驱动力。在此,使用将铅垂方向设为Z方向的XYZ正交坐标系。当基板(S)水平放置在基板载置台302上时,将基板(S)的宽度方向(与短边平行的方向)表示为X方向(第1方向),将长度方向(与长边平行的方向)表示为Y方向(第2方向),将绕Z轴的方向(第3方向)的旋转值表示为 $\theta$ 。

[0073] 这样的XY $\theta$ 促动器307与在成膜室2中用于基板(S)和掩模(M)之间的精细的位置调整的精细对准用XY $\theta$ 促动器相比,位置调整的精度低,但移动范围宽,能够调整的位置偏移的范围也宽。XY $\theta$ 促动器307所使用的X方向伺服电动机的个数为2个,Y方向伺服电动机为1个,但这样的个数为例示,本实施方式并不限定于这样的具体个数。

[0074] 控制机构303基于基板载置台302上的基板(S)的基板位置信息,控制XY $\theta$ 促动器307的驱动。

[0075] 控制机构303包括图像处理部304,该图像处理部304根据由对准用相机301拍摄到的基板(S)的角部分的图像、或者后述的假想的角部分的图像来计算基板(S)的位置信息。

[0076] 另外,控制机构303包括存储基板相对于基准位置的基准位置信息的存储部305。

[0077] 控制机构303基于预先存储在存储部305中的基板(S)的基准位置信息和由图像处理部304计算出的基板(S)的位置信息,计算基板(S)的位置偏移量。

[0078] 接着,参照图7至图9,对由控制机构303控制的对准动作的具体的实施例进行说明。

[0079] 在图7所示的实施例中,基于从形成在基准标记设置台315上的基准标记的位置得到的基准位置信息和从放置在基板载置台上的基板(S)的角部的位置得到的基板位置信息,进行对准。

[0080] 首先,在从基准标记设置台315上形成的基准标记3151、3152向XY方向离开规定距离的位置假定假想的基准标记(假想基准标记),根据基准标记3151、3152的位置信息计算对应的假想基准标记3153、3154的位置信息。在此,假想基准标记3153、3154在基板理想地置于对准室6的基板载置台302上的情况下,与基板的对角上的两个角部的位置对应。

[0081] 在本实施例中,将连接对角上的两个假想基准标记3153、3154的线段(L1)的中心点作为假想基准中心点(C1),该假想基准中心点(C1)的位置起到对准室6内的对准的基准位置的作用。

[0082] 在本实施例中,最初(例如,设置对准室6时等)一次执行这些假想基准标记3153、3154的位置信息的计算以及基于此的基准位置信息的计算,将所得到的假想基准中心点(C1)的位置的信息作为基准位置信息存储在控制机构303的存储部305中。

[0083] 当基板被搬入到对准室6并被载置在基板载置台上时,通过对准用相机301对基板的对角上的两个角部进行拍摄,分别取得基板的对角上的两个角部的图像。控制机构303的图像处理部304根据所取得的图像计算基板的对角上的两个角部的位置信息。图像处理部304根据计算出的两个角部的位置信息计算连接两个角部的线段(L2)的中心点(C2)的位置信息。这样的与基板的中心点(C2)的位置相关的信息在本实施例中对应于基板位置信息。

[0084] 图像处理部304根据这样计算出的连结基板的两个角部的线段(L2)的中心点(C2)的位置信息(基板位置信息)和与存储部305中存储的假想基准中心点(C1)的位置相关的信

息(基准位置信息),计算基板的位置偏移量。

[0085] 例如,图像处理部304基于连结基板的对角上的两个角部的线段(L2)的中心点(C2)的位置信息、和连结对应的位置的两个假想基准标记的线段(L1)的中心点(C1)的位置信息、以及这两个线段的倾斜信息,计算基板相对于XY $\theta$ 方向的位置偏移量。即,在本实施例中,基板的位置偏移量是为了使上述两个中心点一致而使基板的中心点(C2)沿XY方向移动的距离,以及,在两个中心点一致之后,为了使连结基板的角部的线段(L2)与连接假想基准标记的线段(L1)一致,通过求出使中心点(C1、C2)绕轴旋转的角部度( $\theta$ ),能够计算基板在XY $\theta$ 方向上的位置偏移量。

[0086] 控制机构303在计算出的位置偏移量超过规定的阈值的情况下,根据计算出的位置偏移量,控制基板载置台驱动机构,通过使基板载置台在XY $\theta$ 方向上移动来调整基板的位置。

[0087] 反复进行这样的对准动作,直到基板(S)的位置偏移量收敛于阈值(允许值)内为止。

[0088] 若基板的位置偏移量收敛于阈值内而完成对准工序,则调整了位置的基板(S)从对准室6被搬出,并被搬入到机组装置的搬送室1内。在搬出基板后,基板载置台302恢复到原来的位置。

[0089] 根据本实施例,将作为对准室6中的对准工序的基准的基准位置信息预先存储在存储部305中,在每个对准动作中读出对应基准位置信息,并计算基板的位置偏移量,由此能够省略用于取得基准标记的位置信息的图像处理,能够缩短整体的对准动作所花费的时间。另外,即使在对准的过程中对准相机301看不到基准标记的情况下,也能够在不中断对准的情况下进行对准。但是,本实施方式并不限于这样的实施例,也可以在每个对准动作中通过对准用相机301和图像处理部304计算假想基准标记的位置信息。

[0090] 另外,在图7所示的实施例中,使用假想基准标记的位置信息计算出位置偏移量,但本实施方式并不限于此,也可以使用在基准标记设置台315上形成的基准标记的位置本身来进行对准。即,能够基于分别设置在与基板的对角上的两个角部对应的位置的基准标记设置台315的基准标记的位置信息和由对准用相机301得到的基板的对角上的两个角部的位置信息,同样地进行对准。在该情况下,连接对角上的两个基准标记的线段(L1')的中心点(C1')的位置作为基准位置发挥功能。

[0091] 图8图示了为了防止破损而对基板(S)的角部进行了倒角的情况下的对准。在基板(S)的角部被倒角的情况下,将与该角部相邻的两条边的延长线交叉的点的位位置定义为该角部的假想角部。

[0092] 即,在图8所示的实施例中,基于从放置在基板载置台上的基板(S)的假想角部的位置得到的基板位置信息和从基准标记设置台315上形成的基准标记的位置得到的基准位置信息,进行对准。

[0093] 在本实施例中,通过对准用相机301对基板(S)的对角上的两个角部进行拍摄,通过图像处理部304计算两个相邻的边的延长线的交叉点(假想角部)的位置信息。

[0094] 基于这样得到的基板(S)的假想角部的位置信息,计算基板位置信息,并将其与存储在控制部303的存储部305中的基准位置信息进行对比,由此计算基板的位置偏移量。

[0095] 控制机构303在计算出的位置偏移量超过规定的阈值的情况下,根据计算出的位

置偏移量,控制基板载置台驱动机构,通过使基板载置台在XY $\theta$ 方向上移动来调整基板的位置。

[0096] 反复进行这样的对准动作,直到基板(S)的位置偏移量收敛于阈值(允许值)内为止。

[0097] 若基板的位置偏移量收敛于阈值内而完成对准工序,则调整了位置的基板(S)从对准室6被搬出,并被搬入到机组装置的搬送室1内。在搬出基板后,基板载置台302恢复到原来的位置。

[0098] 在图7和图8的实施例中,根据基板的角部或假想角部的位置信息取得基板位置信息,但本实施方式并不限于此,也可以通过其他方法取得基板位置信息,进行对准。例如,也可以使用在基板的对角上的两个角部形成的基板对准标记,计算基板位置信息。

[0099] 图9是用于说明不是使用基准标记设置台315而是使用真空容器61的其他部分、例如在基板载置台302上形成的载置台侧对准标记进行的对准室6中的对准工序的图。

[0100] 在本实施例中,除了根据载置台侧对准标记3021、3022的位置信息计算作为在对准室6中进行的基板的对准工序的基准的基准位置信息以外,利用与其他实施例相同的方法进行对准。

[0101] 即,由载置台侧对准标记3021、3022本身或假想对准标记(未图示)的位置计算基准位置信息,并将其存储在存储部305中,该假想对准标记假定位于从载置台侧对准标记3021、3022向XY方向离开规定距离的位置。之后,在对准室6中进行对准工序时,将由对准用相机301和图像处理部304取得的基板位置信息与存储在存储部305中的基准位置信息进行对比,计算基板的位置偏移量。然后,根据计算出的基板的位置偏移量,调整基板的位置。

[0102] 在本实施例中,基板位置信息如在图7以及8的实施例中说明的那样,能够根据基板的对角上的两个角部(假想角部)或者形成于基板的对角上的两个角部的基板对准标记来计算。

[0103] 在图7~图9所示的实施例中,说明了将连结基板的对角上的两个角部(或假想角部)的线段的中心点的位置信息和连结两个假想基准标记的线段的中心点的位置信息分别用作基板位置信息和基准位置信息来进行对准工序的结构,但本实施方式并不限于此,也可以使用能够使基板的位置与基准位置一致的其他方法。

[0104] 例如,也可以不计算中心点的位置,而以使基板的对角上的两个角部(或假想角部)的位置对准两个假想基准标记的位置的方式进行对准。在该情况下,为了使由对准用相机301和图像处理部304得到的、基板的对角上的两个角部(或假想角部)中的某一个与对应的假想基准标记的位置一致,算出使基板沿XY方向移动的距离,在这样基板的一个角部(或假想角部)与对应的假想基准标记的位置一致的状态下,为了使基板的另一个角部(或假想角部)与另外的假想基准标记一致(或者为了使连结基板的两个角部(假想角部)的线段与连结两个假想基准标记的线段一致),算出使连结基板的两个角部(或者假想角部)的线段以对应的角部(或者假想角部)为中心旋转的角度,从而能够计算基板的位置偏移量。

[0105] 图10是表示XY $\theta$ 促动器307进行的基板载置台302的移动以及旋转时,用于防止设置于对准室6的真空容器61与轴310之间的连结部位的可伸缩构件(波纹管(bellows))402的损伤的结构图。

[0106] 位于对准室6的真空容器61的大气侧的XY $\theta$ 促动器307通过轴310与对准室6的真空

容器内的基板载置台302连接。

[0107] 在图10(a)所示的以往的结构中,为了维持对准室6的真空容器61内的真空状态,在轴310的周围设置有与对准室6的真空容器熔接固定的(刚性(rigid)固定)第1连结部404和与第1连结部404气密地相连的可伸缩构件(例如波纹管402)。

[0108] 然而,用于对准的XY $\theta$ 促动器307的驱动动作、特别是向 $\theta$ 方向的旋转动作(即,扭转动作)直接传递到波纹管402,存在使波纹管402的形态变形(扭转)而使寿命缩短的问题。

[0109] 在本实施方式中,为了解决这样的技术问题,如图10(b)所示,将第2连结部405经由O形环(O-ring)406而浮动(float)固定于对准室6的下部侧外壁306。由此,第2连结部405与对准室6即使允许相对移动,也能够进行真空密封。即,第2连结部405能够相对于对准室6的真空容器61相对地旋转,因此XY $\theta$ 促动器307向 $\theta$ 方向的旋转不会使波纹管402的形态变形。这样的O形环406的相对旋转由轴承407保障,由此能够大幅增加波纹管402的寿命。

[0110] 用于防止这样的对准室6中的波纹管402的扭转的结构也能够应用于在成膜室2中用于基板(S)与掩模(M)之间的对准的XY $\theta$ 促动器。

[0111] <电子设备的制造方法>

[0112] 接着,说明使用了本实施方式的成膜装置的电子设备的制造方法的一例。以下,作为电子设备的例子,例示有机EL显示装置的结构及制造方法。

[0113] 首先,对制造的有机EL显示装置进行说明。图11(a)表示有机EL显示装置50的整体图,图11(b)表示1个像素的截面构造。

[0114] 如图11(a)所示,在有机EL显示装置50的显示区域51矩阵状地配置有多个具备多个发光元件的像素52。详细内容在后面进行说明,发光元件分别具有具备被一对电极夹着的有机层的构造。另外,这里所说的像素是指在显示区域51中能够进行所希望的颜色显示的最小单位。在本实施例的有机EL显示装置的情况下,由表示相互不同的发光的第1发光元件52R、第2发光元件52G、第3发光元件52B的组合构成像素52。像素52大多由红色发光元件、绿色发光元件和蓝色发光元件的组合构成,但也可以是黄色发光元件、青色发光元件和白色发光元件的组合,只要是至少1色以上就没有特别限制。

[0115] 图11(b)是图11(a)的A-B线的局部剖面示意图。像素52在基板53上具有具备第1电极(阳极)54、空穴输送层55、发光层56R、56G、56B、电子输送层57、第2电极(阴极)58的有机EL元件。其中,空穴输送层55、发光层56R、56G、56B、电子输送层57与有机层接触。另外,在本实施方式中,发光层56R是发出红色的有机EL层,发光层56G是发出绿色的有机EL层,发光层56B是发出蓝色的有机EL层。发光层56R、56G、56B分别形成为与发出红色、绿色、蓝色的发光元件(有时也记述为有机EL元件)对应的图案。另外,第1电极54按每个发光元件分离地形成。空穴输送层55、电子输送层57和第2电极58可以与多个发光元件52R、52G、52B共通形成,也可以按每个发光元件形成。另外,为了防止第1电极54与第2电极58因异物而短路,在第1电极54之间设置有绝缘层59。另外,有机EL层由于水分或氧而劣化,因此设置有用于保护有机EL元件免受水分或氧影响的保护层60。

[0116] 在图11(b)中,空穴输送层55和电子输送层57由一层表示,但根据有机EL显示元件的结构,也可以由包含空穴阻挡层、电子阻挡层的多个层形成。另外,也可以在第1电极54与空穴输送层55之间形成能够顺利地进行从第1电极54向空穴输送层55的空穴注入的具有能带结构的空穴注入层。同样地,在第2电极58与电子输送层57之间也能够形成电子注入层。

[0117] 接着,对有机EL显示装置的制造方法的例子进行具体说明。

[0118] 首先,准备用于驱动有机EL显示装置的电路(未图示)和形成有第1电极54的基板53。

[0119] 在形成有第1电极54的基板53上通过旋涂形成丙烯酸树脂,将丙烯酸树脂通过光刻法以在形成有第1电极54的部分形成开口的方式进行图案化而形成绝缘层59。该开口部相当于发光元件实际发光的发光区域。

[0120] 将绝缘层59图案化了的基板53搬入第1成膜装置,利用基板保持单元保持基板,将空穴输送层55作为在显示区域的第1电极54上共通的层成膜。空穴输送层55通过真空蒸镀而成膜。实际上,空穴输送层55形成为比显示区域51大的尺寸,因此不需要高精度的掩模。

[0121] 接着,将形成到空穴输送层55的基板53搬入第2成膜装置,由基板保持单元保持。进行基板与掩模的对准,将基板载置在掩模上,在基板53的配置发出红色的元件的部分成膜发出红色的发光层56R。根据本实施方式,在通过搬送室1内的搬送机器人(R)将基板搬入成膜机组之前,进行在对准室6中大致调整基板位置的粗对准,在成膜装置20中不进行粗对准,仅进行精细对准。由此,能够大幅缩短对准工序所花费的整体的时间。

[0122] 与发光层56R的成膜同样地,利用第3成膜装置形成发出绿色的发光层56G,进而利用第4成膜装置成膜发出蓝色的发光层56B。在发光层56R、56G、56B的成膜完成之后,利用第5成膜装置在显示区域51的整体上成膜电子输送层57。电子输送层57形成为3色发光层56R、56G、56B共用的层。

[0123] 将形成到电子输送层57的基板移动到溅射装置,成膜第2电极57,然后移动到等离子体CVD装置,成膜保护层60,完成有机EL显示装置50。

[0124] 在将绝缘层59图案化了的基板53搬入成膜装置之后直至保护层60的成膜结束为止,若暴露在含有水分或氧的气氛中,则有可能由有机EL材料构成的发光层因水分或氧而劣化。因此,在本例中,成膜装置间的基板的搬入搬出在真空气氛或惰性气体气氛下进行。

[0125] 上述实施方式和实施例表示本发明的一个例子,本发明不限于上述实施方式和实施例的结构,在其技术思想的范围内可以适当变形。

[0126] 附图标记说明

[0127] 1:搬送室

[0128] 2:成膜室

[0129] 3:掩模装载室

[0130] 4:缓冲室

[0131] 5:回旋室

[0132] 6:对准室

[0133] 61:真空容器

[0134] 301:位置信息取得机构、对准用相机

[0135] 302:基板载置台

[0136] 303:控制机构

[0137] 304:图像处理部

[0138] 305:存储部

[0139] 306:对准室的真空容器的底面

- [0140] 307:XY $\theta$ 促动器
- [0141] 310:轴
- [0142] 311:基板侧对准标记
- [0143] 312:载置台侧对准标记
- [0144] 315:基准标记设置部
- [0145] 3021、3022:载置台侧对准标记
- [0146] 3151、3152:基准标记
- [0147] 3153,3154:假想基准标记
- [0148] 402:波纹管
- [0149] 404:第1连结部
- [0150] 405:第2连结部
- [0151] 406:O型环
- [0152] 407:轴承

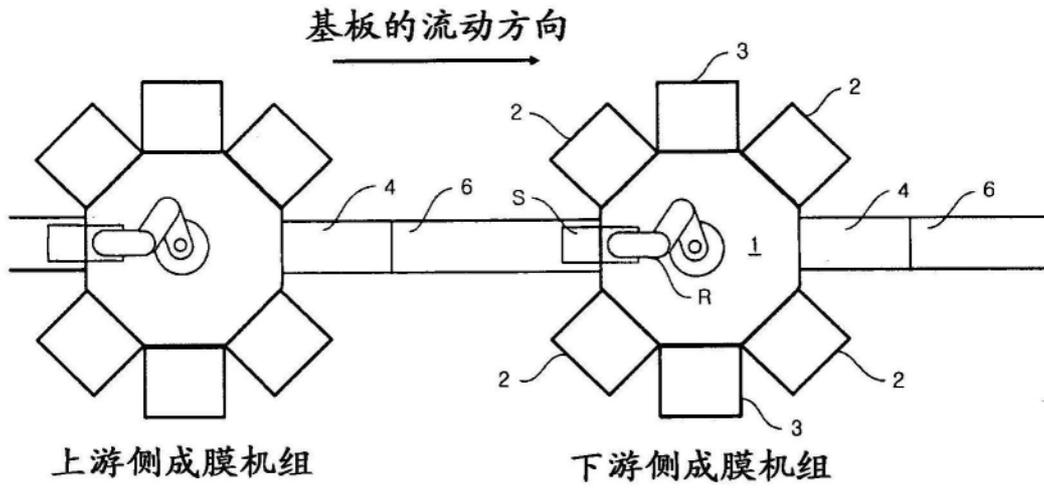


图1

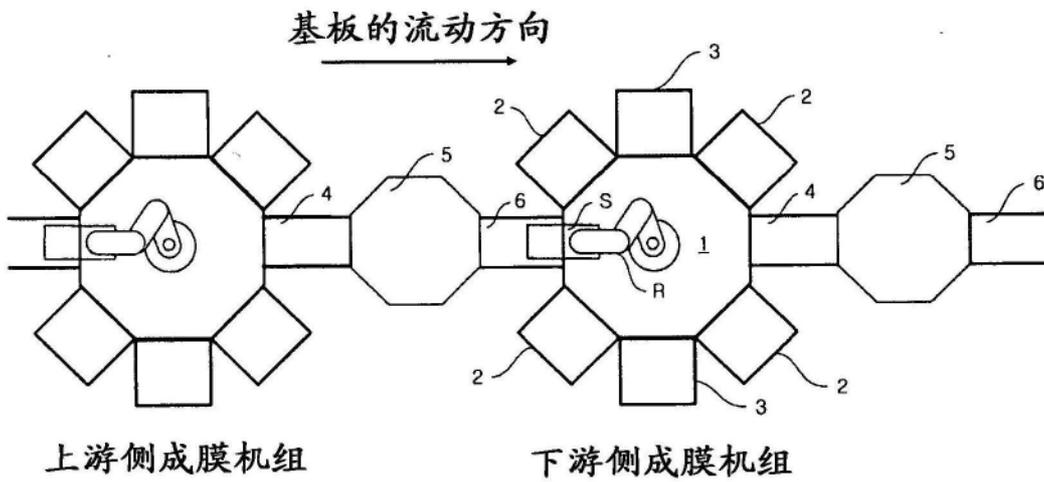


图2

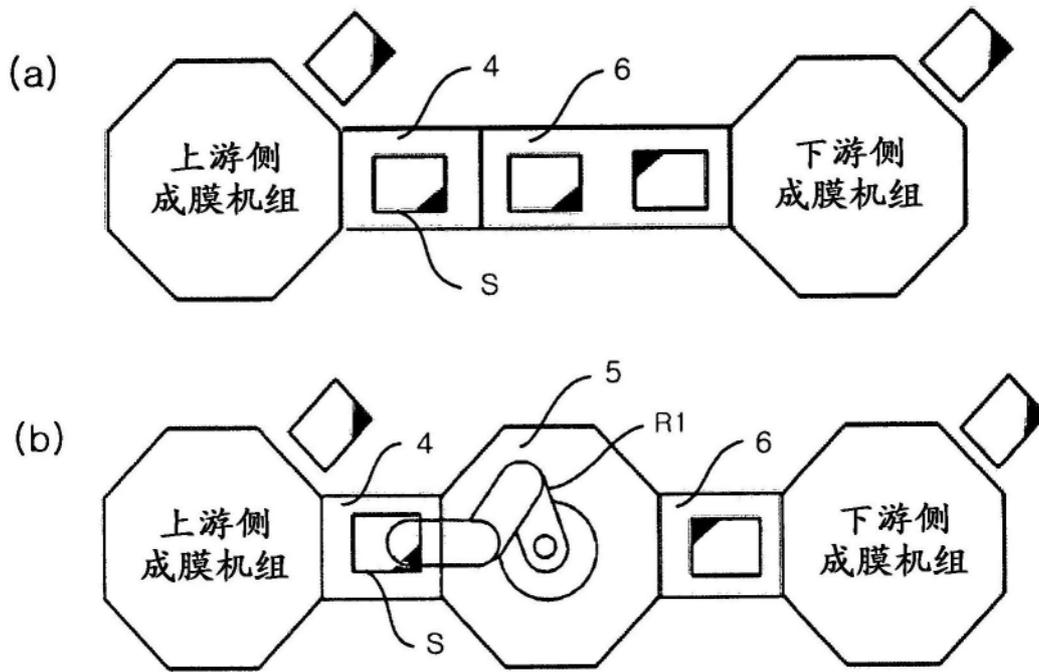


图3

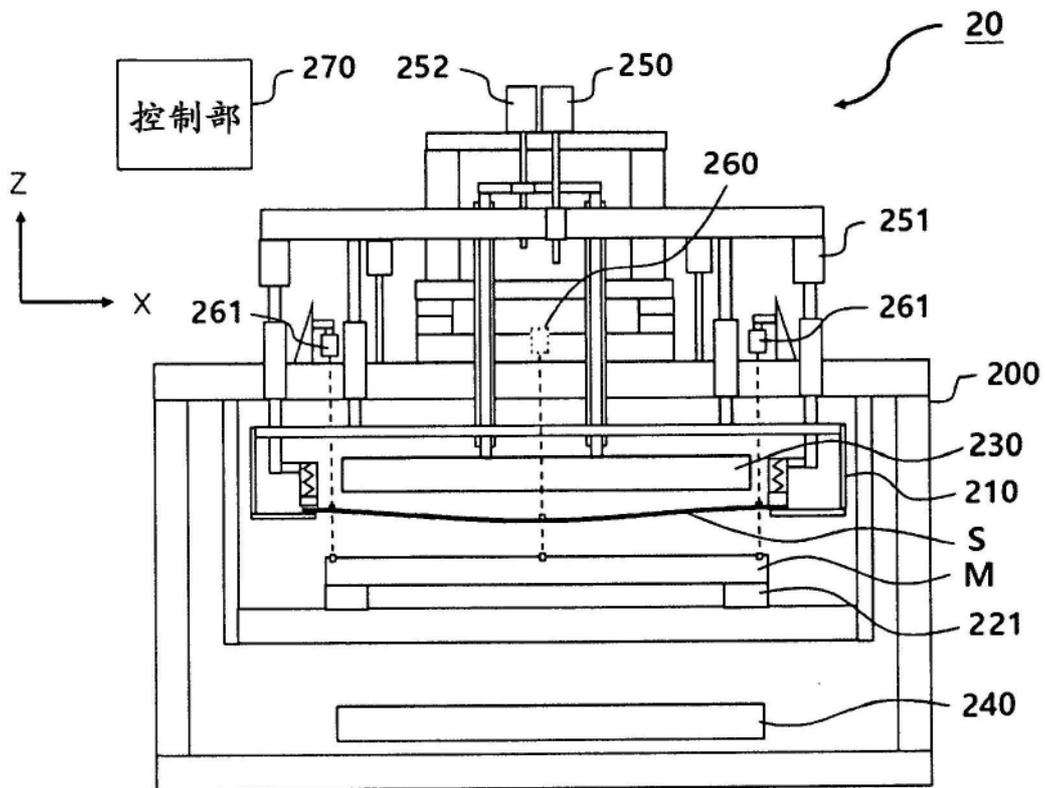


图4

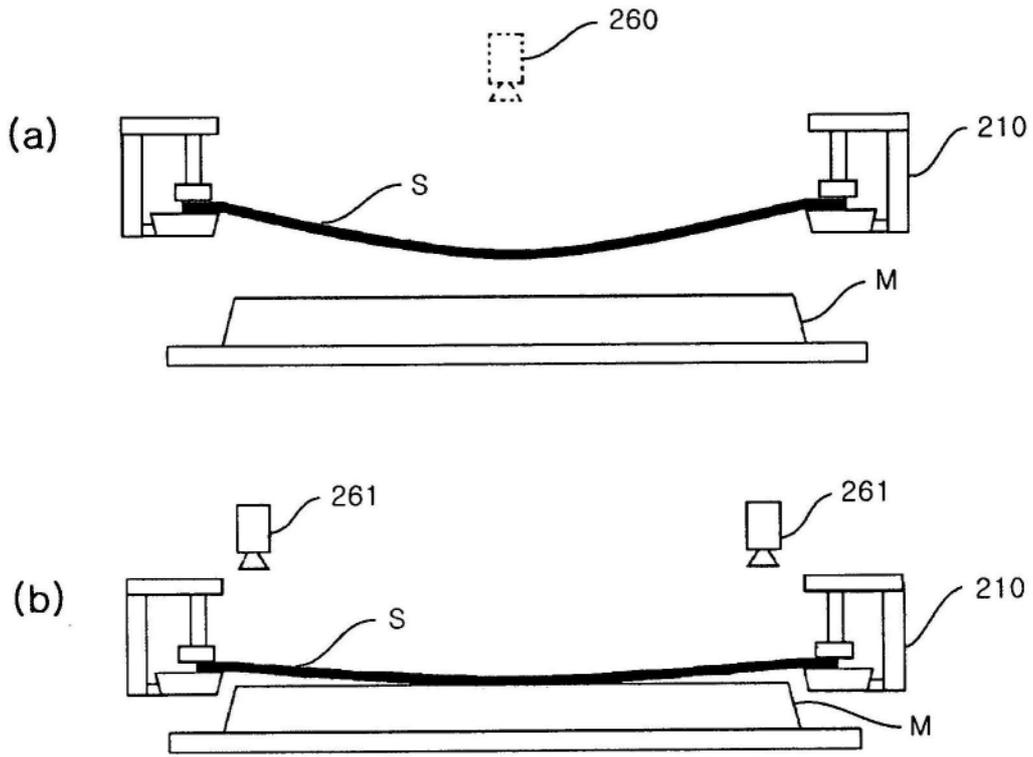


图5

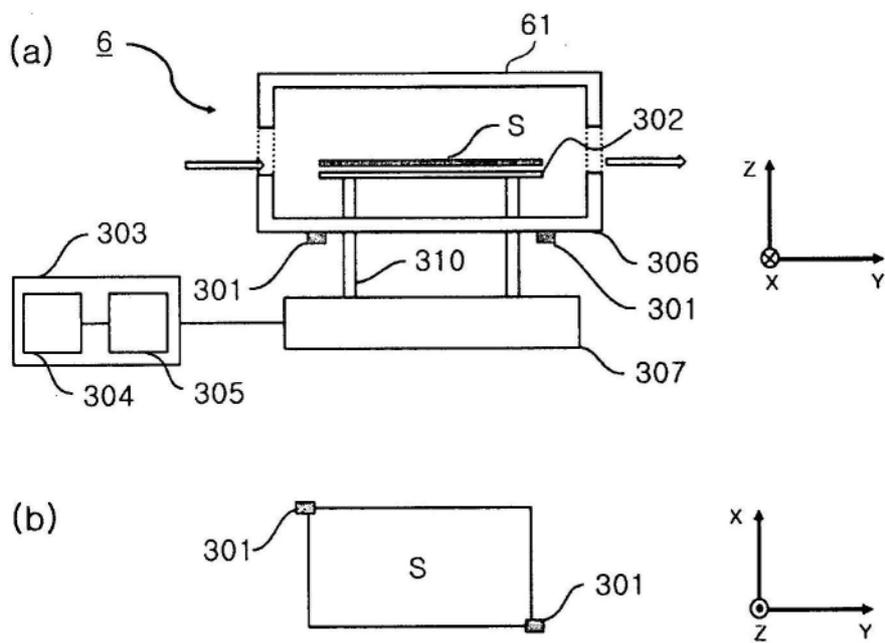


图6

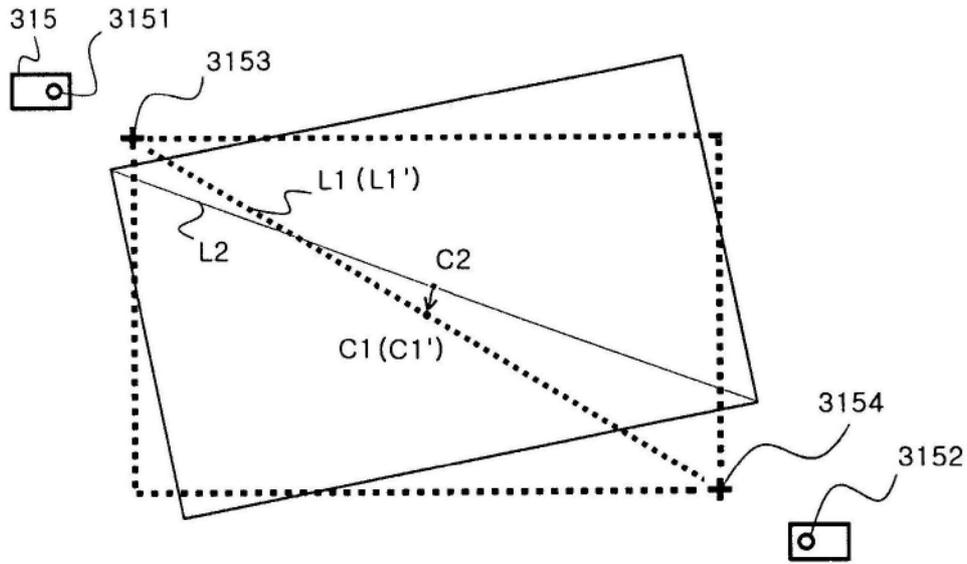


图7

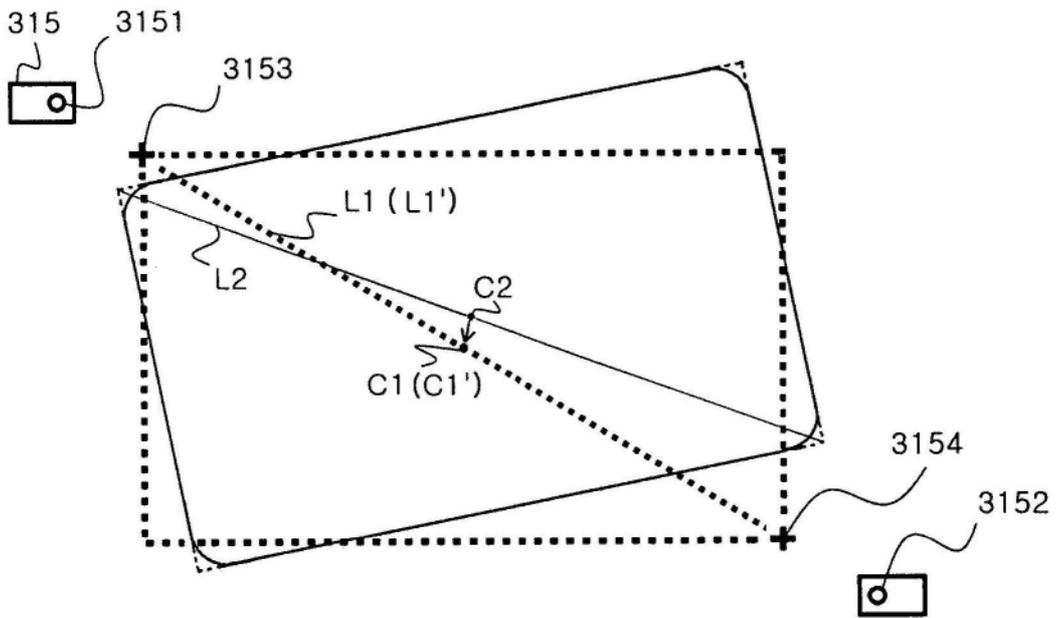


图8

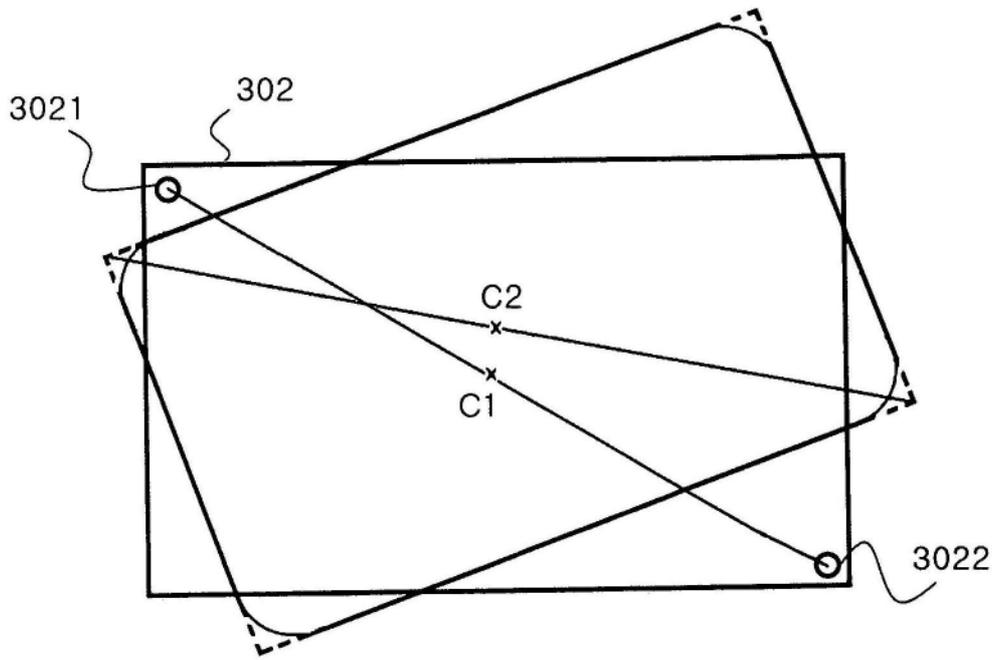


图9

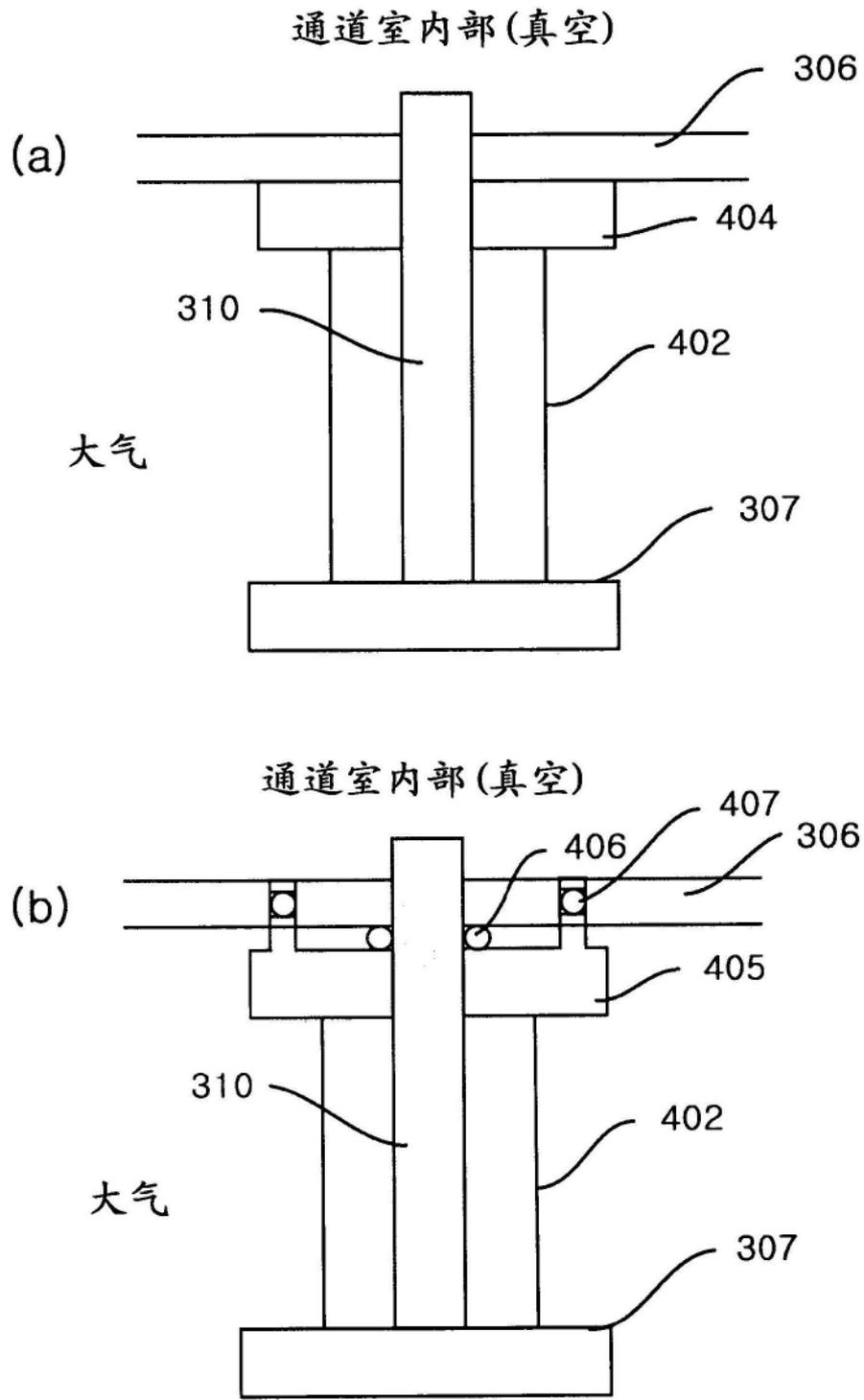


图10

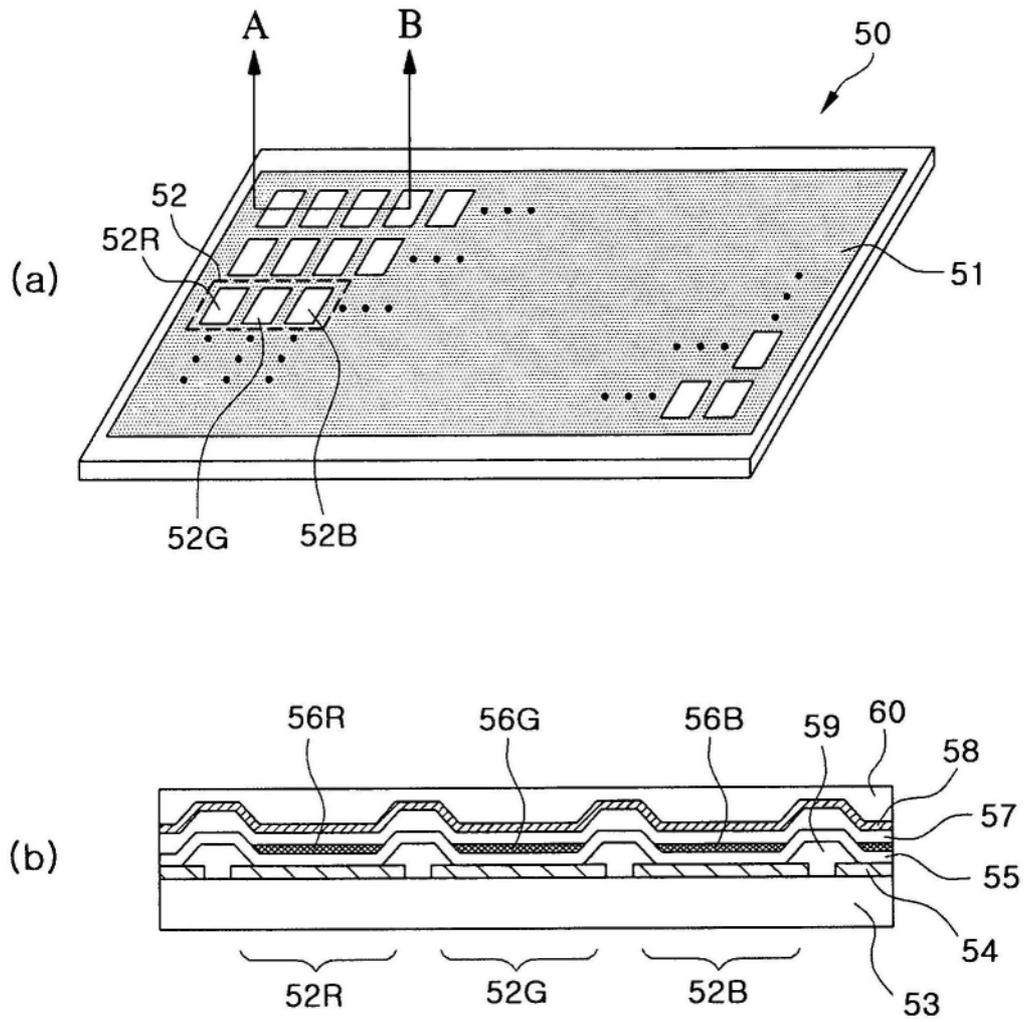


图11