



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103545459 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 29

(21) 申请号 201310236690. 6

(22) 申请日 2013. 06. 14

(30) 优先权数据

10-2012-0075143 2012. 07. 10 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

(72) 发明人 李东规

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限

公司 11286

代理人 韩明星 王秀君

(51) Int. Cl.

H01L 51/56(2006. 01)

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/50(2006. 01)

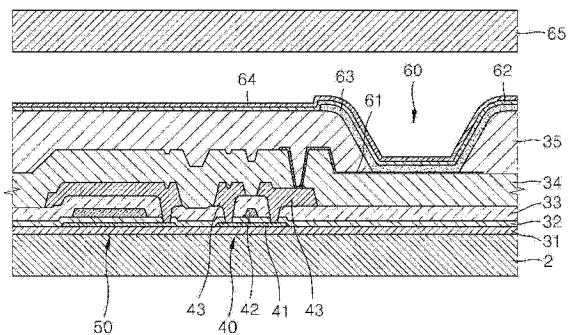
权利要求书3页 说明书18页 附图14页

(54) 发明名称

制造有机发光显示设备的方法和有机发光显示设备

(57) 摘要

公开了一种制造有机发光显示设备的方法和一种使用该方法制造的有机发光显示设备。制造有机发光显示设备的方法包括：在基板上连续地沉积线性图案的有机层；在有机层上沉积第二电极；在第二电极上形成钝化层以覆盖第二电极。



1. 一种制造有机发光显示设备的方法,所述方法包括下述步骤:
在基板上连续地沉积线性图案的有机层;
在有机层上沉积第二电极;以及
在第二电极上形成钝化层。
2. 如权利要求 1 所述的方法,
其中,在有机层上沉积第二电极的步骤包括针对多个面板中的每个面板,在有机层上沉积第二电极,
其中,在第二电极上形成钝化层的步骤包括在第二电极上形成钝化层以覆盖第二电极。
3. 如权利要求 1 所述的方法,
其中,在有机层上沉积第二电极的步骤包括在有机层上连续地沉积线性图案的第二电极,
其中,在第二电极上形成钝化层的步骤包括在第二电极上连续地形成线性图案的钝化层以覆盖第二电极。
4. 如权利要求 1 所述的方法,其中,钝化层包括从由三(8-羟基喹啉铝)、苯基咪唑类化合物和茈类化合物组成的组中选择的一种以上的材料。
5. 如权利要求 1 所述的方法,其中,在基板上连续地沉积线性图案的有机层的步骤包括:
提供包括沉积源、沉积源喷嘴单元和图案化缝隙片的薄膜沉积设备使得薄膜沉积设备与基板分隔开,其中,沉积源包含沉积材料,沉积源喷嘴单元布置在沉积源的侧面处并且包括多个沉积源喷嘴,图案化缝隙片布置成面向沉积源喷嘴单元并且其内形成有多个图案化缝隙;
在沉积过程中使薄膜沉积设备和基板中的至少一个相对于另一个移动;
从沉积源喷射沉积材料以穿过图案化缝隙片进行沉积并在基板上形成图案。
6. 如权利要求 5 所述的方法,其中,图案化缝隙片在第一方向和垂直于第一方向的第二方向中的至少一个方向上比基板小。
7. 如权利要求 5 所述的方法,
其中,所述多个沉积源喷嘴沿第一方向布置在沉积源喷嘴单元中,
其中,所述多个图案化缝隙片沿第一方向布置在图案化缝隙片中,
其中,薄膜沉积设备还包括屏蔽板组件,屏蔽板组件沿第一方向布置在沉积源喷嘴单元和图案化缝隙片之间,并且包括将沉积源喷嘴单元和图案化缝隙片之间的空间划分为多个沉积空间的多个屏蔽板。
8. 如权利要求 7 所述的方法,其中,所述多个屏蔽板中的每个屏蔽板沿基本垂直于第一方向的第二方向延伸。
9. 如权利要求 7 所述的方法,其中,屏蔽板组件包括:第一屏蔽板组件,包括多个第一屏蔽板;第二屏蔽板组件,包括多个第二屏蔽板。
10. 如权利要求 9 所述的方法,其中,所述多个第一屏蔽板中的每个第一屏蔽板和所述多个第二屏蔽板中的每个第二屏蔽板沿基本垂直于第一方向的第二方向形成,并且将沉积源喷嘴单元和图案化缝隙片之间的空间划分为多个沉积空间。

11. 如权利要求 5 所述的方法，
其中，所述多个沉积源喷嘴沿第一方向布置在沉积源喷嘴单元中，
其中，所述多个图案化缝隙沿垂直于第一方向的第二方向布置在图案化缝隙片中。
12. 如权利要求 11 所述的方法，其中，沉积源、沉积源喷嘴单元和图案化缝隙片通过连接构件彼此结合而彼此一体地形成。
13. 如权利要求 12 所述的方法，其中，连接构件引导沉积材料的流动路径。
14. 如权利要求 12 所述的方法，其中，连接构件形成为从外部密封沉积源、沉积源喷嘴单元与图案化缝隙片之间的空间。
15. 如权利要求 1 所述的方法，其中，在基板上连续地沉积线性图案的有机层的步骤包括：
提供薄膜沉积设备，薄膜沉积设备包括：
输送单元，包括使基板固定并且与基板一起移动的传递单元、使固定有基板的传递单元沿第一方向移动的第一输送单元以及在已经完成沉积时使与基板分开的传递单元沿与第一方向相反的方向移动的第二输送单元；
装载单元，将基板固定到传递单元；
沉积单元，包括处于真空的室以及将有机层沉积在被固定到从装载单元传递的传递单元的基板上的至少一个有机层沉积组件；和
卸载单元，使已经在穿过沉积单元的同时完成了沉积的基板与传递单元分开，使得薄膜沉积设备和基板彼此分隔开；
在沉积过程中使薄膜沉积设备和基板中的至少一个相对于另一个移动；以及
从沉积源喷射沉积材料以穿过图案化缝隙片进行沉积并在基板上形成图案。
16. 如权利要求 15 所述的方法，
其中，传递单元在第一输送单元和第二输送单元之间循环移动，
其中，被固定到传递单元的基板在第一输送单元的作用下移动的同时与有机层沉积组件分隔开一定的距离。
17. 如权利要求 16 所述的方法，其中，第一输送单元和第二输送单元穿过沉积单元。
18. 如权利要求 16 所述的方法，其中，第一输送单元和第二输送单元沿垂直方向平行地布置。
19. 如权利要求 16 所述的方法，其中，第一输送单元将传递单元顺序地移动到装载单元、沉积单元和卸载单元。
20. 如权利要求 16 所述的方法，其中，第二输送单元将传递单元顺序地移动到卸载单元、沉积单元和装载单元。
21. 如权利要求 1 所述的方法，其中，在形成钝化层之后，所述方法还包括去除多个面板中相邻的面板之间的有机层。
22. 如权利要求 21 所述的方法，其中，去除相邻的面板之间的有机层的步骤包括通过使用包含 O_2 的等离子体的化学蚀刻来去除有机层。
23. 如权利要求 22 所述的方法，所述方法还包括：在去除有机层之前，在钝化层上设置等离子体屏蔽板。
24. 一种通过使用权利要求 1 所述的方法制造的有机发光显示设备。

25. 一种有机发光显示设备,所述有机发光显示设备包括:
- 基板;
 - 多个薄膜晶体管,形成在基板上,并且均包括半导体有源层、与半导体有源层绝缘的栅电极以及与半导体有源层接触的源电极和漏电极;
 - 多个第一电极,形成在所述多个薄膜晶体管的每个薄膜晶体管上,以电连接到该薄膜晶体管;
 - 多个有机层,形成在所述多个第一电极上;
 - 第二电极,形成在所述多个有机层上;以及
 - 钝化层,形成在第二电极上,以覆盖第二电极,
- 其中,形成在基板上的所述多个有机层中的离沉积区域的中心较远的至少一个有机层的斜边的长度大于离所述中心较近地形成的其它有机层的斜边的长度,
- 其中,形成在基板上的所述多个有机层中的所述至少一个有机层是利用权利要求 1 所述的方法形成的线性图案化的有机层。
26. 如权利要求 25 所述的有机发光显示设备,其中,钝化层包括从由三(8-羟基喹啉铝)、苯基吡唑类化合物和茈类化合物组成的组中选择的至少一种材料。
27. 如权利要求 25 所述的有机发光显示设备,其中,基板具有大于或等于 40 英寸的尺寸。
28. 如权利要求 25 所述的有机发光显示设备,其中,所述多个有机层至少包括一个发射层。
29. 如权利要求 25 所述的有机发光显示设备,其中,所述多个有机层具有不一致的厚度。
30. 如权利要求 25 所述的有机发光显示设备,其中,在离沉积区域的中心较远地形成的每个有机层中,离沉积区域的中心较远的斜边的长度大于另一斜边的长度。
31. 如权利要求 25 所述的有机发光显示设备,其中,在设置在沉积区域中的所述多个有机层中,随着离沉积区域的中心的距离的增大,在第一方向上延伸的两侧的叠置区域形成地越窄。
32. 如权利要求 25 所述的有机发光显示设备,其中,设置在沉积区域的中心处的有机层的斜边具有基本相同的长度。
33. 如权利要求 25 所述的有机发光显示设备,其中,设置在沉积区域中的所述多个有机层关于沉积区域的中心对称地布置。
34. 如权利要求 25 所述的有机发光显示设备,其中,无机层进一步形成在钝化层上。

制造有机发光显示设备的方法和有机发光显示设备

[0001] 本申请要求于 2012 年 7 月 10 日在韩国知识产权局提交的第 10-2012-0075143 号韩国专利申请的权益,该韩国专利申请的全部内容通过引用包含于此。

技术领域

[0002] 本发明实施例的多个方面涉及一种制造有机发光显示设备的方法和一种使用该方法制造的有机发光显示设备。

背景技术

[0003] 有机发光显示设备与其它显示装置相比具有更宽的视角、更好的对比度特性以及更快的响应速度,因此作为下一代显示装置已经备受关注。

[0004] 有机发光显示设备包括设置在布置成彼此相对的第一电极和第二电极之间的包括发射层的中间层。可以利用各种方法形成电极和中间层,方法之一是独立沉积法。当使用沉积法制造有机发光显示设备时,具有与将要形成的有机层的图案相同的图案的精细金属掩模(FMM)被设置成紧密地接触其上形成有机层等的基板,并且在 FMM 上沉积有机层材料来形成具有期望图案的有机层。

[0005] 然而,使用这种 FMM 的沉积法在使用大的母玻璃制造较大的有机发光显示设备方面存在着困难。例如,当使用这种大掩模时,掩模可能会由于自重而弯曲,从而使图案扭曲。这样的缺点并不有利于近来朝着高清晰图案发展的趋势。

[0006] 另外,使基板和 FMM 对准以彼此紧密地接触的工艺、对其执行沉积的工艺以及使 FMM 与基板分离的工艺是耗时的,导致制造时间长且生产效率低。

[0007] 在该背景技术部分公开的信息对于本发明的发明人而言在实现本发明之前是已经知晓的,或者可以包括在实现本发明的过程中获取的技术信息。因此,该信息可能包含对本领域普通技术人员而言在本国不构成已经知晓的现有技术的信息。

发明内容

[0008] 根据本发明实施例的多个方面,制造有机发光显示设备的方法适合用在大基板的批量生产中并且能够实现高清晰度图案化,可以利用该方法来制造有机发光显示设备。

[0009] 根据本发明的一个实施例,一种制造有机发光显示设备的方法包括:在基板上连续地沉积线性图案的有机层;在有机层上沉积第二电极;在第二电极上形成钝化层以覆盖第二电极。

[0010] 在有机层上沉积第二电极的步骤可以包括针对多个面板中的每个面板,在有机层上沉积第二电极,在第二电极上形成钝化层的步骤可以包括在第二电极上形成钝化层以覆盖第二电极。

[0011] 在有机层上沉积第二电极的步骤可以包括在有机层上连续地沉积线性图案的第二电极,在第二电极上形成钝化层的步骤可以包括在第二电极上连续地形成线性图案的钝化层以覆盖第二电极。

[0012] 钝化层可以包括从由三(8-羟基喹啉铝)(Alq₃)、苯基咪唑类化合物和茱类化合物组成的组中选择的一种或多种材料。

[0013] 在形成钝化层之后,所述方法还可以包括去除所述多个面板的相邻的面板之间的有机层。

[0014] 去除相邻的面板之间的有机层的步骤可以包括通过使用包含氧(O₂)的等离子体的化学蚀刻来去除有机层。

[0015] 在基板上连续地沉积线性图案的有机层的步骤可以包括:提供包括沉积源、沉积源喷嘴单元和图案化缝隙片的薄膜沉积设备使得薄膜沉积设备与基板分隔开,其中,沉积源包含沉积材料,沉积源喷嘴单元布置在沉积源的侧面处并且包括多个沉积源喷嘴,图案化缝隙片布置成面向沉积源喷嘴单元并且其内形成有多个图案化缝隙;在沉积过程中使薄膜沉积设备和基板中的至少一个相对于另一个移动;从沉积源喷射沉积材料以穿过图案化缝隙片进行沉积并在基板上形成图案。

[0016] 图案化缝隙片可以在第一方向和垂直于第一方向的第二方向中的至少一个方向上比基板小。

[0017] 沉积源喷嘴可以沿第一方向布置在沉积源喷嘴单元中,图案化缝隙可以沿第一方向布置在图案化缝隙片中,薄膜沉积设备还可以包括屏蔽板组件,屏蔽板组件沿第一方向布置在沉积源喷嘴单元和图案化缝隙片之间,并且包括将沉积源喷嘴单元和图案化缝隙片之间的空间划分为多个沉积空间的多个屏蔽板。

[0018] 所述多个屏蔽板中的每个屏蔽板可以沿基本垂直于第一方向的第二方向延伸。

[0019] 屏蔽板组件可以包括:第一屏蔽板组件,包括多个第一屏蔽板;第二屏蔽板组件,包括多个第二屏蔽板。

[0020] 所述多个第一屏蔽板中的每个第一屏蔽板和所述多个第二屏蔽板中的每个第二屏蔽板可以沿基本垂直于第一方向的第二方向形成,并且可以将沉积源喷嘴单元和图案化缝隙片之间的空间划分为多个沉积空间。

[0021] 沉积源喷嘴可以沿第一方向布置在沉积源喷嘴单元中,图案化缝隙可以沿垂直于第一方向的第二方向布置在图案化缝隙片中。

[0022] 沉积源、沉积源喷嘴单元和图案化缝隙片可以通过连接构件彼此结合而彼此一体地形成。

[0023] 连接构件可以引导沉积材料的流动路径。

[0024] 连接构件可以形成为从外部密封沉积源、沉积源喷嘴单元与图案化缝隙片之间的空间。

[0025] 在基板上连续地沉积线性图案的有机层的步骤可以包括:提供包括输送单元、装载单元、沉积单元和卸载单元的薄膜沉积设备,其中,输送单元包括使基板固定并且与基板一起移动的传递单元、使固定有基板的传递单元沿第一方向移动的第一输送单元以及在已经完成沉积时使与基板分开的传递单元沿与第一方向相反的方向移动的第二输送单元,装载单元将基板固定到传递单元,沉积单元包括处于真空的室以及将有机层沉积在被固定到从装载单元传递的传递单元的基板上的至少一个有机层沉积组件,卸载单元使已经在穿过沉积单元的同时完成了沉积的基板与传递单元分开,使得薄膜沉积设备和基板彼此分隔开;在沉积过程中使薄膜沉积设备和基板中的至少一个相对于另一个移动;从沉积源喷射

沉积材料以穿过图案化缝隙片进行沉积并在基板上形成图案。

[0026] 传递单元可以在第一输送单元和第二输送单元之间循环移动,被固定到传递单元的基板可以在第一输送单元的作用下移动的同时与有机层沉积组件分隔开一定的距离。

[0027] 第一输送单元和第二输送单元可以穿过沉积单元。

[0028] 第一输送单元和第二输送单元可以沿竖直方向平行地布置。

[0029] 第一输送单元可以将传递单元顺序地移动到装载单元、沉积单元和卸载单元。

[0030] 第二输送单元可以将传递单元顺序地移动到卸载单元、沉积单元和装载单元。

[0031] 在形成钝化层之后,所述方法还可以包括去除多个面板中相邻的面板之间的有机层。

[0032] 去除相邻的面板之间的有机层的步骤可以包括通过使用包含氧(O₂)的等离子体的化学蚀刻来去除有机层。

[0033] 根据本发明的另一实施例,一种有机发光显示设备是通过使用上面描述的方法制造的。

[0034] 根据本发明的另一实施例,一种有机发光显示设备包括:基板;多个薄膜晶体管,形成在基板上,并且均包括半导体有源层、与半导体有源层绝缘的栅电极以及与半导体有源层接触的源电极和漏电极;多个第一电极,形成在所述多个薄膜晶体管的每个薄膜晶体管上,以电连接到该薄膜晶体管;多个有机层,形成在所述多个第一电极上;第二电极,形成在所述多个有机层上;钝化层,形成在第二电极上,以覆盖第二电极,其中,形成在基板上的所述多个有机层中的离沉积区域的中心较远的至少一个有机层的斜边的长度大于离所述中心较近地形成的其它有机层的斜边的长度,其中,形成在基板上的所述多个有机层中的所述至少一个有机层是利用上面描述的方法形成的线性图案化的有机层。

[0035] 钝化层可以包括从由三(8-羟基喹啉铝)(Alq₃)、苯基喹啉类化合物和茱类化合物组成的组中选择的至少一种材料。

[0036] 基板可以具有大于或等于 40 英寸的尺寸。

[0037] 所述多个有机层至少可以包括一个发射层。

[0038] 有机层可以具有不一致的厚度。

[0039] 在离沉积区域的中心较远地形成的每个有机层中,离沉积区域的中心较远的斜边的长度可以大于另一斜边的长度。

[0040] 在设置在沉积区域中的所述多个有机层中,随着离沉积区域的中心的距离的增大,在第一方向上延伸的两侧的叠置区域可以形成地越窄。

[0041] 设置在沉积区域的中心处的有机层的斜边可以具有基本相同的长度。

[0042] 设置在沉积区域中的所述多个有机层可以关于沉积区域的中心对称地布置。

附图说明

[0043] 通过参照附图进一步详细地描述本发明的一些示例性实施例,本发明的上述和其它特征和方面将变得更加清楚,在附图中:

[0044] 图 1 是根据本发明实施例的薄膜沉积设备的示意性俯视图;

[0045] 图 2 是根据本发明实施例的图 1 的薄膜沉积设备的沉积单元的示意性侧视图;

[0046] 图 3 是根据本发明实施例的图 1 的薄膜沉积设备的沉积单元的透视图;

- [0047] 图 4 是根据本发明实施例的图 3 的沉积单元的剖视图；
- [0048] 图 5 是根据本发明实施例的图 3 的沉积单元的第一输送单元和传递单元的剖视图；
- [0049] 图 6 是根据本发明实施例的有机层沉积组件的透视图；
- [0050] 图 7 是图 6 的有机层沉积组件的侧面剖视图；
- [0051] 图 8 是图 6 的有机层沉积组件的正面剖视图；
- [0052] 图 9 是根据本发明另一实施例的有机层沉积组件的透视图；
- [0053] 图 10 是根据本发明另一实施例的有机层沉积组件的透视图；
- [0054] 图 11 是根据本发明实施例的有机层沉积组件的图案化缝隙片的示意性俯视图；
- [0055] 图 12 是示出了根据本发明实施例的通过使用图 11 的图案化缝隙片在基板上形成的有机层的示意性剖视图；
- [0056] 图 13 是根据本发明实施例的通过使用薄膜沉积设备制造的有机发光显示设备的剖视图；
- [0057] 图 14 至图 16 是用来解释根据本发明实施例的制造有机发光显示设备的方法的示意图。

具体实施方式

[0058] 在下文中,参照附图进一步详细地描述本发明的一些示例性实施例;然而,本发明的实施例可以以不同的形式实施,而不应被解释为局限于在此示出和阐述的示例性实施例。相反,通过示例的方式提供这些示例性实施例,以理解本发明并且向本领域技术人员传达本发明的范围。如本领域技术人员将认识到的,在全都不脱离本发明的精神或范围的情况下,可以以各种方式修改所描述的实施例。当诸如“……中的至少一个(种)”的表述在一系列元件(要素)之后时,修饰整个系列的元件(要素),而不是修饰该系列中的单个元件(要素)。

[0059] 图 1 是根据本发明实施例的薄膜沉积设备的示意性俯视图。图 2 是根据本发明实施例的图 1 的薄膜沉积设备的沉积单元的示意性侧视图。

[0060] 参照图 1 和图 2,根据本发明实施例的薄膜沉积设备 1 包括沉积单元 100、装载单元 200、卸载单元 300 和输送单元 400。

[0061] 装载单元 200 可以包括第一支架 212、传送室 214、第一翻转室 218 和缓冲室 219。

[0062] 其上尚未施加沉积材料的多个基板 2 堆叠在第一支架 212 上(未示出)。包括在传送室 214 中的传送机器人从第一支架 212 拾取基板 2 中的一个,将该基板设置在由输送单元 400 的第二输送单元 420 传递的传递单元 430 上,并将其上设置有基板 2 的传递单元 430 移动到第一翻转室 218 中。

[0063] 第一翻转室 218 设置为邻近传送室 214。第一翻转室 218 包括将传递单元 430 翻转然后将传递单元 430 装载在输送单元 400 的第一输送单元 410 上的第一翻转机器人。

[0064] 传送室 214 的传送机器人将一个基板 2 放置在传递单元 430 的顶表面上,其上设置有基板 2 的传递单元 430 然后被传递到第一翻转室 218 中。第一翻转室 218 的第一翻转机器人将传递单元 430 翻转,使得基板 2 在沉积单元 100 中被上下颠倒。

[0065] 在一个实施例中,卸载单元 300 被构造为与上面描述的装载单元 200 的方式相

反的方式操作。即,在一个实施例中,第二翻转室 328 中的第二翻转机器人将已经穿过沉积单元 100 同时基板 2 设置在传递单元 430 上的传递单元 430 翻转,然后将其上设置有基板 2 的传递单元 430 移动到排出室 324 中。然后,排出机器人将其上设置有基板 2 的传递单元 430 从排出室 324 取出,将基板 2 与传递单元 430 分开,然后将基板 2 装载在第二支架 322 上。与基板 2 分开的传递单元 430 经由第二输送单元 420 返回到装载单元 200。

[0066] 然而,本发明不限于上面描述的实施例。例如,在另一实施例中,当将基板 2 设置在传递单元 430 上时,基板 2 可以被固定到传递单元 430 的底表面上,然后被移动到沉积单元 100 中。在这样的实施例中,例如,可以省略第一翻转室 218 的第一翻转机器人和第二翻转室 328 的第二翻转机器人。

[0067] 沉积单元 100 可以包括至少一个用于沉积的室。在一个实施例中,如图 1 和图 2 中所示,沉积单元 100 包括室 101,在室 101 中,设置多个有机层沉积组件 100-1、100-2、……、100-n。参照图 1,在室 101 中设置有 11 个有机层沉积组件,即,第一有机层沉积组件 100-1、第二有机层沉积组件 100-2、……、第十一有机层沉积组件 100-11。然而,在其它实施例中,有机层沉积组件的数量可以例如随着期望的沉积材料和 / 或沉积条件而变化。在一个实施例中,在沉积工艺期间将室 101 保持在真空。

[0068] 在图 1 中示出的实施例中,通过第一输送单元 410,基板 2 被固定在其上的传递单元 430 可以至少移动到沉积单元 100 或者可以顺序地移动到装载单元 200、沉积单元 100 和卸载单元 300,在卸载单元 300 中与基板 2 分开的传递单元 430 可以通过第二输送单元 420 被移回到装载单元 200。

[0069] 在一个实施例中,第一输送单元 410 在穿过沉积单元 100 时穿过室 101,第二输送单元 420 输送与基板 2 分开的传递单元 430。

[0070] 在一个实施例中,如图 2 所示,薄膜沉积设备 1 被构造为使得第一输送单元 410 和第二输送单元 420 分别设置在有机层沉积组件 100-1、100-2、……、100-n 的上方和下方,从而在穿过第一输送单元 410 的同时已经在其上完成了沉积的传递单元 430 在卸载单元 300 中与基板 2 分开之后,传递单元 430 经由形成在第一输送单元 410 下方的第二输送单元 420 返回到装载单元 200,从而薄膜沉积设备 1 可以具有提高的空间利用效率。

[0071] 在一个实施例中,沉积单元 100 还可以包括设置在有机层沉积组件 100-1、100-2、……、100-n 中的每个的侧面的沉积源更换单元 190。尽管在图中没有具体示出,但是沉积源更换单元 190 可以形成为可从有机层沉积组件 100-1、100-2、……、100-n 中的每个拉到外部的卡带形式。因此,可以容易地更换有机层沉积组件 100-1 的沉积源 110(参见图 3)。

[0072] 图 3 是根据本发明实施例的薄膜沉积设备 1 的沉积单元 100 的透视图。图 4 是根据本发明实施例的沉积单元 100 的剖视图。图 5 是根据本发明实施例的沉积单元 100 的第一输送单元 410 和传递单元 430 的剖视图。

[0073] 参照图 3 和图 4,薄膜沉积设备 1 的沉积单元 100 包括至少一个有机层沉积组件 100-1 与输送单元 400。

[0074] 下面进一步描述沉积单元 100 的总体结构。

[0075] 室 101 可以形成为中空的盒子形式并且容纳至少一个有机层沉积组件 100-1 和传递单元 430。在一个实施例中,形成脚部 102,从而将沉积单元 100 固定在地上,下壳体 103

设置在脚部 102 上,上壳体 104 设置在下壳体 103 上。室 101 容纳下壳体 103 和上壳体 104 二者。在一个实施例中,下壳体 103 和室 101 的连接部被密封,使得室 101 的内部与外部完全隔离。由于下壳体 103 和上壳体 104 设置在固定于地上的脚部 102 上的结构,所以即使室 101 重复地收缩和膨胀,下壳体 103 和上壳体 104 也可以保持在固定位置。因此,下壳体 103 和上壳体 104 可以用作沉积单元 100 中的基准框架。

[0076] 在一个实施例中,上壳体 104 包括有机层沉积组件 100-1 和输送单元 400 的第一输送单元 410,下壳体 103 包括输送单元 400 的第二输送单元 420。在传递单元 430 在第一输送单元 410 和第二输送单元 420 之间循环移动的同时,连续执行沉积工艺。

[0077] 下面更详细地描述有机层沉积组件 100-1 的组件。

[0078] 第一有机层沉积组件 100-1 包括沉积源 110、沉积源喷嘴单元 120、图案化缝隙片 130、屏蔽构件 140、第一台阶 150、第二台阶 160、照相机 170 和传感器 180。在一个实施例,图 3 和图 4 中示出的所有元件可以布置在保持在适当的真空状态的室 101 中,以实现沉积材料的线性。

[0079] 在一个实施例中,为了将已经从沉积源 110 排放出来并且穿过沉积源喷嘴单元 120 和图案化缝隙片 130 的沉积材料 115 以期望的图案沉积到基板 2 上,期望将室 101 保持在与 FMM 的沉积方法中使用的真空状态相同的真空状态。另外,期望的是,图案化缝隙片 130 的温度比沉积源 110 的温度(大约 100°C 或更低)足够地低,这是因为当图案化缝隙片 130 的温度足够低时,可以使图案化缝隙片 130 因温度的热膨胀最小化或减小该热膨胀。

[0080] 其上将要沉积沉积材料 115 的基板 2 布置在室 101 中。基板 2 可以为用于平板显示设备的基板。例如,用于制造多个平板显示设备的诸如母玻璃的尺寸等于或大于 40 英寸的大基板可以用作基板 2。

[0081] 根据本发明的实施例,可以在基板 2 和有机层沉积组件 100-1 中的至少一个相对于另一个移动的同时执行沉积工艺。在一个实施例中,可以在基板 2 相对于有机层沉积组件 100-1 移动的同时执行沉积工艺。

[0082] 在利用 FMM 的传统沉积方法中,FMM 的尺寸需要与基板的尺寸相同。因此,随着基板的尺寸增加,FMM 也需要为大尺寸。由于这些问题,导致难以制造 FMM 并且由于拉伸 FMM 而难以按照精确图案对准 FMM。

[0083] 在根据本发明实施例的有机层沉积组件 100-1 中,可以在有机层沉积组件 100-1 和基板 2 中的至少一个相对于另一个移动的同时执行沉积。换言之,可以在面对有机层沉积组件 100-1 的基板 2 沿着一定的方向(例如,Y 轴方向)移动的同时连续地执行沉积。即,在基板 2 沿着图 3 中示出的箭头“A”的方向移动的同时,按照扫描方式执行沉积。虽然基板 2 被示出为在执行沉积时在图 3 的室 101 中沿着 Y 轴方向移动,但是本发明不限于此。例如,在一个实施例中,可以在有机层沉积组件 100-1 沿着一定的方向(例如,Y 轴方向)移动并且基板 2 保持在固定位置的同时执行沉积。

[0084] 因此,在有机层沉积组件 100-1 中,图案化缝隙片 130 可以比在传统沉积方法中使用的 FMM 小得多。换言之,在有机层沉积组件 100-1 中,可以在基板 2 沿着 Y 轴方向移动的同时连续地执行沉积,即以扫描方式连续地执行沉积。因此,图案化缝隙片 130 沿 X 轴方向和 Y 轴方向的长度中的至少一个可以远小于基板 2 的长度。由于图案化缝隙片 130 可以形成为比传统沉积方法中使用的 FMM 小得多,所以容易制造图案化缝隙片 130。这样,与传

统沉积方法中使用的 FMM 相比,小的图案化缝隙片 130 在包括以下工艺的一些或所有制造工艺中更为有利:精确拉伸之后的蚀刻工艺、焊接工艺、传递工艺和清洗工艺。另外,更有利于制造相对大的显示设备。

[0085] 为了在有机层沉积组件 100-1 和基板 2 中的至少一个相对于另一个移动的同时执行沉积,如上所述,有机层沉积组件 100-1 和基板 2 可以彼此分隔开特定的距离。下面对此进行更详细的描述。

[0086] 包含并加热沉积材料 115 的沉积源 110 设置在在与在室 101 中设置有基板 2 的侧面相对的侧面处。随着包含在沉积源 110 中的沉积材料 115 蒸发,对基板 2 执行沉积。

[0087] 在一个实施例中,沉积源 110 包括:坩埚 111,沉积材料 115 填充在坩埚 111 中;加热器 112,加热坩埚 111,以使填充在坩埚 111 中的沉积材料 115 朝向坩埚 111 的侧面蒸发,具体地,朝向沉积源喷嘴单元 120 蒸发。

[0088] 在一个实施例中,沉积源喷嘴单元 120 设置在沉积源 110 的面对基板 2 的侧面。关于这一点,根据本实施例的有机层沉积组件在执行用于形成公共层和图案层的沉积过程中均可以包括不同的沉积喷嘴。虽然未示出,但是多个沉积源喷嘴 121 可以在用于形成图案层的沉积源喷嘴单元 120 上沿一定的方向(例如,Y 轴方向)形成,即,沿基板 2 的扫描方向形成。在一个实施例中,沉积源喷嘴 121 形成为使得在一定的方向(例如,X 轴方向)上仅存在一个沉积源喷嘴 121,从而可以极大地减少阴影的出现。在一个实施例中,多个沉积源喷嘴 121 可以沿 X 轴方向形成在沉积源喷嘴单元 120 上,用以形成公共层。因此,可以改善公共层的厚度均匀性。

[0089] 在一个实施例中,图案化缝隙片 130 可以设置在沉积源 110 和基板 2 之间。图案化缝隙片 130 可以包括形状与窗口框架相似的框架。图案化缝隙片 130 包括沿着一定方向(例如,X 轴方向)布置的多个图案化缝隙 131。已经在沉积源 110 中蒸发的沉积材料 115 穿过沉积源喷嘴单元 120 和图案化缝隙片 130,然后沉积到基板 2 上。可以利用与用于形成 FMM(具体地,条纹型掩模)的方法相同的方法(例如,蚀刻)来形成图案化缝隙片 130。在一个实施例中,图案化缝隙 131 的总数可以多于沉积源喷嘴 121 的总数。

[0090] 在一个实施例中,沉积源 110(和结合到沉积源 110 的沉积源喷嘴单元 120)与图案化缝隙片 130 可以彼此分隔开特定的距离。

[0091] 如上所述,在有机层沉积组件 100-1 相对于基板 2 移动的同时执行沉积。为了使有机层沉积组件 100-1 相对于基板 2 移动,图案化缝隙片 130 被设置为与基板 2 分隔开特定的距离。

[0092] 在利用 FMM 的传统沉积方法中,为了防止在基板上形成阴影,在 FMM 与基板紧密接触的情况下执行沉积。然而,当 FMM 形成为与基板紧密地接触时,会发生由于基板与 FMM 之间的接触导致的缺陷。另外,由于难以使掩模相对于基板移动,所以掩模和基板需要形成为相同的尺寸。因此,随着显示装置的尺寸增加,需要大的掩模。然而,难以形成大的掩模。

[0093] 在根据本发明实施例的有机层沉积组件 100-1 中,图案化缝隙片 130 形成为与将要在其上沉积沉积材料的基板 2 分隔开特定的距离。

[0094] 根据本发明的实施例,可以在形成为比基板小的掩模相对于基板移动的同时执行沉积,因此容易制造掩模。另外,可以防止或基本防止由于基板和掩模之间的接触导致的缺陷。另外,由于在沉积工艺期间无需使基板与掩模紧密接触,所以可以提高制造速度。

[0095] 下面根据本发明的实施例来进一步描述上壳体 104 的每个元件的设置。

[0096] 沉积源 110 和沉积源喷嘴单元 120 设置在上壳体 104 的底部。容纳部分 104-1 分别形成在沉积源 110 和沉积源喷嘴单元 120 的两侧上,以具有突出形状。在一个实施例中,第一台阶 150、第二台阶 160 和图案化缝隙片 130 顺序地布置在容纳部分 104-1 上。

[0097] 在一个实施例中,第一台阶 150 形成为沿着 X 轴方向和 Y 轴方向移动,使得第一台阶 150 沿着 X 轴方向和 Y 轴方向与图案化缝隙片 130 对准。即,第一台阶 150 包括多个致动器,使得第一台阶 150 相对于上壳体 104 沿着 X 轴方向和 Y 轴方向移动。

[0098] 第二台阶 160 形成为沿着 Z 轴方向移动,以沿着 Z 轴方向对准图案化缝隙片 130。即,第二台阶 160 包括多个致动器,并且形成为相对于第一台阶 150 沿着 Z 轴方向移动。

[0099] 图案化缝隙片 130 设置在第一台阶 150 和第二台阶 160 上,以沿着 X 轴方向、Y 轴方向和 Z 轴方向移动,因此,可以执行基板 2 和图案化缝隙片 130 之间的对准(具体地,实时对准)。

[0100] 另外,上壳体 104、第一台阶 150 和第二台阶 160 可以引导沉积材料 115 的流动路径,使得通过沉积源喷嘴 121 排放的沉积材料 115 不分散到流动路径外部。即,沉积材料 115 的流动路径可以被上壳体 104、第一台阶 150 和第二台阶 160 密封,因此,于是可以同时引导沉积材料 115 沿着 X 轴方向和 Y 轴方向的移动。

[0101] 屏蔽构件 140 可以设置在图案化缝隙片 130 和沉积源 110 之间,以防止或基本防止有机材料沉积在基板 2 的非膜形成区域上。虽然未示出,但是屏蔽构件 140 可以包括两块相邻的板。基板 2 的非膜形成区域被屏蔽构件 140 遮蔽,因此,可以在不使用单独结构的情况下防止或基本防止有机材料沉积在基板 2 的非膜形成区域上。

[0102] 下面更详细地描述对其上将要沉积沉积材料 115 的基板 2 进行输送的输送单元 400。参照图 3 和图 4,输送单元 400 包括第一输送单元 410、第二输送单元 420 和传递单元 430。

[0103] 第一输送单元 410 以在线方式输送包括运送器 431 和附于运送器 431 的静电卡盘 432 的传递单元 430 以及附于传递单元 430 的基板 2,使得可以通过有机层沉积组件 100-1 将有机层形成在基板 2 上。在一个实施例中,第一输送单元 410 包括线圈 411、引导构件 412、上磁悬浮轴承 413、侧面磁悬浮轴承 414 以及间隙传感器 415 和 416。

[0104] 在传递单元 430 穿过沉积单元 100 的同时完成了一个沉积循环之后,第二输送单元 420 将已经在卸载单元 300 中与基板 2 分开的传递单元 430 返回装载单元 200。在一个实施例中,第二输送单元 420 包括线圈 421、辊式引导件 422 和充电轨道 423。

[0105] 传递单元 430 包括:运送器 431,沿着第一输送单元 410 和第二输送单元 420 进行输送;静电卡盘 432,结合在运送器 431 的表面上并且基板 2 附于静电卡盘 432。

[0106] 下面更详细地描述输送单元 400 的组件。

[0107] 现在将更详细地描述传递单元 430 的运送器 431。

[0108] 在一个实施例中,运送器 431 包括主体部件 431a、磁轨 431b、非接触式电源(CPS)模块 431c、电源单元 431d 和引导槽 431e。

[0109] 主体部件 431a 构成运送器 431 的基础部件,并且可以由诸如铁的磁性材料形成。在一个实施例中,由于主体部件 431a 与下面描述的各个上磁悬浮轴承 413 和侧面磁悬浮轴承 414 之间的排斥力,使得可以将运送器 431 保持为与引导构件 412 分隔开特定的距离。

[0110] 引导槽 431e 可以分别形成在主体部件 431a 的两侧处,并且均可以容纳引导构件 412 的引导突起 412e。

[0111] 磁轨 431b 可以在主体部件 431a 行进的方向上沿着主体部件 431a 的中线形成。下面描述的磁轨 431b 和线圈 411 可以彼此结合以构成线性电动机,可以在线性电动机的作用下沿着箭头“A”的方向输送运送器 431。

[0112] CPS 模块 431c 和电源单元 431d 可以在主体部件 431a 中分别形成在磁轨 431b 的两侧。电源单元 431d 可以是提供电力的用于充电的电池,使得静电卡盘 432 卡住基板 2 并且保持操作。CPS 模块 431c 可以是为电源单元 431d 充电的无线充电模块。在一个实施例中,形成在第二输送单元 420 中的充电轨道 423 (下面描述) 连接到逆变器(未示出),因此,当运送器 431 被传递到第二输送单元 420 时,在充电轨道 423 和 CPS 模块 431c 之间形成磁场,从而为 CPS 模块 431c 供电。供应到 CPS 模块 431c 的电力用来为电源单元 431d 充电。

[0113] 静电卡盘 432 可以包括嵌入在由陶瓷形成的主体中的电极,其中,向所述电极供电。当向电极施加高电压时,基板 2 被附于静电卡盘 432 的主体的表面上。

[0114] 下面更详细地描述传递单元 430 的操作。

[0115] 主体部件 431a 的磁轨 431b 和线圈 411 可以彼此结合以构成操作单元。所述操作单元可以是线性电动机。与传统的滑动导轨系统相比,线性电动机具有小的摩擦系数、小的位置误差以及非常高程度的位置确定。如上所述,线性电动机可以包括线圈 411 和磁轨 431b。磁轨 431b 线性地设置在运送器 431 上,多个线圈 411 可以以特定的距离设置在室 101 的内侧,以面对磁轨 431b。由于磁轨 431b 设置在运送器 431 上而不是线圈 411 上,所以运送器 431 可以在没有被供应电力的情况下操作。关于这一点,线圈 411 可以形成在大气(ATM)箱中,磁轨 431b 所附于的运送器 431 可以在保持在真空的室 101 中移动。

[0116] 下面更详细地描述第一输送单元 410 和传递单元 430。

[0117] 参照图 5,第一输送单元 410 输送对基板 2 进行固定的静电卡盘 432 并且输送对静电卡盘 432 进行输送的运送器 431。在一个实施例中,第一输送单元 410 包括线圈 411、引导构件 412、上磁悬浮轴承 413、侧面磁悬浮轴承 414 以及间隙传感器 415 和 416。

[0118] 线圈 411 和引导构件 412 形成在上壳体 104 内部。线圈 411 形成在上壳体 104 的上部,引导构件 412 分别形成在上壳体 104 的两个内侧。

[0119] 引导构件 412 引导运送器 431 沿着一定的方向移动。引导构件 412 形成为穿过沉积单元 100。

[0120] 侧面磁悬浮轴承 414 均设置在引导构件 412 的连接部件 412c 中,从而分别对应于运送器 431 的两侧。侧面磁悬浮轴承 414 使运送器 431 和引导构件 412 之间具有距离,从而运送器 431 以不与引导构件 412 接触的方式沿着引导构件 412 移动。即,在图 5 的左侧的侧面磁悬浮轴承 414 和运送器 431 (为磁性材料)之间出现的排斥力 R1 与在图 5 的右侧的侧面磁悬浮轴承 414 和运送器 431 (为磁性材料)之间出现的排斥力 R2 保持平衡,因此,在运送器 431 和各个引导构件 412 之间存在恒定的或基本恒定的距离。

[0121] 每个上磁悬浮轴承 413 可以设置在引导构件 412 的第二容纳部件 412b 中,以位于运送器 431 上方。上磁悬浮轴承 413 能够使运送器 431 以与引导构件 412 的第二容纳部件 412b 和第一容纳部件 412a 不接触且使运送器 431 与引导构件 412 的第二容纳部件 412b 和第一容纳部件 412a 之间的距离保持恒定或基本恒定的方式沿着引导构件 412 移动。即,在

上磁悬浮轴承 413 和运送器 431 (为磁性材料) 之间出现的排斥力 R3 与重力 G 保持平衡, 因此, 运送器 431 和对应的引导构件 412 之间的距离恒定或基本恒定。

[0122] 每个引导构件 412 还可以包括间隙传感器 415。间隙传感器 415 可以测量运送器 431 与引导构件 412 之间的距离。间隙传感器 416 可以设置在侧面磁悬浮轴承 414 的侧面。间隙传感器 416 可以测量运送器 431 的侧表面与侧面磁悬浮轴承 414 之间的距离。

[0123] 上磁悬浮轴承 413 的磁力和侧面磁悬浮轴承 414 的磁力可以根据间隙传感器 415 和 416 测量的值改变, 因此, 可以实时调节运送器 431 与各引导构件 412 之间的距离。即, 可以利用上磁悬浮轴承 413、侧面磁悬浮轴承 414 以及间隙传感器 415 和 416 对运送器 431 的精确传递进行反馈控制。

[0124] 下面更详细地描述第二输送单元 420 和传递单元 430。

[0125] 返回参照图 4, 第二输送单元 420 将已经在卸载单元 300 中与基板 2 分开的静电卡盘 432 和运送静电卡盘 432 的运送器 431 返回到装载单元 200。在一个实施例中, 第二输送单元 420 包括线圈 421、辊式引导件 422 和充电轨道 423。

[0126] 在一个实施例中, 线圈 421、辊式引导件 422 和充电轨道 423 可以位于下壳体 103 内部。线圈 421 和充电轨道 423 可以设置在下壳体 103 的顶部内表面处, 辊式引导件 422 可以设置在下壳体 103 的两个内侧处。线圈 421 可以与第一输送单元 410 的线圈 411 一样设置在 ATM 箱中。

[0127] 与第一输送单元 410 一样, 第二输送单元 420 也可以包括线圈 421, 运送器 431 的主体部件 431a 的磁轨 431b 和线圈 421 彼此结合, 以构成操作单元。关于这一点, 所述操作单元可以为线性电动机。运送器 431 可以沿着与图 3 中示出的箭头“A”的方向相反的方向在线性电动机的作用下移动。

[0128] 辊式引导件 422 引导运送器 431 沿着一定的方向移动。在一个实施例中, 辊式引导件 422 形成为穿过沉积单元 100。

[0129] 第二输送单元 420 用在使已经与基板 2 分开的运送器 431 返回的工艺中, 而没有用在将有机材料沉积在基板 2 上的工艺中, 因此, 第二输送单元 420 的位置准确度可以不如第一输送单元 410 的位置精确度。因此, 对第一输送单元 410 施加磁悬浮, 从而获得高的位置准确度, 可以对需要相对低的位置准确度的第二输送单元 420 应用传统的辊子方法, 从而降低制造成本并且简化薄膜沉积设备的结构。尽管未在图 4 中示出, 但是也可以如第一输送单元 410 中一样对第二输送单元 420 施加磁悬浮。

[0130] 根据本发明实施例的薄膜沉积设备 1 的有机层沉积组件 100-1 还可以包括用于对准工艺的照相机 170 和传感器 180。照相机 170 可以使在图案化缝隙片 130 的框架中形成的第一对准标记(未示出)和在基板 2 上形成的第二对准标记(未示出)实时对准。传感器 180 可以是共焦传感器。由于能够利用照相机 170 和传感器 180 实时测量基板 2 与图案化缝隙片 130 之间的距离, 所以可以使基板 2 与图案化缝隙片 130 实时对准, 从而可以显著地改善图案的位置准确度。

[0131] 可以利用将参照图 14 更详细地解释的薄膜沉积设备 1 来形成诸如有机发光显示设备的有机层的薄膜。

[0132] 图 6 是根据本发明实施例的有机层沉积组件的透视图。图 7 是图 6 的有机层沉积组件的侧面剖视图。图 8 是图 6 的有机层沉积组件的正面剖视图。

[0133] 参照图 6 至图 8, 根据本发明实施例的有机层沉积组件 700 包括沉积源 710、沉积源喷嘴单元 720、屏蔽板组件 730 和图案化缝隙片 750。

[0134] 沉积源 710 包括: 坩埚 711, 沉积材料 715 填充在坩埚 711 中; 加热器 712, 加热坩埚 711 并使填充在坩埚 711 中的沉积材料 715 朝向沉积源喷嘴单元 720 蒸发。沉积源喷嘴单元 720 设置在沉积源 710 的侧面处, 多个喷嘴 721 沿一定的方向(例如, X 轴方向)形成在沉积源喷嘴单元 720 中。

[0135] 屏蔽板组件 730 设置在沉积源喷嘴单元 720 的侧面处。屏蔽板组件 730 包括多个屏蔽板 731 和设置在屏蔽板 731 外部的屏蔽板框架 732。多个屏蔽板 731 可以沿 X 轴方向平行地设置。多个屏蔽板 731 可以以相等的间隔形成。另外, 每个屏蔽板 731 可以沿图 6 中示出的 Y-Z 平面延伸, 并且可以具有矩形形状。多个屏蔽板 731 将沉积源喷嘴单元 720 与图案化缝隙片 750 之间的空间划分为多个沉积空间 S (参见图 8)。即, 在有机层沉积组件 700 中, 根据喷射沉积材料 715 所通过的沉积源喷嘴 721, 屏蔽板 731 将空间划分为沉积空间 S。这样, 由于沉积源 710、沉积源喷嘴单元 720 与图案化缝隙片 750 之间的空间被屏蔽板 731 划分为多个沉积空间 S, 所以从一个沉积源喷嘴 721 排出的沉积材料 715 不与从其它沉积源喷嘴 721 排出的沉积材料 715 混合, 并且穿过图案化缝隙 751 而沉积到基板 2 上。即, 屏蔽板 731 引导沉积材料 715 的流动路径, 从而从每个沉积源喷嘴 721 排出的沉积材料 715 沿 Z 轴方向直线移动而没有被分散。

[0136] 这样, 由于屏蔽板 731 提供了沉积材料 715 的线性, 所以可以显著地减小形成在基板 2 上的阴影的尺寸。因此, 有机层沉积组件 700 和基板 2 可以彼此分隔开特定的距离。

[0137] 图案化缝隙片 750 进一步设置在沉积源 710 和基板 2 之间。图案化缝隙片 750 还包括形状与窗口框架相似的框架 755, 多个图案化缝隙 751 沿一定的方向(例如, X 轴方向)形成在图案化缝隙片 750 中。在沉积源 710 中蒸发的沉积材料 715 穿过沉积源喷嘴单元 720 和图案化缝隙片 750, 并沉积到基板 2 上。

[0138] 图 9 是根据本发明另一实施例的有机层沉积组件的透视图。

[0139] 参照图 9, 根据本发明另一实施例的有机层沉积组件 800 包括沉积源 810、沉积源喷嘴单元 820、第一屏蔽板组件 830、第二屏蔽板组件 840 和图案化缝隙片 850。包括其内填充有沉积材料 815 的坩埚 811 和加热坩埚 811 并使填充在坩埚 811 中的沉积材料 815 蒸发的加热器 812 的沉积源 810、沉积源喷嘴单元 820、包括多个第一屏蔽板 831 和一个屏蔽板框架 832 的第一屏蔽板组件 830 以及包括框架 855 的图案化缝隙片 850 可以与上面描述的有机层沉积组件 700 中的那些组件相同或相似, 因此, 将不给出对其的详细解释。有机层沉积组件 800 与上面描述的有机层沉积组件 700 的不同之处在于第二屏蔽板组件 840 设置在第一屏蔽板组件 830 的侧面处。

[0140] 在一个实施例中, 第二屏蔽板组件 840 包括多个第二屏蔽板 841 和设置在第二屏蔽板 841 外部的第二屏蔽板框架 842。第二屏蔽板 841 可以沿 X 轴方向平行地设置。在一个实施例中, 第二屏蔽板 841 可以以相等的间隔形成。另外, 每个第二屏蔽板 841 可以形成平行于图 9 中示出的 Y-Z 平面, 例如以与 X 轴方向垂直。

[0141] 以这种方式设置的多个第一屏蔽板 831 和第二屏蔽板 841 划分沉积源喷嘴单元 820 和图案化缝隙片 850 之间的空间。即, 由于第一屏蔽板 831 和第二屏蔽板 841, 使得根据喷射沉积材料 815 所通过的沉积源喷嘴 821 将该空间划分为多个沉积空间。

[0142] 第二屏蔽板 841 可以被设置成以一对一的方式分别对应于第一屏蔽板 831。在一个实施例中,第二屏蔽板 841 和第一屏蔽板 831 可以彼此对准,以彼此平行。即,彼此对应的第一屏蔽板 831 和第二屏蔽板 841 可以设置在同一平面上。虽然在 X 轴方向上第一屏蔽板 831 的长度和第二屏蔽板 841 的宽度在图 9 中看起来相同,但是本发明不限于此。即,需要与图案化缝隙片 850 的图案化缝隙 851 精确地对准的第二屏蔽板 841 可以形成为相对地薄,而不需要与图案化缝隙片 850 的图案化缝隙 851 精确地对准的第一屏蔽板 831 可以形成为相对地厚,从而使制造工艺容易。

[0143] 图 10 是根据本发明另一实施例的有机层沉积组件的透视图。

[0144] 参照图 10,根据本发明另一实施例的有机层沉积组件 900 包括沉积源 910、沉积源喷嘴单元 920 和图案化缝隙片 950。

[0145] 沉积源 910 包括:坩埚 911,沉积材料 915 填充在坩埚 911 中;加热器 912,加热坩埚 911 并使填充在坩埚 911 中的沉积材料 915 朝向沉积源喷嘴单元 920 蒸发。沉积源喷嘴单元 920 设置在沉积源 910 的侧面处,多个沉积源喷嘴 921 沿一定的方向(例如,Y 轴方向)形成在沉积源喷嘴单元 920 中。图案化缝隙片 950 和框架 955 进一步设置在沉积源 910 和基板 2 之间,多个图案化缝隙 951 和间隔件(未示出)沿 X 轴方向形成在图案化缝隙片 950 中和图案化缝隙片 950 上。沉积源 910、沉积源喷嘴单元 920 和图案化缝隙片 950 通过连接构件 935 彼此结合。根据本发明的实施例,连接构件 935 引导沉积材料 915 的流动路径,并且可以形成为从外部密封沉积源 910、沉积源喷嘴单元 920 和图案化缝隙片 950 之间的空间。

[0146] 沉积源喷嘴单元 920 的多个沉积源喷嘴 921 的布置与前面描述的实施例的沉积源喷嘴单元的多个沉积源喷嘴的布置不同,因此下面提供对其的进一步解释。

[0147] 沉积源喷嘴单元 920 设置在沉积源 910 的侧面处,即,沉积源 910 的面对基板 2 的侧面处。多个沉积源喷嘴 921 沿 Y 轴方向形成在沉积源喷嘴单元 920 中,即,沿基板 2 的扫描方向形成在沉积源喷嘴单元 920 中。在一个实施例中,多个沉积源喷嘴 921 可以以相等的间隔形成。在沉积源 910 中蒸发的沉积材料 915 穿过沉积源喷嘴单元 920,并沉积到基板 2 上。结果,在有机层沉积组件 900 中,沉积源喷嘴 921 沿基板 2 的扫描方向形成。在这种情况下,当沉积源喷嘴 921 沿 X 轴方向设置时,沉积源喷嘴 921 与图案化缝隙 951 之间的距离不同,并且由于从远离图案化缝隙 951 的沉积源喷嘴 921 喷射的沉积材料 915 而导致出现阴影。因此,由于仅形成一个沉积源喷嘴 921 以沿 X 轴方向存在,所以可以极大地减少阴影。另外,由于多个沉积源喷嘴 921 存在于扫描方向上,所以即使单个沉积源喷嘴之间存在流量差,也可以弥补该流量差并且可以保持沉积均匀性恒定。

[0148] 现在将更详细地解释形成在薄膜沉积设备上的有机层的结构。

[0149] 图 11 是根据本发明实施例的有机层沉积组件的图案化缝隙片的示意性俯视图。图 12 是示出了根据本发明实施例的通过使用图 11 的图案化缝隙片在基板上形成的有机层的示意性剖视图。

[0150] 图 11 和图 12 示出了图案化缝隙 131 以相等的间隔布置在其内的图案化缝隙片 130。即,在一个实施例中,图案化缝隙 131 的布置满足下面的条件: $l_1=l_2=l_3=l_4$ 。

[0151] 如图 12 所示,在一个实施例中,沿着沉积空间 DS 的中线 C 排放的沉积材料的入射角基本上垂直于基板 2。因此,利用已经穿过图案化缝隙 131a 的沉积材料形成的有机层 P1

具有最小尺寸的阴影,右侧阴影 SR1 和左侧阴影 SL1 形成为彼此对称或基本对称。

[0152] 然而,随着离中线 C 的距离的增大,穿过距离沉积空间 DS 的中线 C 设置得较远的图案化缝隙的沉积材料的入射角逐渐增大,在一个实施例中,穿过最外侧图案化缝隙 131e 的沉积材料的入射角 θ_e 为大约 55° 。因此,沉积材料以相对于图案化缝隙 131e 倾斜的方式入射,利用已经穿过图案化缝隙 131e 的沉积材料形成的有机层 P5 具有最大的阴影。具体地讲,左侧阴影 SL5 比右侧阴影 SR5 大。

[0153] 即,随着沉积材料的入射角增大,阴影的尺寸也增大。具体地讲,在距离沉积空间 DS 的中线 C 较远的位置处的阴影的尺寸增大。另外,随着沉积空间 DS 的中线 C 与各图案化缝隙之间的距离增大,沉积材料的入射角增大。因此,利用穿过设置为距离沉积空间 DS 的中线 C 较远的图案化缝隙的沉积材料形成的有机层具有较大的阴影尺寸。具体地讲,在各有机层的两侧上的阴影中,在距离沉积空间 DS 的中线 C 较远的侧面处的阴影的尺寸大于距离中线 C 较近的侧面处的阴影的尺寸。

[0154] 即,参照图 12,形成在沉积空间 DS 的中线 C 的左侧上的有机层具有左斜边比右斜边长的结构,形成在沉积空间 DS 的中线 C 的右侧上的有机层具有右斜边比左斜边长的结构。

[0155] 另外,在形成在沉积空间 DS 的中线 C 的左侧上的有机层中,左斜边的长度朝向左部增大。在形成在沉积空间 DS 的中线 C 的右侧上的有机层中,右斜边的长度朝向右部增大。因此,形成在沉积空间 DS 中的有机层可以形成为关于沉积空间 DS 的中线 C 彼此对称或基本对称。

[0156] 现在将更详细地描述这种结构。

[0157] 穿过图案化缝隙 131b 的沉积材料以入射角 θ_b 穿过图案化缝隙 131b,利用已经穿过图案化缝隙 131b 的沉积材料形成的有机层 P2 具有尺寸为 SL2 的左侧阴影。类似地,穿过图案化缝隙 131c 的沉积材料以入射角 θ_c 穿过图案化缝隙 131c,利用已经穿过图案化缝隙 131c 的沉积材料形成的有机层 P3 具有尺寸为 SL3 的左侧阴影。类似地,穿过图案化缝隙 131d 的沉积材料以入射角 θ_d 穿过图案化缝隙 131d,利用已经穿过图案化缝隙 131d 的沉积材料形成的有机层 P4 具有尺寸为 SL4 的左侧阴影。类似地,穿过图案化缝隙 131e 的沉积材料以入射角 θ_e 穿过图案化缝隙 131e,利用已经穿过图案化缝隙 131e 的沉积材料形成的有机层 P5 具有尺寸为 SL5 的左侧阴影。关于这一点,入射角满足下面的条件: $\theta_b < \theta_c < \theta_d < \theta_e$,因此,有机层的阴影尺寸也满足下面的条件: $SL1 < SL2 < SL3 < SL4 < SL5$ 。

[0158] 此外,形成的多个有机层可以具有不一致的厚度,例如,从有机层 P1 至有机层 P5 的厚度可以逐渐减小。

[0159] 图 13 是根据本发明实施例的通过使用薄膜沉积设备(例如,上面描述的薄膜沉积设备 1)制造的有机发光显示设备的剖视图。

[0160] 参照图 13,根据本发明实施例的有机发光显示装置(例如,有源矩阵型有机发光显示装置)形成在基板 2 上。基板 2 可以由诸如玻璃、塑料或金属的透明材料形成。诸如缓冲层的绝缘层 31 形成在基板 2 的整个表面上。

[0161] 在一个实施例中,薄膜晶体管(TFT)40、电容器 50 和有机发光二极管(OLED)60 设置在绝缘层 31 上,如图 13 所示。

[0162] 半导体有源层 41 可以以预定的图案形成在绝缘层 31 的上表面上。栅极绝缘层 32

可以形成为覆盖半导体有源层 41。半导体有源层 41 可以包含 p 型或 n 型半导体材料。

[0163] 在一个实施例中, TFT40 的栅电极 42 形成在栅极绝缘层 32 的对应于半导体有源层 41 的区域中。层间绝缘层 33 形成为覆盖栅电极 42。可以通过例如干蚀刻来蚀刻层间绝缘层 33 和栅极绝缘层 32, 以形成暴露半导体有源层 41 的部分的接触孔。

[0164] 在一个实施例中, 源 / 漏电极 43 形成在层间绝缘层 33 上, 以通过接触孔接触半导体有源层 41。在一个实施例中, 钝化层 34 形成为覆盖源 / 漏电极 43, 并且被蚀刻为暴露源 / 漏电极 43 中的一个的一部分。绝缘层(未示出)可以进一步形成在钝化层 34 上, 以使钝化层 34 平坦化。

[0165] OLED60 可以通过根据电流发射红光、绿光或蓝光来显示预定的图像信息。OLED60 包括设置在钝化层 34 上的第一电极 61。第一电极 61 电连接到 TFT40 的被暴露的源 / 漏电极 43。

[0166] 像素限定层 35 形成为覆盖第一电极 61。在像素限定层 35 中形成开口, 包括发射层(EML)的有机层 63 形成在由所述开口限定的区域中。第二电极 62 形成在有机层 63 上。

[0167] 限定各个像素的像素限定层 35 由有机材料形成。像素限定层 35 还使基板 2 的形成有第一电极 61 的区域的表面平坦化, 具体地讲, 像素限定层 35 使钝化层 34 的表面平坦化。

[0168] 第一电极 61 和第二电极 62 彼此绝缘, 并且分别对有机层 63 施加极性相反的电压来诱导发光。

[0169] 包括 EML 的有机层 63 可以由低分子量有机材料或高分子量有机材料形成。当使用低分子量有机材料时, 有机层 63 可以具有包括空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、EML、电子传输层(ETL)或电子注入层(EIL)的单层或多层结构。可用的有机材料的非限制性示例包括铜酞菁(CuPc)、N, N'-二(萘-1-基)-N, N'-二苯基联苯胺(NPB)和三-8-羟基喹啉铝(Alq_3)。

[0170] 可以利用图 1 至图 11 中示出的薄膜沉积设备 1 来形成包括 EML 的有机层 63。即, 将包括排放沉积材料的沉积源、设置在沉积源的侧面且包括形成在其中的多个沉积源喷嘴的沉积源喷嘴单元以及面对沉积源喷嘴单元且包括形成在其中的多个图案化缝隙的图案化缝隙片的薄膜沉积设备设置为与其上将要沉积沉积材料的基板分隔开预定的距离。另外, 在薄膜沉积设备 1 和基板 2 相对于彼此移动的同时, 从薄膜沉积设备 1 (参照图 1) 排放的沉积材料沉积在基板 2 上。

[0171] 在形成有机层 63 之后, 可以通过与用于形成有机层 63 的沉积方法相同的沉积方法来形成第二电极 62。

[0172] 第一电极 61 可以用作阳极, 第二电极 62 可以用作阴极。可选择地, 第一电极 61 可以用作阴极, 第二电极 62 可以用作阳极。第一电极 61 可以被图案化以对应于各像素区域, 第二电极 62 可以形成为覆盖所有像素。

[0173] 第一电极 61 可以形成为透明电极或反射电极。这种透明电极可以由氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)或氧化铟(In_2O_3)形成。可以通过由银(Ag)、镁(Mg)、铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)或它们的混合物形成反射层并且在反射层上由 ITO、IZO、ZnO 或 In_2O_3 形成层来形成这种反射电极。可以通过例如以溅射为示例形成层然后通过例如以光刻为示例将所述层图案化来形成第一电极 61。

[0174] 第二电极 62 也可以形成为透明电极或反射电极。在一个实施例中,第二电极 62 形成为透明电极并且用作阴极。可以通过在有机层 63 的表面上沉积具有低功函的诸如锂(Li)、钙(Ca)、氟化锂/钙(LiF/Ca)、氟化锂/铝(LiF/Al)、铝(Al)、银(Ag)、镁(Mg)或它们的混合物的金属并在其上由ITO、IZO、ZnO 或 In_2O_3 等形成辅助电极层或汇流电极线来形成这种透明电极。在一个实施例中,第二电极 62 形成为反射电极,可以通过在有机层 63 的整个表面上沉积 Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Ag、Mg 或它们的混合物来形成反射层。可以利用与上面描述的用于形成有机层 63 的沉积方法相同的沉积方法来形成第二电极 62。

[0175] 在一个实施例中,还在第二电极 62 上形成钝化层 64。钝化层 64 形成在第二电极 62 上且适于保护第二电极 62,并且当除了像素区域之外的部分上的有机层被去除时,钝化层 64 用作掩模,将参照图 14 对此进行详细的解释。另外,还可以在钝化层 64 上形成无机层(未示出)。

[0176] 最后,包封基板 65 可以形成在有机发光二极管 60 上,并且从外部密封 OLED60。

[0177] 上面描述的根据本发明实施例的薄膜沉积设备可以用来形成有机 TFT 的有机层或无机层,并且可以用来由各种材料来形成层。

[0178] 下面描述通过利用薄膜沉积设备 1 制造有机发光显示设备的方法。

[0179] 图 14 至图 16 是用来解释根据本发明实施例的制造有机发光显示设备的方法的示意图。

[0180] 在一个实施例中,在基板 2 上顺序地形成 TFT40 (参见图 13)、电容器 50 (参见图 13)、第一电极 61 (参见图 13) 和像素限定层 35 (参见图 13)。

[0181] 接着,如图 14 所示,通过利用薄膜沉积设备 1 在基板 2 的第一电极 61(参见图 13) 和像素限定层 35 (参见图 13) 上形成有机层 63。

[0182] 如上所述,薄膜沉积设备 1 包括尺寸比传统 FMM 的尺寸小很多的图案化缝隙片。为了利用图案化缝隙片在基板 2 上沉积有机层,通过使薄膜沉积设备 1 和基板 2 中的至少一个相对于另一个移动来执行沉积。在一个实施例中,通过使基板 2 以扫描方式在一个方向上移动来执行沉积,当完成沉积时,在基板 2 上连续地形成作为一条线的有机层 63,如图 14 所示。即,在其上平行地设置有多个面板(见图 15 和图 16)的基板 2 上连续地沉积线性图案的有机层 63。

[0183] 然而,当有机发光显示设备变得较大时,可以在一块母玻璃上形成多个面板,即,多个有机发光显示设备。每个面板包括从其发射光的像素区域和设置在像素区域外部的电路区域。电路区域可以用作随后测试或制造产品时的端子。当在电路区域上形成有机层时,电路区域可以不起到电极的作用。因此,电路区域必须是其上没有形成有机材料的非膜形成区域。然而,如上所述,由于通过使基板 2 相对于薄膜沉积设备以扫描的方式移动来执行沉积,所以要防止有机材料沉积在基板 2 的电路区域上并不容易。

[0184] 此外,由于使用了大的包封基板 65 (参见图 13),所以增大了第二电极 62 与包封基板 65 之间的接触面积,因此,第二电极 62 和第二电极 62 下方的有机层 63 可能会受到损坏并且会使像素缺陷的风险增加。这样的问题会从面板的外部朝向面板的中部变得严重,并且当基板 2 在刻划过程中滑动或传递时,问题变得更加严重。

[0185] 为了解决这些问题,虽然已经尝试通过使用诸如开闭器或罩(blinder)的单独的设备来覆盖非膜形成区域,但是由于增加了单独的设备,所以使设备中的空间利用效率降

低并且使制造成本增加。虽然已经尝试通过利用预先形成的第二电极作为掩模来去除形成在非膜形成区域上的有机层,但是第二电极在去除形成在非膜形成区域上的有机层时受到损坏,因此可能执行不了电极的功能。

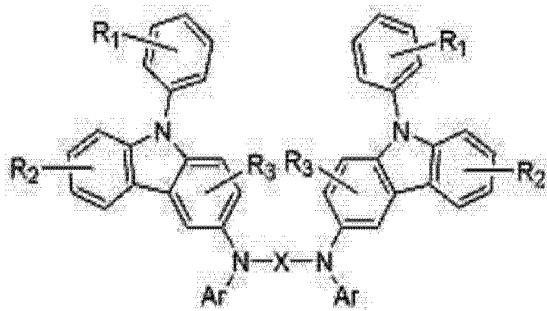
[0186] 根据本发明的实施例,在图 14 至图 16 的制造有机发光显示设备的方法中,钝化层 64 形成在第二电极 62 (参见图 13) 上,并且防止或基本防止包封基板 65 和第二电极 62 直接相互接触。此外,钝化层 64 不仅可以在去除有机材料时保护第二电极 62,而且可以用作用来去除形成在非膜形成区域上的有机层的掩模。

[0187] 在一个实施例中,如图 15 所示,在有机层 63 上顺序地形成第二电极 62 和钝化层 64。钝化层 64 可以由包括金属配体的诸如三(8-羟基喹啉铝)(Alq₃)的有机金属化合物形成,钝化层 64 的厚度可以等于或大于 1000Å。

[0188] 可选择地,钝化层 64 可以由诸如 HT01 的苯基咪唑类化合物形成。即,可以使用由化学式 1 表示的在分子中具有至少两个苯基咪唑类衍生物作为侧链的化合物。

[0189] [化学式 1]

[0190]

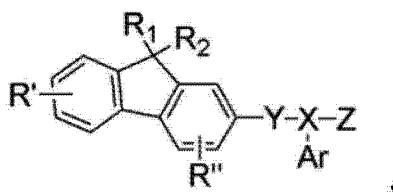


[0191] 这里, X 为取代或未取代的 C1-C30 亚烷基、取代或未取代的 C2-C30 烯基、取代或未取代的 C6-C30 亚芳基、取代或未取代的 C2-C30 亚杂芳基或者取代或未取代的 C2-C30 杂环; R1、R2 和 R3 独立地为单取代的或多取代的基团,并且均为氢原子、取代或未取代的具有 1-30 个碳原子的烷基、取代或未取代的具有 1-30 个碳原子的烷氧基、取代或未取代的具有 6-30 个碳原子的芳基、取代或未取代的具有 6-30 个碳原子的芳氧基、取代或未取代的具有 2-30 个碳原子的杂环、或者取代或未取代的具有 6-30 个碳原子、羟基、氰基或取代或未取代的氨基的多缩合环,其中, R1、R2 和 R3 中的相邻的基团可以结合以形成饱和或不饱和的碳链; Ar 可以是取代或未取代的 C6-C30 芳基或者取代或未取代的 C2-C30 杂芳基。

[0192] 可选择地,钝化层 64 可以由诸如 HT211 的茈类化合物形成。即,可以使用由化学式 2 表示的含有至少一个氟衍生物和至少一个咪唑衍生物的化合物。

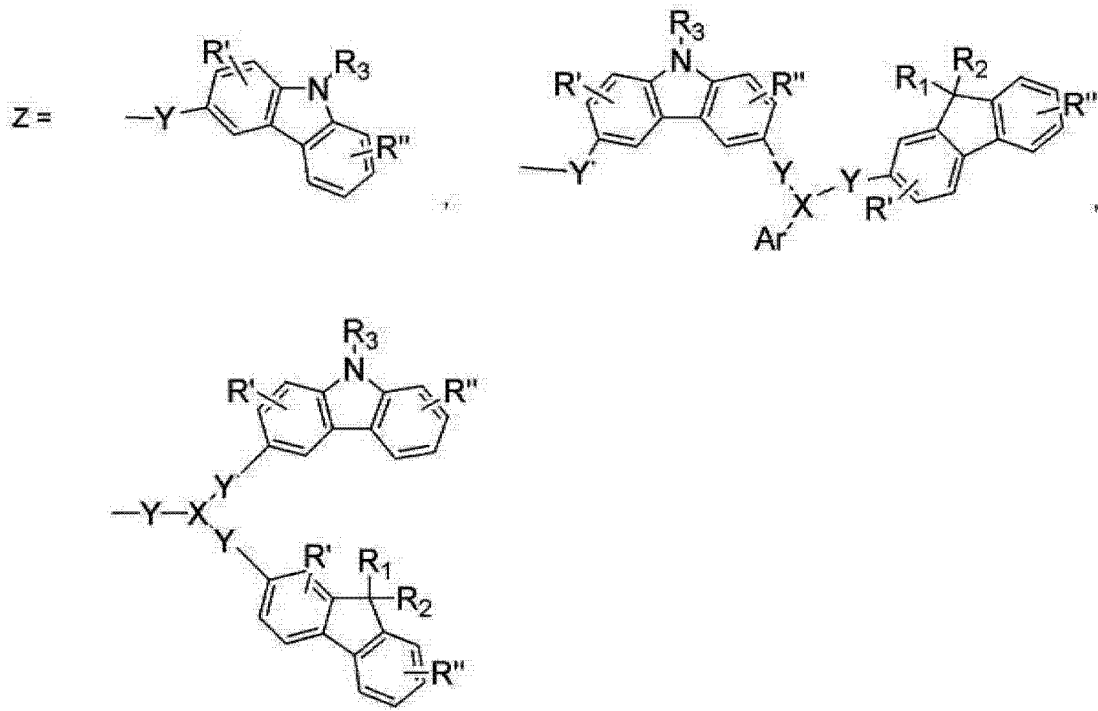
[0193] [化学式 2]

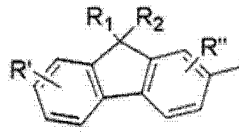
[0194]



[0195] 这里,从下面的物质中选择一个:

[0196]



[0197] Ar 为单独取代或未取代的芳基或者由  表示的基团；X 代表

氮(N)、硼(B)或磷(P)；Y 代表单独的单键，或者为取代或未取代的 C1-C30 亚烷基、取代或未取代的 C6-C30 亚芳基或者取代或未取代的 C4-C30 杂环；R1、R2 和 R3 均为单独的氢、取代或未取代的 C1-C30 烷基、取代或未取代的 C6-C30 芳基、取代或未取代的 C4-C30 杂环或者取代或未取代的 C6-C30 多缩合环，其中，R1、R2 和 R3 的相邻的基团结合以形成饱和或不饱和的碳链；R' 和 R'' 均选自于由单独的氢、羟基、取代或未取代的 C1-C30 烷基以及取代或未取代的 C6-C30 芳基组成的组。

[0198] 由于钝化层 64，所以防止或基本防止了包封基板 65 和第二电极 62 直接相互接触，从而改善产品可靠性。

[0199] 第二电极 62 和钝化层 64 可以形成(参见图 15)为对应于在基板 2 上平行设置的多个面板 3 中的每个面板的像素区域，并且可以不形成在电路区域 CR(即，非膜形成区域)上。在这种情况下，可以将钝化层 64 形成为比第二电极 62 稍大，以覆盖整个第二电极 62。因此，像素区域(即，膜形成区域)被第二电极 62 和钝化层 64 覆盖，而电路区域 CR(即，非膜形成区域)会被暴露于外部。

[0200] 在这种状态下，当执行等离子体蚀刻时，如图 16 所示，完全去除形成在每个面板 3 的电路区域 CR 上的有机层 63。为了去除电路区域 CR 中的有机层 63，可以使用利用包括氧(O₂)的等离子体的化学蚀刻。关于这点，可以在去除有机层 63 之前，在钝化层 64 上设置等离子体屏蔽板。这种等离子体蚀刻是公知的，因此将不给出对其的详细解释。

[0201] 可选择地，虽然示出，但是可以在薄膜沉积设备 1 和基板 2 相对于彼此移动时沉积第二电极 62 和钝化层 64。在一个实施例中，通过以扫描方式沿一个方向移动基板 2 来执行沉积，可以在已经完成沉积的基板 2 上连续地形成作为一条线的第二电极 62 和钝化层 64。

在这种情况下,形成在每个面板 3 的电路区域 CR 上的有机层 63、第二电极 62 和钝化层 64 必须被去除。

[0202] 根据本发明的实施例,不需要用来去除非膜形成区域中的有机层的额外的掩模,可以防止或基本防止第二电极被氧化,并且可以防止或基本防止在利用第二电极作为掩模去除非膜形成区域时下有机层受到损坏,可以防止或基本防止在用来去除有机材料的蚀刻过程中使用的氧渗透到有机发光显示设备中。

[0203] 根据本发明的多个方面,制造有机发光显示设备的方法适合用在大基板的批量生产中并且能够实现高清晰度图案化,并且可以利用该方法来制造有机发光显示设备。

[0204] 虽然已经参照本发明的一些示例性实施例具体地示出并描述了本发明,但是本领域的普通技术人员将理解,在不脱离由权利要求书所限定的本发明的精神和范围的情况下,可以在此做出形式和细节上的各种改变。

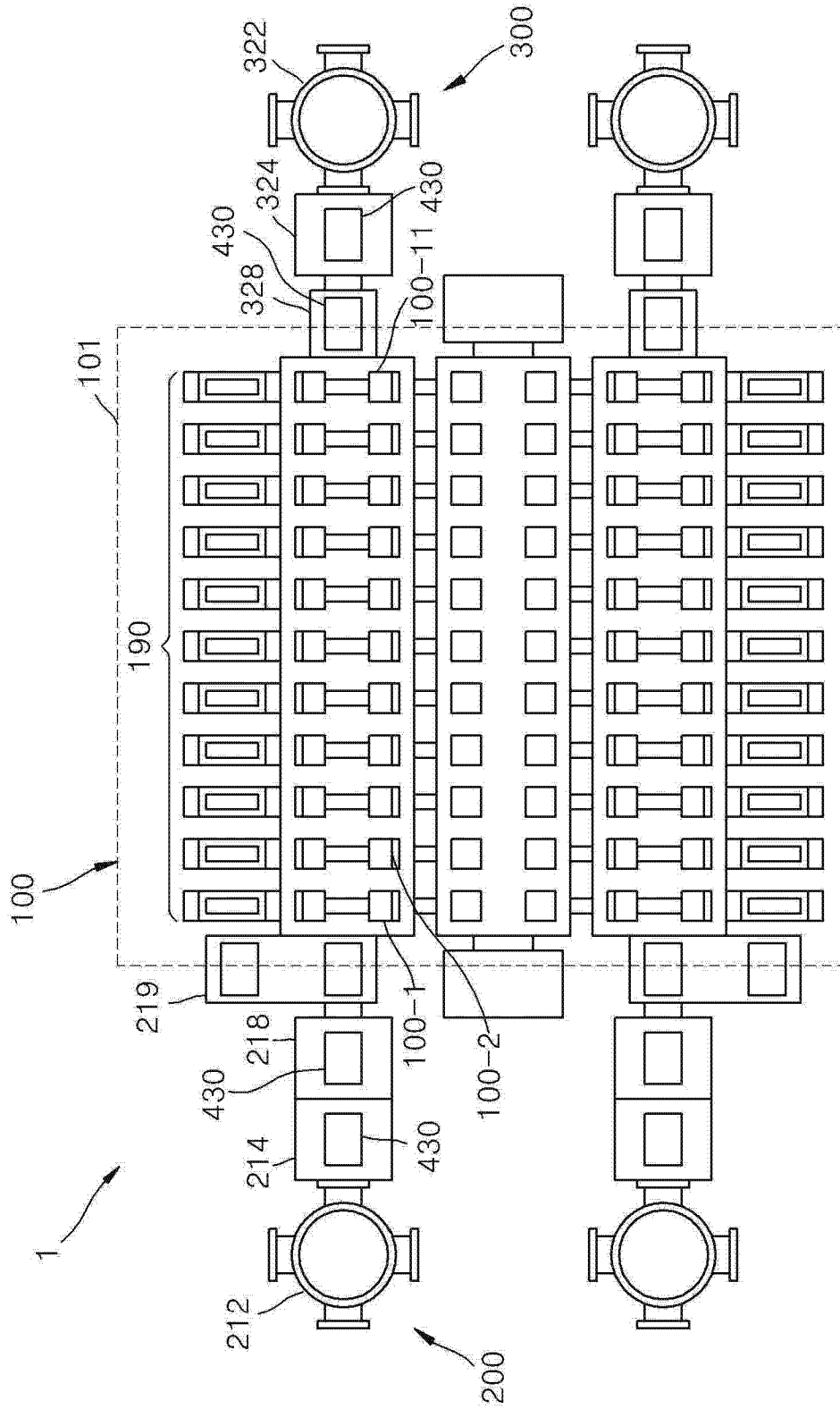


图 1

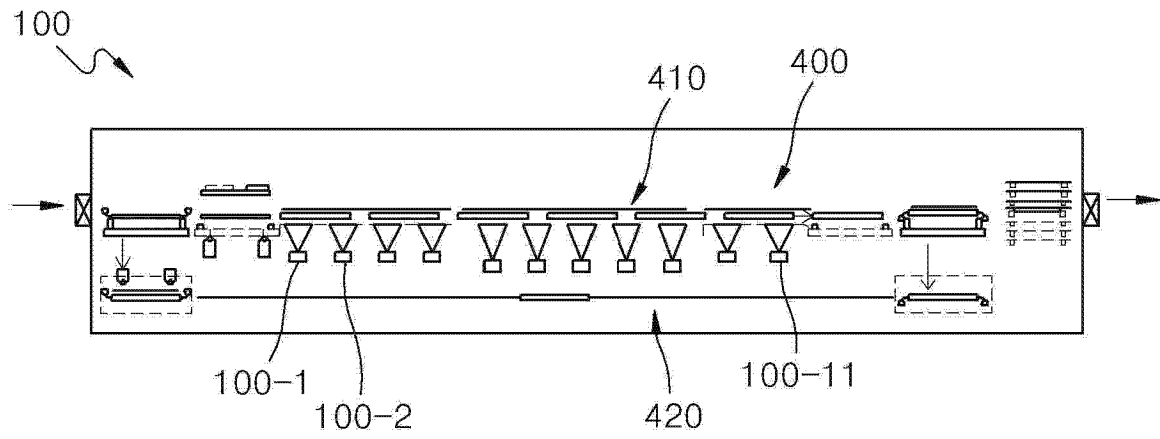


图 2

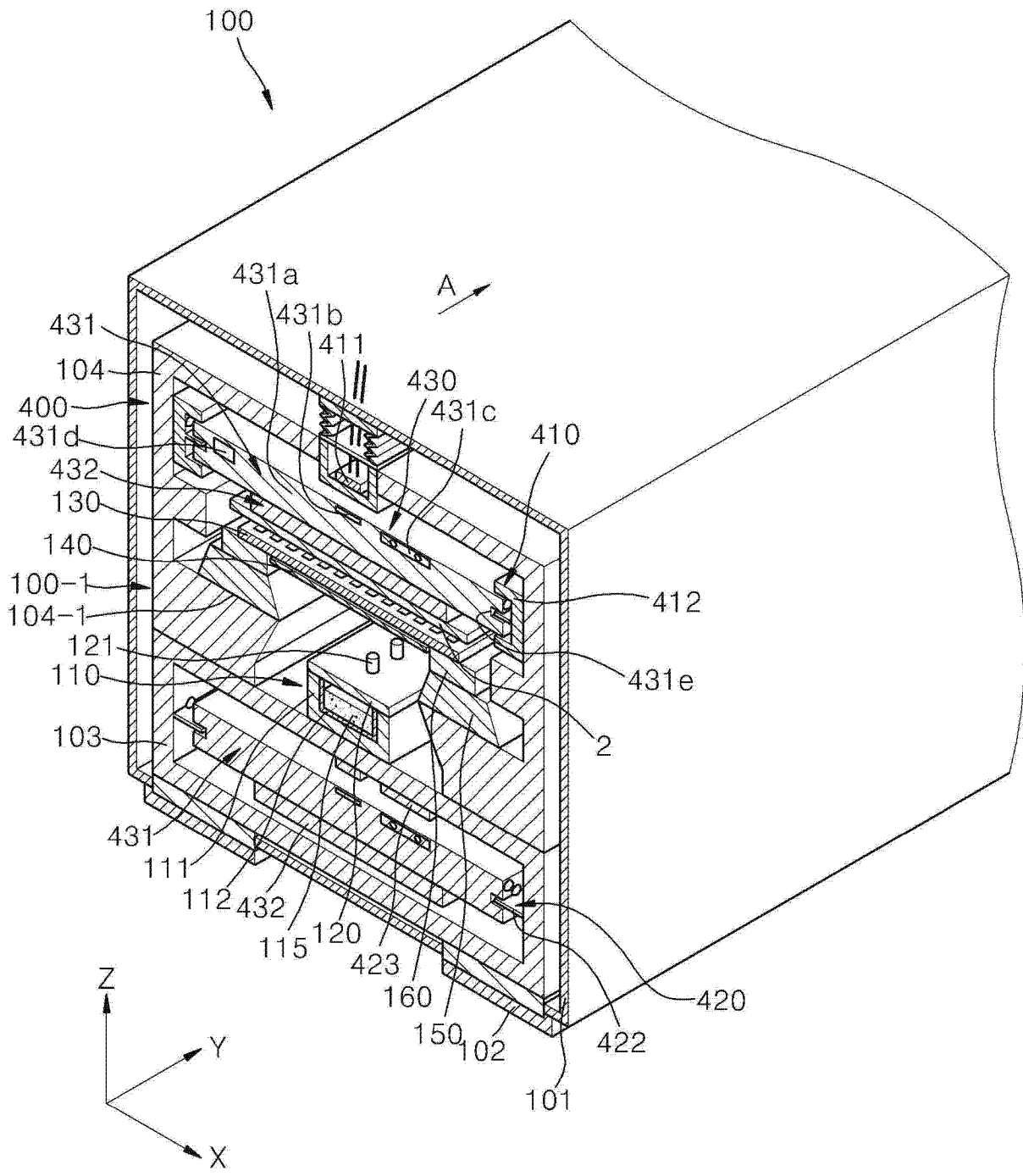


图 3

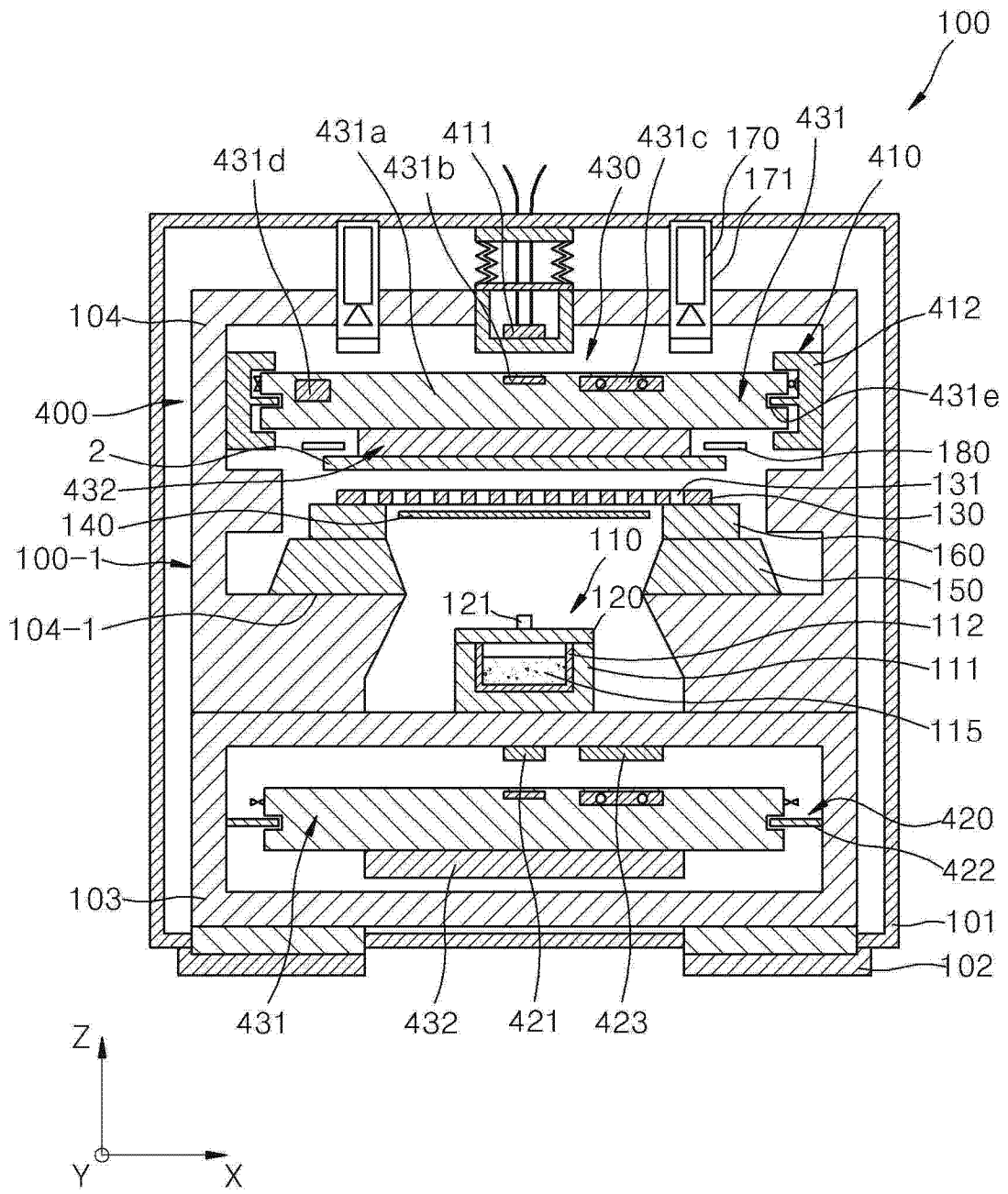


图 4

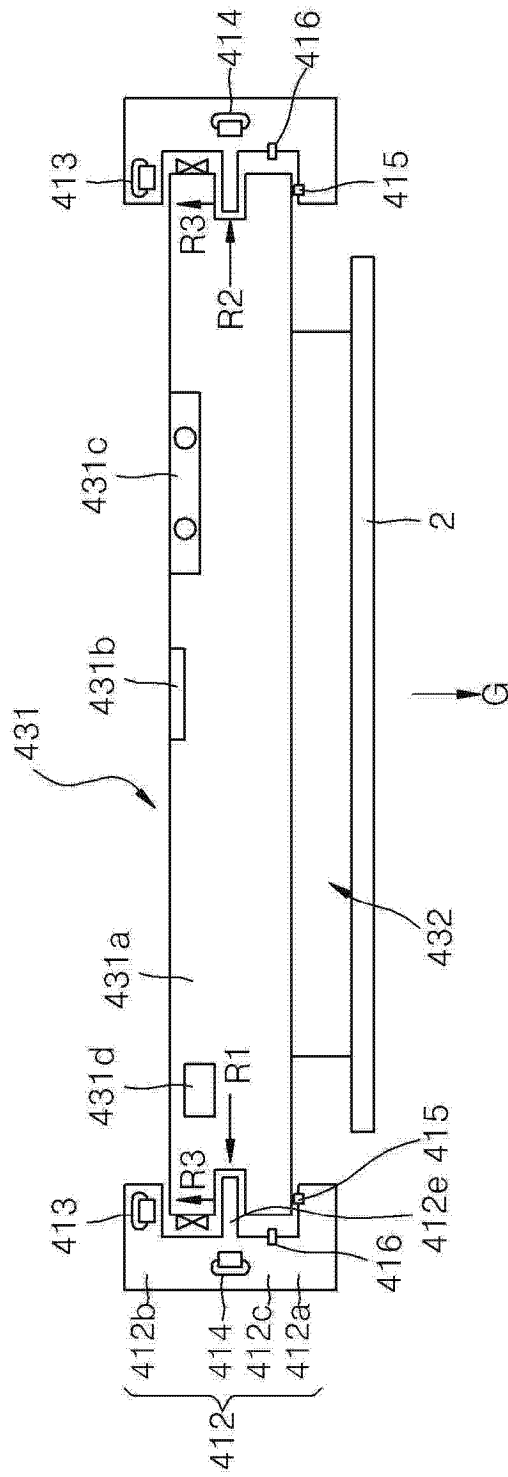


图 5

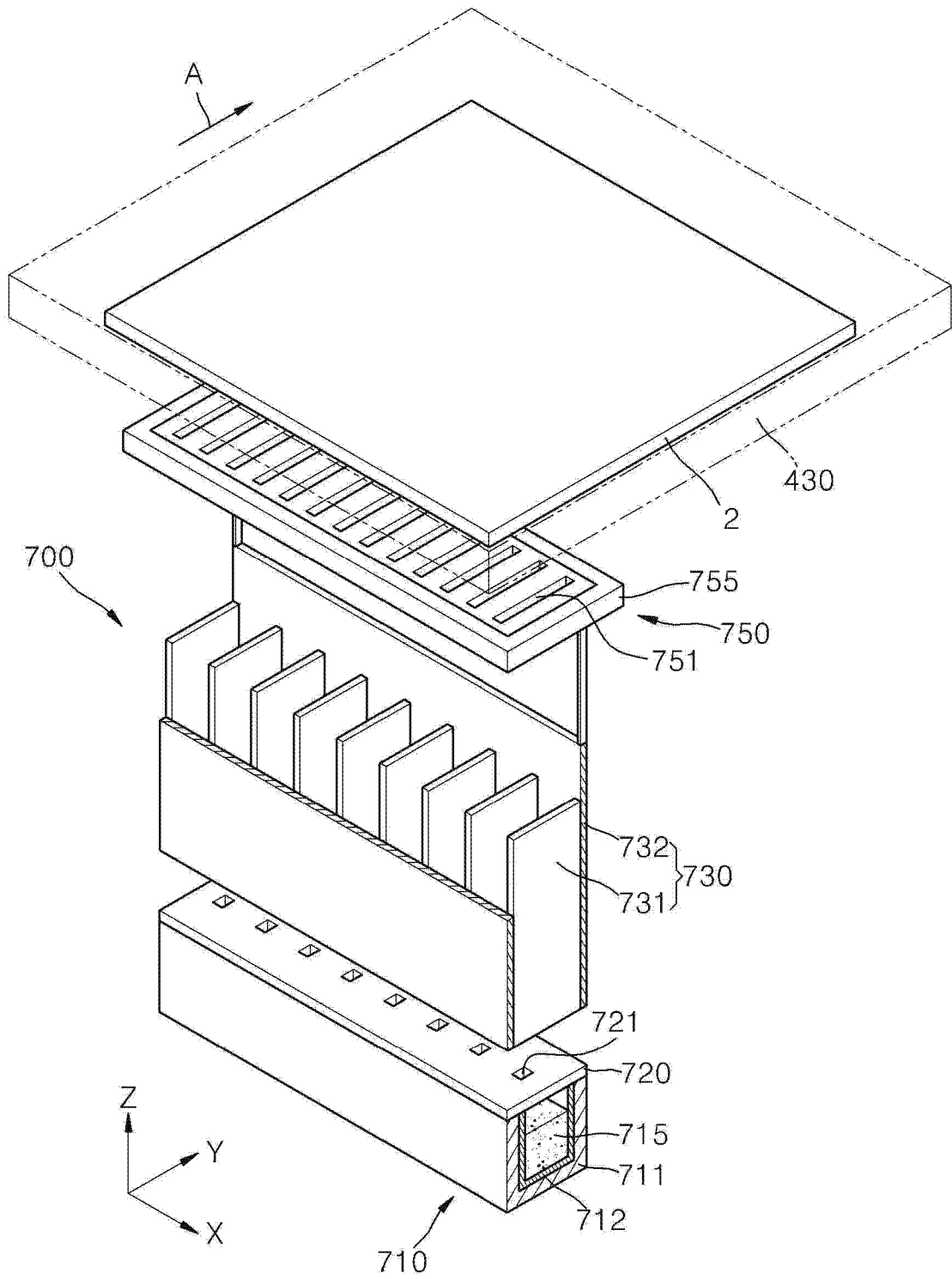


图 6

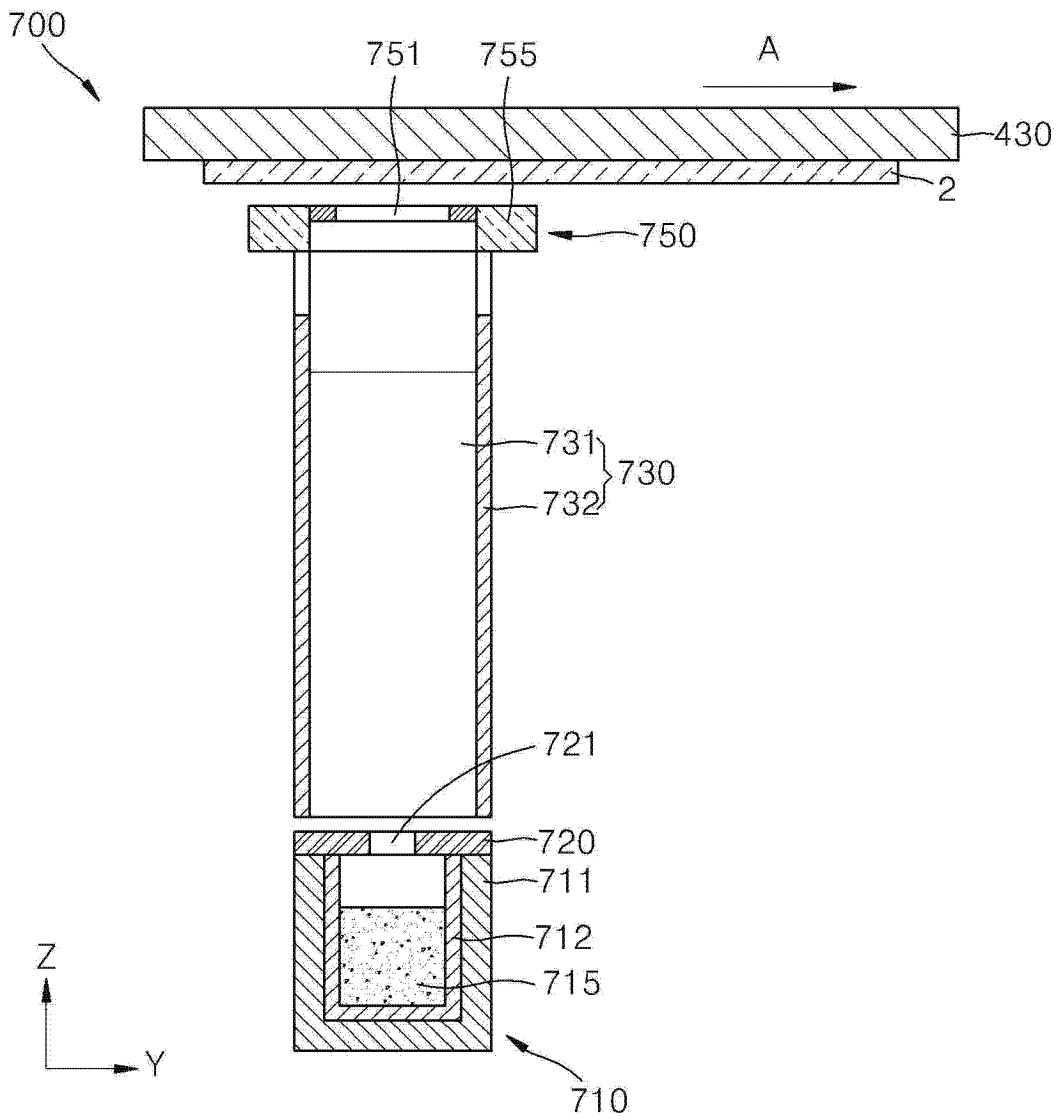


图 7

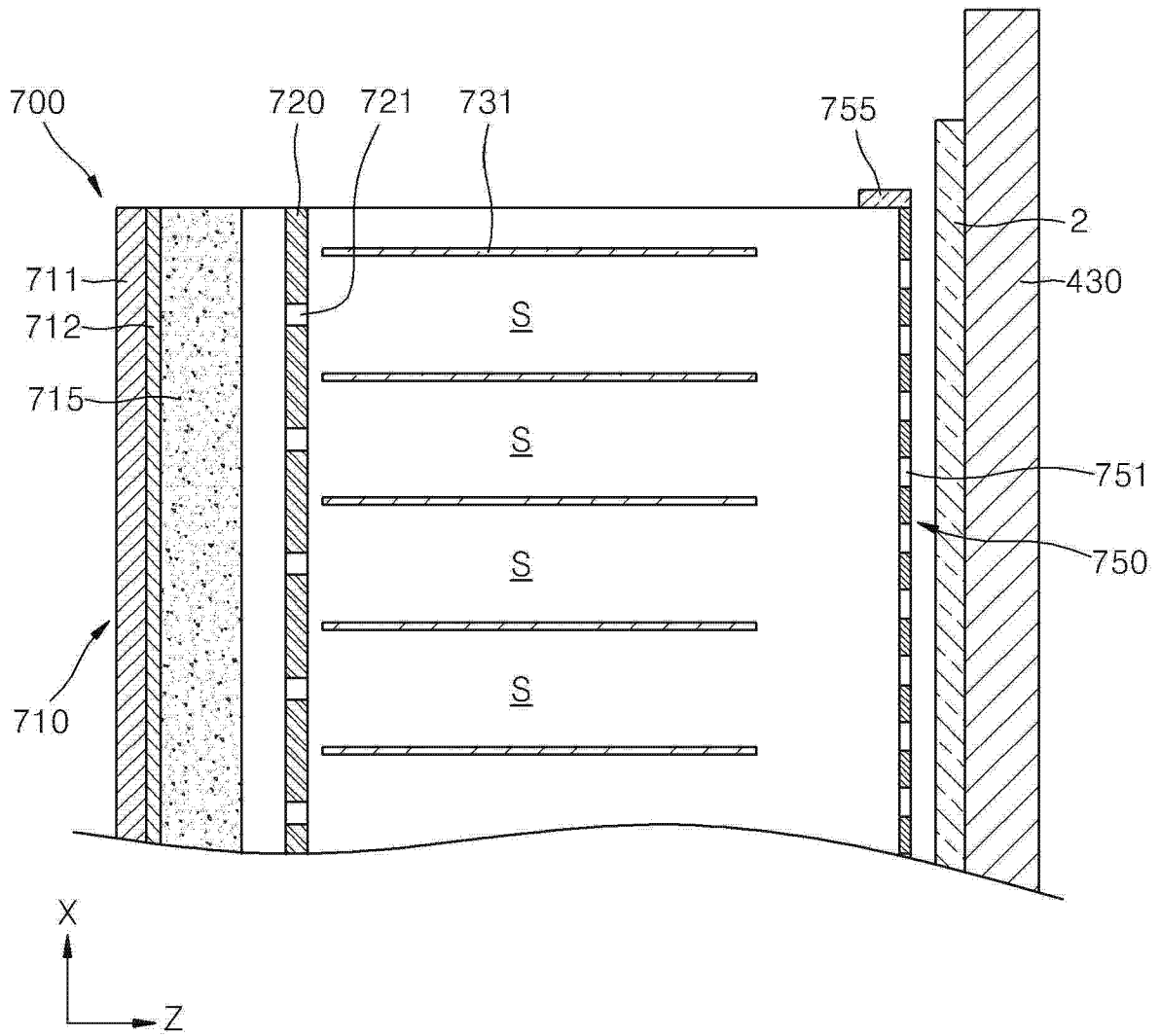


图 8

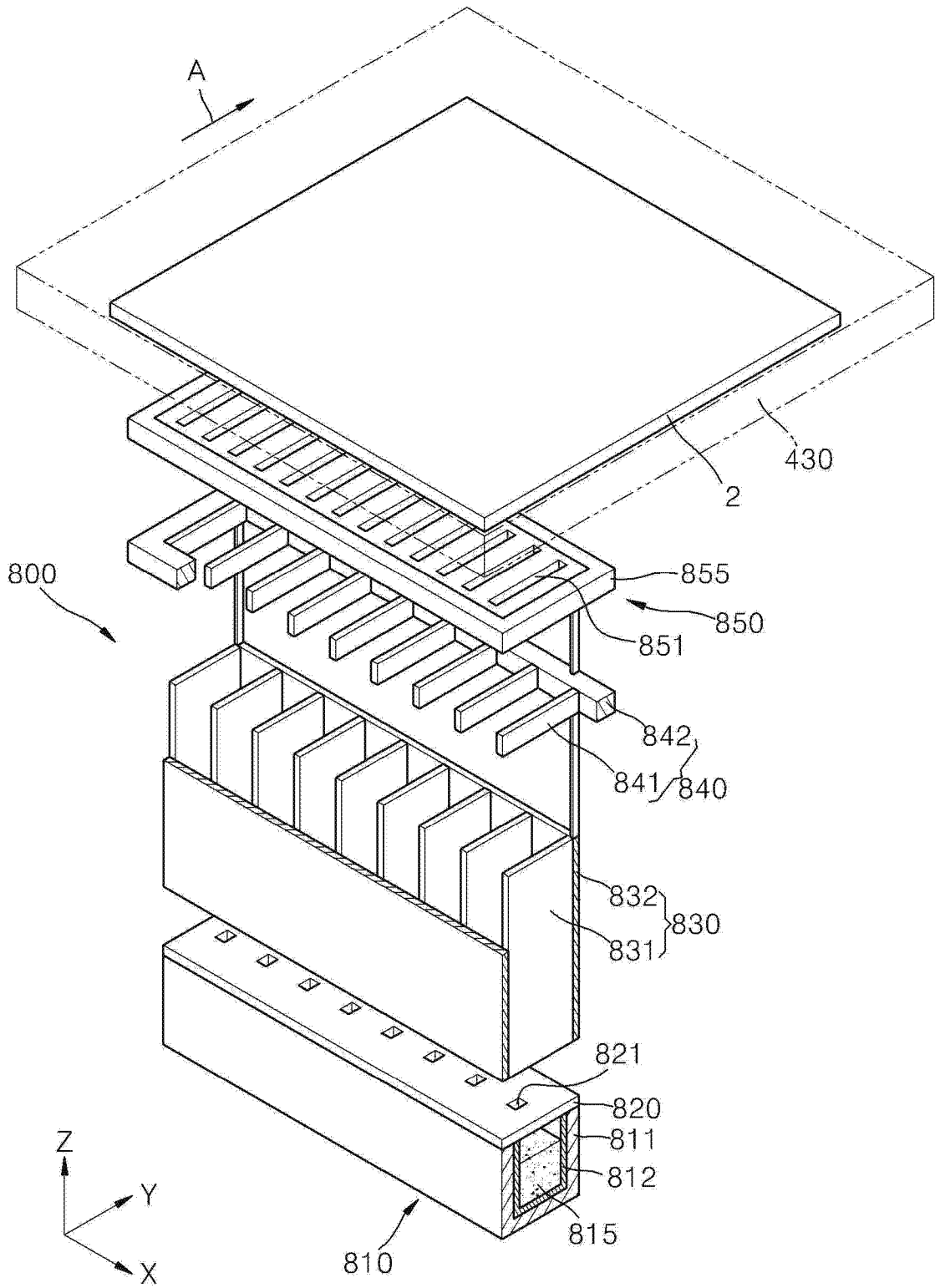


图 9

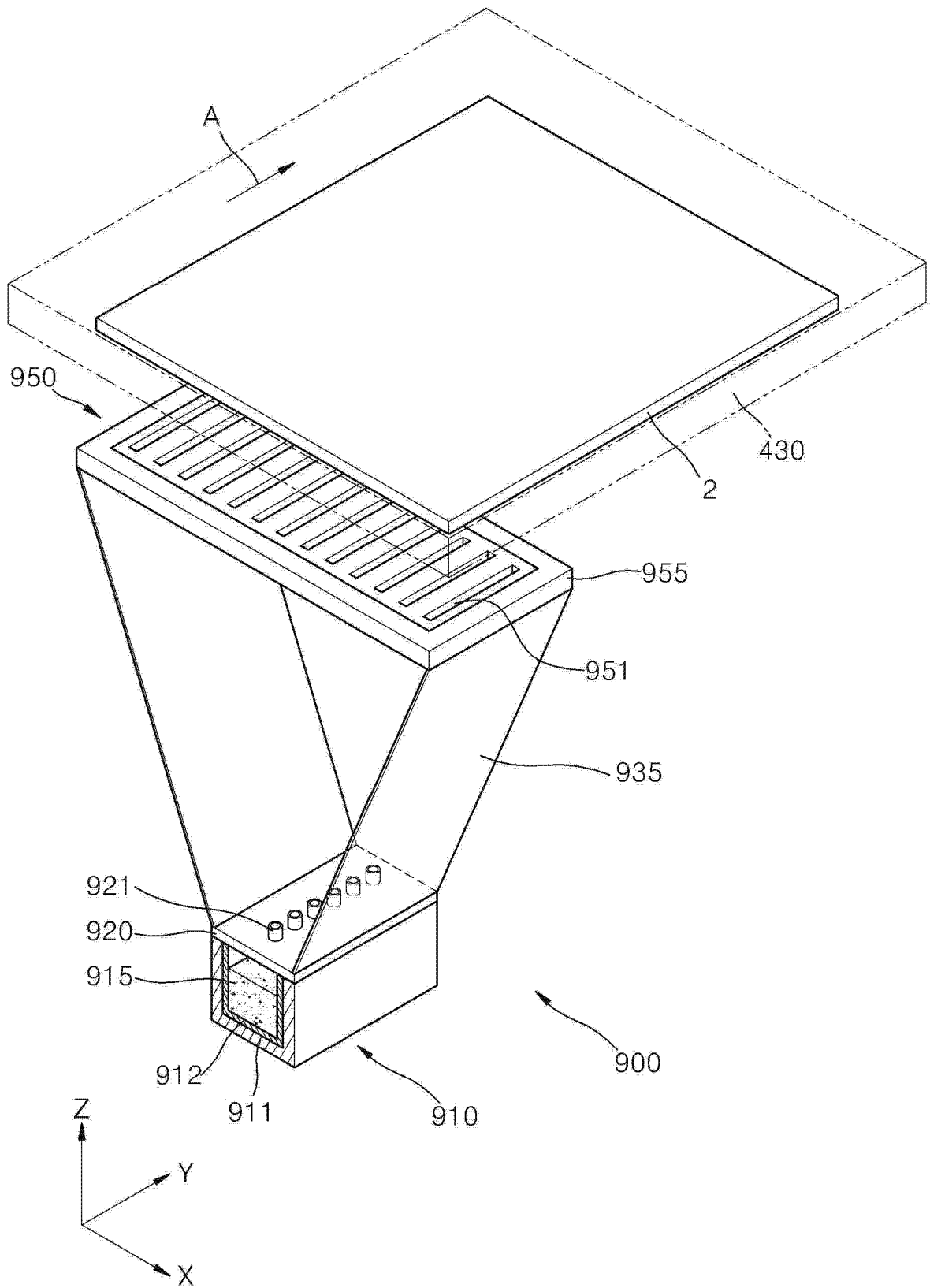


图 10

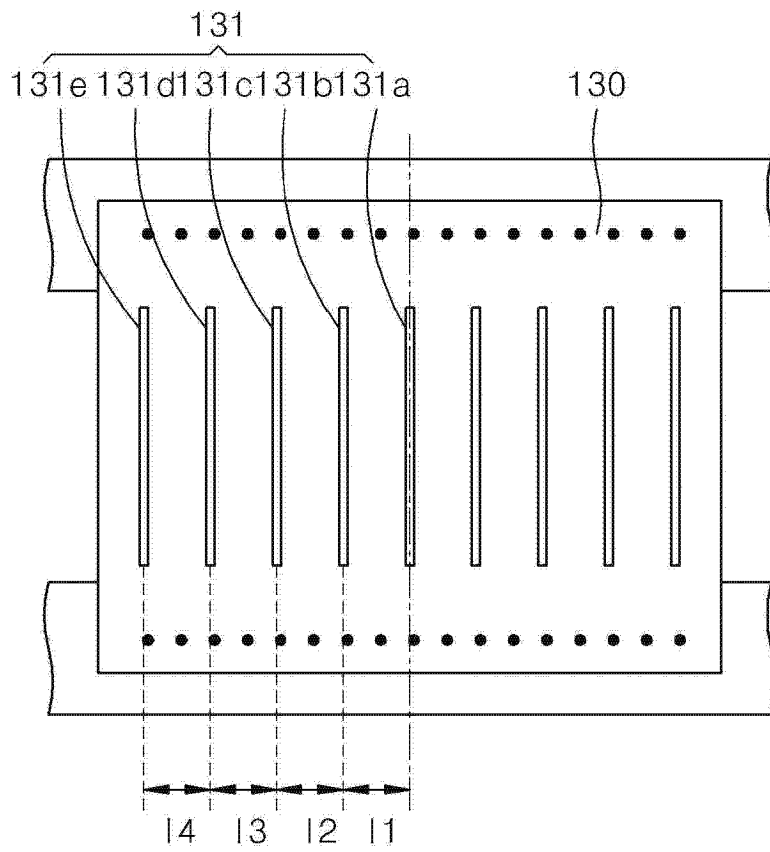


图 11

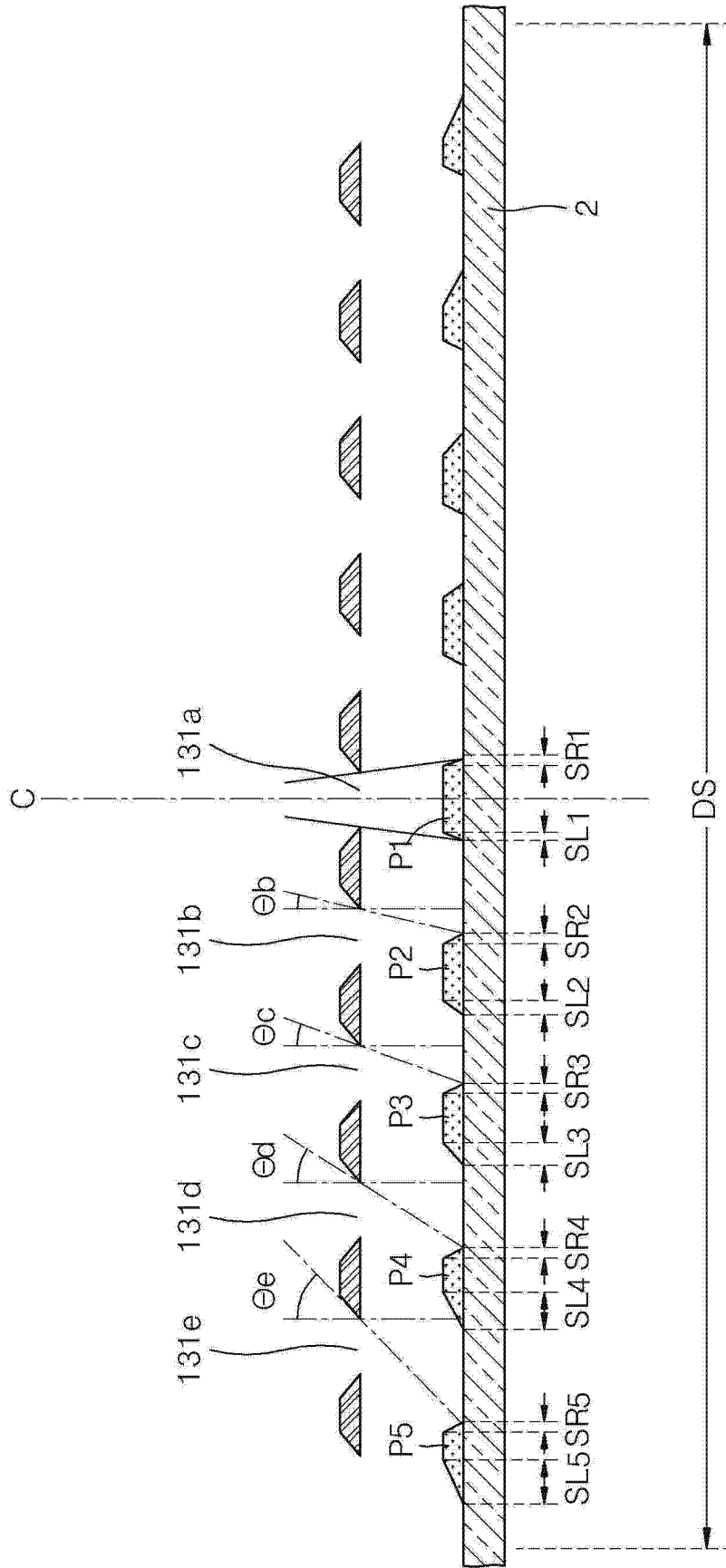


图 12

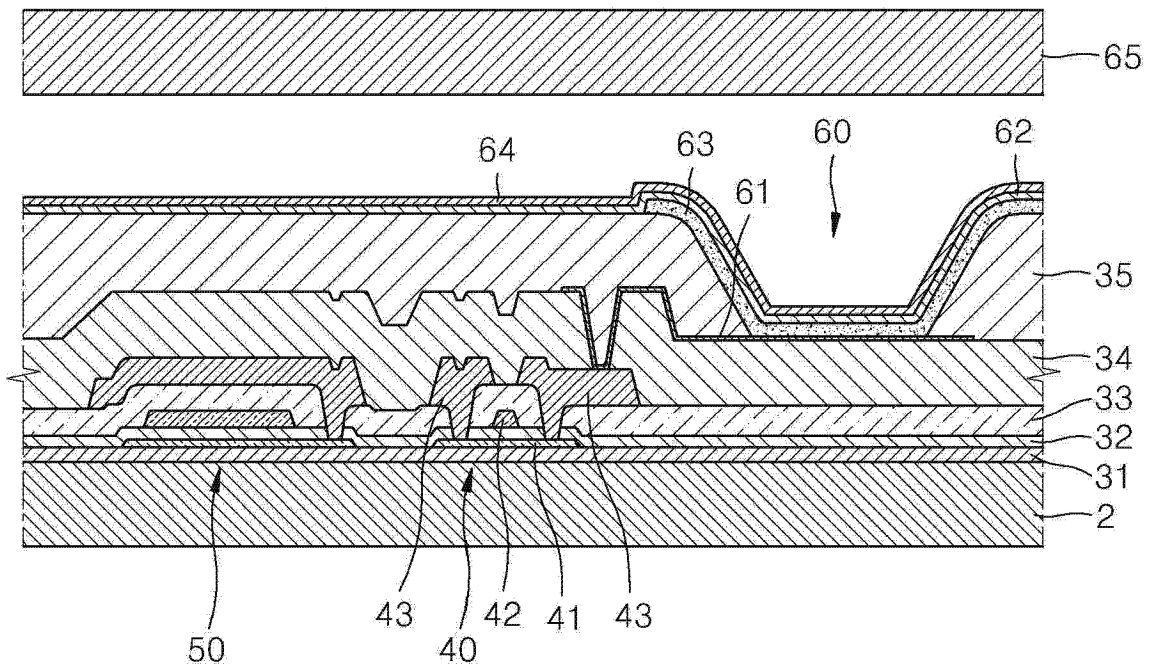


图 13

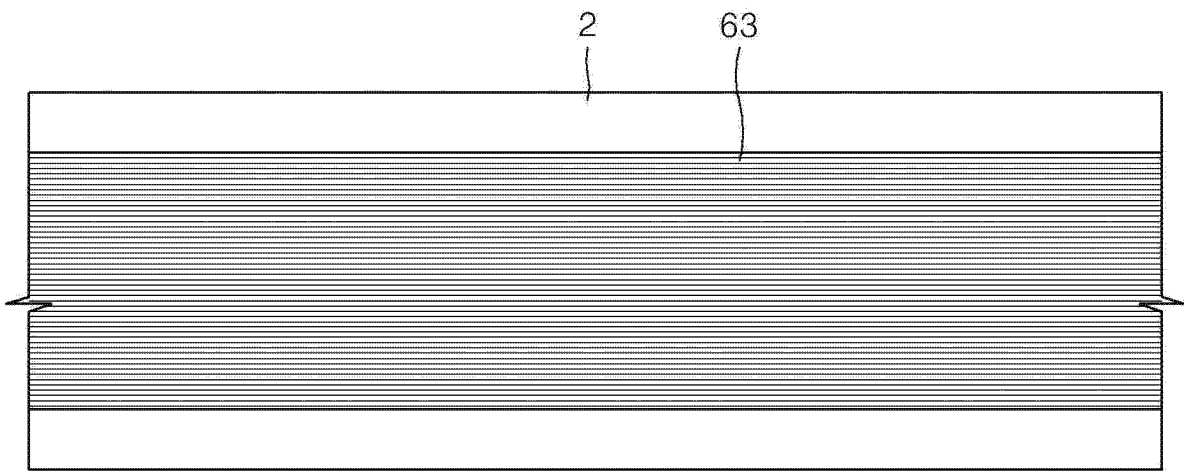


图 14

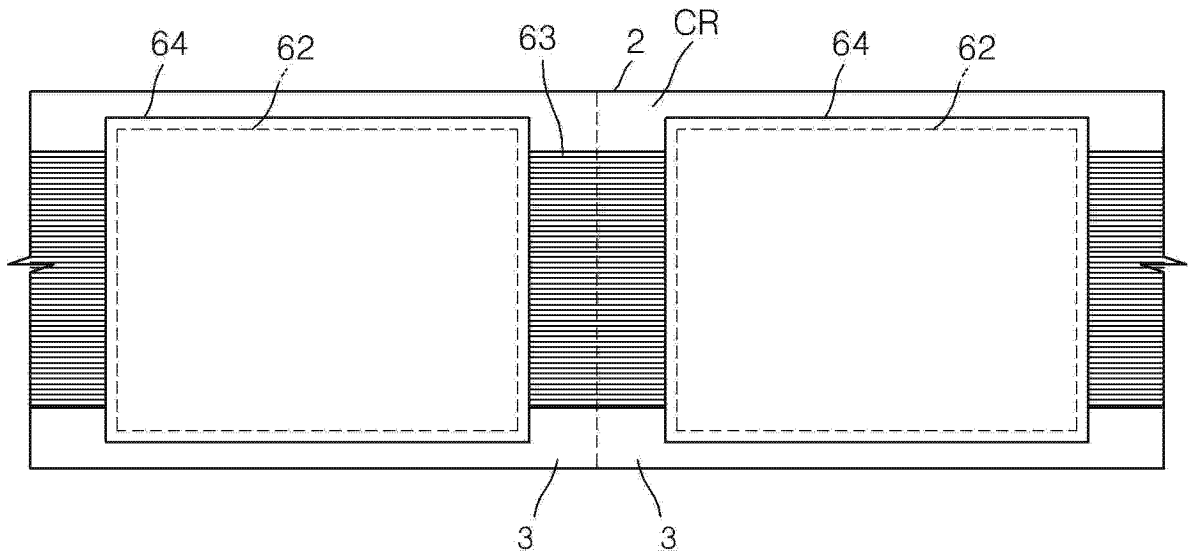


图 15

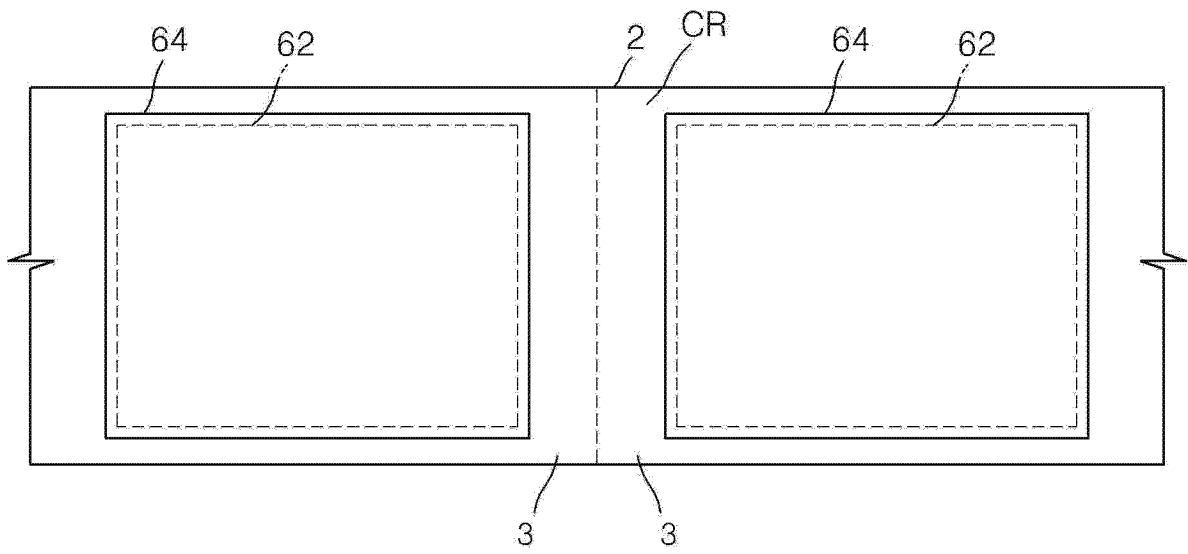


图 16

专利名称(译)	制造有机发光显示设备的方法和有机发光显示设备		
公开(公告)号	CN103545459A	公开(公告)日	2014-01-29
申请号	CN201310236690.6	申请日	2013-06-14
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	李东规		
发明人	李东规		
IPC分类号	H01L51/56 H01L27/32 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/326		
代理人(译)	韩明星 王秀君		
优先权	1020120075143 2012-07-10 KR		
其他公开文献	CN103545459B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种制造有机发光显示设备的方法和一种使用该方法制造的有机发光显示设备。制造有机发光显示设备的方法包括：在基板上连续地沉积线性图案的有机层；在有机层上沉积第二电极；在第二电极上形成钝化层以覆盖第二电极。

