



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110607504 B

(45) 授权公告日 2021.12.07

(21) 申请号 201811562201.5

C23C 14/50 (2006.01)

(22) 申请日 2018.12.20

C23C 14/12 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

C23C 14/18 (2006.01)

申请公布号 CN 110607504 A

H01L 51/56 (2006.01)

(43) 申请公布日 2019.12.24

(56) 对比文件

CN 107177821 A, 2017.09.19

(30) 优先权数据

US 7070658 B2, 2006.07.04

10-2018-0068493 2018.06.15 KR

KR 20080060008 A, 2008.07.01

(73) 专利权人 佳能特机株式会社

KR 101562275 B1, 2015.10.22

地址 日本新泻县

CN 103526164 A, 2014.01.22

(72) 发明人 住谷利治 相泽雄树 深泽悠

KR 20130045432 A, 2013.05.06

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038

CN 103305803 A, 2013.09.18

代理人 刘日华

JP 2017088976 A, 2017.05.25

(51) Int.Cl.

CN 107815648 A, 2018.03.20

C23C 14/24 (2006.01)

CN 107604317 A, 2018.01.19

C23C 14/04 (2006.01)

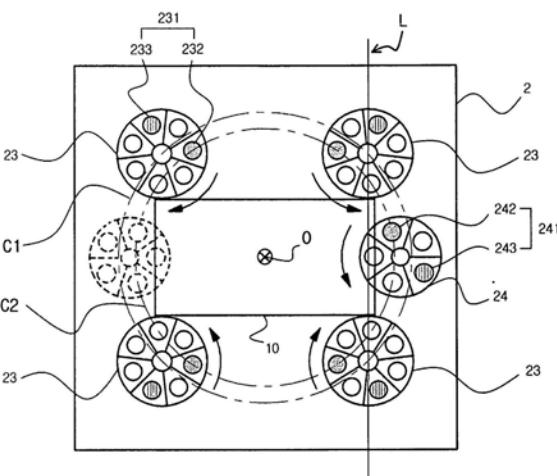
审查员 刘德全

(54) 发明名称

权利要求书3页 说明书8页 附图6页

成膜装置、成膜方法以及电子设备制造方法

(57) 摘要



本发明的成膜装置用于使蒸镀材料蒸发并蒸镀到旋转的基板的成膜面上，包括配置在与所述基板的成膜面相对的面内的三个以上的蒸发源，所述三个以上的蒸发源分别具有以旋转轴为中心呈放射状配置的多个坩埚，能够以所述旋转轴为旋转中心进行旋转，所述三个以上的蒸发源被配置成所述三个以上的蒸发源中的任意三个蒸发源的各旋转中心在所述面内呈三角形状，所述三个以上的蒸发源各自的所述多个坩埚包括位于蒸镀位置的蒸镀用坩埚、和位于预加热位置的预加热用坩埚，所述三个以上的蒸发源各自的所述蒸镀用坩埚在所述面内配置在从所述基板的旋转中心轴离开同一距离的位置。

1. 一种成膜装置，使蒸镀材料蒸发并蒸镀到旋转的基板的成膜面上，其特征在于，
包括配置在与所述基板的成膜面相对的面内的三个以上的蒸发源，
所述三个以上的蒸发源分别具有以旋转轴为中心呈放射状配置的多个坩埚，能够以所述旋转轴为旋转中心进行旋转，
所述三个以上的蒸发源被配置成所述三个以上的蒸发源中的任意三个蒸发源的各旋转中心在所述面内呈三角形状，
所述三个以上的蒸发源各自的所述多个坩埚包括位于蒸镀位置的蒸镀用坩埚、和位于预加热位置的预加热用坩埚，
所述三个以上的蒸发源各自的所述蒸镀用坩埚在所述面内配置在距所述基板的旋转中心轴相同距离的位置处，
所述三个以上的蒸发源各自的所述旋转中心，在所述面内配置在以所述基板的旋转中心轴为中心的同一圆上，
所述三个以上的蒸发源各自的所述蒸镀用坩埚配置在所述圆的内侧，
所述三个以上的蒸发源各自的所述预加热用坩埚配置在所述圆的外侧，
所述三个以上的蒸发源各自的所述预加热用坩埚配置在所述基板的旋转半径的外侧。
2. 根据权利要求1所述的成膜装置，其特征在于，所述蒸镀位置是位于该位置的坩埚朝向所述基板供给蒸镀材料的位置，
所述预加热位置是位于该位置的坩埚在通过所述蒸发源的旋转向所述蒸镀位置移动之前被预热的位置。
3. 一种成膜装置，使蒸镀材料蒸发并蒸镀到旋转的基板的成膜面上，其特征在于，
包括配置在与所述基板的成膜面相对的面内的多个蒸发源，
所述多个蒸发源分别具有以旋转轴为中心呈放射状配置的多个坩埚，能够以所述旋转轴为旋转中心进行旋转，
所述多个蒸发源分别包括具有多个第一坩埚 的多个第一蒸发源，和具有比所述各第一蒸发源的数量少的数量的第二坩埚 的第二蒸发源，
所述多个第一蒸发源以各旋转中心在所述面内位于以所述基板的旋转中心轴为中心的第一圆上的方式进行配置，
所述第二蒸发源被配置在所述第一蒸发源中的相邻的两个第一蒸发源之间，并且，以其旋转中心不位于与连结所述相邻的两个第一蒸发源的旋转中心的线段相同的直线上的方式配置。
4. 根据权利要求3所述的成膜装置，其特征在于，所述第二蒸发源是直径比所述各第一蒸发源的直径小的蒸发源。
5. 根据权利要求3所述的成膜装置，其特征在于，所述第二蒸发源的旋转中心配置在以所述基板的旋转中心轴为基准比连结所述相邻的两个第一蒸发源的旋转中心的线段靠外侧且比所述第一圆靠内侧的位置。
6. 根据权利要求5所述的成膜装置，其特征在于，
所述各第一蒸发源的所述第一坩埚以及所述第二蒸发源的第二坩埚分别包括位于蒸镀位置的蒸镀用坩埚、和位于预加热位置的预加热用坩埚，
在所述第一蒸发源和所述第二蒸发源的每一个中，所述各蒸镀用坩埚配置在比所述各

预加热用坩埚靠近所述基板的旋转中心轴的位置。

7. 根据权利要求6所述的成膜装置,其特征在于,所述各第一蒸发源的所述各蒸镀用坩埚配置在所述第一圆的内侧。

8. 根据权利要求6所述的成膜装置,其特征在于,所述各第一蒸发源的所述各预加热用坩埚配置在所述第一圆的外侧。

9. 根据权利要求6所述的成膜装置,其特征在于,所述第二蒸发源的所述蒸镀用坩埚以所述基板的旋转中心轴为基准配置在所述第二蒸发源的旋转中心的内侧。

10. 根据权利要求6所述的成膜装置,其特征在于,所述第二蒸发源的所述预加热用坩埚以所述基板的旋转中心轴为基准配置在所述第二蒸发源的旋转中心的外侧。

11. 根据权利要求6~10中任一项所述的成膜装置,其特征在于,所述各第一蒸发源的所述各蒸镀用坩埚以及所述第二蒸发源的所述蒸镀用坩埚,配置在距所述基板的旋转中心轴相同距离的位置处。

12. 根据权利要求6~10中任一项所述的成膜装置,其特征在于,所述各第一蒸发源的所述各蒸镀用坩埚以及所述第二蒸发源的所述蒸镀用坩埚,配置在所述基板的旋转半径的外侧。

13. 根据权利要求6~10中任一项所述的成膜装置,其特征在于,所述各第一蒸发源的所述各预加热用坩埚以及所述第二蒸发源的所述预加热用坩埚配置在所述基板的旋转半径的外侧。

14. 根据权利要求6~10中任一项所述的成膜装置,其特征在于,

所述蒸镀位置是位于该位置的坩埚朝向所述基板供给蒸镀材料的位置,

所述预加热位置是位于该位置的坩埚在通过所述各蒸发源的旋转而向所述蒸镀位置移动之前被预热的位置。

15. 根据权利要求3~10中任一项所述的成膜装置,其特征在于,所述成膜装置是具有多个角部的多边形的成膜装置,所述多个第一蒸发源在从上表面观察时,与所述多边形的成膜装置的各角部对应地配置各第一蒸发源。

16. 根据权利要求15所述的成膜装置,其特征在于,所述成膜装置是具有四个角部的成膜装置,所述多个第一蒸发源在从上表面观察时,与所述成膜装置的各角部对应地将四个第一蒸发源配置成矩形形状。

17. 根据权利要求16所述的成膜装置,其特征在于,所述多个第一蒸发源在从上表面观察时,与所述成膜装置的各角部对应地将四个第一蒸发源配置成长方形形状。

18. 根据权利要求17所述的成膜装置,其特征在于,所述第二蒸发源在从上表面观察时,配置在所述配置成长方形形状的四个第一蒸发源中的相当于长边的邻接的两个第一蒸发源之间。

19. 根据权利要求16所述的成膜装置,其特征在于,所述四个第一蒸发源中的相邻的各第一蒸发源相互向相反方向旋转。

20. 根据权利要求3~10中任一项所述的成膜装置,其特征在于,在所述基板的成膜面与配置有所述多个蒸发源的所述面之间的区域中,还包括设置在所述第一圆的外侧的蒸发率传感器。

21. 一种成膜方法,其特征在于,使用权利要求1~10中任一项所述的成膜装置,形成有

机EL显示元件的电极层。

22. 一种制造有机EL显示元件的方法,其使用权利要求21所述的成膜方法。

成膜装置、成膜方法以及电子设备制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及成膜装置、成膜方法以及电子设备制造方法。

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,其响应速度、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领域以较快的速度代替现有的液晶面板显示器。另外,在汽车用显示器等方面也在扩大其应用领域。

[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显示装置的元件的有机物层和金属电极层通过以下方式进行制造,即,对在真空腔室内收容有蒸镀材料的蒸发源进行加热,使蒸镀材料蒸发,经由形成有像素图案的掩模在基板上成膜。

[0004] 特别是,如图7所示,用于在基板上成膜金属电极层的蒸发源700在圆周上配置有多个坩埚710~770,在多个坩埚中,实际用于成膜的坩埚710向蒸镀位置旋转移动而使电极材料朝向基板蒸发。将这样的旋转型的多点蒸发源也称为旋转装置。

[0005] 另一方面,随着成膜对象的基板的尺寸大型化,为了提高成膜速度等,需要在成膜装置内配置多个蒸发源。

[0006] 然而,在这样配置多个蒸发源的情况下,因蒸发源的配置,各蒸发源相对于基板的蒸发特性可能会产生差异,另外,也有可能导致成膜装置的大型化,但尚未提出充分考虑这样的蒸发源的蒸发特性的差、成膜装置内的空间利用效率而有效地配置多个蒸发源的技术。

发明内容

[0007] 本发明要解决的课题

[0008] 本发明考虑到以上方面,其目的在于提供一种能够有效地配置多个蒸发源以便提高成膜装置内的空间利用效率且抑制成膜装置的大型化的成膜装置、使用该成膜装置的成膜方法以及电子设备制造方法。

[0009] 另外,本发明的另一目的在于提供一种成膜装置、使用该成膜装置的成膜方法以及电子设备制造方法,该成膜装置能够提高成膜装置内的空间利用效率、对基板进行良好的成膜并且能够降低来自各蒸发源的热辐射的变动对基板造成的影响。

[0010] 用于解决课题的方案

[0011] 本发明的第一方案的成膜装置,使蒸镀材料蒸发并蒸镀到旋转的基板的成膜面上,其特征在于,包括配置在与所述基板的成膜面相对的面内的三个以上的蒸发源,所述三个以上的蒸发源分别具有以旋转轴为中心呈放射状配置的多个坩埚,能够以所述旋转轴为旋转中心进行旋转,所述三个以上的蒸发源被配置成所述三个以上的蒸发源中的任意三个蒸发源的各旋转中心在所述面内呈三角形状,所述三个以上的蒸发源各自的所述多个坩埚

包括位于蒸镀位置的蒸镀用坩埚、和位于预加热位置的预加热用坩埚，所述三个以上的蒸发源各自的所述蒸镀用坩埚在所述面内配置在距所述基板的旋转中心轴相同距离的位置处。

[0012] 本发明的第二方案的成膜装置，使蒸镀材料蒸发并蒸镀到旋转的基板的成膜面上，其特征在于，包括配置在与所述基板的成膜面相对的面内的多个蒸发源，所述多个蒸发源分别具有以旋转轴为中心呈放射状配置的多个坩埚，能够以所述旋转轴为旋转中心进行旋转，所述多个蒸发源分别包括具有多个第一坩埚的多个第一蒸发源，和具有比所述各第一蒸发源的数量少的数量的第二坩埚的第二蒸发源，所述多个第一蒸发源以各旋转中心在所述面内位于以所述基板的旋转中心轴为中心的第一圆上的方式进行配置，所述第二蒸发源被配置在所述第一蒸发源中的相邻的两个第一蒸发源之间，并且，以其旋转中心不位于与连结所述相邻的两个第一蒸发源的旋转中心的线段相同直线上的方式配置。

[0013] 发明效果

[0014] 根据本发明，能够提高成膜装置内的空间利用效率而抑制成膜装置的大型化，并且能够对基板进行良好的成膜、有效地降低来自各蒸发源的热辐射的变动对基板造成的影响。

附图说明

[0015] 图1是电子设备制造装置的一部分的示意图。

[0016] 图2是本发明的一个实施例的成膜装置的示意图。

[0017] 图3是用于说明本发明的一个实施例的成膜装置内的基板与多个蒸发源的配置关系的俯视图。

[0018] 图4是表示在本发明的一个实施例的成膜装置中各蒸发源的蒸镀用坩埚与预加热用坩埚相对于基板的相对配置关系的截面图。

[0019] 图5是用于说明本发明的其他实施例的成膜装置内的基板与多个蒸发源的配置关系的俯视图。

[0020] 图6是本发明的有机EL装置的概略图。

[0021] 图7是旋转型的多点蒸发源(旋转装置)的概略图。

具体实施方式

[0022] 以下，参照附图对本发明的优选实施方式以及实施例进行说明。但是，以下的实施方式以及实施例用于例示性地表示本发明的优选结构，本发明的范围并不限于这些结构。另外，在以下的说明中，装置的硬件结构以及软件结构、处理的流程、制造条件、大小、材质、形状等只要没有特别指定的记载，就不意味着将本发明的范围限定于此。

[0023] <电子设备的制造装置>

[0024] 图1是表示电子设备的制造装置的一例的示意图。

[0025] 图1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，例如在原尺寸(约1500mm×约1850mm)或半切割尺寸(约1500mm×约925mm)的基板上进行用于形成有机EL元件的成膜之后，将该基板切下来而制作成多个小尺寸的面板。

[0026] 电子设备的制造装置一般如图1所示,包括多个群组装置,各群组装置1具备进行针对基板10的处理(例如,成膜)的多个成膜室11、收纳使用前后的掩模的多个掩模储存腔室12以及配置在其中央的输送室13。

[0027] 在输送室13内设置有输送机器人14,该输送机器人14在多个成膜室11之间输送基板10,并在成膜室11与掩模储存腔室12之间输送掩模。输送机器人14例如是具有在多关节臂上安装有保持基板10的机械手的结构的机器人。

[0028] 在各成膜室11中设置有成膜装置(也称为蒸镀装置)。在成膜装置中,收纳于蒸发源的蒸镀材料被加热器加热及蒸发,经由掩模蒸镀到基板上。通过成膜装置自动地进行与输送机器人14的基板10的交接、基板10与掩模的相对位置的调整(对准)、基板10向掩模上的固定、成膜(蒸镀)等一系列成膜工序。

[0029] 在掩模储存腔室12中,将在成膜室11处的成膜工序中使用的新的掩模和使用完的掩模分开收纳于两个盒。输送机器人14将已使用的掩模从成膜室11输送至掩模储存腔室12的盒,将收纳于掩模储存腔室12的其他的盒中的新的掩模输送至成膜室11。

[0030] 在群组装置1上连结有通路室15和缓冲室16,所述通路室15用于在基板10的流动方向上将来自上游侧的基板10传递至该群组装置1,所述缓冲室16用于将在该群组装置1中完成了成膜处理的基板10向下游侧的其他群组装置1传递。输送室13的输送机器人14从上游侧的通路室15接受基板10,并输送到该群组装置1内的成膜室11的一个(例如,成膜室11a)。另外,输送机器人14从多个成膜室11中的一个(例如,成膜室11b)接受该群组装置1内的成膜处理完成的基板10,并向连结于下游侧的缓冲室16输送。

[0031] 在缓冲室16与通路室15之间设置有改变基板的朝向的旋转室17。由此,在上游侧的群组装置和下游侧的群组装置中,基板的朝向相同,基板处理变得容易。

[0032] 在本实施例中,虽然参照图1对电子设备的制造装置的结构进行了说明,但本发明并不限定于此,也可以具有其他种类的腔室,腔之间的配置也可以改变。

[0033] 以下,对设置于成膜室11的成膜装置的结构进行说明。

[0034] <成膜装置>

[0035] 图2是示意性地表示成膜装置、特别是用于形成金属电极层的金属性蒸镀材料的成膜装置2的结构的截面图。

[0036] 成膜装置2具备真空腔室20。真空腔室20的内部被维持为真空等减压环境、或者氮气等惰性气体环境。在真空腔室20的内部的上部设置有基板保持单元21和掩模台22,在真空腔室20的内部的下部设置有蒸发源23。

[0037] 基板保持单元21是对从输送室13的输送机器人14接收的基板10进行保持以及输送的单元,也称为基板保持器。

[0038] 框状的掩模台22设置在基板保持单元21的下侧,在掩模台22上载置掩模222。掩模222具有与形成在基板10上的薄膜图案对应的开口图案。

[0039] 在成膜时,基板保持单元21相对于掩模台22相对下降(或者掩模台22朝向基板保持单元21上升),在将由基板保持单元21保持的基板10放置在掩模222上之后,通过从真空腔室20的上部(外部)导入的旋转轴27使基板保持单元21及掩模台22旋转,由此使掩模222以及放置在掩模上方的基板10旋转。这是为了能够在基板上以均匀的厚度成膜金属性蒸镀材料。

[0040] 虽然在图2中未示出,但在真空腔室20的上表面的外部(大气侧)设置有包括用于旋转驱动旋转轴27的促动器的驱动机构。

[0041] 另外,可以在掩模台22的下侧设置基板闸门(未图示)。基板闸门除了在对基板10进行成膜时之外覆盖基板10,阻止从蒸发源23蒸发的蒸镀材料堆积到基板上。

[0042] 在真空腔室20的内部的下部设置有蒸发源23、蒸发源闸门25、蒸发率传感器26等,该蒸发源23包括用于收纳在基板10上成膜的蒸镀材料的坩埚231和对坩埚进行加热的加热器(未图示)。

[0043] 金属性蒸镀材料成膜装置2的蒸发源23在真空腔室的底面设置有多个,各蒸发源23包括多个坩埚231。各蒸发源23是旋转型的多点蒸发源(旋转装置),其通过利用旋转驱动机构(未图示)进行旋转而使多个坩埚231的位置依次移动,从而通过该坩埚的位置移动而移动到预先决定的蒸镀位置的坩埚依次蒸发蒸镀材料并堆积在基板10上。

[0044] 关于各蒸发源23的详细结构以及多个蒸发源23的配置结构将在后面叙述。

[0045] 在根据需要(例如,成膜开始前的准备工序等)暂时地防止从蒸镀位置的坩埚蒸发的蒸镀材料堆积到基板10上等情况下,为了遮蔽或开放控制蒸镀材料向基板10的移动路径,也可以在蒸发源23的上部设置蒸发源闸门25。通过蒸发源闸门25旋转移动而开放蒸镀位置的坩埚的上方,由此来自蒸镀位置的坩埚的蒸镀材料朝向基板10飞溅,开始向基板10成膜。

[0046] 蒸发率传感器26是监视蒸镀材料从蒸发源23的坩埚231蒸发的速率的装置。关于蒸发率传感器26的配置位置的详细情况将在后面叙述。

[0047] <蒸发源的配置>

[0048] 参照图3,对本发明的实施例的旋转型的多点蒸发源(旋转装置)的结构以及多个蒸发源的配置结构进行说明。

[0049] 图3是用于说明成膜装置2内的基板10与多个蒸发源23的配置关系的俯视图。

[0050] 如上所述,在成膜装置2的真空腔室内的上部,配置有在成膜时被旋转轴27驱动而旋转的基板10。在成膜装置2的真空腔室内的下部,与基板10相对地在与基板10的成膜面相对的面内配置有多个(三个以上)蒸发源23。在本例中,在从上面观察时,与成膜装置2的各角部相对应地以矩形形状配置四个蒸发源23。

[0051] 如上所述,各蒸发源23是成膜时通过旋转(自转)使多个坩埚231的位置依次移动、使每个坩埚蒸发蒸镀材料的旋转型的多点蒸发源(旋转装置),具有以各自的旋转轴为中心呈放射状配置的多个坩埚231。另一方面,四个蒸发源23如图所示,相邻的蒸发源23向相互相反的方向旋转(自转),使各个坩埚依次移动而进行成膜。各蒸发源23的旋转方向并不特别限定于此。

[0052] 设置于各蒸发源23的坩埚231的数量没有特别限制,各蒸发源23的坩埚的数量可以相同,也可以不同。在本例中,示出了各蒸发源23具有七个坩埚231的例子。

[0053] 在各个蒸发源23中,七个坩埚中的一个232在成膜时位于蒸镀位置。蒸镀位置是指位于该位置的坩埚朝向基板蒸发供给蒸镀材料的位置。即,各蒸发源23在成膜时通过加热器将位于蒸镀位置的坩埚232(以下,也称为“蒸镀用坩埚”)加热到高温(例如1300°C),使收纳在该坩埚232内的蒸镀材料蒸发而堆积在基板10上。

[0054] 如果蒸镀位置的坩埚232内的蒸镀材料消耗,则驱动蒸发源23旋转,使位于蒸镀位

置的坩埚232移动到蒸镀后位置,使处于预加热位置的坩埚233向蒸镀位置232旋转移动。

[0055] 预加热位置是对下次向蒸镀位置移动的坩埚进行预热的位置。以下,也将位于预加热位置的坩埚233称为“预加热用坩埚”。这样,通过预先加热下次向蒸镀位置移动的坩埚233,能够减少移动到蒸镀位置之后加热该坩埚所花费的时间,能够缩短成膜时间。

[0056] 蒸镀位置和预加热位置分离配置、以使该位置的坩埚相互不受热干涉的影响。在本例中,以跳过一个的方式配置蒸镀用坩埚232和预加热用坩埚233。

[0057] 一边使蒸发源23旋转一边进行蒸镀,直到各蒸发源23的全部坩埚231的蒸镀材料消耗完为止,如果所有的蒸镀材料消耗完,则在成膜装置2的停止动作的坩埚231内填充蒸镀材料。

[0058] 以下,对在成膜装置2内配置多个蒸发源23的构造进行详细说明。

[0059] 如图3所示,多个(本例中为4个)蒸发源23配置成其中任意三个蒸发源各自的旋转中心不位于同一直线上。换言之,若将任意选择的三个蒸发源的各旋转中心轴间的距离设为a、b、c,则以满足 $a+b>c$ 的关系的方式(即,形成三角形状的方式)配置。更具体而言,多个蒸发源23以各蒸发源23的旋转中心在蒸发源的配置面内位于以基板10的旋转中心轴0为中心的一个同心圆C1上的方式配置。

[0060] 由此,在配置有多个的蒸发源23中,任何三个蒸发源都不位于一条直线上,因此能够不增加蒸发源之间的距离而在成膜装置2内有效地配置多个蒸发源,能够提高成膜装置2内的空间利用效率。

[0061] 另外,在这样的多个蒸发源23的配置下,各蒸发源23的蒸镀用坩埚232配置在比连结上述蒸发源23的旋转中心的圆C1更靠内侧的位置。更具体而言,各蒸发源23的蒸镀用坩埚232以位于比连结上述蒸发源23的旋转中心的圆C1更靠内侧且距基板10的旋转中心轴0的距离实质上相同的方式配置。

[0062] 这样,在多个蒸发源23中,在成膜时实际供给蒸镀材料的各蒸镀用坩埚232相对于基板10实质上位于同一距离处,由此能够抑制蒸发源23之间的蒸发特性之差。

[0063] 另外,在上述那样的多个蒸发源23的配置下,各蒸发源23的预加热用坩埚233配置在比连结上述蒸发源23的旋转中心的圆C1更靠外侧的位置。即,以蒸镀用坩埚232位于距离基板10的中心近的位置处,预加热用坩埚233位于距离更远处的方式构成各蒸发源23内的多个坩埚231的配置关系。图4是示意性地表示这样的各蒸发源23中的蒸镀用坩埚232和预加热用坩埚233相对于基板10的相对配置关系的截面图。更具体而言,蒸发源23各自的预加热用坩埚233配置为位于基板10的旋转半径的外侧。即,任意的蒸发源23的预加热用坩埚233都配置在不与基板10重叠的位置。

[0064] 预加热用坩埚233在成膜时不参与实质的蒸镀,但由于被维持在预热所需要的程度的高的温度,因此从坩埚辐射的热可能会对基板10造成影响。在基板10的下部配置有多个蒸发源23的情况下,存在在各蒸发源23中从预加热用坩埚233辐射的热对基板10造成的影响的大小存在差异的可能性。

[0065] 在本发明的实施例中,在各蒸发源23中,通过对在成膜时不参与实质的蒸镀的预加热用坩埚233进行配置、使其位于比基板10的旋转半径更靠外侧的位置,能够降低来自各蒸发源23的热辐射的变动对基板10造成的影响。

[0066] 如参照图2所述,能够在基板10的成膜面与多个蒸发源23之间的区域设置用于监

视从各蒸发源23的蒸镀用坩埚232蒸发的蒸镀材料的速率的蒸发率传感器26。为了在成膜时不对向基板10的成膜造成影响,该蒸发率传感器26优选设置在比连结蒸发源23的旋转中心的圆C1靠外侧上方的位置。

[0067] 如上所述,根据本实施例,能够提高成膜装置内的空间利用效率而抑制装置的大型化,并且能够对基板进行良好的成膜、降低来自各蒸发源的热辐射的变动对基板造成的影响。

[0068] 图5表示本发明的另一实施例的旋转型的多点蒸发源(旋转装置)的配置结构。

[0069] 本实施例是在上述实施例的结构的基础上,追加配置具有较少数量的坩埚的小直径的蒸发源的结构。具体而言,在所示的例子中,将以旋转轴(自转轴)为中心呈放射状地配置有五个坩埚241的小直径的蒸发源24,配置在相邻的两个大直径的蒸发源23之间。

[0070] 为了控制蒸镀材料的种类、蒸发量等,根据需要,有时将坩埚的数量不同的大直径的蒸发源23和小直径的蒸发源24一起配置在成膜装置2内。

[0071] 本实施例提出了如下一种蒸发源的配置结构,其即使在上述情况下也能够与上述实施例同样地提高成膜装置内的空间利用效率,并且还能够进行良好的成膜、抑制来自各蒸发源的热辐射的变动。

[0072] 具体而言,大直径的蒸发源23(以下,称为“第一蒸发源”)与上述的实施例同样,以与成膜装置2的各角部对应地使四个蒸发源23的旋转中心位于以基板10的旋转中心轴0为中心的一个同心圆C1上的方式配置为长方形形状。

[0073] 另外,在各第一蒸发源23中,蒸镀用坩埚232以位于比连结蒸发源的旋转中心的圆C1更靠内侧且距基板10的旋转中心轴0的距离实质上相同的方式配置。另外,在各第一蒸发源23中,预加热用坩埚233配置在比连结蒸发源23的旋转中心的圆C1更靠外侧的位置,更具体而言位于基板10的旋转半径的外侧。

[0074] 小直径的蒸发源24(以下称为“第二蒸发源”)以不位于相邻的两个第一蒸发源23之间、具体而言以不位于与如下的线段L相同直线上的方式配置,所述线段L连接旋转中心相邻的两个第一蒸发源23的旋转中心。更具体而言,第二蒸发源24以其旋转中心位于以基板10的旋转中心轴0为基准比线段L靠外侧且比圆C1靠内侧的位置的方式配置。

[0075] 由此,能够将夹着第二蒸发源24而相邻的两个第一蒸发源23之间的间隔设定得较窄,并且,能够使追加配置的第二蒸发源24尽可能地位于成膜装置2的内侧,因此能够进一步提高成膜装置2内部的空间利用效率。

[0076] 另外,第二蒸发源24中的蒸镀用坩埚242和预加热用坩埚243能够与第一蒸发源23的结构同样地配置。

[0077] 即,在第二蒸发源24中,蒸镀用坩埚242配置在比预加热用坩埚243更靠近基板10的旋转中心轴0的位置。具体而言,蒸镀用坩埚242配置在比第二蒸发源24的旋转中心靠内侧的位置,预加热用坩埚247配置在比第二蒸发源24的旋转中心靠外侧的位置。

[0078] 而且,在尽可能使第二蒸发源24位于成膜装置2的内侧的情况下,也考虑这样的第二蒸发源24的蒸镀用坩埚242与预加热用坩埚243的配置条件以及与相邻的第一蒸发源23的配置关系,如下地进行配置。

[0079] 即,第二蒸发源24优选以如下方式进行配置,即,其蒸镀用坩埚242位于与基板10的旋转中心轴0的距离与第一蒸发源23的各蒸镀用坩埚232相同的位置(位于圆C2上),并

且,其预加热用坩埚243与第一蒸发源23的各预加热用坩埚233同样地配置为位于基板10的旋转半径的外侧。

[0080] 由此,能够提高成膜装置内的空间利用效率,并且能够进行良好的成膜、降低来自蒸发源(特别是预加热用坩埚)的热辐射的变动对基板10的影响。

[0081] <电子设备的制造方法>

[0082] 接着,对使用了上述实施例的成膜装置的电子设备的制造方法的一例进行说明。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。

[0083] 首先,对要制造的有机EL显示装置进行说明。图6(a)是有机EL显示装置50的整体图,图6(b)表示1个像素的截面构造。

[0084] 如图6(a)所示,在有机EL显示装置50的显示区域51,以矩阵状配置有多个具有多个发光元件的像素52。虽然详细结构将在后面进行说明,但每一个发光元件具有如下结构,即,具有由一对电极夹持的有机层。另外,此处所说的像素,是指在显示区域51中能够显示所希望的颜色的最小单位。在本实施例的有机EL显示装置50的情况下,通过显示相互不同的发光的第一发光元件52R、第二发光元件52G、第三发光元件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、蓝色发光元件的组合构成,但是也可为黄色发光元件、青色发光元件、白色发光元件的组合,只要为至少一种颜色以上,就没有特别的限制。

[0085] 图6(b)是沿着图6(a)的A-B线的局部截面示意图。像素52具有有机EL元件,所述有机EL元件在基板53上具有第一电极(阳极)54、空穴输送层55、发光层56R、56G、56B中的任意一个、电子输送层57、第二电极(阴极)58。这些元件中,空穴输送层55、发光层56R、56G、56B、电子输送层57相当于有机层。另外,在本实施方式中,发光层56R是发红色光的有机EL层,发光层56G是发绿色光的有机EL层,发光层56B是发蓝色光的有机EL层。发光层56R、56G、56B分别形成为与发红色、绿色、蓝色光的发光元件(有时也记作有机EL元件)相对应的图案。另外,第一电极54按照每个发光元件分离地形成。空穴输送层55、电子输送层57、第二电极58,既可以与多个发光元件52R、52G、52B共通形成,也可以在每个发光元件上形成。另外,为了防止第一电极54和第二电极58因异物而短路,在第一电极54之间设置有绝缘层59。此外,由于有机EL层因水分、氧而劣化,所以还设置有用于保护有机EL元件不受水分、氧侵蚀的保护层60。

[0086] 为了将有机EL层形成为发光元件单位,使用经由掩模进行成膜的方法。近年来,显示装置的高精细化不断发展,在形成有机EL层时使用开口的宽度为数十μm的掩模。

[0087] 下面,对有机EL显示装置的制造方法的例子进行具体的说明。

[0088] 首先,准备形成有用于驱动有机EL显示装置的回路(未图示)以及第一电极54的基板53。

[0089] 在形成有第一电极54的基板53上通过旋转涂敷形成丙烯树脂,利用光刻法对丙烯树脂以在形成有第一电极54的部分形成开口的方式形成图案、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。

[0090] 将形成有绝缘层59的图案的基板53搬入第一成膜装置,利用基板保持单元保持基板,在显示区域的第一电极54上作为共通的层对空穴输送层55进行成膜。空穴输送层55利用真空蒸镀进行成膜。实际上,由于空穴输送层55形成为比显示区域51大的尺寸,因此不需要高精细的掩模。

[0091] 接着,将形成至空穴输送层55的基板53搬入第二成膜装置,利用基板保持单元进行保持。进行基板与掩模的对准,并将基板载置在掩模上方,在基板53的配置发红色光的元件的部分,对发红色光的发光层56R进行成膜。

[0092] 与发光层56R的成膜同样地,利用第三成膜装置对发绿色光的发光层56G进行成膜,进而利用第四成膜装置对发蓝色光的发光层56B进行成膜。在发光层56R、56G、56B的成膜结束后,利用第五成膜装置在整个显示区域51对电子输送层57进行成膜。电子输送层57作为对3色的发光层56R、56G、56B共通的层而形成。

[0093] 将形成至电子输送层57的基板移动到第6成膜装置,对第二电极58进行成膜,然后移动到等离子CVD装置对保护层60进行成膜,从而完成有机EL显示装置50。

[0094] 从将形成有绝缘层59的图案的基板53搬入成膜装置开始至保护层60的成膜结束为止,若暴露于包含水分、氧的环境,则由有机EL材料构成的发光层有可能因水分、氧而劣化。因此,成膜装置之间的基板的搬入搬出,都在真空环境或者惰性气体环境下进行。

[0095] 以上,对用于实施本发明的方式进行了具体说明,但上述的实施例是本发明的一个例子,本发明并不限定于这些实施例的结构,能够在本技术思想的范围内适当地变形。例如,配置于成膜装置内的多个蒸发源的数量、各蒸发源(大直径的蒸发源和/或小直径的蒸发源)内所具备的多个坩埚的数量等能够根据设计适当变更。例如,在同时配置大直径的蒸发源23和小直径的蒸发源24的上述其他实施例中,如图5中虚线所示,也可以在成膜装置2内的相对的位置进一步配置其他小直径的第二蒸发源。另外,在上述的实施例中,说明了各蒸发源的蒸镀用坩埚配置在距离基板中心相同距离的圆C2上,但这里的相同不仅包括严格意义上的数学上的相同,还包括根据蒸镀材料的种类等的设计条件而赋予一定的偏移量的情况。

[0096] 符号说明

[0097] 1:群组设备

[0098] 2:成膜装置

[0099] 11:成膜室

[0100] 20:真空腔室

[0101] 21:基板保持单元

[0102] 22:掩模台

[0103] 23:第一蒸发源(大直径)

[0104] 24:第二蒸发源(小直径)

[0105] 25:蒸发源闸门

[0106] 26:蒸发率传感器

[0107] 231,241:坩埚

[0108] 232、242:蒸镀用坩埚(蒸镀位置)

[0109] 233、243:预加热用坩埚(预加热位置)

[0110] 50:有机EL显示装置

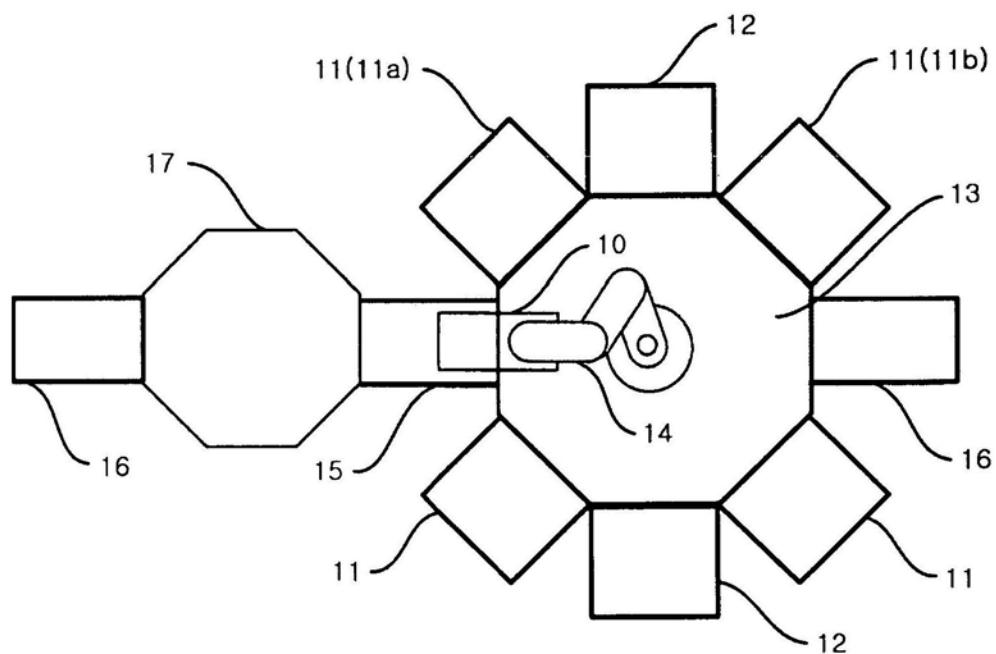
1

图1

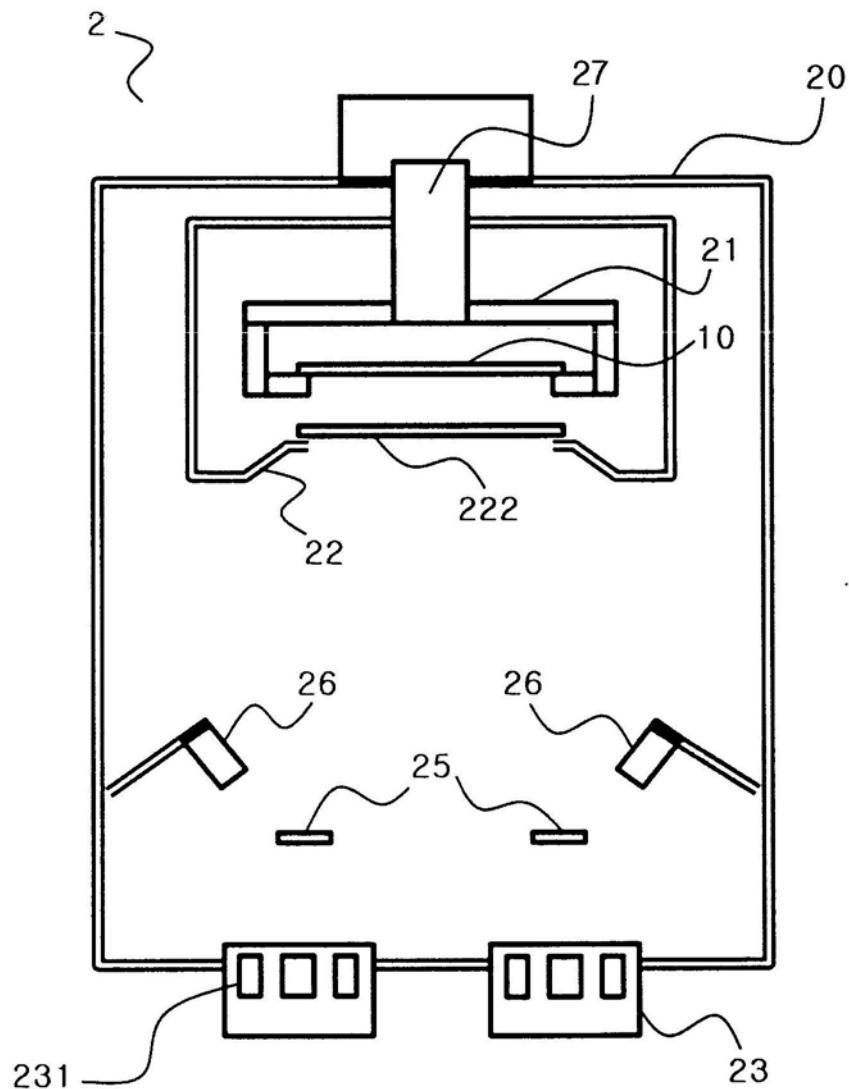


图2

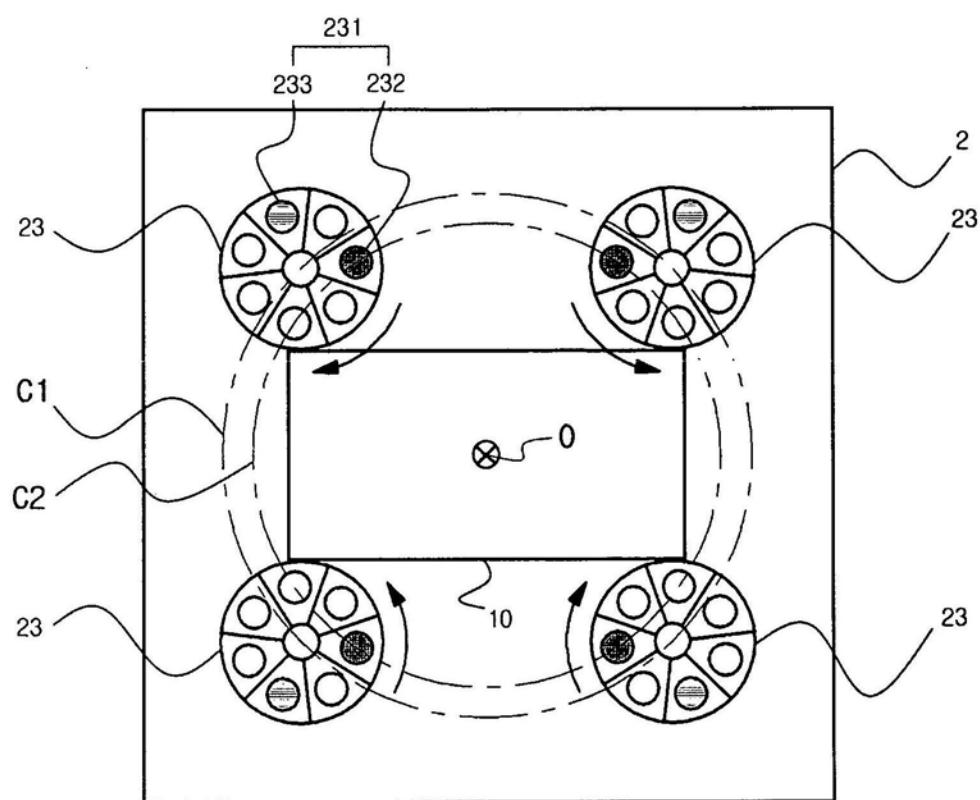


图3

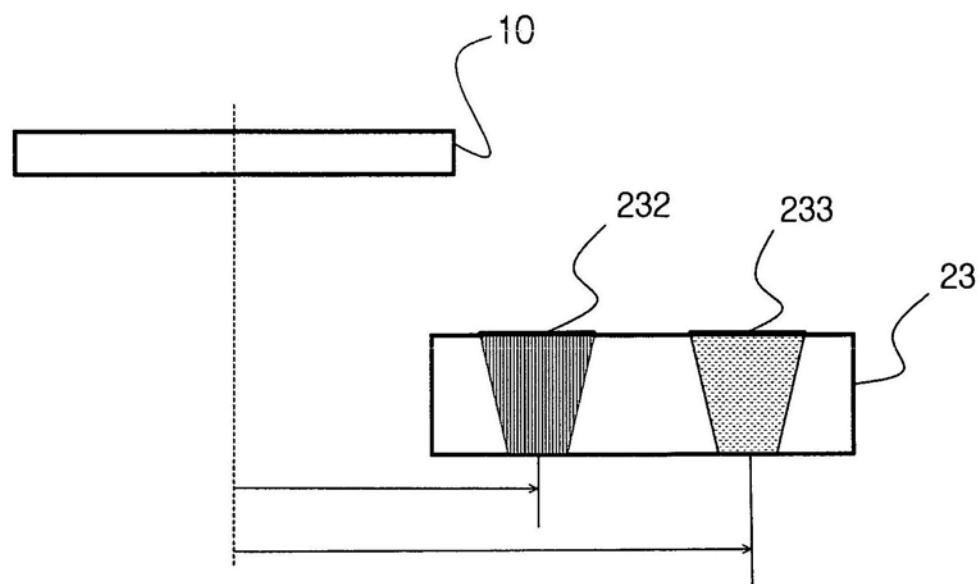


图4

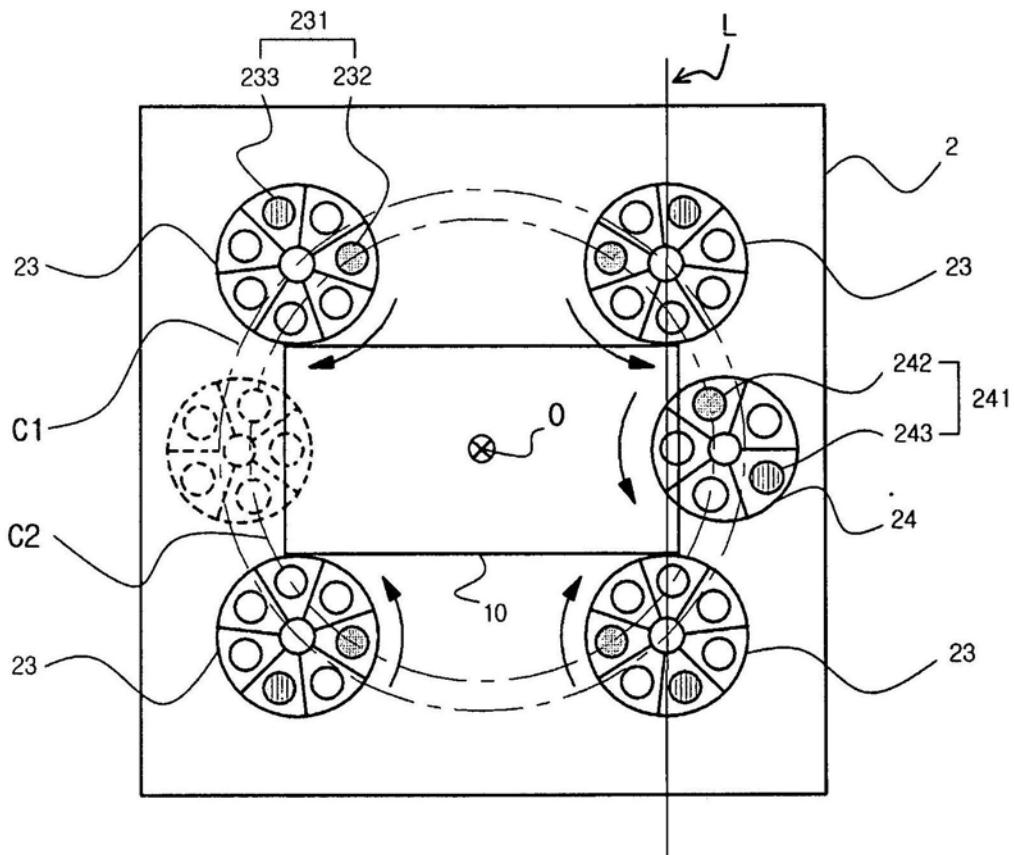


图5

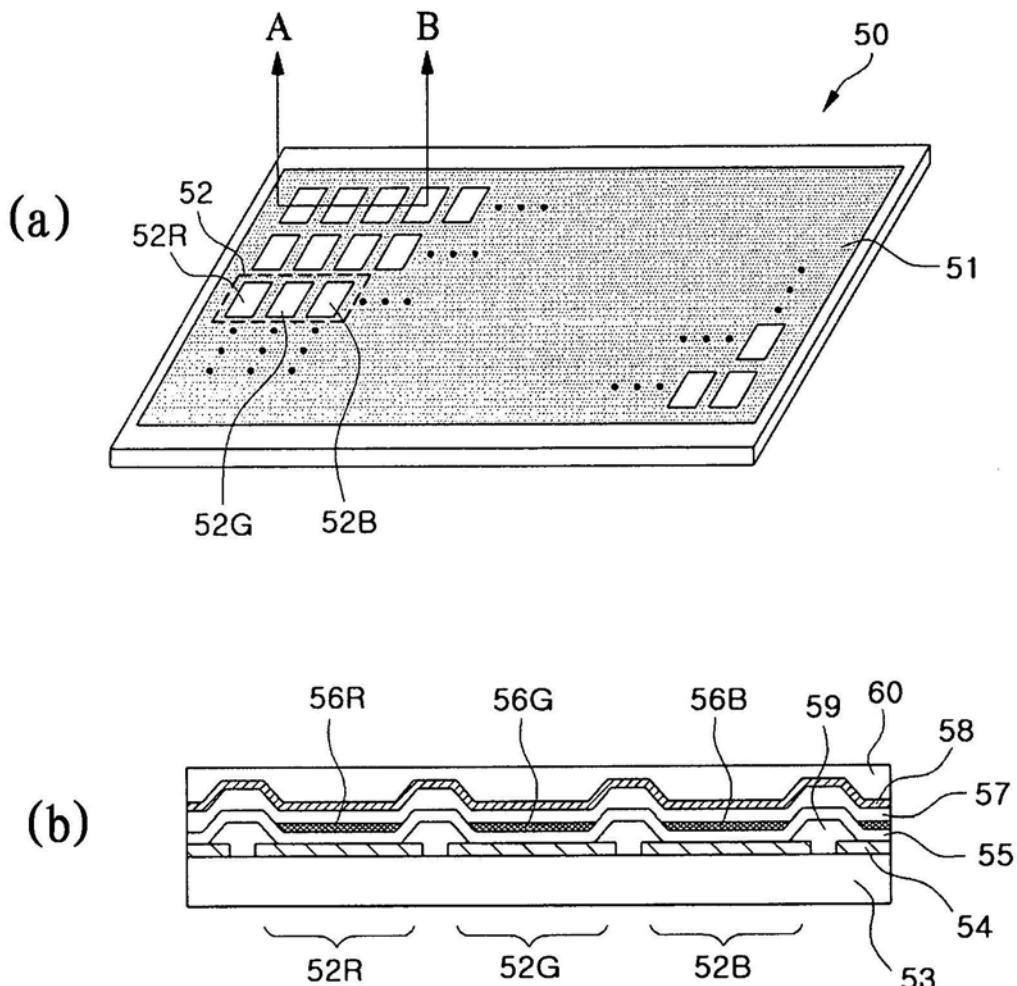


图6

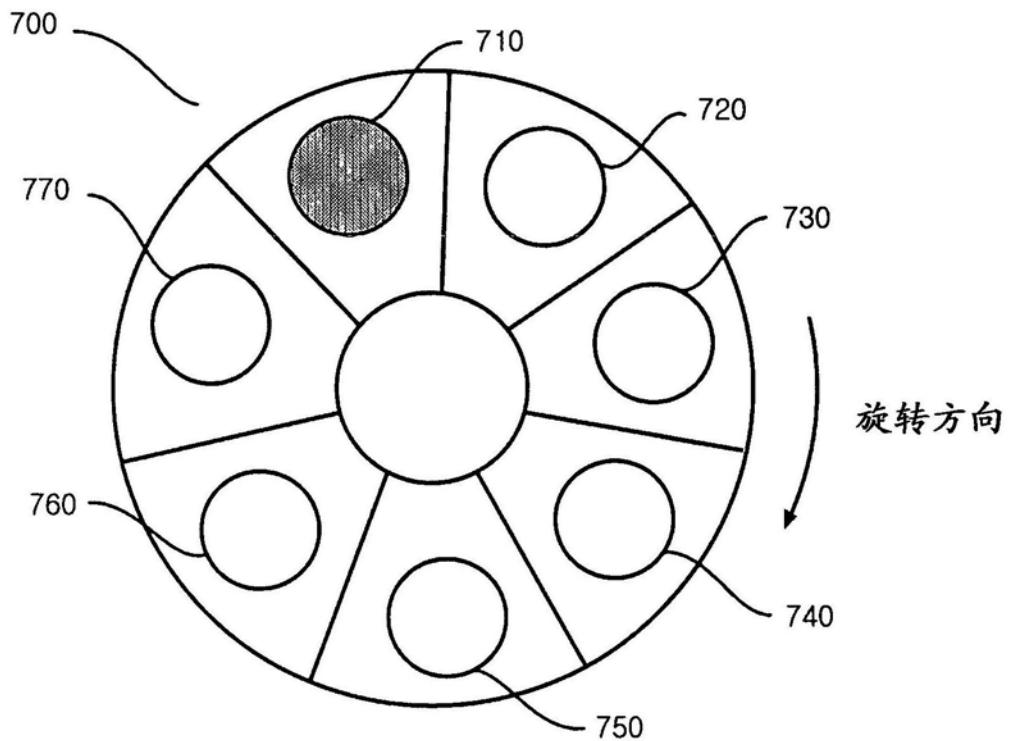


图7