



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103515543 B

(45)授权公告日 2018.03.27

(21)申请号 201310174098.8

(22)申请日 2013.05.13

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103515543 A

(43)申请公布日 2014.01.15

(30)优先权数据

10-2012-0067303 2012.06.22 KR

(73)专利权人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

(72)发明人 蒋允豪 金兑龙 尹美珠

(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 韩芳 金玉兰

(51)Int.Cl.

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

H01L 21/677(2006.01)

G23C 14/12(2006.01)

(56)对比文件

CN 102005541 A, 2011.04.06,

CN 102005541 A, 2011.04.06,

CN 101930993 A, 2010.12.29,

审查员 邢玉良

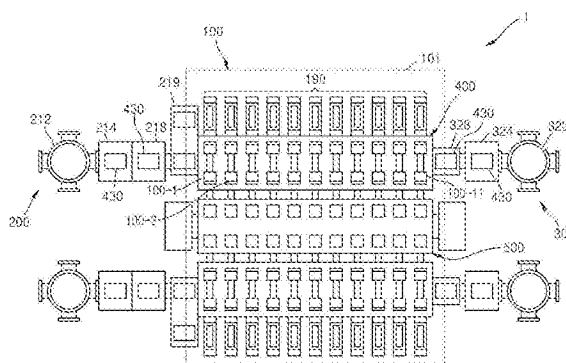
权利要求书4页 说明书16页 附图11页

### (54)发明名称

有机层沉积设备、有机发光显示装置及其制造方法

### (57)摘要

本发明提供了一种有机层沉积设备、一种利用该有机层沉积设备制造有机发光显示装置的方法和一种利用该方法制造的有机发光显示装置,具体地讲,本发明提供了一种适用于在大基底的批量生产中使用的以及能够高分辨率地图案化的有机层沉积设备、利用该有机层沉积设备制造有机发光显示装置的方法以及利用所述方法制造的有机发光显示装置。有机层沉积设备包括输送单元、加载单元、沉积单元和卸载单元。



1. 一种有机层沉积设备,所述有机层沉积设备包括:

输送单元,包括用于固定基底并且被构造为与所述基底一起移动的传送单元、用于将其上固定有基底的传送单元沿着第一方向移动的第一输送单元和用于在已经完成沉积之后将基底从其分开的传送单元沿着与第一方向相反的方向移动的第二输送单元;

加载单元,将基底固定在传送单元上;

沉积单元,包括保持在真空状态下的室以及用于在固定在从加载单元传送的传送单元上的基底上沉积有机层的有机层沉积组件;以及

卸载单元,用于将在穿过沉积单元的同时已经对其完成了沉积的基底与传送单元分开,

其中,传送单元被构造为在第一输送单元和第二输送单元之间循环移动,

其中,固定在传送单元上的基底被构造为在被第一输送单元传送的同时与有机层沉积组件分隔开设定距离,

其中,有机层沉积组件包括图案化缝隙片,图案化缝隙片包括沿着一个方向布置的多个图案化缝隙,

其中,第一输送单元和第二输送单元被构造为穿过沉积单元,

其中,传送单元包括被构造为通过第一输送单元和第二输送单元移动的运送器和固定地结合到运送器以固定基底的静电卡盘,

其中,磁轨位于运送器的表面上,第一输送单元和第二输送单元中的每个包括多个线圈,其中,磁轨和所述多个线圈结合在一起来构成用于产生使传送单元移动的驱动力的操作单元,

其中,传送单元在所述室中以不与第一输送单元接触的方式被传送。

2. 根据权利要求1所述的有机层沉积设备,其中,第一输送单元和第二输送单元彼此平行地分别布置在上方和下方。

3. 根据权利要求1所述的有机层沉积设备,其中,多个沉积单元彼此平行地布置,其中,一个图案化缝隙片更换单元设置在所述多个沉积单元中的两个相邻的沉积单元之间,其中,所述两个相邻的沉积单元的图案化缝隙片被构造为进入所述一个图案化缝隙片更换单元以及从所述一个图案化缝隙片更换单元拉出。

4. 根据权利要求1所述的有机层沉积设备,其中,第一输送单元被进一步构造为将传送单元顺序输送到加载单元、沉积单元和卸载单元中。

5. 根据权利要求1所述的有机层沉积设备,其中,第二输送单元被进一步构造为将传送单元顺序输送到卸载单元、沉积单元和加载单元中。

6. 根据权利要求1所述的有机层沉积设备,其中,有机层沉积组件还包括:沉积源,用于排放沉积材料;沉积源喷嘴单元,位于沉积源的侧面并且包括多个沉积源喷嘴,其中,图案化缝隙片面对沉积源喷嘴单元,其中,沉积源被构造为排放沉积材料穿过图案化缝隙片,以按特定图案沉积在基底上。

7. 根据权利要求6所述的有机层沉积设备,其中,在第一方向和与第一方向垂直的第二方向中的至少任何一个方向上,有机层沉积组件的图案化缝隙片形成为比基底小。

8. 根据权利要求6所述的有机层沉积设备,其中,有机层沉积设备包括多个有机层沉积组件,其中,所述多个有机层沉积组件中的各沉积源包括不同的沉积材料。

9. 根据权利要求6所述的有机层沉积设备,其中,在基底相对于有机层沉积设备移动的同时,有机层沉积组件的各沉积材料顺序沉积在基底上。

10. 根据权利要求6所述的有机层沉积设备,其中,有机层沉积设备和基底沿着与基底的在其上沉积沉积材料的表面平行的表面相对于彼此移动。

11. 根据权利要求1所述的有机层沉积设备,其中,第一输送单元包括:引导构件,每个引导构件包括容纳槽,其中,各容纳槽被构造为容纳传送单元的两侧,以引导传送单元沿着第一方向移动;磁悬浮轴承,被构造为使传送单元从容纳槽悬浮,从而使传送单元以不与容纳槽接触的方式移动。

12. 根据权利要求11所述的有机层沉积设备,其中,磁悬浮轴承包括布置在运送器的两个侧表面上的侧面磁悬浮轴承和布置在运送器上方的上磁悬浮轴承。

13. 根据权利要求11所述的有机层沉积设备,其中,第一输送单元还包括用于测量引导构件和运送器之间的距离的间隙传感器。

14. 根据权利要求1所述的有机层沉积设备,其中,所述多个线圈形成在大气箱中。

15. 根据权利要求14所述的有机层沉积设备,其中,大气箱通过波纹管连接到所述室。

16. 根据权利要求1所述的有机层沉积设备,其中,凸轮从动件设置在运送器的两个侧表面上,第二输送单元包括辊式引导件来支撑凸轮从动件,其中,运送器的凸轮从动件被构造为沿着辊式引导件移动。

17. 根据权利要求1所述的有机层沉积设备,其中,非接触电源模块位于运送器中,充电轨道位于第二输送单元的对应于非接触电源模块的部分中,其中,当在第二输送单元中传送运送器时,在充电轨道和非接触电源模块之间形成磁场,从而以非接触方式向非接触电源模块供电。

18. 根据权利要求6所述的有机层沉积设备,其中,所述室还包括用于容纳第一输送单元和有机层沉积组件的上壳体以及用于容纳第二输送单元的下壳体。

19. 根据权利要求18所述的有机层沉积设备,其中,沉积源和沉积源喷嘴形成在上壳体中,其中,在沉积源和沉积源喷嘴上顺序堆叠用于沿第一方向和与第一方向垂直的第二方向传送图案化缝隙片的第一台阶、用于沿着垂直于第一方向和第二方向中的每个方向的第三方向传送图案化缝隙片的第二台阶以及图案化缝隙片。

20. 根据权利要求19所述的有机层沉积设备,其中,图案化缝隙片和基底被构造为通过第一台阶和第二台阶的移动彼此对准。

21. 根据权利要求6所述的有机层沉积设备,所述有机层沉积设备还包括设置在沉积源和图案化缝隙片之间的屏蔽构件,其中,屏蔽构件被构造为与基底一起移动,从而遮蔽基底的至少一部分。

22. 根据权利要求21所述的有机层沉积设备,其中,屏蔽构件形成为遮蔽基底的非膜形成区域。

23. 根据权利要求6所述的有机层沉积设备,其中,图案化缝隙片包括第一对准标记,基底包括第二对准标记,沉积单元还包括被构造为对第一对准标记和第二对准标记拍照以检测基底与图案化缝隙片的相对位置的照相机。

24. 根据权利要求6所述的有机层沉积设备,其中,沉积单元还包括用于测量基底和图案化缝隙片之间的距离的传感器,其中,传感器位于基底上并被构造为感测基底的表面和

图案化缝隙片的表面,以测量基底和图案化缝隙片之间的距离。

25. 根据权利要求24所述的有机层沉积设备,其中,传感器是共焦传感器。

26. 一种通过利用有机层沉积设备制造有机发光显示装置的方法,所述有机层沉积设备用于在基底上形成有机层,所述方法包括:

将位于传送单元上的基底固定在加载单元中;

通过利用安装为穿过室的第一输送单元将其上固定有基底的传送单元输送到所述室中;

在所述室中的有机层沉积组件与基底分隔开预定距离的情况下,在基底相对于有机层沉积组件移动的同时,通过在基底上沉积从有机层沉积组件排放的沉积材料形成有机层;

在卸载单元中将其上已经完成沉积的基底与传送单元分开;

通过使用被安装为穿过所述室的第二输送单元将基底从其分开的传送单元输送到加载单元,

其中,有机层沉积组件包括图案化缝隙片,图案化缝隙片包括沿着与第一方向垂直的第二方向布置的多个图案化缝隙,

其中,传送单元包括被构造为通过第一输送单元和第二输送单元移动的运送器和固定地结合到运送器以固定基底的静电卡盘,

其中,磁轨位于运送器的表面上,第一输送单元和第二输送单元中的每个包括多个线圈,其中,磁轨和所述多个线圈结合在一起来构成用于产生使传送单元移动的驱动力的操作单元,

其中,传送单元在所述室中以不与第一输送单元接触的方式被传送。

27. 根据权利要求26所述的方法,其中,所述室包括多个有机层沉积组件,其中,通过利用所述多个有机层沉积组件中的每个对基底顺序执行沉积。

28. 根据权利要求26所述的方法,其中,传送单元在第一输送单元和第二输送单元之间循环移动。

29. 根据权利要求26所述的方法,其中,第一输送单元和第二输送单元彼此平行地分别布置在上方和下方。

30. 根据权利要求26所述的方法,其中,有机层沉积设备包括用于排放不同沉积材料的多个有机层沉积组件。

31. 根据权利要求26所述的方法,其中,形成有机层的步骤包括在基底上同时沉积从多个有机层沉积组件排放的各沉积材料。

32. 根据权利要求26所述的方法,其中,有机层沉积组件还包括:沉积源,排放沉积材料;沉积源喷嘴单元,设置在沉积源的侧面并且包括多个沉积源喷嘴,其中,图案化缝隙片面对沉积源喷嘴单元,其中,从沉积源排放的沉积材料穿过图案化缝隙片,以按特定图案沉积在基底上。

33. 根据权利要求32所述的方法,其中,在第一方向和与第一方向垂直的第二方向中的至少任何一个方向上,有机层沉积组件的图案化缝隙片形成为比基底小。

34. 一种有机发光显示装置,所述有机发光显示装置包括:

基底;

薄膜晶体管,位于基底上并且包括半导体有源层、与半导体有源层绝缘的栅极以及均

接触半导体有源层的源极和漏极；

多个像素电极,位于薄膜晶体管上；

多个有机层,位于所述多个像素电极上；以及

对向电极,设置在所述多个有机层上，

其中,位于基底上的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形成离沉积区域的中心较近的其它有机层的斜边的长度，

其中,位于基底上的多个有机层中的所述至少一个有机层是利用权利要求1的有机层沉积设备形成的线性图案化的有机层。

35. 根据权利要求34所述的有机发光显示装置,其中,基底具有40英寸或更大的尺寸。

36. 根据权利要求34所述的有机发光显示装置,其中,所述多个有机层至少包括发射层。

37. 根据权利要求34所述的有机发光显示装置,其中,所述多个有机层具有不均匀的厚度。

38. 根据权利要求34所述的有机发光显示装置,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比另一斜边长。

39. 根据权利要求34所述的有机发光显示装置,其中,沉积区域中的所述多个有机层之中的有机层离沉积区域的中心越远,所述多个有机层中的该有机层的两侧形成的叠置区域越窄。

40. 根据权利要求34所述的有机发光显示装置,其中,设置在沉积区域的中心的有机层的斜边具有相同的长度。

41. 根据权利要求34所述的有机发光显示装置,其中,沉积区域中的所述多个有机层关于沉积区域的中心对称布置。

## 有机层沉积设备、有机发光显示装置及其制造方法

[0001] 本申请要求于2012年6月22日提交到韩国知识产权局的第10-2012-0067303号韩国专利申请的优先权和权益,该韩国专利申请的公开通过引用被完全包含于此。

### 技术领域

[0002] 本发明的方面涉及一种有机层沉积设备、一种通过利用所述有机层沉积设备制造有机发光显示装置的方法和一种利用所述方法制造的有机发光显示装置。

### 背景技术

[0003] 与其它显示装置相比,有机发光显示装置具有更宽的视角、更好的对比度特性和更快的响应速度,因此已经作为下一代显示装置而受到关注。

[0004] 有机发光显示装置包括设置在第一电极和第二电极之间的中间层(包括发射层)。可以利用各种方法来形成所述电极和中间层,这些方法之一是独立沉积方法。当通过利用沉积方法制造有机发光显示装置时,将具有与将要形成的有机层的图案相同图案的精细金属掩模(FMM)设置为与其上将形成有机层等的基底紧密接触,将有机层材料沉积在FMM上,以形成具有期望图案的有机层。

[0005] 然而,利用这种FMM的沉积方法在利用大的母玻璃制造较大的有机发光显示装置时存在困难。例如,当使用这种大的掩模时,掩模会由于自身重力而弯曲,从而使图案扭曲。这种缺点不利于朝着高分辨率图案发展的近期趋势。

[0006] 另外,将基底与FMM对准以彼此紧密接触的工艺、在基底上执行沉积的工艺以及将FMM与基底分开的工艺耗费时间,导致制造时间长并且生产效率低。

[0007] 在本背景技术部分公开的信息对于本发明的发明人来说在实现本发明之前是已知的,或者所述信息是在实现本发明的过程中获取的技术信息。因此,它可能包含对于本领域普通技术人员来说在本国不构成已知的现有技术的信息。

### 发明内容

[0008] 为了解决利用精细金属掩模(FMM)的沉积方法的缺点和/或其它问题,本发明的方面在于适用于在大基底的批量生产中使用的以及能够高分辨率地图案化的有机层沉积设备、利用所述有机层沉积设备制造有机发光显示装置的方法以及利用所述方法制造的有机发光显示装置。

[0009] 根据本发明的实施例,提供了一种有机层沉积设备,所述有机层沉积设备包括:输送单元,包括固定基底并且被构造为与所述基底一起移动的传送单元、用于将其上固定有基底的传送单元沿着第一方向移动的第一输送单元和用于在已经完成沉积之后将基底从其分开的传送单元沿着与第一方向相反的方向移动的第二输送单元;加载单元,将基底固定在传送单元上;沉积单元,包括保持在真空状态下的室以及用于在固定在从加载单元传送的传送单元上的基底上沉积有机层的至少一个有机层沉积组件;以及卸载单元,用于将在穿过沉积单元的同时已经对其完成了沉积的基底与传送单元分开,其中,传送单元被形

成为在第一输送单元和第二输送单元之间循环移动,其中,固定在传送单元上的基底被形成成为在被第一输送单元传送的同时与至少一个有机层沉积组件分隔开设定距离。

[0010] 当第一输送单元和第二输送单元穿过沉积单元时,第一输送单元和第二输送单元可以彼此平行地分别布置在上方和下方。

[0011] 多个沉积单元可以彼此平行地布置,一个图案化缝隙片更换单元可以设置在多个沉积单元中的两个相邻的沉积单元之间,两个相邻的沉积单元的图案化缝隙片可以进入所述一个图案化缝隙片更换单元以及可以从所述一个图案化缝隙片更换单元拉出。

[0012] 第一输送单元可以将传送单元顺序输送到加载单元、沉积单元和卸载单元中。

[0013] 第二输送单元可以将传送单元顺序输送到卸载单元、沉积单元和加载单元中。

[0014] 至少一个有机层沉积组件可以包括:沉积源,用于排放沉积材料;沉积源喷嘴单元,设置在沉积源的侧面并且包括多个沉积源喷嘴;图案化缝隙片,面对沉积源喷嘴单元并且包括沿着一个方向布置的多个图案化缝隙,从沉积源排放的沉积材料可以穿过图案化缝隙片,以按特定图案沉积在基底上。

[0015] 在第一方向和与第一方向垂直的第二方向中的至少任何一个方向上,至少一个有机层沉积组件的图案化缝隙片可以形成比基底小。

[0016] 有机层沉积设备可以包括多个有机层沉积组件,多个有机层沉积组件中的各沉积源可以包括不同的沉积材料。

[0017] 在基底相对于有机层沉积设备移动的同时,至少一个有机层沉积组件的各沉积材料可以顺序沉积在基底上。

[0018] 有机层沉积设备和基底可以沿着与基底的在其上沉积沉积材料的表面平行的表面相对于彼此移动。

[0019] 传送单元可以包括通过第一输送单元和第二输送单元移动的运送器和固定地结合到运送器以固定基底的静电卡盘。

[0020] 磁轨可以形成在运送器的表面上,第一输送单元和第二输送单元中的每个可以包括多个线圈,其中,磁轨和多个线圈结合在一起构成用于产生使传送单元移动的驱动力的操作单元。

[0021] 第一输送单元可以包括:引导构件,每个引导构件包括容纳槽,其中,各容纳槽被构造为容纳传送单元的两侧,以引导传送单元沿着第一方向移动;磁悬浮轴承,使传送单元从容纳槽悬浮,从而使传送单元以不与容纳槽接触的方式移动。

[0022] 磁悬浮轴承可以包括布置在运送器的两个侧表面上的侧面磁悬浮轴承和布置在运送器上方的上磁悬浮轴承。

[0023] 第一输送单元还可以包括用于测量引导构件和运送器之间的距离的间隙传感器。

[0024] 多个线圈可以形成在大气(ATM)箱中。

[0025] ATM箱可以通过波纹管连接到所述室。

[0026] 至少一个凸轮从动件可以设置在运送器的两个侧表面上,第二输送单元可以包括辊式引导件来支撑至少一个凸轮从动件,其中,运送器的至少一个凸轮从动件沿着辊式引导件移动。

[0027] 非接触电源(CPS)模块设置在运送器中,充电轨道形成在第二输送单元的对应于CPS模块的部分中,其中,当在第二输送单元中传送运送器时,在充电轨道和CPS模块之间形

成磁场,从而以非接触方式向CPS模块供电。

[0028] 所述室还可以包括用于容纳第一输送单元和至少一个有机层沉积组件的上壳体以及用于容纳第二输送单元的下壳体。

[0029] 沉积源和沉积源喷嘴可以形成在上壳体中,其中,在沉积源和沉积源喷嘴上顺序堆叠用于沿第一方向和与第一方向垂直的第二方向传送图案化缝隙片的第一台阶、用于沿着垂直于第一方向和第二方向中的每个方向的第三方向传送图案化缝隙片的第二台阶以及图案化缝隙片。

[0030] 图案化缝隙片和基底可以通过第一台阶和第二台阶的移动彼此对准。

[0031] 所述有机层沉积设备还可以包括设置在沉积源和图案化缝隙片之间的屏蔽构件,其中,屏蔽构件与基底一起移动,从而遮蔽基底的至少一部分。

[0032] 屏蔽构件可以形成遮蔽基底的非膜形成区域。

[0033] 图案化缝隙片可以包括第一对准标记,基底可以包括第二对准标记,沉积单元还可以包括对第一对准标记和第二对准标记拍照以检测基底与图案化缝隙片的相对位置的照相机。

[0034] 沉积单元还可以包括用于测量基底和图案化缝隙片之间的距离的传感器,传感器可以设置在基底上并可以感测基底的表面和图案化缝隙片的表面,以测量基底和图案化缝隙片之间的距离。

[0035] 传感器可以是共焦传感器。

[0036] 根据本发明的另一实施例,提供了一种通过利用有机层沉积设备制造有机发光显示装置的方法,所述有机层沉积设备用于在基底上形成有机层,所述方法包括:将位于传送单元上的基底固定在加载单元中;通过利用安装为穿过室的第一输送单元将其上固定有基底的传送单元输送到所述室中;在所述室中的有机层沉积组件与基底分隔开预定距离的情况下,在基底相对于有机层沉积组件移动的同时,通过在基底上沉积从有机层沉积组件排放的沉积材料形成有机层;在卸载单元中将其上已经完成沉积的基底与传送单元分开;通过使用被安装为穿过所述室的第二输送单元将基底从其分开的传送单元输送到加载单元。

[0037] 所述室可以包括多个有机层沉积组件,可以通过利用多个有机层沉积组件中的每个对基底顺序执行沉积。

[0038] 传送单元可以在第一输送单元和第二输送单元之间循环移动。

[0039] 第一输送单元和第二输送单元可以彼此平行地分别布置在上方和下方。

[0040] 传送单元在所述室中可以以不接触第一输送单元的方式被传送。

[0041] 有机层沉积设备可以包括排放不同沉积材料的多个有机层沉积组件。

[0042] 形成有机层的步骤可以包括在基底上同时沉积从多个有机层沉积组件排放的各沉积材料。

[0043] 有机层沉积组件可以包括:沉积源,排放沉积材料;沉积源喷嘴单元,设置在沉积源的侧面并且包括多个沉积源喷嘴;图案化缝隙片,面对沉积源喷嘴单元并且包括沿着与第一方向垂直的第二方向布置的多个图案化缝隙,从沉积源排放的沉积材料可以穿过图案化缝隙片,以按特定图案沉积在基底上。

[0044] 在第一方向和与第一方向垂直的第二方向中的至少任何一个方向上,有机层沉积组件的图案化缝隙片可以形成为比基底小。

[0045] 根据本发明的另一实施例,提供了一种有机发光显示装置,所述有机发光显示装置包括:基底;至少一个薄膜晶体管,设置在基底上并且包括半导体有源层、与半导体有源层绝缘的栅极以及均接触半导体有源层的源极和漏极;多个像素电极,设置在所述至少一个薄膜晶体管上;多个有机层,设置在所述多个像素电极上;以及对向电极,设置在所述多个有机层上,其中,形成在基底上的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形成靠近沉积区域的中心的其它有机层的斜边的长度,其中,形成在基底上的多个有机层中的所述至少一个有机层通过利用上面描述的有机层沉积设备形成的线性图案化的有机层。

[0046] 基底可以具有40英寸或更大的尺寸。

[0047] 多个有机层可以至少包括发射层。

[0048] 所述多个有机层可以具有不均匀的厚度。

[0049] 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可以比另一斜边长。

[0050] 在一个实施例中,形成在沉积区域中的所述多个有机层之中的有机层离沉积区域的中心越远,所述多个有机层中的该有机层的两侧的叠置区域形成地越窄。

[0051] 设置在沉积区域的中心的有机层的斜边可以具有基本相同的长度。

[0052] 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布置。

## 附图说明

[0053] 通过参照附图详细描述本发明的示例性实施例,本发明的以上和其它特征及优点将变得更加清楚,在附图中:

[0054] 图1是示出根据本发明实施例的有机层沉积设备的结构的示意性平面图;

[0055] 图2是根据本发明实施例的图1中的有机层沉积设备的沉积单元的示意性侧视图;

[0056] 图3是根据本发明实施例的图1中的有机层沉积设备的沉积单元的示意性透视图;

[0057] 图4是根据本发明实施例的图3中的沉积单元的示意性剖视图;

[0058] 图5是根据本发明实施例的图3中的沉积单元的沉积源的透视图;

[0059] 图6是根据本发明另一实施例的图3中的沉积单元的沉积源的透视图;

[0060] 图7是具体示出根据本发明实施例的图3中的沉积单元的传送单元的运送器的透视图;

[0061] 图8是具体示出根据本发明实施例的图3中的沉积单元的第一输送单元和传送单元的剖视图;

[0062] 图9是示出根据本发明实施例的图3中的沉积单元的线圈形成在大气(ATM)箱中的结构的图;

[0063] 图10是示出根据本发明实施例的在包括图3中的沉积单元的有机层沉积设备的图案化缝隙片中图案化缝隙以等间距布置的结构的图;

[0064] 图11是示出根据本发明实施例的通过利用图10中的图案化缝隙片形成在基底上的有机层的图;以及

[0065] 图12是根据本发明实施例的利用有机层沉积设备制造的有源矩阵型有机发光显示装置的剖视图。

## 具体实施方式

[0066] 现在将详细描述本发明的当前实施例,在附图中示出了本发明当前实施例的示例,其中,相同的标号始终表示相同的元件。下面通过参照附图描述实施例来解释本发明的方面。当诸如“……中的至少一个(种)”的表述位于一系列元件(要素)之后时,修饰整个系列的元件(要素),而不是修饰所述系列中的单个元件(要素)。

[0067] 图1是示出根据本发明实施例的有机层沉积设备1的结构的示意性平面图。图2是根据本发明实施例的图1中的有机层沉积设备1的沉积单元100的示意性侧视图。

[0068] 参照图1和图2,有机层沉积设备1包括沉积单元100、加载单元200、卸载单元300和输送单元400。

[0069] 加载单元200可以包括第一支架212、传递室214、第一翻转室218和缓冲室219。

[0070] 其上还没有施加沉积材料的多个基底2堆叠在第一支架212上。包括在传递室214中的传递机器人从第一支架212拾起一个基底2,将基底2放置在通过第二输送单元420传送的传送单元430上,并且将其上设置有基底2的传送单元430移动到第一翻转室218中。

[0071] 第一翻转室218设置为邻近传递室214。第一翻转室218包括将传送单元430翻转然后将传送单元430加载在沉积单元100的第一输送单元410上的第一翻转机器人。

[0072] 参照图1,传递室214的传递机器人将一个基底2放置在传送单元430的顶表面上,其上设置有基底2的传送单元430然后被传送到第一翻转室218中。第一翻转室218的第一翻转机器人将第一翻转室218翻转,从而基底2在沉积单元100中被上下颠倒。

[0073] 卸载单元300被构造为以与上面描述的加载单元200的方式相反的方式操作。具体地讲,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同时基底2设置在传送单元430上的传送单元430翻转,然后将其上设置有基底2的传送单元430移动到排出室324中。然后,排出机器人将其上设置有基底2的传送单元430从排出室324取出,将基底2与传送单元430分离,然后将基底2加载在第二支架322上。与基底2分开的传送单元430经由第二输送单元420返回到加载单元200。

[0074] 然而,本发明不限于以上示例。例如,当将基底2设置在传送单元430上时,基底2可以固定到传送单元430的底表面上,然后移动到沉积单元100中。在这种实施例中,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。

[0075] 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,可以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),但是有机层沉积组件的数量可以随着期望的沉积材料和沉积条件而变化。室101在沉积工艺过程中保持在真空状态。

[0076] 关于这一点,11个有机层沉积组件中的一些可以用于沉积来形成公共层,11个有机层沉积组件中的剩余部分可以用于沉积来形成图案层。在本实施例中,用于沉积来形成公共层的有机层沉积组件可以不包括图案化缝隙片130(参照图3)。根据一个实施例,11个有机层沉积组件可以被构造为,第一有机层沉积组件100-1执行沉积来形成作为公共层的空穴注入层(HIL),第二有机层沉积组件100-2执行沉积来形成作为公共层的注入层(IL),

第三有机层沉积组件100-3和第四有机层沉积组件100-4执行沉积用来形成作为公共层的空穴传输层(HTL),第五有机层沉积组件100-5执行沉积用来形成例如作为公共层的HTL中的R'材料和/或G'材料,第六有机层沉积组件100-6执行沉积用来形成作为公共层的HTL中的R''材料,第七有机层沉积组件100-7执行沉积用来形成作为图案层的红色发射层(REML),第八有机层沉积组件100-8执行沉积用来形成作为图案层的绿色发射层(G EML),第九有机层沉积组件100-9执行沉积用来形成作为图案层的蓝色发射层(B EML),第十有机层沉积组件100-10执行沉积用来形成作为公共层的电子传输层(ETL),第十一有机层沉积组件100-11执行沉积用来形成作为公共层的电子注入层(EIL)。如上所述的有机层沉积组件也可以以各种形式布置。

[0077] 在图1示出的实施例中,其上固定有基底2的传送单元430可以被第一输送单元410至少移动到沉积单元100或者可以被第一输送单元410顺序地移动到加载单元200、沉积单元100和卸载单元300,在卸载单元300中与基底2分开的传送单元430可以被第二输送单元420移动回到加载单元200。

[0078] 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输送基底2已经从传送单元430分离的传送单元430。

[0079] 在本实施例中,有机层沉积设备1被构造为使得第一输送单元410和第二输送单元420分别设置在上和下方,从而在传送单元430在卸载单元300中与基底2分开(其中,传送单元430在穿过第一输送单元410的同时已经在传送单元430上完成了沉积)之后,传送单元430经由形成在第一输送单元410下方的第二输送单元420返回到加载单元200,从而有机层沉积设备1可以具有提高的空间利用效率。

[0080] 在实施例中,图1的沉积单元100还可以包括设置在每个有机层沉积组件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可以形成为可以从每个有机层沉积组件拉到外部的卡带形式。因此,有机层沉积组件100-1的沉积源110(参照图3)可以容易地更换。

[0081] 图1示出了平行布置两组结构的有机层沉积设备1,每组结构包括加载单元200、沉积单元100、卸载单元300和输送单元400。即,可以看出,两个有机层沉积设备1分别布置在图案化缝隙片更换单元500的一侧和另一侧(图1中的上方和下方)。在这种实施例中,图案化缝隙片更换单元500可以设置在两个有机层沉积设备1之间。即,由于这种结构的配置,两个有机层沉积设备1共用图案化缝隙片更换单元500,从而与每个有机层沉积设备1包括图案化缝隙片更换单元500的情况相比,提高了空间利用效率。

[0082] 图3是根据本发明实施例的图1中的有机层沉积设备1的沉积单元100的示意性透视图。图4是根据本发明实施例的图3中的沉积单元100的示意性剖视图。图5是根据本发明实施例的图3中的沉积单元100的三个沉积源110的透视图。图6是根据本发明另一实施例的图3中的沉积单元100的三个沉积源110'的透视图。图7是具体地示出根据本发明实施例的图3中的沉积单元100的传送单元430的运送器431的透视图。图8是具体地示出根据本发明实施例的图3中的沉积单元100的第一输送单元410和传送单元430的剖视图。

[0083] 参照图3和图4,有机层沉积设备1的沉积单元100包括至少一个有机层沉积组件100-1和输送单元400。

[0084] 在下文中,将描述沉积单元100的总体结构。

[0085] 室101可以形成中空盒子形式并且容纳至少一个有机层沉积组件100-1和传送单元430。在另一种描述方式中,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。关于这一点,密封下壳体103和室101的连接部分,从而室101的内部与外部完全隔离。由于下壳体103和上壳体104设置在固定在地上的脚部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的基准框架。

[0086] 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。在传送单元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。

[0087] 在下文中,详细描述有机层沉积组件100-1的构成。

[0088] 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。关于这一点,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。需要这种结构来实现沉积材料的线性。

[0089] 具体地讲,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底2上,期望将室(未示出)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,图案化缝隙片130的温度应该充分低于沉积源110的温度(大约100℃或更低),这是因为当图案化缝隙片130的温度充分低时,图案化缝隙片130的热膨胀被最小化。

[0090] 其上将要沉积沉积材料115的基底2布置在室101中。基底2可以为用于平板显示装置的基底。例如,诸如用于制造多个平板显示器的母玻璃的大基底可以用作基底2。

[0091] 根据实施例,可以在基底2相对于有机层沉积组件100-1移动的情况下执行沉积工艺。

[0092] 在利用FMM的传统沉积方法中,FMM的尺寸需要与基底的尺寸相同。因此,随着基底的尺寸增加,FMM也需要为大尺寸。由于这些问题,难以制造FMM并且由于拉伸FMM难以按照精确图案对准FMM。

[0093] 为了解决这些问题,在根据本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和基底2相对于彼此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的基底2沿着Y轴方向运动的同时连续地执行沉积。即,在基底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。尽管基底2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,可以在有机层沉积组件100-1沿着Y轴方向移动并且基底2保持在固定位置的同时执行沉积。

[0094] 因此,在有机层沉积组件100-1中,图案化缝隙片130可以远小于在传统沉积方法中使用的FMM。换言之,在有机层沉积组件100-1中,在基底2沿着Y轴方向运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底2的长度。由于图案化缝隙片130可以形成远小于传统沉积方法中使用的FMM,所以容易制造图案化缝隙片130。即,与传统沉积方法中使用的FMM相比,图案化缝隙片130在包括以下步骤的制造工艺中更有利,即,精确拉伸之后的蚀

刻、焊接、传送和清洗工艺。另外,更有利于制造相对大的显示装置。

[0095] 为了在有机层沉积组件100-1和基底2如上所述相对于彼此移动的同时执行沉积,有机层沉积组件100-1和基底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。

[0096] 包含并加热沉积材料115的沉积源110设置在在与在室中设置有基底2的侧面相对(面对)的侧面处。随着包含在沉积源110中的沉积材料115被蒸发,在基底2上执行沉积。

[0097] 沉积源110包括填充有沉积材料115的坩埚111和加热器112,加热器112加热坩埚111,以使沉积材料115朝向坩埚111的填充有沉积材料115的侧面蒸发,具体地,朝向沉积源喷嘴单元120蒸发。

[0098] 在一个实施例中,沉积源喷嘴单元120设置在沉积源110面对基底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可以包括不同的沉积喷嘴。将在下面对该结构进行更详细的描述。

[0099] 图5是用于形成图案层的沉积源喷嘴的透视图。图6是用于形成公共层的沉积源喷嘴的透视图。

[0100] 参照图5,有机层沉积组件100-1包括三个沉积源110和三个沉积源喷嘴单元120。每个沉积源喷嘴单元120包括位于其中心部分处的沉积源喷嘴121。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并沉积到其上将沉积沉积材料115的基底2上。沉积源喷嘴121形成在沉积源喷嘴单元120中,三个沉积源110沿着基底2的扫描方向布置在有机层沉积组件100-1中。即,多个沉积源喷嘴121可以沿着基底2的扫描方向形成在有机层沉积组件100-1中。如果多个沉积源喷嘴121沿着X轴方向布置,则各个沉积源喷嘴121和图案化缝隙131(见图10)之间的距离彼此不同,因此,由于设置为远离图案化缝隙131的沉积源喷嘴121排放的沉积材料115,在基底2上出现阴影。因此,在本实施例中,沉积源喷嘴121形成成为使得沿着X轴方向仅形成一行沉积源喷嘴121,以显著减少阴影的存在。另外,沉积源喷嘴121沿着基底2的扫描方向布置,因此,可以补偿在沉积源喷嘴121之间出现的流量差,并且可以恒定地保持沉积均匀性。

[0101] 尽管在图5和图6中没有示出,但是三个沉积源110中的设置在位于中间的沉积源喷嘴的两侧的两个沉积源喷嘴110可以用来沉积主体材料,设置在它们的中间的另一个沉积源110可以用来沉积掺杂剂材料。如上所述,根据本实施例的有机层沉积设备包括用于沉积主体材料的两个沉积源和用于沉积掺杂剂材料的一个沉积源,因此,主体材料和掺杂剂材料可以共沉积在基底2上,因此,可以简化并快速地执行制造工艺,并且使用该有机层沉积设备制造的有机发光显示装置可以具有改进的效率。

[0102] 参照图6,沉积源喷嘴单元120'设置在沉积源110'的侧面,具体地讲,沉积源喷嘴单元120'设置在沉积源110'的面对基底2的侧面。沉积源喷嘴单元120'包括沿着X轴方向(即,与基底2的扫描方向垂直的方向)布置的多个沉积源喷嘴121'。关于这一点,多个沉积源喷嘴121'可以以等间距或者以朝向其两端较小的间距布置。已经在沉积源110'中蒸发的沉积材料穿过沉积源喷嘴单元120'的沉积源喷嘴121',然后沉积到基底2上。通过沿着X轴方向(即,与基底2的扫描方向垂直的方向)布置多个沉积源喷嘴121',从而形成公共层,可以改进公共层的厚度均匀性。

[0103] 在一个实施例中,图案化缝隙片130可以设置在沉积源110和基底2之间。图案化缝隙片130还可以包括具有与窗口框架相似形状的框架135。图案化缝隙片130包括沿着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,然后沉积到基底2上。关于这一点,图案化缝隙片130可以利用与用来形成FMM(具体地,条形掩模)的方法相同的方法(例如,蚀刻)形成。关于这一点,图案化缝隙131的总数可以大于沉积源喷嘴121的总数。

[0104] 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。

[0105] 如上所述,在有机层沉积组件100-1相对于基底2移动的同时执行沉积。为了使有机层沉积组件100-1相对于基底2移动,图案化缝隙片130设置为与基底2分隔开特定的距离。

[0106] 在利用FMM的传统沉积方法中,为了防止在基底上形成阴影,在FMM紧密接触基底的情况下执行沉积。然而,当FMM形成为紧密接触基底时,会发生由于基底与FMM之间的接触导致的缺陷。另外,由于难以使掩模相对于基底移动,所以掩模和基底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。

[0107] 为了解决这些问题,在根据本实施例的有机层沉积组件100-1中,图案化缝隙片130形成为与其上将沉积沉积材料的基底2分隔开特定的距离。

[0108] 根据本实施例,可以在形成为比基底小的掩模相对于基底移动的同时执行沉积,因此容易制造掩模。另外,可以防止由于基底和掩模之间的接触导致的缺陷。另外,由于在沉积工艺期间将基底与掩模紧密接触不是必须的,所以可以提高制造速度。

[0109] 在下文中,将描述上壳体104的每个元件的具体布置。

[0110] 沉积源110和沉积源喷嘴单元120设置在上壳体104的底部上。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。第一台阶150、第二台阶160和图案化缝隙片130按此顺序依次形成在容纳部分104-1上。

[0111] 关于这一点,第一台阶150形成为沿着X轴和Y轴方向移动,从而第一台阶150沿着X轴和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,从而第一台阶150相对于上壳体104沿着X轴和Y轴方向移动。

[0112] 第二台阶160形成为沿着Z轴方向移动,从而沿着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。

[0113] 图案化缝隙片130设置在第二台阶160上。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、Y轴和Z轴方向移动,因此可以执行基底2和图案化缝隙片130之间的对准(具体地,实时对准)。

[0114] 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,从而通过沉积源喷嘴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,于是可以同步或同时引导沉积材料115沿着X轴和Y轴方向的运动。

[0115] 屏蔽构件140可以设置在图案化缝隙片130和沉积源110之间。具体地,阳极或阴极图案形成在基底2的边缘部分上并且用作用于检查产品或制造产品过程中的端子。如果有有机材料被施加在基底2的区域上,则阳极或阴极不能充分地执行其功能。因此,基底2的边缘部分形成为其上没有施加有机材料等的非膜形成区域。然而,如上所述,在有机层沉积设备中,在基底2相对于有机层沉积设备移动的同时,以扫描方式执行沉积,因此,不容易防止有

机材料沉积在基底2的非膜形成区域上。

[0116] 因此,为了防止有机材料沉积在基底2的非膜形成区域上,在有机层沉积设备中,屏蔽构件140可以设置在基底2的边缘部分上。尽管图3和图4中未具体示出,但是屏蔽构件140可以包括两个相邻的板。

[0117] 当基底2不穿过有机层沉积组件100-1时,屏蔽构件140遮蔽沉积源110,因此从沉积源110排放的沉积材料115不达到图案化缝隙片130。当基底2进入具有遮蔽沉积源110的屏蔽构件140的有机层沉积组件100-1中时,屏蔽构件140的遮蔽沉积源110的前部随着基底2的移动而移动,因此沉积材料115的流动路径被打开,从沉积源110排放的沉积材料115穿过图案化缝隙片130并沉积在基底2上。另外,当基底2穿过有机层沉积组件100-1时,屏蔽构件140的后部随着基底2的移动而移动,以遮蔽沉积源110,从而沉积材料115的流动路径被关闭。因此,从沉积源110排放的沉积材料115不到达图案化缝隙片130。

[0118] 如上所述,基底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容易地防止有机材料沉积在基底2的非膜形成区域上。

[0119] 在下文中,更详细地描述输送其上将要沉积沉积材料115的基底2的输送单元400。参照图3、图4、图7和图8,输送单元400包括第一输送单元410、第二输送单元420和传送单元430。

[0120] 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的传送单元430以及附于传送单元430的基底2,使得可以通过有机层沉积组件100-1将有机层形成在基底2上。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。

[0121] 在传送单元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中分离了基底2的传送单元430返回加载单元200。第二输送单元420包括线圈421、辊式引导件422和充电轨道423。

[0122] 传送单元430包括沿着第一输送单元410和第二输送单元420输送的运送器431和结合在运送器431的表面上并且基底2附于其上的静电卡盘432。

[0123] 在下文中,将更详细地描述输送单元400的每个元件。

[0124] 现在将详细描述传送单元430的运送器431。

[0125] 参照图7,运送器431包括主体部件431a、磁轨431b、非接触电源(CPS)模块431c、电源单元431d和引导槽431e。运送器431还可以包括凸轮从动件431f(见图8)。

[0126] 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。关于这一点,由于主体部件431a与对应的上磁悬浮轴承413和侧面磁悬浮轴承414(下面描述)之间的排斥力,使得运送器431可以与引导构件412保持分隔开特定的距离。

[0127] 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。

[0128] 磁轨431b可以在主体部件431a行进的方向沿着主体部件431a的中线形成。LMS磁体431b和线圈411(后面进行更详细的描述)可以彼此结合以构成线性电动机,运送器431可以在线性电动机的作用下沿着箭头A的方向输送。

[0129] CPS模块431c和电源单元431d可以在主体部件431a中分别形成在LMS磁体431b的两侧上。电源单元431d包括提供电力的电池(例如,可再充电电池),从而静电卡盘432可以

卡住基底2并且保持操作。CPS模块431c是为电源单元431d充电的无线充电模块。具体地讲,形成在第二输送单元420中的充电轨道423(后面描述)连接到逆变器(未示出),因此当运送器431被传送到第二输送单元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。

[0130] 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,电极被供电。当向电极施加高电压时,基底2被附于静电卡盘432的主体的表面上。

[0131] 在下文中,详细描述第一输送单元410和传送单元430。

[0132] 参照图4和图8,第一输送单元410输送固定基底2的静电卡盘432并且输送运送器431,其中,运送器431输送静电卡盘432。关于这一点,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。

[0133] 线圈411和引导构件412形成在上壳体104内侧。线圈411形成在上壳体104的上部中,引导构件412分别形成在上壳体104的两个内侧上。下面参照图9描述线圈411。

[0134] 引导构件412引导运送器431沿着一定方向移动。关于这一点,引导构件412成为穿过沉积单元100。

[0135] 具体地讲,引导构件412容纳运送器431的两侧,以引导运送器431沿着图3中示出的箭头A的方向移动。关于这一点,引导构件412可以包括设置在运送器431下面的第一容纳部件412a、设置在运送器431上面的第二容纳部件412b以及连接第一容纳部件412a和第二容纳部件412b的连接部件412c。通过第一容纳部件412a、第二容纳部件412b和连接部件412c形成容纳槽412d。运送器431的两侧分别容纳在容纳槽412d中,运送器431沿着容纳槽412d移动。

[0136] 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引起运送器431和引导构件412之间的距离,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,位于图8的左侧上的侧面磁悬浮轴承414和运送器431(为磁性材料)之间存在的排斥力R1以及在图8的右侧上的侧面磁悬浮轴承414与运送器431(为磁性材料)之间存在的排斥力R2保持平衡,因此在运送器431和引导构件412的各个部件之间存在恒定距离。

[0137] 每个上磁悬浮轴承413可以设置在第二容纳部件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以与第一容纳部件412a和第二容纳部件412b不接触且使运送器431与第一容纳部件412a和第二容纳部件412b之间的距离保持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)之间存在的排斥力R3和重力G保持平衡,因此运送器431和对应引导构件412之间存在恒定的距离。

[0138] 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和引导构件412之间的距离。参照图8,间隙传感器415可以设置在第一容纳部件412a中,以对应于运送器431的底部。设置在第一容纳部件412a中的间隙传感器415可以测量第一容纳部件412a和运送器431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的侧表面和侧面磁悬浮轴承414之间的距离。本发明不限于以上示例,间隙传感器416可以设置在连接部件412c中。

[0139] 上磁悬浮轴承413和侧面磁悬浮轴承414的磁力可以根据间隙传感器415和间隙传感器416测量的值改变,因此,可以实时调节运送器431和各引导构件412之间的距离。即,运

送器431的精确传送可以利用上磁悬浮轴承413、侧面磁悬浮轴承414、间隙传感器415和间隙传感器416进行反馈控制。

[0140] 在下文中,更详细描述传送单元430的操作。

[0141] LMS磁体431b和线圈411可以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。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LMS磁体431b。LMS磁体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LMS磁体431b。由于LMS磁体431b设置在运送器431而不是线圈411上,所以运送器431可以在没有对其提供电力的情况下操作。

[0142] 关于这一点,线圈411可以形成在大气(ATM)箱中。具体地,即使与传统的滑动导轨系统相比,线性电动机通常具有非常高程度的位置确定,但是由于线圈放气导致难以在真空环境下使用线性电动机。然而,在根据本实施例的有机层沉积设备使用的输送系统中,LMS磁体431b和线圈411可以通过彼此分隔开大约5mm的距离来操作,因此,线圈411被包括在空气气氛下的ATM箱中,LMS磁体431b附于其上的运送器431可以在保持在真空的室101中移动。现在将对此进行更详细的描述。

[0143] 图9是示出图3的线圈411形成在ATM箱中的结构的图。参照图9,线圈411容纳在ATM箱411a中。在室101中形成空间,以对应于线圈411,因此,线圈411对外部开放。波纹管411b形成围绕所述空间,波纹管411b和ATM箱411a彼此连接。关于这一点,表示为打褶的管的波纹管411b由于打褶形成为柔性的。因此,容纳在ATM箱411a中的线圈411可以保持在空气气氛中,室101的内部可以保持在真空状态。电缆411c可以连接到空气气氛中的线圈411,因此可以从外部装置向线圈411供电。加强板411d可以设置在波纹管411b的上侧和下侧上,以稳定地连接室101和ATM箱411a。另外,诸如O型圈的密封构件411e可以设置在波纹管411b和ATM箱411a之间,因此可以改善室101内的真空可靠性。

[0144] 由于ATM箱411a通过波纹管411b连接到室101,所以即使室101重复地收缩和膨胀,ATM箱411a和容纳在ATM箱411a中的线圈411也可以保持在固定位置,因此线圈411和LMS磁体431b之间的距离可以保持为恒定。另外,由于容纳在ATM箱411a中的线圈411保持在空气气氛中,所以可以使用线性电动机,而不用考虑放气的问题。

[0145] 在下文中,详细描述第二输送单元420和传送单元430。

[0146] 返回参照图4,第二输送单元420将已经在卸载单元300中分离了基底2的静电卡盘432和运送静电卡盘432的运送器431返回到加载单元200。关于这一点,第二输送单元420包括线圈421、辊式引导件422和充电轨道423。

[0147] 具体地讲,线圈421、辊式引导件422和充电轨道423可以位于下壳体103内。线圈421和充电轨道423可以设置在下壳体103的顶部内表面上,辊式引导件422可以设置在下壳体103的两个内侧上。尽管图4中未示出,但是线圈421可以与第一输送单元410的线圈411一样设置在ATM箱中。

[0148] 与第一输送单元410相似,第二输送单元420可以包括线圈421。另外,运送器431的LMS磁体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。

[0149] 辊式引导件422引导运送器431沿着一定方向移动。关于这一点,辊式引导件422形成穿过沉积单元100。具体地讲,辊式引导件422支撑分别形成在运送器431的两侧上的凸轮从动件431f(见图8),以引导运送器431沿着与图3中示出的箭头A的方向相反的方向移动。即,利用设置在分别沿着辊式引导件422旋转的运送器431的两侧上的凸轮从动件431f使运送器431移动。关于这一点,凸轮从动件431f用作用来准确地重复特定操作的轴承。在实施例中,多个凸轮从动件431f形成在运送器431的侧表面上,并用作用于在第二输送单元420中输送运送器431的轮子。这里没有提供关于凸轮从动件431f的详细描述。

[0150] 第二输送单元420用在使已经从其分离了基底2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底2上的工艺中,因此,不需要如第一输送单元410那样要求第二输送单元420的位置准确度。因此,对需要高位置准确度的第一输送单元410施加磁悬浮,从而获得位置准确度,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有机层沉积设备的结构。尽管在图4中未示出,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。

[0151] 根据本实施例的有机层沉积设备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。

[0152] 照相机170可以将图案化缝隙片130的框架135中形成的第一对准标记(未示出)和在基底2上形成的第二对准标记实时对准。关于这一点,照相机170被设置为更准确地观察在沉积过程中保持为真空的室101。为此,照相机170可以安装在大气状态下的照相机容纳单元171中。即,与容纳在图9中示出的ATM箱中的线圈411类似,在室101中形成空间,以对应于照相机170,因此照相机170对外部开放,照相机容纳单元171形成为从所述空间延伸。因此,照相机170可以安装在大气状态下的照相机容纳单元171中,室101的内部仍然可以保持在真空状态下。由于这种结构,即使室101重复地收缩和膨胀,照相机容纳单元171和容纳在其内的照相机170也可以保持在固定位置。因此,照相机170可以更准确地观察在沉积过程中保持在真空的室101。

[0153] 由于基底2和图案化缝隙片130彼此分隔开特定的距离,所以需要利用照相机170测量与设置在不同位置处的基底2和图案化缝隙片130两者的距离。为了该操作,有机层沉积设备1的有机层沉积组件100-1可以包括传感器180。对于这一点,传感器180可以是共焦传感器。共焦传感器可以利用扫描镜通过使用以高速旋转的激光束来扫描待测量的目标并且通过利用荧光或激光束发射的反射光线来测量与所述目标的距离。共焦传感器可以通过感测不同媒介之间的边界界面来测量距离。

[0154] 即,诸如共焦传感器的传感器180设置在室101中并且位于基底2上。共焦传感器可以通过感测基底2的顶表面与空间之间的边界界面来测量到基底2的顶表面的距离,并且通过感测基底2的底表面与空间之间的边界界面来测量到基底2的底表面的距离。另外,传感器180可以通过感测空间与图案化缝隙片130之间的边界界面来测量到图案化缝隙片130的顶表面的距离。因此,传感器180可以通过测量到基底2的底表面的距离以及到图案化缝隙片130的顶表面的距离来获得基底2和图案化缝隙片130之间的距离。

[0155] 由于能够利用照相机170和传感器180实时测量基底2和图案化缝隙片130之间的距离,所以基底2可以与图案化缝隙片130实时对准,从而可以显著改善图案的位置准确度。

[0156] 在下文中,更详细地描述利用上面描述的有机层沉积设备1形成的有机层的结构。

[0157] 图10是示出根据本发明实施例的在包括图3中的沉积单元100的有机层沉积设备1的图案化缝隙片130中图案化缝隙131以等间距布置的结构的图。图11是示出根据本发明实施例的利用图10中的图案化缝隙片130在基底2上形成的有机层的图。

[0158] 图10和图11示出了图案化缝隙131以等间距布置的图案化缝隙片130。即,在图10中,图案化缝隙131满足下面的条件: $l_1=l_2=l_3=l_4$ 。

[0159] 在本实施例中,沿着沉积空间S的中线C排放的沉积材料的入射角基本上垂直于基底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P<sub>1</sub>具有最小尺寸的阴影,右侧阴影SR<sub>1</sub>和左侧阴影SL<sub>1</sub>形成为彼此对称。

[0160] 然而,穿过离沉积空间S的中线C设置得较远的图案化缝隙的沉积材料的临界入射角 $\theta$ 逐渐增大,因此,穿过最外侧图案化缝隙131e的沉积材料的临界入射角 $\theta$ 为大约 $55^\circ$ 。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P<sub>5</sub>具有最大阴影。具体地,左侧阴影SL<sub>5</sub>比右侧阴影SR<sub>5</sub>大。

[0161] 即,随着沉积材料的临界入射角 $\theta$ 增大,阴影的尺寸也增大。具体地讲,在距离沉积空间S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S的中线C与各图案化缝隙之间的距离增加,沉积材料的临界入射角 $\theta$ 增大。因此,利用穿过设置为距离沉积空间S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,在各有机层的两侧上的阴影中,在距离沉积空间S的中线C较远的位置处的阴影的尺寸大于另一位置处的阴影的尺寸。

[0162] 即,参照图11,形成在沉积空间S的中线C的左侧上的有机层具有左侧斜边大于右侧斜边的结构,形成在沉积空间S的中线C的右侧上的有机层具有右侧斜边大于左侧斜边的结构。

[0163] 另外,在形成在沉积空间S的中线C的左侧上的有机层中,左侧斜边的长度朝左侧增加。在形成在沉积空间S的中线C的右侧上的有机层中,右侧斜边的长度朝右侧增加。结果,形成在沉积空间S中的有机层可以形成为关于沉积空间S的中线C彼此对称。

[0164] 现在将更详细地描述这种结构。

[0165] 穿过图案化缝隙131b的沉积材料以临界入射角 $\theta_b$ 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P<sub>2</sub>具有尺寸为SL<sub>2</sub>的左侧阴影。类似地,穿过图案化缝隙131c的沉积材料以临界入射角 $\theta_c$ 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P<sub>3</sub>具有尺寸为SL<sub>3</sub>的左侧阴影。类似地,穿过图案化缝隙131d的沉积材料以临界入射角 $\theta_d$ 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P<sub>4</sub>具有尺寸为SL<sub>4</sub>的左侧阴影。类似地,穿过图案化缝隙131e的沉积材料以临界入射角 $\theta_e$ 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P<sub>5</sub>具有尺寸为SL<sub>5</sub>的左侧阴影。

[0166] 关于这一点,临界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: $SL_1 < SL_2 < SL_3 < SL_4 < SL_5$ 。

[0167] 图12是根据本发明实施例的利用有机层沉积设备1制造的有源矩阵型有机发光显示装置的剖视图。

[0168] 参照图12,根据当前实施例的有源矩阵有机发光显示装置10形成在基底30上。基底30可以由诸如玻璃、塑料或金属的透明材料形成。在基底30的整个表面上形成诸如缓冲

层的绝缘层31。

[0169] 如图12中所示,在绝缘层31上设置薄膜晶体管(TFT)40、电容器和有机发光二极管(OLED)60。

[0170] 以设定或预定图案在绝缘层31的上表面上形成半导体有源层41。栅极绝缘层32形成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。

[0171] TFT40的栅极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形成成为覆盖栅极42。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。

[0172] 源极/漏极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。钝化层34形成成为覆盖源极/漏极43,并且被蚀刻以暴露源极/漏极43中的一个的一部分。绝缘层59还可以形成在钝化层34上,以使钝化层34平坦化。

[0173] 另外,OLED60通过根据电流发射红光、绿光或蓝光来显示设定或预定的图像信息。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的被暴露的源极/漏极43。

[0174] 像素限定层35形成成为覆盖第一电极61。在像素限定层35中形成开口,包括发射层(EML)的有机层63形成在通过所述开口限定的区域中。第二电极62形成在有机层63上。

[0175] 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还将基底30的形成有第一电极61的区域的表面平坦化,具体地,像素限定层35将钝化层34的表面平坦化。

[0176] 第一电极61和第二电极62彼此绝缘,并且分别对有机层63施加相反极性的电压来诱导发光。

[0177] 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)和/或电子注入层(EIL)的单层或多层结构。在有机层63形成成为多层结构的情况下,该多层结构中的层可以具有不均匀的厚度。可以使用的有机材料的非限制性示例可以包括铜酞菁(CuPc)、N,N'-二(1-萘基)-N,N'-二苯基联苯胺(NPB)和三(8-羟基喹啉)铝(Alq<sub>3</sub>)。

[0178] 可以利用图1至图10中示出的有机层沉积设备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并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并且包括形成在其中的多个图案化缝隙的图案化缝隙片的有机层沉积设备设置为与其上将沉积沉积材料的基底分隔开设定或预定距离。另外,在有机层沉积设备1和基底2相对于彼此移动的同时,从有机层沉积设备1(见图1)排放的沉积材料沉积在基底2(参照图1)上。

[0179] 在形成有机层63之后,可以通过与用来形成有机层63的沉积方法相同的沉积方法形成第二电极62。

[0180] 第一电极61可以用作阳极,第二电极62可以用作阴极。可选地,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可以形成成为覆盖所有像素。

[0181] 第一电极61可以形成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<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)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<sub>2</sub>O<sub>3</sub>形成层来形成这种反射电极。可以通过例如溅射形成层然后通过例如光刻将所述层图案化来形成第一电极61。

[0182] 第二电极62也可以形成为透明电极或反射电极。当第二电极62形成为透明电极时,第二电极62用作阴极。为此,可以通过在有机层63的表面上沉积具有低功函数的诸如锂(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<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等形成辅助电极层或汇流电极线来形成这种透明电极。当第二电极62形成为反射电极时,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来形成有机层63的沉积方法相同的沉积方法来形成第二电极62。

[0183] 上面描述的根据本发明实施例的有机层沉积设备可以应用于形成有机TFT的有机层或无机层,并且用来形成由不同材料形成的层。

[0184] 如上所述,本发明的一个或多个实施例提供了一种适用于在大基底(例如,40英寸或更大)的批量生产中使用的以及能够高分辨率地图案化的有机层沉积设备、利用该有机层沉积设备制造有机发光显示装置的方法以及利用所述方法制造的有机发光显示装置。

[0185] 尽管已经示出和描述了本发明的几个实施例,但是本领域技术人员将理解的是,在不脱离本发明的原理和精神的情况下,可以对该实施例进行改变,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

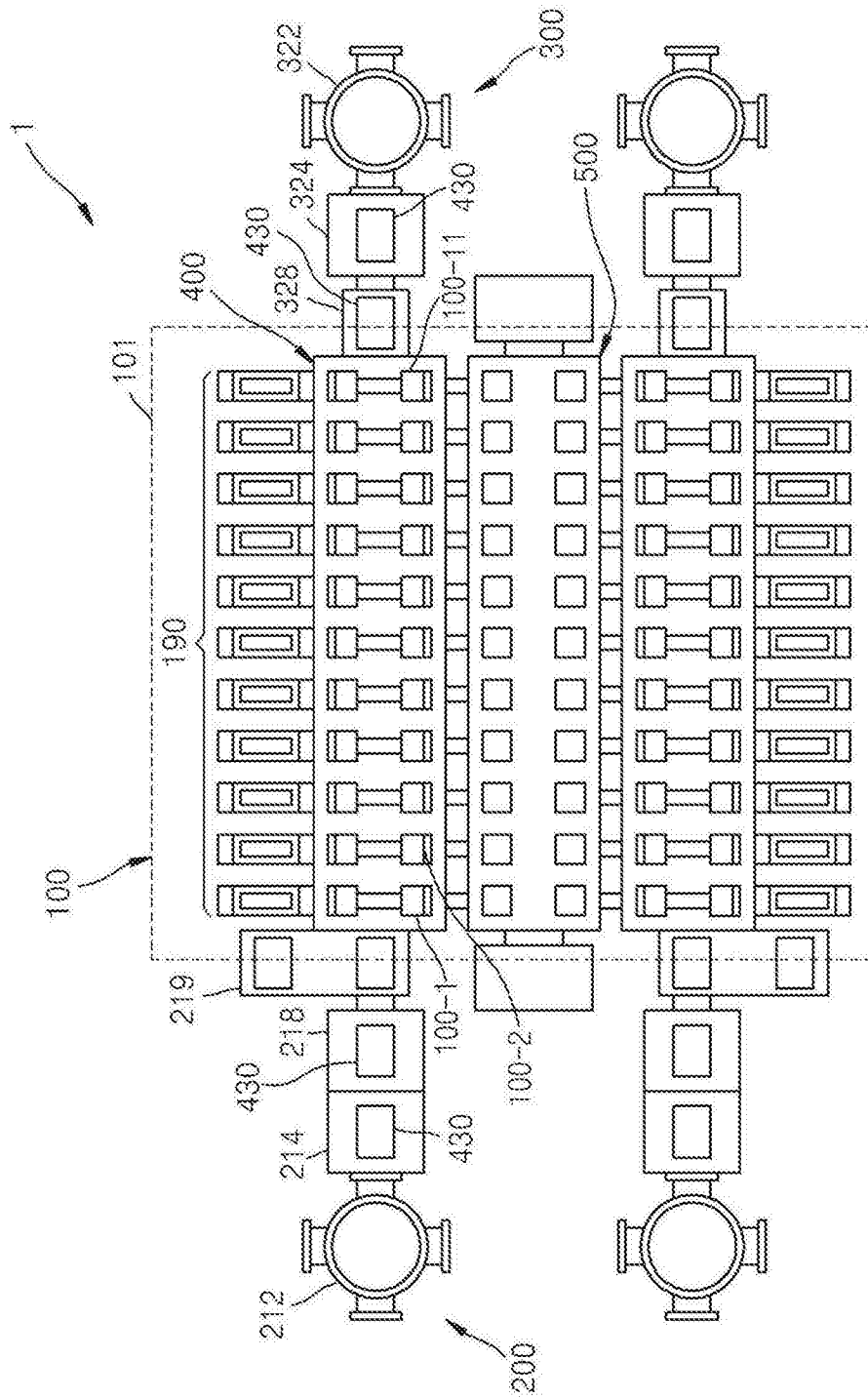


图1

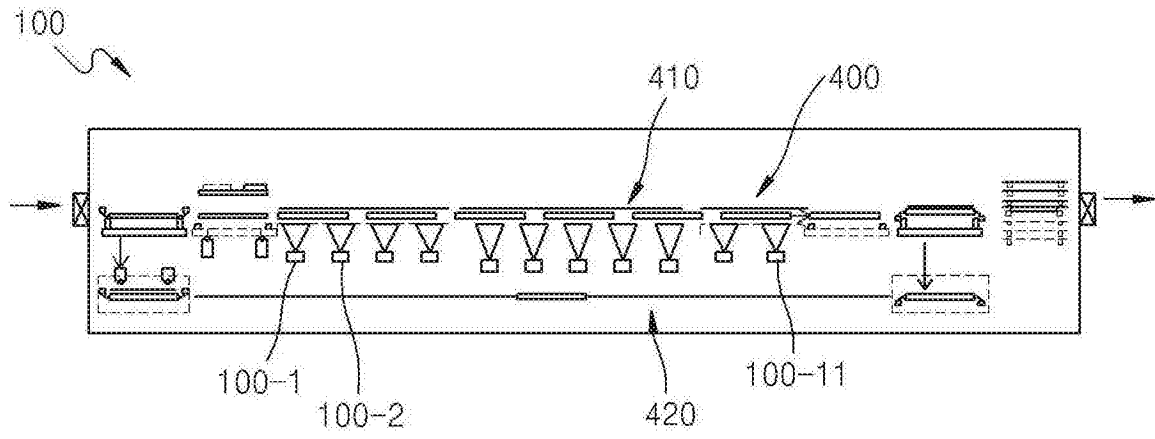


图2

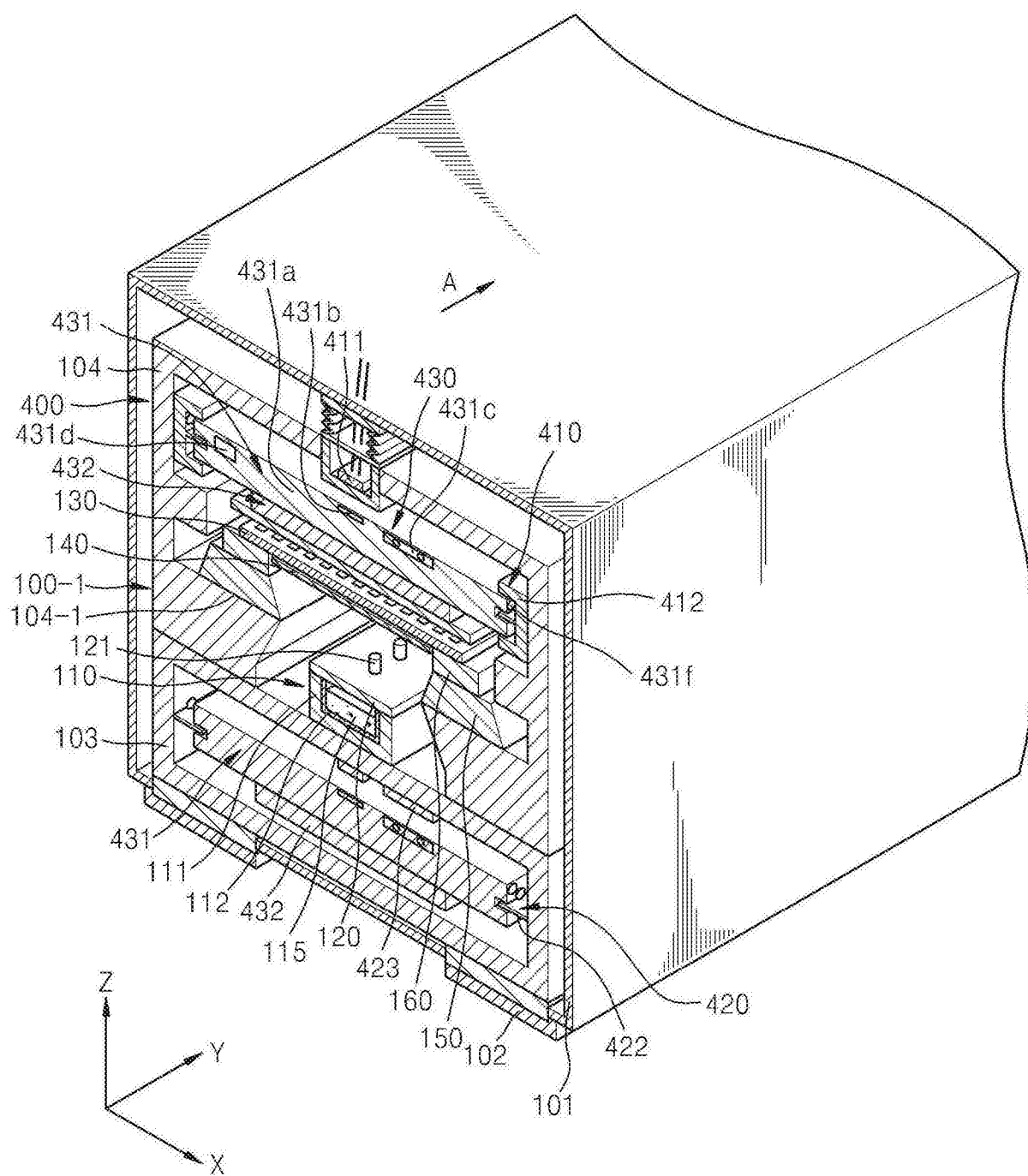


图3

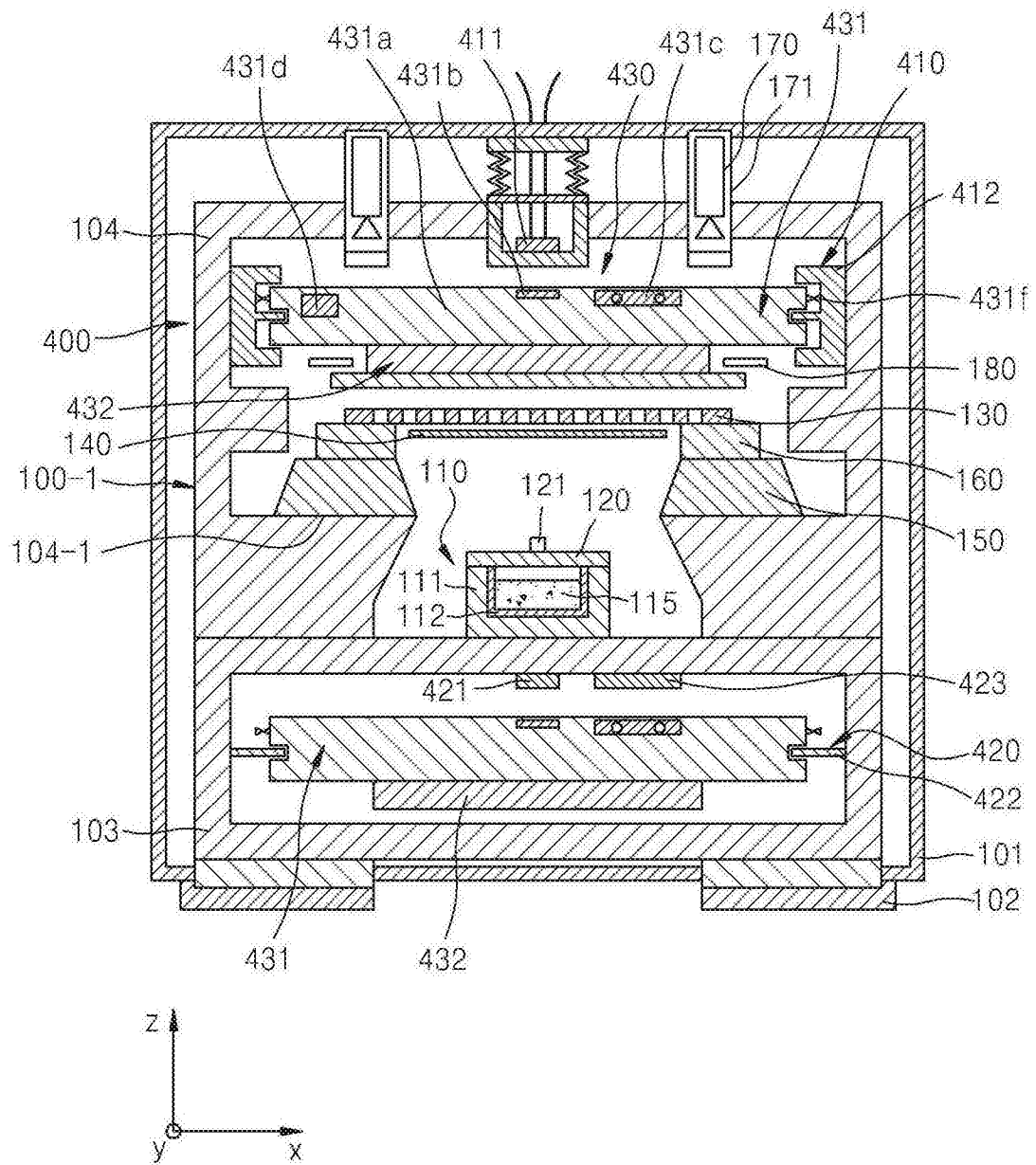


图4

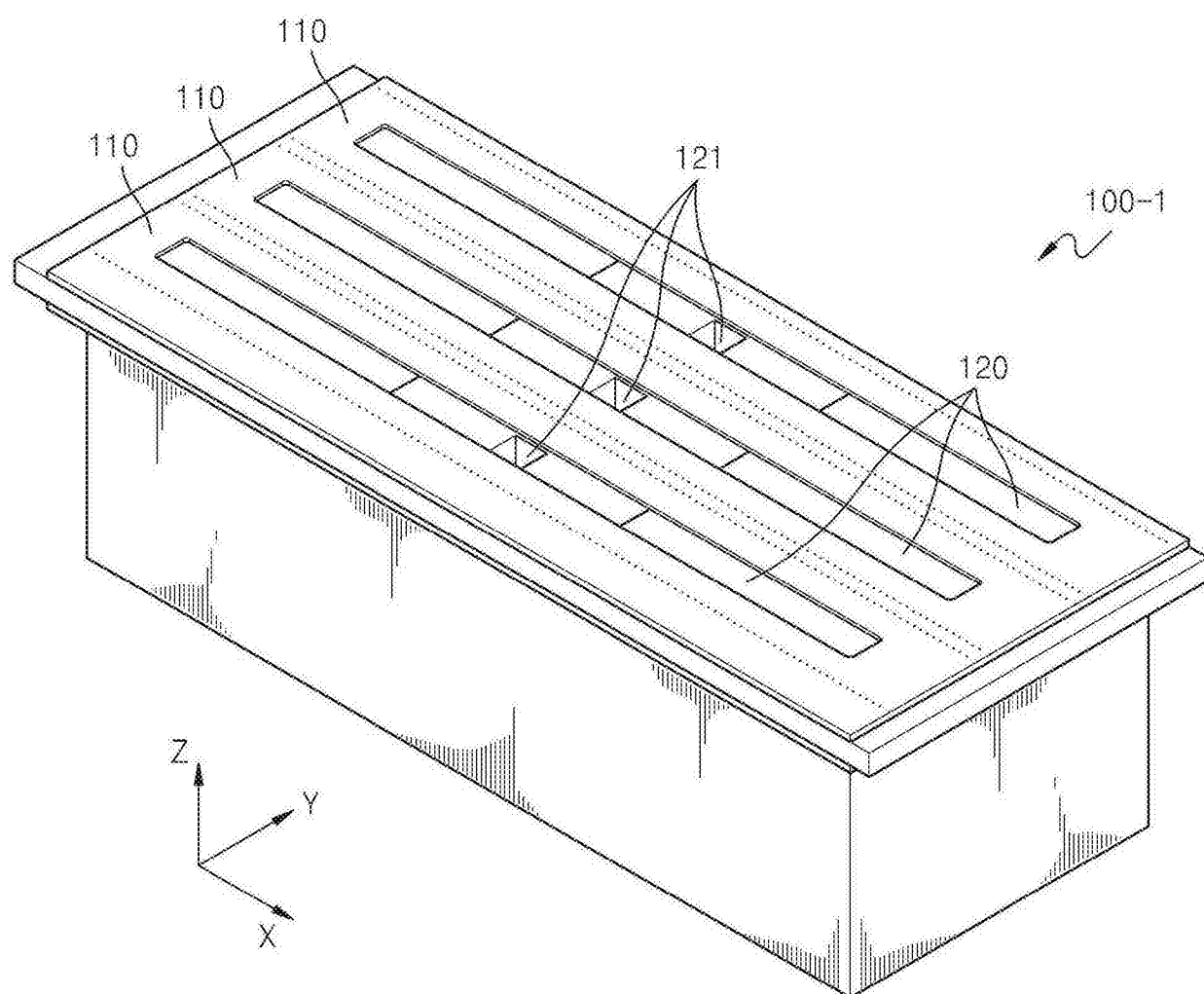


图5

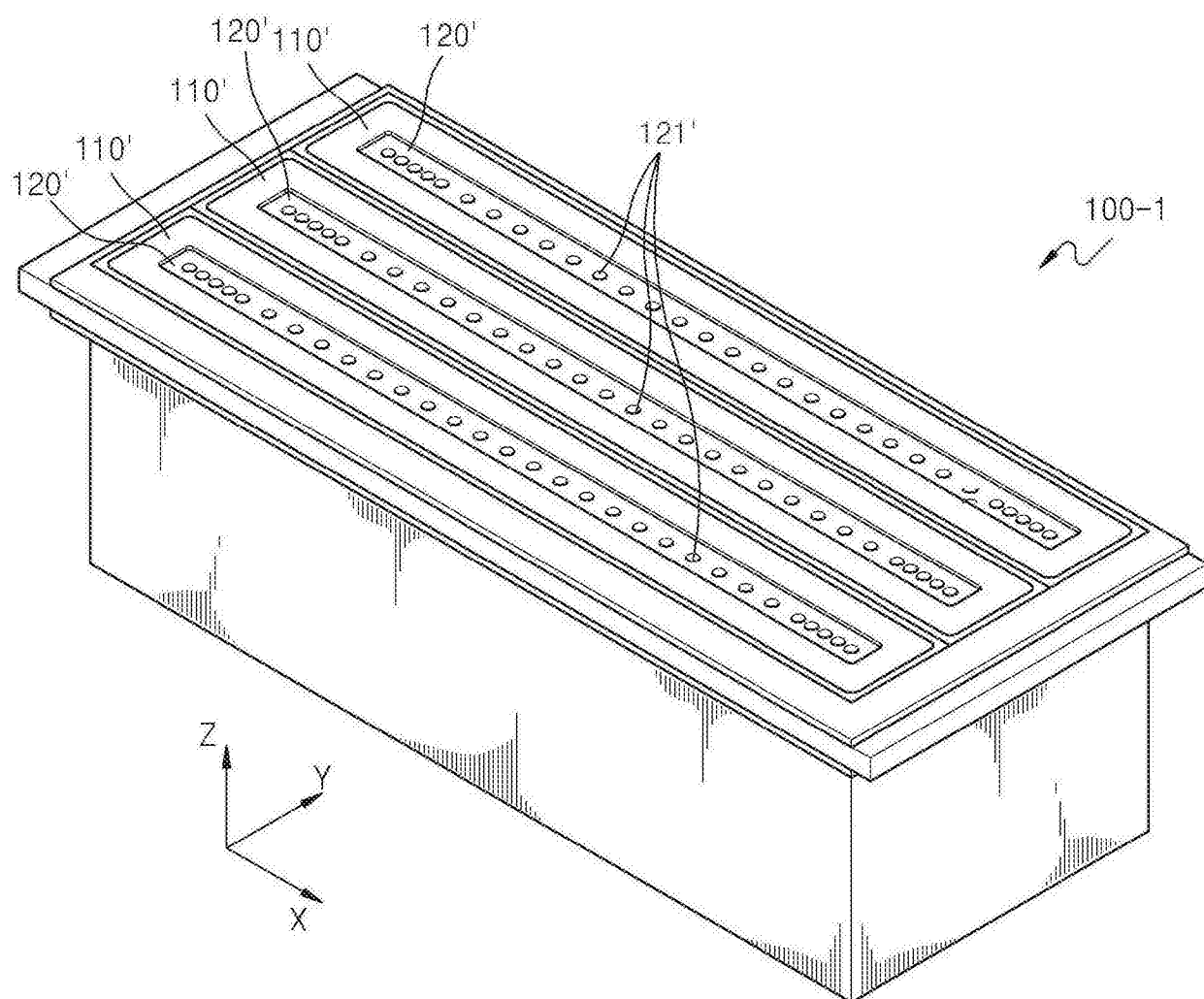


图6

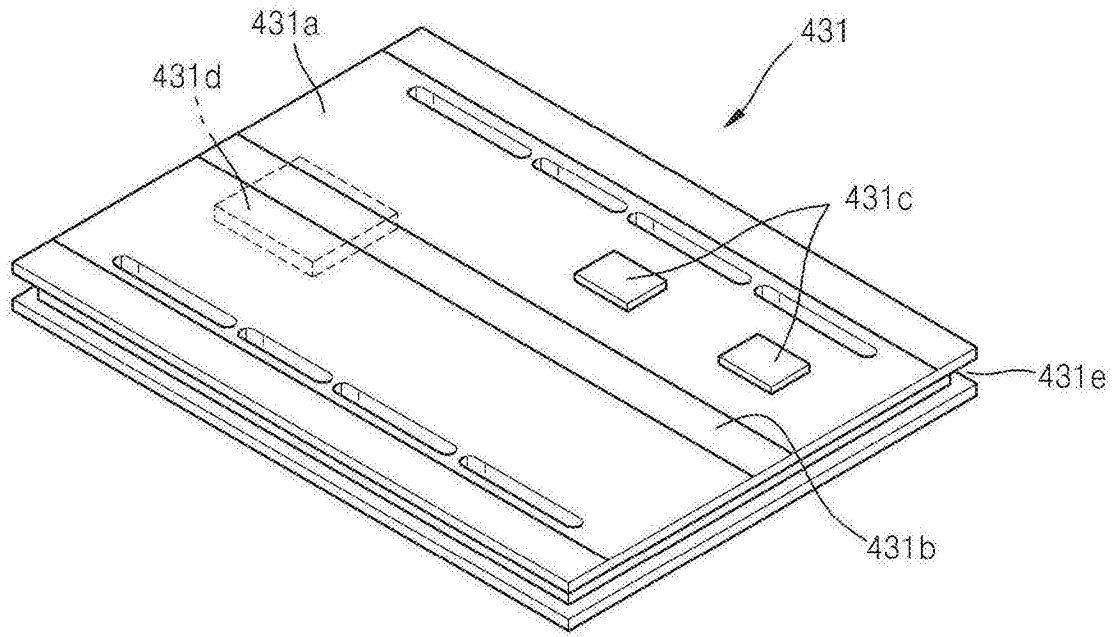


图7

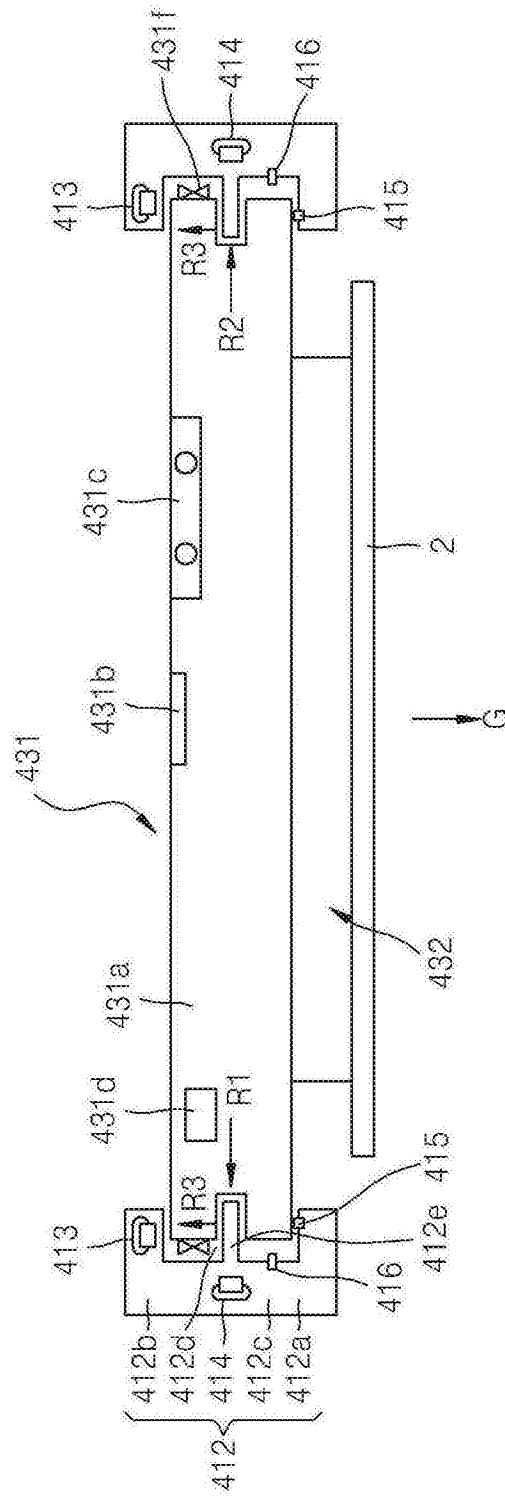


图8

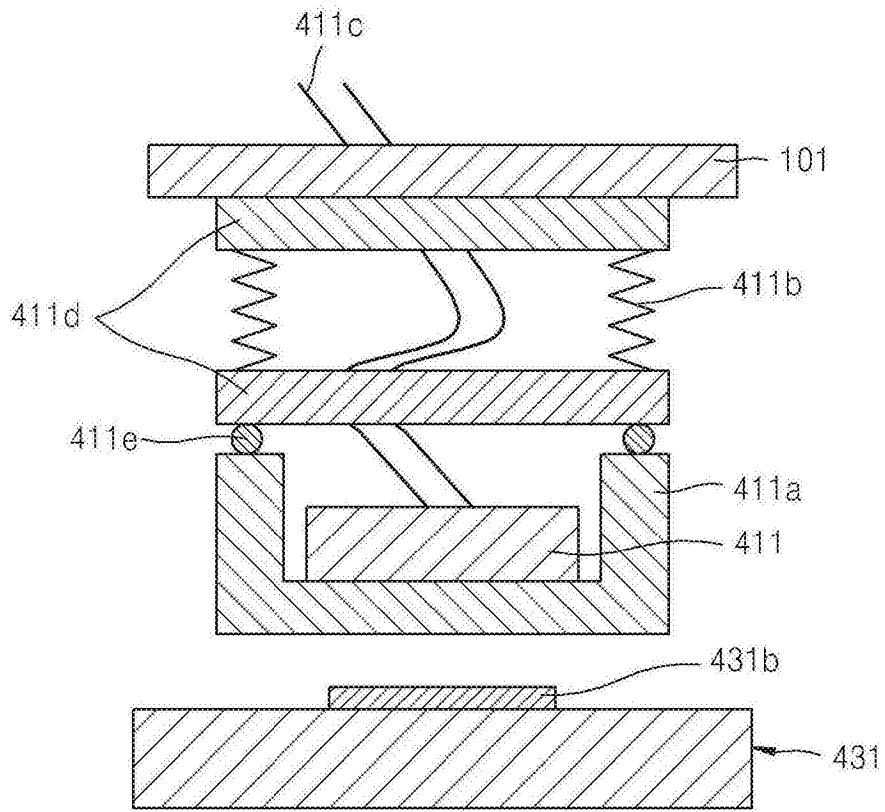


图9

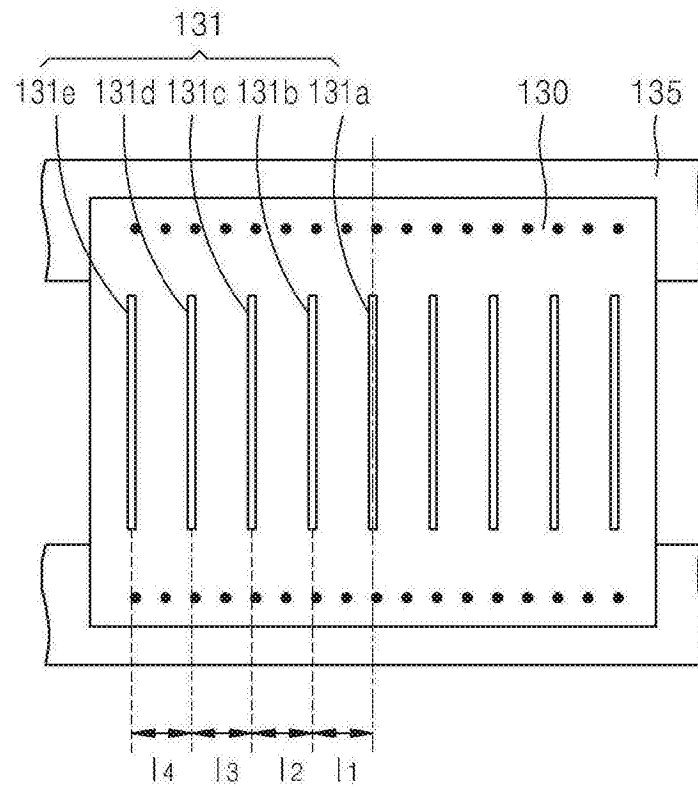


图10

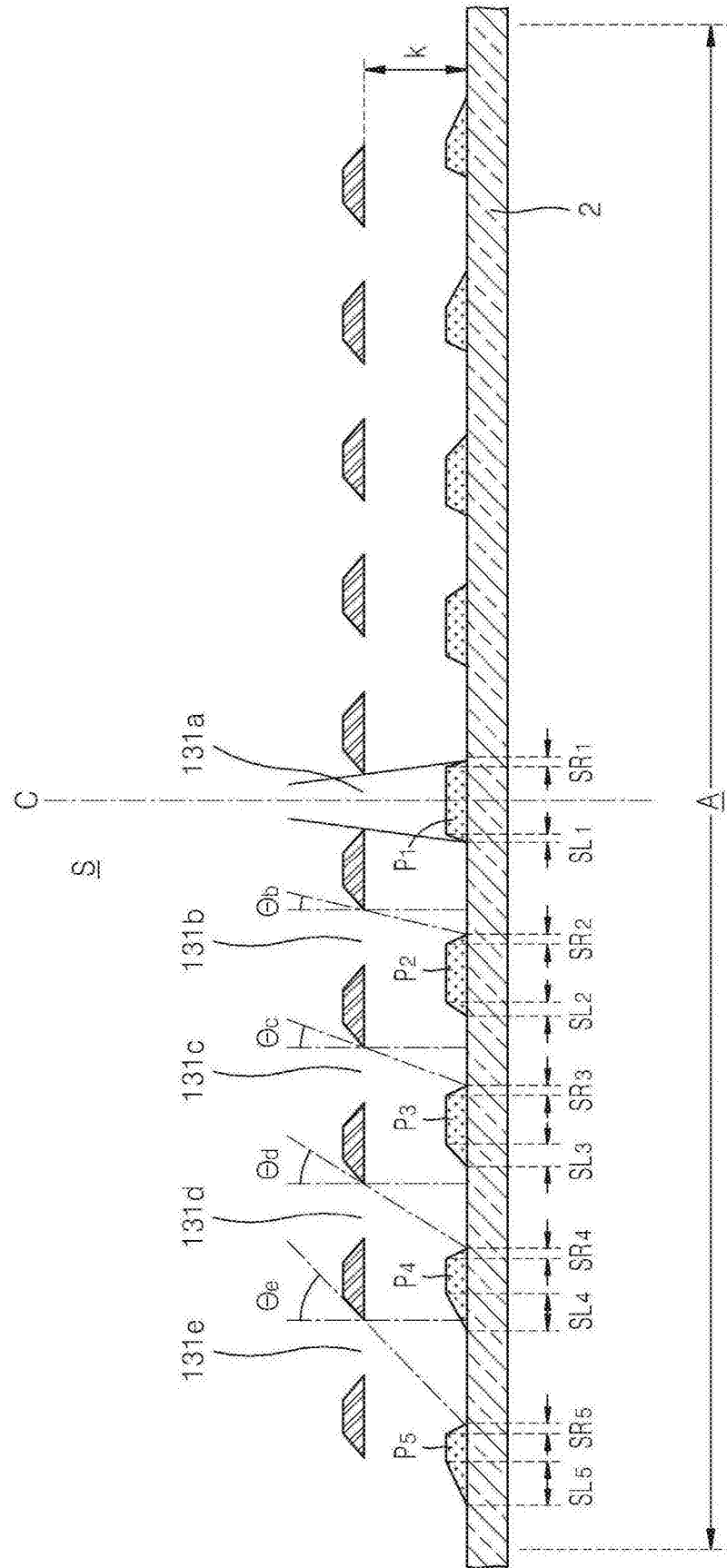


图11

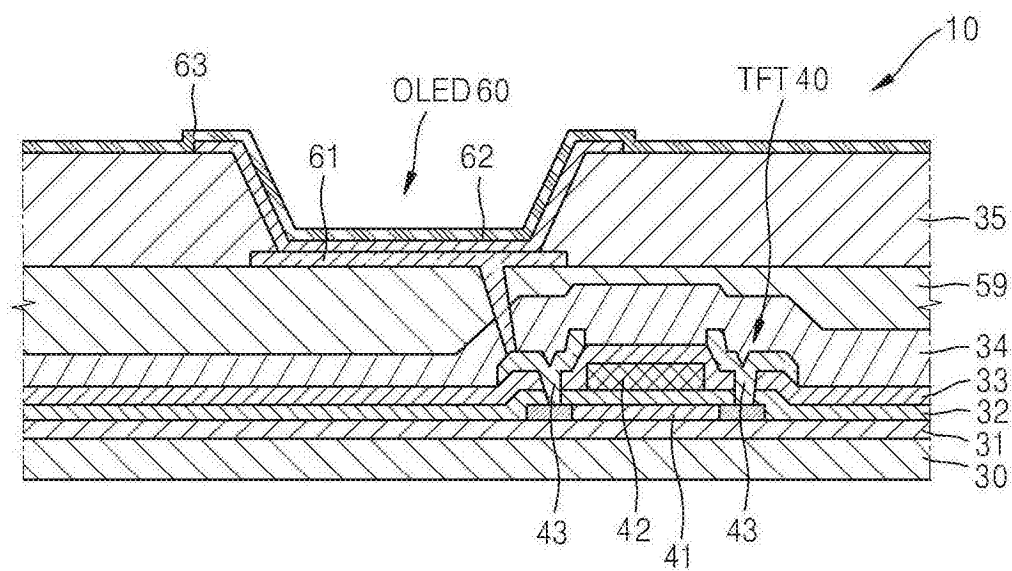


图12

专利名称(译)	有机层沉积设备、有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN103515543B</a>	公开(公告)日	2018-03-27
申请号	CN201310174098.8	申请日	2013-05-13
[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	蒋允豪 金兑龙 尹美珠		
发明人	蒋允豪 金兑龙 尹美珠		
IPC分类号	H01L51/56 H01L27/32 H01L21/677 C23C14/12		
CPC分类号	C23C14/12 C23C14/50 H01L21/67173 H01L21/67709 H01L21/6776 H01L21/6831 H01L27/28 H01L51/001 H01L51/56 H01L2227/323		
代理人(译)	韩芳 金玉兰		
审查员(译)	邢玉良		
优先权	1020120067303 2012-06-22 KR		
其他公开文献	CN103515543A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

# 摘要(译)

本发明提供了一种有机层沉积设备、一种利用该有机层沉积设备制造有机发光显示装置的方法和一种利用该方法制造的有机发光显示装置，具体地讲，本发明提供了一种适用于在大基底的批量生产中使用的以及能够高分辨率地图案化的有机层沉积设备、利用该有机层沉积设备制造有机发光显示装置的方法以及利用所述方法制造的有机发光显示装置。有机层沉积设备包括输送单元、加载单元、沉积单元和卸载单元。

