



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104576690 B

(45)授权公告日 2019.11.19

(21)申请号 201410558609.0

(22)申请日 2014.10.20

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104576690 A

(43)申请公布日 2015.04.29

(30)优先权数据

10-2013-0124919 2013.10.18 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 郑峻亨

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

公司 11286

代理人 韩芳 刘灿强

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

(56)对比文件

US 2010/0039011 A1, 2010.02.18,

CN 102054400 A, 2011.05.11,

US 2012/0049215 A1, 2012.03.01,

JP 特开2005-352140 A, 2005.12.22,

审查员 卢瑞

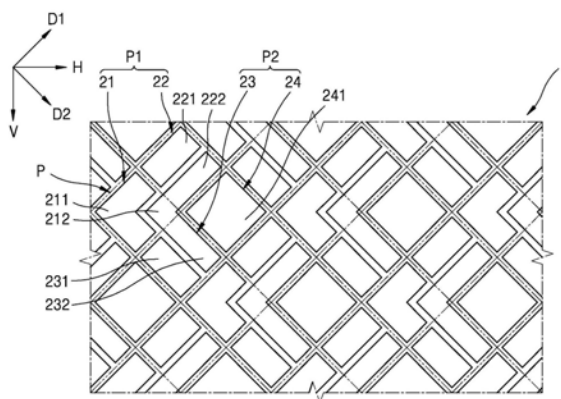
权利要求书4页 说明书12页 附图11页

(54)发明名称

有机发光显示装置

(57)摘要

所公开的是一种有机发光显示装置。有机发光显示装置包括：第一子像素，包括产生第一颜色的第一发射区域；第二子像素，设置为与第一子像素相邻并包括产生第二颜色的第二发射区域；第三子像素，设置为与第一子像素相邻并包括产生第三颜色的第三发射区域；以及第四子像素，设置为与第二子像素和第三子像素相邻并包括产生第四颜色的第四发射区域。第一子像素至第四子像素中的至少一个子像素包括不能发射光但外部光经其透射的透射区域。所述透射区域被第一发射区域至第四发射区域中的至少一个发射区域围绕。



1. 一种有机发光显示装置,所述有机发光显示装置包括多个像素,所述多个像素中的每个像素包括:

第一子像素,包括发射第一颜色光的第一发射区域;

第二子像素,设置为与所述第一子像素相邻,并包括发射第二颜色光的第二发射区域;

第三子像素,设置为与所述第一子像素相邻,并包括发射第三颜色光的第三发射区域;

以及

第四子像素,设置为与所述第二子像素和第三子像素相邻,并包括发射第四颜色光的第四发射区域,

其中,所述第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素中的至少一个子像素包括不能发射光并且外部光经其透射的透射区域,

其中,所述透射区域设置在所述多个像素中的每个像素的内部并且被所述第一发射区域至所述第四发射区域中的至少一个围绕。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述透射区域包括:

第一透射区域,设置在所述第一子像素中;

第二透射区域,设置在所述第二子像素中;以及

第三透射区域,设置在所述第三子像素中。

3. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其中,

所述第四发射区域的发射效率比所述第一发射区域至第三发射区域中的每个发射区域的发射效率低,

所述透射区域不延伸到所述第四子像素中。

4. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其中,所述第一透射区域至第三透射区域中的至少两个透射区域是连续的。

5. 根据权利要求4所述的有机发光显示装置,其中,所述透射区域的至少一部分设置为与所述第四子像素相邻。

6. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其中,所述透射区域还包括设置在所述第四子像素中的第四透射区域。

7. 根据权利要求6所述的有机发光显示装置,其中,所述第一透射区域至第四透射区域彼此相邻地设置为一个区域。

8. 根据权利要求7所述的有机发光显示装置,其中,

所述第四发射区域的发射效率比所述第一发射区域至第三发射区域中的每个发射区域的发射效率低,

所述第四透射区域的面积比所述第一透射区域至第三透射区域中的每个透射区域的面积小。

9. 根据权利要求7所述的有机发光显示装置,其中,所述第一透射区域至第四透射区域中的每个透射区域在所述第一子像素至第四子像素中的每个子像素中被设置为多个。

10. 根据权利要求6所述的有机发光显示装置,其中,

所述第一透射区域和第二透射区域彼此相邻地设置为一个区域,

所述第三透射区域和第四透射区域彼此相邻地设置为一个区域。

11. 根据权利要求10所述的有机发光显示装置,其中,

所述第一透射区域和第二透射区域不与所述第三发射区域和第四发射区域相邻，
所述第三透射区域和第四透射区域不与所述第一发射区域和第二发射区域相邻。

12. 根据权利要求10所述的有机发光显示装置，其中，

所述第四发射区域的发射效率比所述第一发射区域至第三发射区域中的每个发射区域的发射效率低，

所述第四透射区域的面积比所述第一透射区域至第三透射区域中的每个透射区域的面积小。

13. 根据权利要求10所述的有机发光显示装置，其中，所述第一透射区域和第二透射区域与所述第三发射区域和第四发射区域相邻。

14. 根据权利要求6所述的有机发光显示装置，其中，所述第一透射区域至第四透射区域中没有两个透射区域是彼此连接的。

15. 根据权利要求14所述的有机发光显示装置，其中，

所述第四发射区域的发射效率比所述第一发射区域至第三发射区域中的每个发射区域的发射效率低，

所述第四透射区域的面积比所述第一透射区域至第三透射区域中的每个透射区域的面积小。

16. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置，其中，

所述第一颜色是红色，

所述第二颜色和第三颜色是绿色，

所述第四颜色是蓝色。

17. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置，其中，

所述第二子像素在相对于水平方向倾斜的第一方向上与所述第一子像素相邻，

所述第三子像素在相对于垂直方向倾斜的第二方向上与所述第一子像素相邻，

所述第四子像素在所述第一方向上与所述第三子像素相邻，并且在所述第二方向上与所述第二子像素相邻。

18. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置，其中，

所述第二子像素在水平方向上与所述第一子像素相邻地排列，

所述第三子像素在垂直方向上与所述第一子像素相邻地排列，

所述第四子像素在所述水平方向上与所述第三子像素相邻地排列，并且在所述垂直方向上与所述第二子像素相邻地排列。

19. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置，所述有机发光显示装置还包括：

第一子像素电极至第四子像素电极，形成在基底上并且分别设置在所述第一子像素至第四子像素中；

对向电极，设置为与所述第一子像素电极至第四子像素电极相对；以及

第一发射层至第四发射层，分别设置在所述第一子像素电极至第四子像素电极与所述对向电极之间。

20. 根据权利要求19所述的有机发光显示装置，其中，

所述第一子像素电极至第四子像素电极形成具有相同的形状，

所述第一子像素电极至第四子像素电极中的至少一个子像素电极与所述透射区域叠

置，

所述对向电极包括第一透射窗，在所述第一透射窗中开设有与所述透射区域对应的区域。

21. 根据权利要求19所述的有机发光显示装置，其中，

所述第一子像素电极至第四子像素电极中的至少一个子像素电极不形成在与所述透射区域对应的区域中。

22. 根据权利要求21所述的有机发光显示装置，其中，所述对向电极包括第一透射窗，在所述第一透射窗中开设有与所述透射区域的至少一部分对应的区域。

23. 根据权利要求21所述的有机发光显示装置，所述有机发光显示装置还包括形成在所述基底上的至少一个绝缘层，其中，所述至少一个绝缘层包括第二透射窗，在所述第二透射窗中开设有与所述透射区域的至少一部分对应的区域。

24. 根据权利要求19所述的有机发光显示装置，其中，所述基底是柔性的。

25. 一种有机发光显示装置，所述有机发光显示装置包括：

基底；

有机发光单元，形成在所述基底上；以及

密封单元，形成在所述基底上并密封所述有机发光单元，

其中，所述有机发光单元包括：

多个第一像素，包括至少两个子像素，该至少两个子像素分别发射不同颜色的光；

多个第二像素，包括至少两个子像素，该至少两个子像素分别发射不同颜色的光并且沿着对应的第一像素的至少一个子像素发射光以实现全白色，其中，所述多个第一像素和所述多个第二像素沿着一个方向交替地设置；以及

多个透射区域，设置在所述多个第一像素和第二像素中的至少一个子像素中，被所述多个第一像素和第二像素中的所述至少一个子像素围绕，并且被设置为使外部光沿穿过所述基底、所述有机发光单元和所述密封单元的方向透射，所述多个透射区域彼此分开并且不发射光。

26. 根据权利要求25所述的有机发光显示装置，其中，

所述多个第一像素中的每个包括红色子像素和绿色子像素，

所述多个第二像素中的每个包括绿色子像素和蓝色子像素，

每个第一像素的所述绿色子像素不排列为与每个第二像素的所述绿色子像素相邻。

27. 根据权利要求25所述的有机发光显示装置，其中，

所述多个第一像素和所述多个第二像素沿着相对于水平方向倾斜的第一方向延伸，

所述多个第一像素和所述多个第二像素沿着相对于垂直方向倾斜的第二方向交替地设置。

28. 根据权利要求25所述的有机发光显示装置，其中，

所述多个第一像素和所述多个第二像素沿着水平方向延伸，

所述多个第一像素和所述多个第二像素沿着垂直方向交替地设置。

29. 根据权利要求25所述的有机发光显示装置，其中，

所述有机发光单元包括：

多个子像素电极，分别设置在所述多个第一像素和所述多个第二像素中的子像素中并

且彼此分开;以及

对向电极,设置为与所述多个子像素电极相对,

所述子像素中的至少一个子像素不与所述多个透射区域叠置。

30. 根据权利要求25所述的有机发光显示装置,其中,

所述有机发光单元包括:

多个子像素电极,分别设置在所述多个第一像素和所述多个第二像素中的子像素中并且彼此分开;以及

对向电极,设置为与所述多个子像素电极相对,并且包括多个第一透射窗,所述多个第一透射窗是与所述多个透射区域中的至少一部分相对应的区域并且通过所述对向电极而打开。

31. 根据权利要求25所述的有机发光显示装置,其中,

所述有机发光单元还包括形成在所述基底上的至少一个绝缘层,

所述至少一个绝缘层包括多个第二透射窗,所述多个第二透射窗是与所述多个透射区域中的至少一部分相对应的区域并且通过所述至少一个绝缘层的区域而打开。

32. 根据权利要求25所述的有机发光显示装置,其中,所述基底和所述密封单元被构造为柔性。

有机发光显示装置

[0001] 本申请要求于2013年10月18日在韩国知识产权局提交的第10-2013-0124919号韩国专利申请的权益,该韩国专利申请的公开通过引用全部包含于此。

技术领域

[0002] 本发明的一个或更多个实施例涉及一种有机发光显示装置。

背景技术

[0003] 有机发光显示装置在视角、对比度、响应时间和功耗方面具有优异的特性,因此它们的应用领域从诸如MP3播放器和便携式终端的个人便携式装置扩展到诸如电视机(TV)的电子装置。

[0004] 与液晶显示(LCD)装置不同,有机发光显示装置具有自发射特性并且不使用独立的光源。因此,减小了有机发光显示装置的厚度和重量。

[0005] 而且,有机发光显示装置的薄膜晶体管(TFT)和有机发光元件是透明的,因此可以将有机发光显示装置制造为透明的显示装置。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献1:日本特开2008-112112

发明内容

[0008] 本发明的一个或更多个实施例包括具有高分辨率的透明有机发光显示装置。

[0009] 将在下面的描述中在某种程度上对附加方面进行阐述,并且在某种程度上这些附加方面将通过描述而明显,或者可以通过给出的实施例的实践而获知。

[0010] 根据本发明的一个或更多个实施例,一种有机发光显示装置包括多个像素,其中,所述多个像素中的每个像素包括:第一子像素,包括发射第一颜色光的第一发射区域;第二子像素,设置为与第一子像素相邻并包括发射第二颜色光的第二发射区域;第三子像素,设置为与第一子像素相邻并包括发射第三颜色光的第三发射区域;第四子像素,设置为与第二子像素和第三子像素相邻并包括发射第四颜色光的第四发射区域,第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素中的至少一个子像素包括不能发射光且外部光经其透射的透射区域,透射区域设置在多个像素中的每个像素的内部。

[0011] 透射区域可以包括:第一透射区域,设置在第一子像素中;第二透射区域,设置在第二子像素中;第三透射区域,设置在第三子像素中。

[0012] 第四发射区域的发射效率可以比第一发射区域至第三发射区域中的每个发射区域的发射效率低,并且第四子像素可以不包括透射区域。

[0013] 发射区域可以不形成在第一透射区域至第三透射区域中的至少两个透射区域之间。

[0014] 透射区域的至少一部分可以设置为与第四子像素相邻。

[0015] 透射区域还可以包括设置在第四子像素中的第四透射区域。

[0016] 第一透射区域至第四透射区域可以彼此相邻地设置为一个区域。

[0017] 第四发射区域的发射效率可以比第一发射区域至第三发射区域中的每个发射区域的发射效率低,并且第四透射区域的面积可以比第一透射区域至第三透射区域中的每个透射区域的面积小。

[0018] 第一透射区域至第四透射区域中的每个透射区域可以在第一子像素至第四子像素中的每个子像素中被设置为多个。

[0019] 第一透射区域可以彼此相邻地设置为一个区域,并且第三透射区域和第四透射区域可以彼此相邻地设置为一个区域。

[0020] 第一透射区域和第二透射区域可以不与第三发射区域和第四发射区域相邻,并且第三透射区域和第四透射区域可以不与第一发射区域和第二发射区域相邻。

[0021] 第四发射区域的发射效率可以比第一发射区域至第三发射区域中的每个发射区域的发射效率低,并且第四透射区域的面积可以比第一透射区域至第三透射区域中的每个透射区域的面积小。

[0022] 第一透射区域和第二透射区域可以与第三发射区域和第四发射区域相邻。

[0023] 第一透射区域至第四透射区域可以彼此不相连。

[0024] 第四发射区域的发射效率可以比第一发射区域至第三发射区域中的每个发射区域的发射效率低,并且第四透射区域的面积可以比第一透射区域至第三透射区域中的每个透射区域的面积小。

[0025] 第一颜色可以是红色,第二颜色和第三颜色可以是绿色,第四颜色是蓝色。

[0026] 第二子像素可以在相对于水平方向倾斜的第一方向上与第一子像素相邻,第三子像素可以在相对于垂直方向倾斜的第二方向上与第一子像素相邻,第四子像素可以在第一方向上与第三子像素相邻并且在第二方向上与第二子像素相邻。

[0027] 第二子像素可以在水平方向上与第一子像素相邻地排列,第三子像素可以在垂直方向上与第一子像素相邻地排列,第四子像素可以在水平方向上与第三子像素相邻地排列并且在垂直方向上与第二子像素相邻地排列。

[0028] 有机发光显示装置还可以包括:第一子像素电极至第四子像素电极,形成在基底上并且分别设置在第一子像素至第四子像素中;对向电极,设置为与第一子像素电极至第四子像素电极相对;第一发射层至第四发射层,分别设置在第一子像素电极至第四子像素电极与对向电极之间。

[0029] 第一子像素电极至第四子像素电极可以形成为具有相同的形状,第一子像素电极至第四子像素电极中的至少一个子像素电极可以与透射区域叠置,对向电极可以包括第一透射窗,在第一透射窗中开设有与透射区域对应的区域。

[0030] 第一子像素电极至第四子像素电极中的至少一个子像素电极可以不形成在与透射区域对应的区域中。

[0031] 对向电极可以包括第一透射窗,在第一透射窗中开设有与透射区域对应的区域。

[0032] 所述有机发光显示装置还可以包括形成在基底上的至少一个绝缘层,其中,所述至少一个绝缘层包括第二透射窗,在第二透射窗中开设有与透射区域对应的区域。

[0033] 所述基底可以是柔性的。

[0034] 根据本发明的一个或更多个实施例,一种有机发光显示装置包括:基底;有机发光

单元,形成在基底上;密封单元,形成在基底上并密封有机发光单元,其中,有机发光单元包括:多个第一像素,包括至少两个子像素,该至少两个子像素分别发射不同颜色的光;多个第二像素,包括至少两个子像素,该至少两个子像素分别发射不同颜色的光并且沿着对应的第一像素的至少一个子像素发射光,以实现全白色,其中,所述多个第一像素和所述多个第二像素沿着一个方向交替地设置;多个透射区域,设置在所述多个第一像素和第二像素中的至少一个子像素中,并且被设置为使外部光沿穿过基底、有机发光单元和密封单元的方向上透射;多个透射区域彼此分开并且不发射光。

[0035] 多个第一像素中的每个可以包括红色子像素和绿色子像素,多个第二像素中的每个可以包括绿色子像素和蓝色子像素,每个第一像素的绿色子像素不排列为与每个第二像素的绿色子像素相邻。

[0036] 多个第一像素和多个第二像素可以沿着相对于水平方向倾斜的第一方向延伸,多个第一像素和多个第二像素可以沿着相对于垂直方向倾斜的第二方向交替地设置。

[0037] 多个第一像素和多个第二像素可以沿着水平方向延伸,多个第一像素和多个第二像素可以沿着垂直方向交替地设置。

[0038] 有机发光单元可以包括:多个子像素电极,分别设置在多个第一像素和多个第二像素中的子像素中,并且彼此分开;对向电极,设置为与所述多个子像素电极相对,并且子像素中的至少一个不与多个透射区域叠置。

[0039] 有机发光单元可以包括:多个子像素电极,分别设置在多个第一像素和多个第二像素中的子像素中,并且彼此分开;对向电极,设置为与所述多个子像素电极相对,并且对向电极包括多个第一透射窗,所述多个第一透射窗中开设有与多个透射区域对应的区域。

[0040] 有机发光单元还可以包括形成在基底上的至少一个绝缘层,所述至少一个绝缘层可以包括多个第二透射窗,所述多个第二透射窗中开设有与多个透射区域对应的区域。

[0041] 基底和密封单元可以被构造为柔性。

附图说明

[0042] 通过下面结合附图对实施例进行的描述,这些和/或其它方面将变得明显并且更易于理解,在附图中:

[0043] 图1是示出根据本发明的实施例的有机发光显示装置的平面图;

[0044] 图2是示出根据本发明的实施例的有机发光显示装置的剖视图;

[0045] 图3是示出根据本发明的另一实施例的有机发光显示装置的剖视图;

[0046] 图4是示出图2和图3的有机发光单元的一些像素的实施例的平面图;

[0047] 图5是详细示出根据图4的实施例的一部分的实施例的平面图;

[0048] 图6是沿着图5的线I-I截取的剖视图;

[0049] 图7是详细示出根据图4的实施例的一部分的另一实施例的平面图;

[0050] 图8是沿着图7的线II-II截取的剖视图;

[0051] 图9是详细示出根据图4的实施例的一部分的另一实施例的平面图;

[0052] 图10是图9的线III-III的实施例的剖视图;

[0053] 图11是图9的线III-III的另一实施例的剖视图;

[0054] 图12至图23是示出图2和图3的有机发光单元的一些像素的实施例的平面图。

具体实施方式

[0055] 现在将详细参照实施例,其示例在附图中示出,其中,同样的标号始终表示同样的元件。就这点而言,本实施例可以具有不同形式并且不应该被解释为限于这里阐述的描述。因此,通过参照附图在下面仅描述实施例,以说明本描述的方面。

[0056] 由于本发明可以具有多种变型实施例,因此在附图中示出并在本发明的具体实施方式中描述优选的实施例。在下文中阐述的本发明的优点、特征和方面将通过下面参照附图进行的对实施例的描述而变得明显。然而,本发明可以体现为不同的形式,并且不应该被解释为受限于在这里阐述的实施例。

[0057] 在下文中,将参照附图详细地描述本发明的实施例。另外,在本说明书和附图中,同样的标号始终表示同样的元件,因此省略赘述。

[0058] 将理解的是,尽管这里可以使用术语“第一”、“第二”等来描述各种组件,但这些组件不应该受这些术语限制。这些术语仅用于将一个组件与另一个组件区分开。

[0059] 如在这里使用的,除非上下文另外明确指出,单数形式也意图包括复数形式,。

[0060] 还将理解的是,这里使用的术语“包括”和/或其变型,说明存在所述特征或组件,但不排除存在或添加一个或更多个其它特征或组件。

[0061] 将理解的是,当层、区域或组件被称为“形成在”另一层、区域或组件“上”时,它能够直接或间接形成在另一层、区域或组件上。即,例如,可以存在中间层、区域或组件。

[0062] 当可以不同地实施某一实施例时,可以执行与所描述的顺序不同的特定的工艺顺序。例如,两个连续描述的工艺可以基本上同时执行,或者按与所描述的顺序相反的顺序执行。

[0063] 为了便于解释,可以夸大附图中元件的尺寸。换言之,由于为便于解释而任意地示出附图中组件的尺寸和厚度,因此下面的实施例不受此限制。

[0064] 图1是示出根据本发明的实施例的有机发光显示装置100的平面图。在有机发光显示装置100中,图像显示在屏幕101上。当屏幕101上正显示图像时和/或当屏幕101处于关闭状态时,外部光沿着有机发光显示装置100的厚度方向透射,因此位于装置前方的用户可以越过装置看见物体和/或背景。

[0065] 如图1中所见,有机发光显示装置100的屏幕101可以设置成具有与水平方向H和垂直方向V平行的边的矩形垂直方向,但本实施例不限于此。例如,屏幕101可以设置成圆形或多边形。并且,有机发光显示装置100可以被制造成柔性的。

[0066] 例如,可以如图2中所示出的那样来构造有机发光显示装置100。

[0067] 参照图2,根据本发明的实施例的有机发光显示装置100包括形成在基底1的一个表面处的有机发光单元2以及密封有机发光单元2的密封单元3。基底1可以由玻璃、金属或塑料形成,并且可以被设置为柔性的。

[0068] 在图2的实施例中,密封单元3可以是密封基底31。密封基底31可以由透明玻璃或塑料基底形成。密封基底31允许有机发光单元2实现图像,并防止外部空气和水分渗入到有机发光单元2中。密封基底31可以设置成柔性的,因此有机发光显示装置100可以制造成完全柔性的。

[0069] 基底1的边缘通过密封材料32结合到密封基底31的边缘,并且基底1与密封基底31之间的空间33被密封。吸湿剂或填充物可以设置在空间33中。

[0070] 如图3中所见,薄膜包封层34代替密封基底31形成在有机发光单元2上,并保护有机发光单元2免受外部空气的影响。当应用薄膜包封层34时,有机发光显示装置100的柔性更大。

[0071] 薄膜包封层34可以由多个无机层形成,或者可以由无机层和有机层的组合形成。

[0072] 薄膜包封层34的有机层可以由聚合物形成,并且可以是由从聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚酰亚胺、聚碳酸酯、环氧树脂、聚乙烯和聚丙烯酸酯中选择的一种形成的单层或堆叠的层。例如,有机层可以由聚丙烯酸酯形成,具体来说,有机层可以包括其中聚合了包括二丙烯酸酯类单体和三丙烯酸酯类单体的单体组合物的材料。单体组合物还可以包括单丙烯酸酯类单体。并且,单体组合物还可以包括本领域普通技术人员已知的光引发剂。

[0073] 薄膜包封层34的无机层可以是单层或堆叠的层,其包括金属氧化物或金属氮化物。具体来说,无机层可以包括从 SiN_x 、 Al_2O_3 、 SiO_2 和 TiO_2 中选择的一种。

[0074] 薄膜包封层34的外部暴露的最上层可以由无机层形成,以防止水分渗入到有机发光元件中。

[0075] 薄膜包封层34可以包括至少一个三明治结构,在该三明治结构中至少一个有机层设置在至少两个无机层之间。作为另一示例,薄膜包封层34可以包括至少一个三明治结构,在该三明治结构中至少一个无机层设置在至少两个有机层之间。作为另一示例,薄膜包封层34可以包括其中至少一个有机层设置在至少两个无机层之间的三明治结构以及其中至少一个无机层设置在至少两个有机层之间的三明治结构。

[0076] 从有机发光单元2的上部算起,薄膜包封层34可以按顺序包括第一无机层、第一有机层和第二无机层。

[0077] 作为另一示例,从有机发光单元2的上部算起,薄膜包封层34可以按顺序包括第一无机层、第一有机层、第二无机层、第二有机层和第三无机层。

[0078] 作为另一示例,从有机发光单元2的上部算起,薄膜包封层34可以按顺序包括第一无机层、第一有机层、第二无机层、第二有机层、第三无机层、第三有机层和第四无机层。

[0079] 包括LiF的卤化金属层可以额外地形成在有机发光单元2与第一无机层之间。当通过溅射工艺或等离子体沉积工艺来形成第一无机层时,卤化金属层防止有机发光单元2被损坏。

[0080] 第一有机层的面积可以比第二无机层的面积及第二有机层的面积小,第二有机层的面积也可以比第三无机层的面积小。

[0081] 作为另一示例,第一有机层可以形成为被第二无机层完全覆盖,并且第二有机层可以形成为被第三无机层完全覆盖。

[0082] 在图2和图3的实施例中,可以实施在基底1的方向上实现图像的底发射型,并且可以实施在密封基底31或密封膜34的方向上实现图像的顶发射型。并且,可以实施在基底1和密封基底31的方向上或在基底1和密封膜34的方向上实现图像的双发射型。

[0083] 有机发光单元2被划分成发射区域和透射区域,使得透明和/或透视显示装置能够被实施。

[0084] 当透射区域连接到线路时,认为发射区域被切断,因为这个原因导致发射效率和/或分辨率劣化。通过将下面描述的本发明的实施例来解决这样的问题。

[0085] 图4是示出图2和图3的有机发光单元2的一些像素的实施例的平面图。

[0086] 根据图4的实施例,有机发光单元2包括:第一子像素21、在第一方向D1上与第一子像素21相邻的第二子像素22、在第二方向D2上与第一子像素21相邻的第三子像素23、以及与第二子像素22和第三子像素23相邻的第四子像素24。第一方向D1垂直于第二方向D2,并且可以是垂直方向V向水平方向H倾斜的方向。第二方向D2可以是水平方向H向上部倾斜的方向。第一子像素21至第四子像素24可以形成为四边形。第一子像素21和第四子像素24可以沿对角线方向排列,第二子像素22和第三子像素23可以沿对角线方向排列。

[0087] 第一子像素21至第四子像素24构成一个可以实现全白色的像素P。有机发光单元2可以包括多个像素P。这可以应用于将在下面描述的本发明的实施例。

[0088] 可选择地,彼此相邻的第一子像素21和第二子像素22可以构成第一像素P1,彼此相邻的第三子像素23和第四子像素24可以构成第二像素P2。第一像素P1可以设置为多个并且可以在第一方向D1上重复地设置。第二像素P2也可以设置为多个并且可以在第一方向D1上重复地设置。第一像素P1和第二像素P2可以在第二方向D2上交替地设置。这可以应用于将在下面描述的本发明的实施例。

[0089] 第一像素P1和第二像素P2的布置不限于此,在通过第一像素P1和第二像素P2的组合而实现全白色的条件下,可以多样化地布置第一像素P1和第二像素P2。

[0090] 第一子像素21包括发射第一颜色的光的第一发射区域211,第二子像素22包括发射第二颜色的光的第二发射区域221。第三子像素23包括发射第三颜色的光的第三发射区域231,第四子像素24包括发射第四颜色的光的第四发射区域241。第一颜色可以是红色,第二颜色和第三颜色可以是绿色,第四颜色可以是蓝色。

[0091] 通过第一像素P1和第二像素P2的布置来进一步提高屏幕的分辨率。

[0092] 第二颜色和第三颜色中的一个可以是白色来代替绿色。根据该像素布置实现了更自然的全白色。

[0093] 根据实施例,第一子像素21至第四子像素24中的至少一个可以包括不能发射光但外部光经其透射的透射区域,并且透射区域可以被第一发射区域211至第四发射区域241中的至少一个所围绕,例如,透射区域可以设置在像素P1的内部。

[0094] 参照图4,透射区域可以包括设置在第一子像素21中的第一透射区域212、设置在第二子像素22中的第二透射区域222以及设置在第三子像素23中的第三透射区域232。第四子像素24可以不包括透射区域。第四子像素24的第四发射区域241可以是在第一发射区域211至第四发射区域241之中发射效率最低的发射区域。根据实施例,透射区域没有形成在发射效率低的子像素中,因此防止分辨率和/或发射效率因透明显示器的实施而劣化。

[0095] 根据实施例,第一透射区域212的面积可以比第二透射区域222和第三透射区域232的面积小。当第二发射区域221和第三发射区域231发射同样颜色的光(例如,绿光)时,根据第一像素P1和第二像素P2的组合,通过第二透射区域222和第三透射区域232确保了足够的透射率,因此,第一透射区域212形成成为相对较小,从而确保第一子像素21的发射效率达到一定程度。

[0096] 根据实施例,在第一透射区域212至第三透射区域232之间没有形成发射区域。例如,第一透射区域212至第三透射区域232可以彼此连接,并且可以彼此相邻地设置为一个区域。因此,充分地保证了透射区域的面积,外部光的透射率变得更高。彼此连接的第一透射区域212至第三透射区域232可以设置为与第四子像素24相邻。第一透射区域212至第三

透射区域232被第一发射区域211至第四发射区域241围绕,并且被相邻的第一像素P1的第一子像素围绕。由于透射区域被发射区域围绕,透射区域不具有形成在整个屏幕中的结构,因此防止图像不连贯。

[0097] 图5是详细示出根据图4的实施例的一部分的实施例的平面图,图6是沿着图5的线I-I截取的剖视图。

[0098] 参照图5和图6,第一子像素21至第四子像素24分别包括第一子像素电极214至第四子像素电极244。第一子像素电极214至第四子像素电极244可以形成具有相同的形成和尺寸,例如,可以形成具有相同尺寸的四边形。然而,本实施例不限于此,第一子像素电极214至第四子像素电极244可以具有不同的尺寸。

[0099] 第一子像素电极214至第三子像素电极234可以分别延伸到第一透射区域212至第三透射区域232。

[0100] 尽管未示出,但第一子像素21至第四子像素24中的每个可以包括像素电路单元,像素电路单元可以包括薄膜晶体管(TFT)和电容器。多个像素电路单元可以分别电连接到第一子像素电极214至第四子像素电极244。

[0101] 在图6中,仅示出了第三子像素电路233的一个TFT和第四子像素电路243的一个TFT。

[0102] 缓冲层111形成在基底1的一个表面上,多个TFT形成在缓冲层111上。

[0103] 首先,多个半导体有源层2331和2431形成在缓冲层111上。

[0104] 缓冲层111防止杂质元素的渗透并使表面平坦化。缓冲层111可以由执行功能的各种材料形成。例如,缓冲层111可以由诸如氧化硅、氮化硅、氮氧化硅、氧化铝、氮化铝、氧化钛或氮化钛的无机材料、诸如聚酰亚胺、聚酯或丙烯酸树脂的有机材料或者它们的堆叠体形成。缓冲层111不是必要的元件,可以根据情况不设置。

[0105] 半导体有源层2331和2431可以由多晶硅形成,本实施例不限于此。半导体有源层2331和2431可以由氧化物半导体形成。例如,半导体有源层2331和2431中的每个可以为G-I-Z-O层 $[(\text{In}_2\text{O}_3)_a(\text{Ga}_2\text{O}_3)_b(\text{ZnO})_c]$ 层(其中,a、b和c是满足“ $a \geq 0$ 、 $b \geq 0$ 且 $c > 0$ ”的实数)。

[0106] 栅极绝缘层112形成在缓冲层111上,以覆盖半导体有源层2331和2431,多个栅电极2332和2432形成在栅极绝缘层112上。

[0107] 层间绝缘层113形成在栅极绝缘层112上,以覆盖栅电极2332和2432。多个源电极2333和2433以及漏电极2334和2434形成在层间绝缘层113上,并且分别通过接触孔接触半导体有源层2331和2431。

[0108] 每个TFT的结构不限于此,TFT可以形成具有各种结构。

[0109] 如图6中所见,钝化层114形成在层间绝缘层113上以覆盖TFT,第三子像素电极234和第四子像素电极244形成在钝化层114上。尽管未示出,但是第一子像素电极214和第二子像素电极224也形成在钝化层114上。

[0110] 第三子像素电极234和第四子像素电极244可以分别通过形成在钝化层114处的孔而接触每个TFT的漏电极2334和2434。

[0111] 像素限定层115形成在钝化层114上,以覆盖第三子像素电极234和第四子像素电极244的边缘。

[0112] 根据实施例,第一子像素电极214至第四子像素电极244可以与各自的子像素的子

像素电路叠置,并且可以排列成覆盖各自的子像素电路。因此,用户在除了发射区之外的区域中无法看到像素电路。另外,像素电路可以不与透射区域叠置。这是因为像素电路使透射区域的透射率劣化。

[0113] 第三发射层235形成在第三子像素电极234上,第四发射层245形成在第四子像素电极244上。尽管未示出,但第一发射层形成在第一子像素电极214上,第二发射层形成在第二子像素电极224上。

[0114] 第二电极216形成为覆盖第三发射层235和第四发射层245。第二电极216是被施加共电压的电极,并且形成为覆盖有机发光单元的所有子像素。

[0115] 第一子像素电极至第四子像素电极中的每个可以为阳极,第二电极216可以为阴极。阳极的极性可以与阴极的极性相反。

[0116] 第一发射层至第四发射层中的每个可以是有机发射层。根据实施例,第一发射层可以包括发射红光的有机发射材料,第二发射层和第三发射层可以包括发射绿光的有机发射材料,第四发射层可以包括发射蓝光的有机发射材料。尽管在图6中未示出,但是包括空穴注入传输层和/或电子注入传输层的至少一个或更多个有机层还可以形成在第三子像素电极234和第四子像素电极244与第二电极216之间。空穴注入传输层和电子注入传输层是公共层,并且可以形成为覆盖有机发光单元的所有子像素。

[0117] 包括第一发射层至第四发射层的有机层可以通过诸如真空沉积工艺、印刷工艺和激光热传递工艺的各种工艺来形成。

[0118] 缓冲层111、栅极绝缘层112、层间绝缘层113、钝化层114和/或像素限定层115可以由具有高透光率的绝缘层形成。

[0119] 第一子像素电极214至第四子像素电极244中的每个可以是透明电极、半透明电极或反射电极,并且可以包括氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)或氧化铟(In₂O₃)。

[0120] 第二电极216可以是透明电极、半透明电极或反射电极,并且可以包括银(Ag)、镁(Mg)、铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)、锂(Li)、钙(Ca)、镱(Yb)或它们的化合物。

[0121] 如图5中所示,当第一子像素电极214至第四子像素电极244形成在透射区域中时,第一子像素电极214至第四子像素电极244可以由透明电极形成。

[0122] 如图5和图6中所见的,第一透射窗217可以形成为在第二电极216处的开口型,并且可以构造透射部。第一透射窗217可以形成在第一透射区域212、第二透射区域222和第三透射区域232上。

[0123] 根据实施例,因为第一透射窗217形成在包括具有低透射率和高反射率的金属的第二电极216处,所以在有机发光显示装置的厚度方向上的外部光的透射率在第一透射区域212、第二透射区域222和第三透射区域232中被进一步增强。根据实施例,第二电极216由反射电极通过较厚地形成第二电极216而形成,因此,实施在基底1的方向上实现图像的底透射型透明显示器。在这种情况下,通过第一透射窗217来防止外部光的透射率在透射区域中劣化。另外,第二电极216由半透明反射层通过薄地形成第二电极216而形成,或者由透明电极形成,因此,实施在基底1的相反方向上实现图像的顶发射型透明显示器,并且实施在基底1的方向上以及在基底1的相反方向上实现图像的双发射型透明显示器。

[0124] 图7是详细示出根据图4的实施例的一部分的另一实施例的平面图,图8是沿着图7

的线II-II截取的剖视图。

[0125] 参照图7和图8,第一子像素21至第四子像素24分别包括第一子像素电极214至第四子像素电极244。在这种情况下,第一子像素电极214至第三子像素电极234的尺寸和形状形成成为不与第一透射区域212至第三透射区域232叠置。因此,第一子像素电极214可以具有角的一部分被切割的形状,第二子像素电极224和第三子像素电极234可以具有一侧被沿长度方向切割的矩形形状,第四子像素电极244可以具有未被切割的形状。因此,通过子像素电极来防止透射率在透射区域中劣化。第二电极216形成在透射区域中,但是在这种情况下,第二电极216由薄层形成,以增大透光率,从而使透射区域中的透射率的损失最小化。

[0126] 根据实施例,第一子像素电极214至第四子像素电极244由反射电极形成,因此,实施在基底1的相反方向上实现图像的顶发射型透明显示器。

[0127] 图9是详细示出根据图4的实施例的一部分的另一实施例的平面图,图10是图9的线III-III的实施例的剖视图。

[0128] 与图7的实施例不同,在图9和图10的实施例中,第一透射窗217可以形成为在第二电极216处的开口型,并且可以形成在第一透射区域212、第二透射区域222和第三透射区域232之上。在这种情况下,在透射区域中进一步降低了由第一子像素电极至第三子像素电极和第二电极导致的外部光的透射率的劣化。

[0129] 图11是图9的线III-III的另一实施例的剖视图。

[0130] 与图10的实施例不同,在图11的实施例中,第二透射窗218形成在与第三透射区域232对应的像素限定层115处。第二透射窗218可以形成为连接到形成在第二电极216处的第一透射窗217。因此,第二透射窗218可以形成在第一透射区域212、第二透射区域222和第三透射区域232之上。通过第一透射窗217和第二透射窗218从第一透射区域212、第二透射区域222和第三透射区域232去除第二电极216和像素限定层115,因此,外部光的透射率进一步增强。

[0131] 在图11中,第二透射窗218仅形成在像素限定层115处,但是本实施例不限于此。例如,第二透射窗218可以形成为位于从像素限定层115、钝化层114、层间绝缘层113、栅极绝缘层112和缓冲层111中选择的至少一个中的开口型。

[0132] 此外,尽管未示出,但可以应用仅形成第二透射窗218并且不形成第一透射窗217的结构。即,第二透射窗218可以形成为位于从像素限定层115、钝化层114、层间绝缘层113、栅极绝缘层112和缓冲层111中选择的至少一个中的开口型,并且在第二电极216处没有形成透射窗的状态下,可以使第二电极216形成为覆盖第二透射窗218。因为第二电极216是形成为覆盖所有像素的共电极,所以开口窗没有形成在第二电极216处,因此减少了电压的降低。在这种情况下,第二电极216可以由例如薄膜金属或透明导电层形成,以增大透光率。

[0133] 图12是示出图2和图3的有机发光单元2的一些像素的另一实施例的平面图。

[0134] 与图4的实施例不同,在图12的实施例中,第一透射区域212分成两个区域,分开的第一透射区域212分别连接到第二透射区域222和第三透射区域232。分开的第一透射区域212的每个的面积形成为比第二透射区域222和第三透射区域232的每个的面积小,因此使第一发射区域211的发射效率的劣化最小化。

[0135] 根据实施例,透射区域可以设置在像素P中。由于透射区域被第一发射区域211至第三发射区域232围绕,减小了诸如在整个屏幕中连接透射区域的效果,因此认为发射区域

不连贯。

[0136] 图13是示出图2和图3的有机发光单元2的一些像素的另一实施例的平面图。

[0137] 与图4的实施例不同,在图13的实施例中,第一透射区域212至第三透射区域232被设置为接近第一发射区域211至第三发射区域231的中心。在这种情况下,第一发射区域211至第三发射区域231中的每个可以被第一透射区域212至第三透射区域232分成两个区域。

[0138] 图14是示出图2和图3的有机发光单元2的一些像素的另一实施例的平面图。

[0139] 与图4的实施例不同,在图14的实施例中,第一透射区域212至第三透射区域232被设置在第一发射区域211至第三发射区域231的外部。因此,第一发射区域211至第三发射区域231可以被设置为接近于相邻的多个第一像素和第二像素。

[0140] 图15是示出图2和图3的有机发光单元2的一些像素的另一实施例的平面图。

[0141] 第一子像素21至第四子像素24分别包括第一透射区域212至第四透射区域242。第一透射区域212至第四透射区域242可以具有如下结构:第一透射区域212至第四透射区域242彼此相邻地设置为在中心处的一个区域,并且可以分别被第一发射区域211至第四发射区域241围绕。即,第一透射区域212至第四透射区域242可以在第一像素P1和第二像素P2的中心处形成四边形的透射区域。在这种情况下,由于第一透射区域212至第四透射区域242具有紧密的形式,因此透射率进一步提高。

[0142] 图16是示出图2和图3的有机发光单元2的一些像素的另一实施例的平面图。

[0143] 与图15的实施例不同,在图16的实施例中,第四透射区域242的面积被形成为比第一透射区域212至第三透射区域232的面积小。当第四发射区域241的发射效率比第一发射区域211至第三发射区域231的发射效率低时,透射率提高并且防止了第四子像素24中的发射效率劣化。

[0144] 在图16中,第四透射区域242的面积形成为比第一透射区域212至第三透射区域232的面积小,但本实施例不限于此。例如,第三透射区域232的面积可以形成为比第一透射区域212和第二透射区域222的面积小。

[0145] 即,可以基于每个子像素的发射效率来调整每个透射区域的面积。

[0146] 图17是示出图2和图3的有机发光单元2的一些像素的另一实施例的平面图。

[0147] 与图16的实施例不同,在图17的实施例中,有机发光单元2可以包括两个第一透射区域212至第四透射区域242,其中第一子像素21至第四子像素24彼此分开。在第一子像素21中,两个第一透射区域212可以沿着水平方向H按对角线设置。在第二子像素22中,两个第二透射区域222可以沿着垂直方向V按对角线设置。在第三子像素23中,两个第三透射区域232可以沿着垂直方向V按对角线设置。在第四子像素24中,两个第四透射区域242可以沿着水平方向H按对角线设置。一个第一透射区域212、一个第二透射区域222、一个第三透射区域232和一个第四透射区域242可以在第一像素P1和第二像素P2的中心处彼此结合以形成四边形的透射区域,并且另一个第一透射区域212、第二透射区域222、第三透射区域232和第四透射区域242可以结合到其它像素的透射区域,所述其它像素的透射区域在第一像素P1和第二像素P2的外部彼此相邻以形成四边形的透射区域。因此,与图15的实施例相比,进一步提高了外部光的透射率。

[0148] 尽管未示出,与图17的实施例类似,可以修改图16的实施例。

[0149] 图18是示出图2和图3的有机发光单元2的一些像素的另一实施例的平面图。

[0150] 参照图18,第一透射区域212和第二透射区域222彼此面对地相邻设置为一个区域,第三透射区域232和第四透射区域242彼此面对地相邻设置为一个区域。因此,第一像素P1包括形成在中心处的单个透射区域,第二像素P2包括形成在中心处的单个透射区域,第一像素P1的透射区域不连接到第二像素P2的透射区域。透射区域被包括在每个第一像素P1和第二像素P2中,第一像素P1的透射区域被第一发射区域和第二发射区域围绕,第二像素P2的透射区域被第三发射区域和第四发射区域围绕。因此,不会给予透射区域连接在整个屏幕中的感觉。

[0151] 图19是示出图2和图3的有机发光单元2的一些像素的另一实施例的平面图。

[0152] 与图18的实施例不同,在图19的实施例中,第四透射区域242的面积比第一透射区域212至第三透射区域232的面积小,第二透射区域222和第三透射区域232中的每个的面积比第一透射区域212的面积大。图19的实施例是示例,并且在图18的实施例中,可以基于第一发射区域211至第四发射区域241中的每个的发射效率来调整第一透射区域212至第四透射区域242中的每个的面积。在这种情况下,当第二发射区域221和第三发射区域231形成为具有相同的颜色时,可以将第二透射区域222和第三透射区域232中的每个的面积确定为最大,而不考虑第二发射区域221和第三发射区域231中的每个的发射效率。

[0153] 图20是示出图2和图3的有机发光单元2的一些像素的另一实施例的平面图。

[0154] 与图18的实施例不同,在图20的实施例中,第一透射区域212和第二透射区域222被设置为与第三发射区域231和第四发射区域241相邻,第三透射区域232和第四透射区域242被设置为与彼此相邻的第一子像素和第二子像素的第一发射区域和第二发射区域相邻。第一透射区域212至第四透射区域242的布置可以与此相反。

[0155] 图21是示出图2和图3的有机发光单元2的一些像素的另一实施例的平面图。

[0156] 第一透射区域212至第四透射区域242设置在第一发射区域211至第四发射区域241的对应中心处,并且被第一发射区域211至第四发射区域241围绕。在这种情况下,可以形成透射区域使得在每个子像素中形成点图案,并且可以完全形成均匀的透射区域。

[0157] 图22是示出图2和图3的有机发光单元2的一些像素的另一实施例的平面图。

[0158] 与图21的实施例不同,在图22的实施例中,第四透射区域242的面积比第一透射区域212至第三透射区域232的面积小,第二透射区域222和第三透射区域232中的每个的面积比第一透射区域212的面积大。图22的实施例是示例,并且在图21的实施例中,可以基于第一发射区域211至第四发射区域241中的每个的发射效率来调整第一透射区域212至第四透射区域242中的每个的面积。在这种情况下,当第二发射区域221和第三发射区域231形成为具有相同的颜色时,可以将第二透射区域222和第三透射区域232中的每个的面积确定为最大,而不考虑第二发射区域221和第三发射区域231中的每个的发射效率。

[0159] 在上面描述的实施例中,第一子像素21和第二子像素22沿第一方向D1平行地布置,第三子像素23和第四子像素24沿第一方向D1平行地布置,第一像素P1和第二像素P2沿第二方向D2平行地布置。然而,本发明不限于此。如在图23中所见,第一子像素21和第二子像素22沿水平方向H平行地布置,第三子像素23和第四子像素24沿水平方向H平行地布置,第一像素P1和第二像素P2沿垂直方向V平行地布置。图23示出图4的实施例的变形示例,并且图23的变形示例可以应用于图12至图22的实施例。

[0160] 如上所述,根据本发明的一个或更多个以上实施例,由于透射部分的透射率变得

更高,因此实施透明或透视显示器。由于透射区域不相连,因此不给予发射区域完全相连的感觉。因此,不会感觉到线单元的切断,并且减小了色彩被显示为不连贯的感觉。

[0161] 再者,透射区域的面积基于子像素的发射效率而改变,因此实施具有提高了发射效率的透明或透视显示器。

[0162] 因此,实现了高分辨率。

[0163] 应该理解的是,在此描述的示例性实施例应该仅以描述性的含义来考虑且并非为了限制的目的。在每个实施例内的特征或方面的描述应该通常作为可用于其它实施例中的其它类似的特征或方面来考虑。

[0164] 虽然已经参照附图描述了本发明的一个或更多个实施例,但本领域普通技术人员将理解的是,在不脱离由权利要求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。

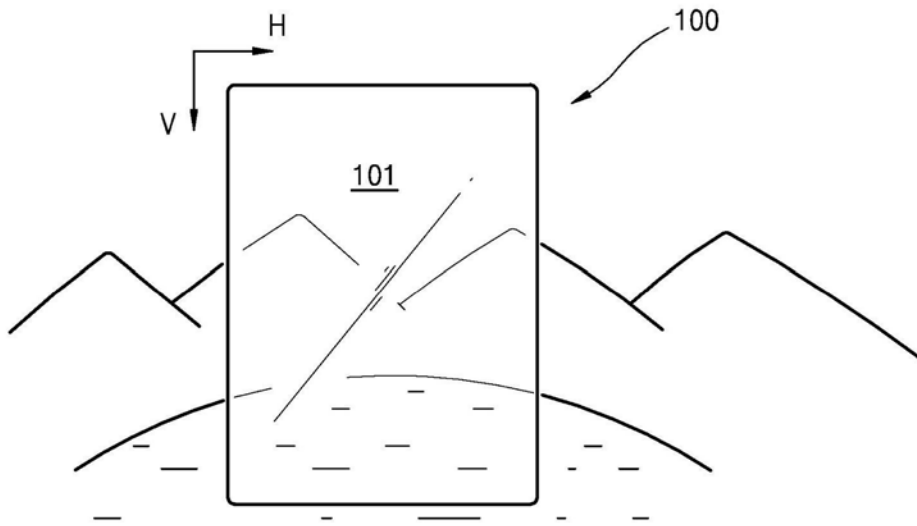


图1

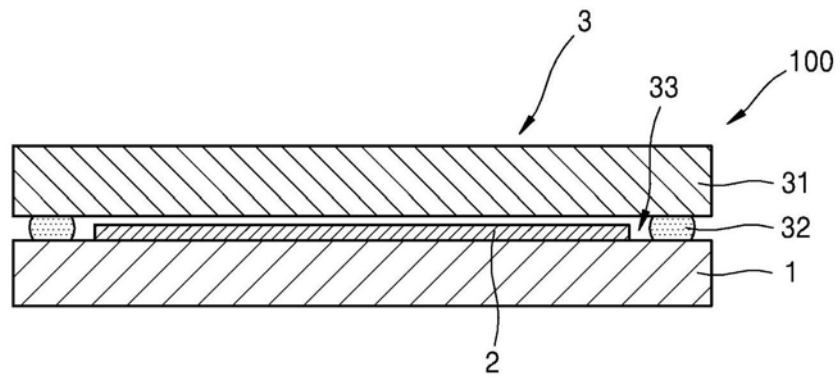


图2

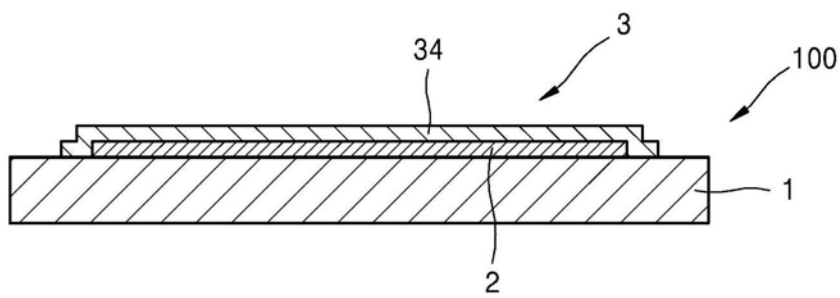


图3

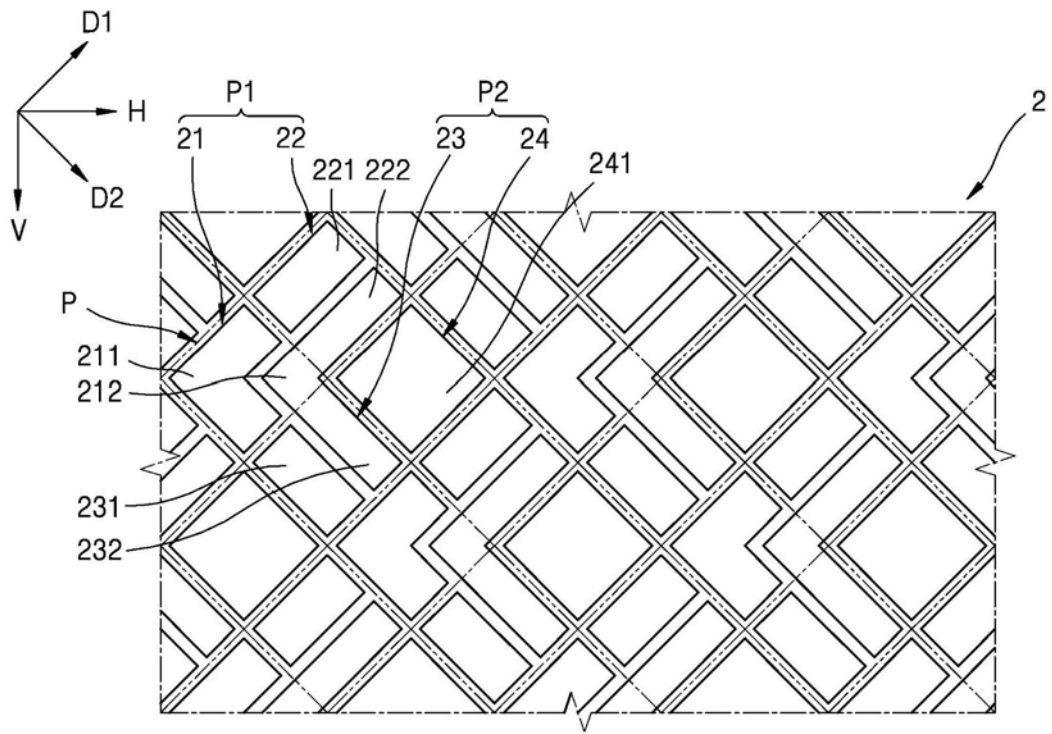


图4

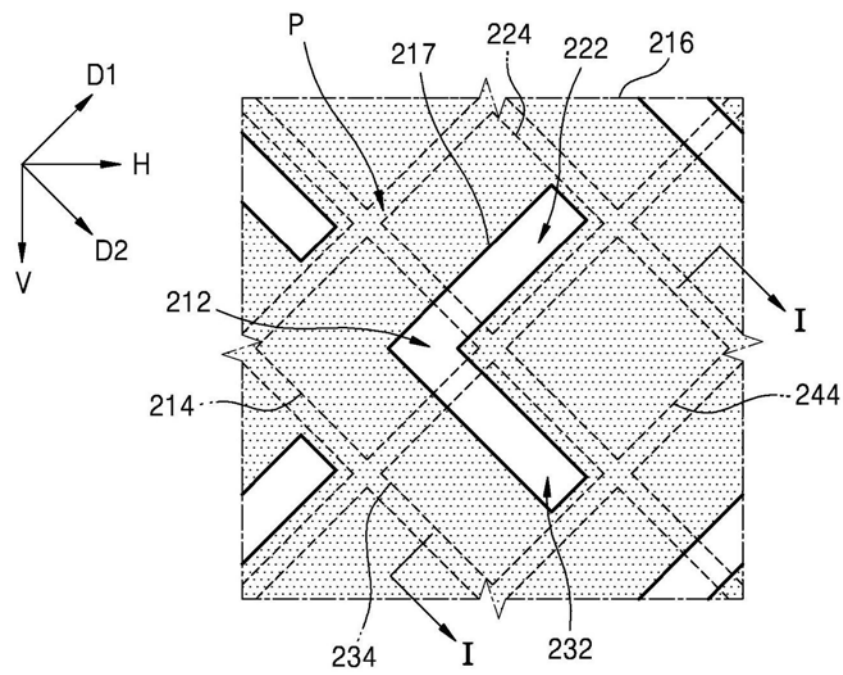


图5

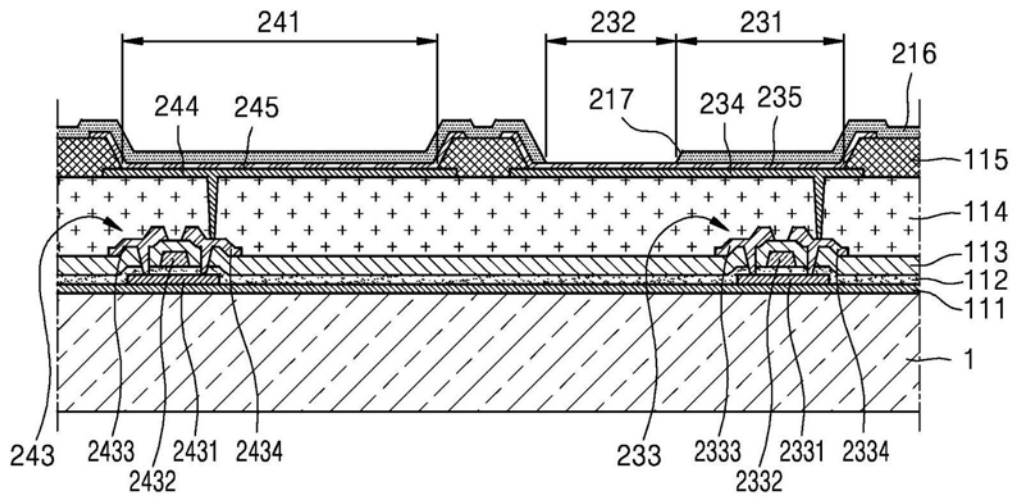


图6

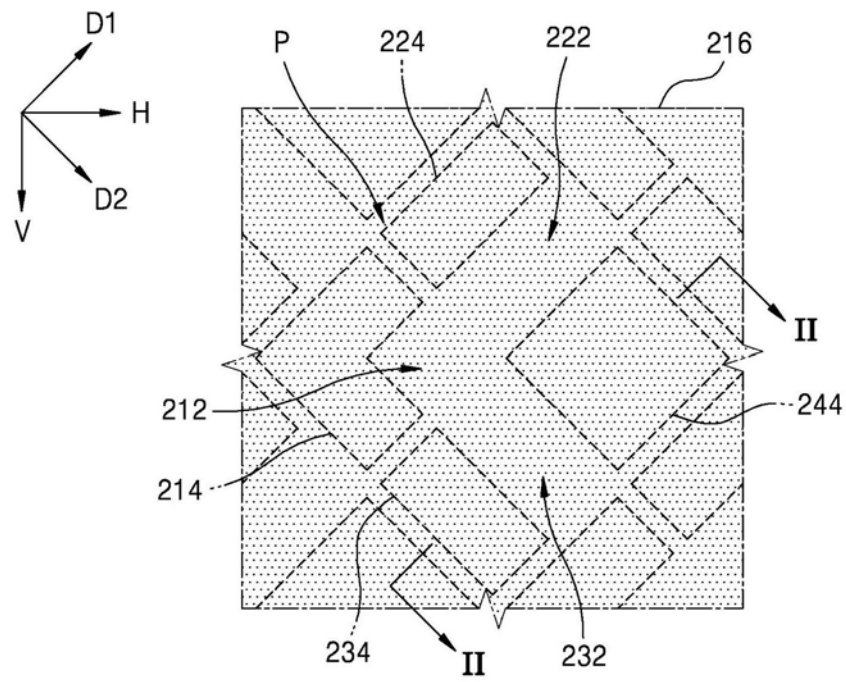


图7

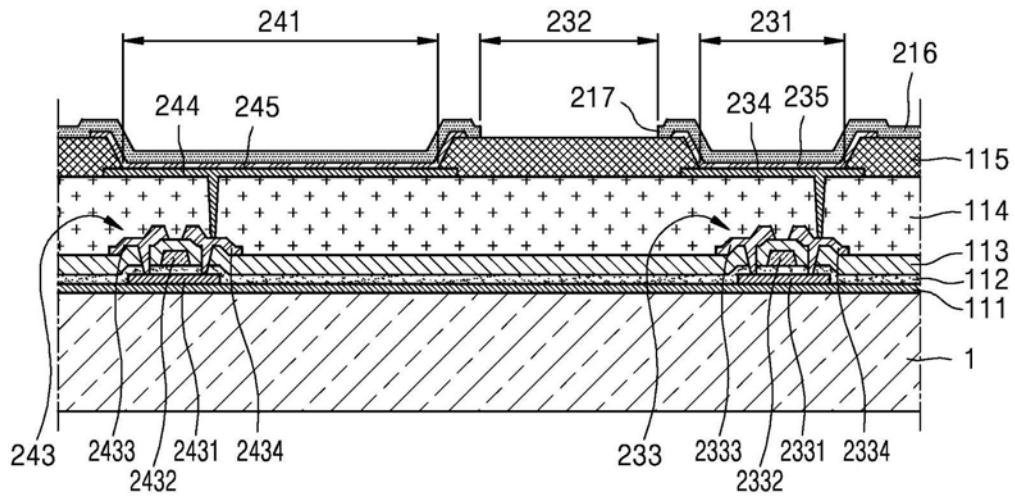


图10

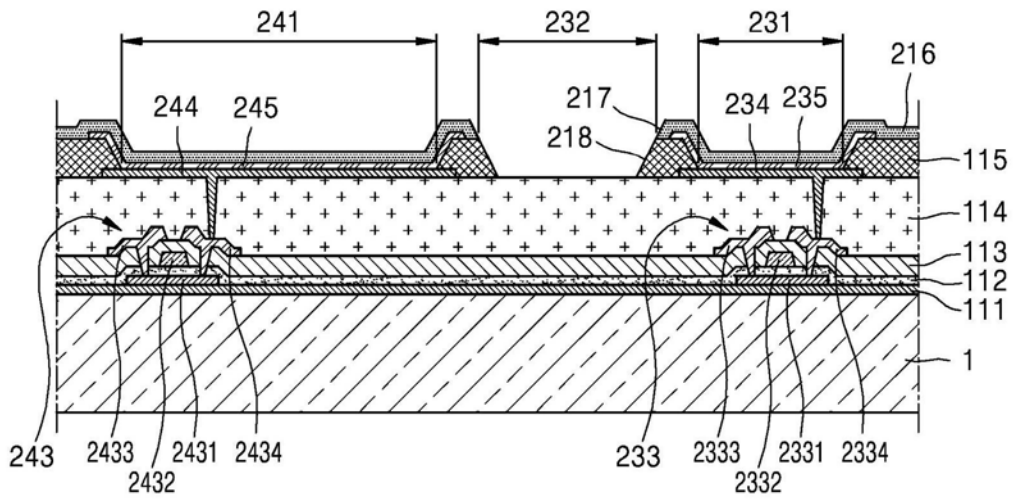


图11

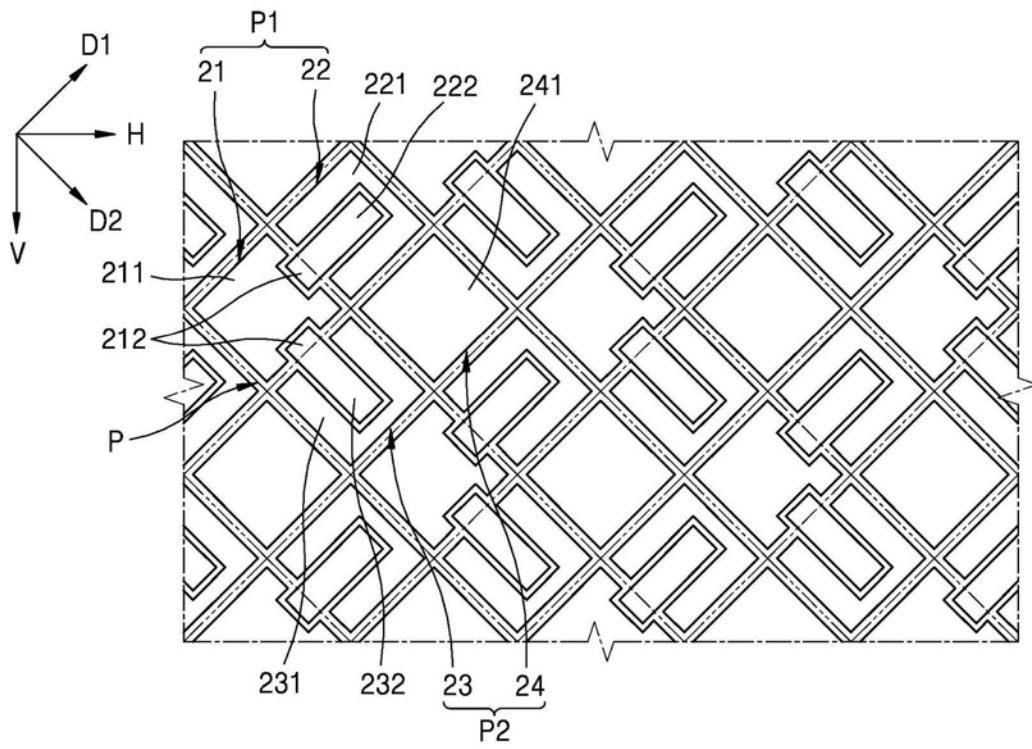


图12

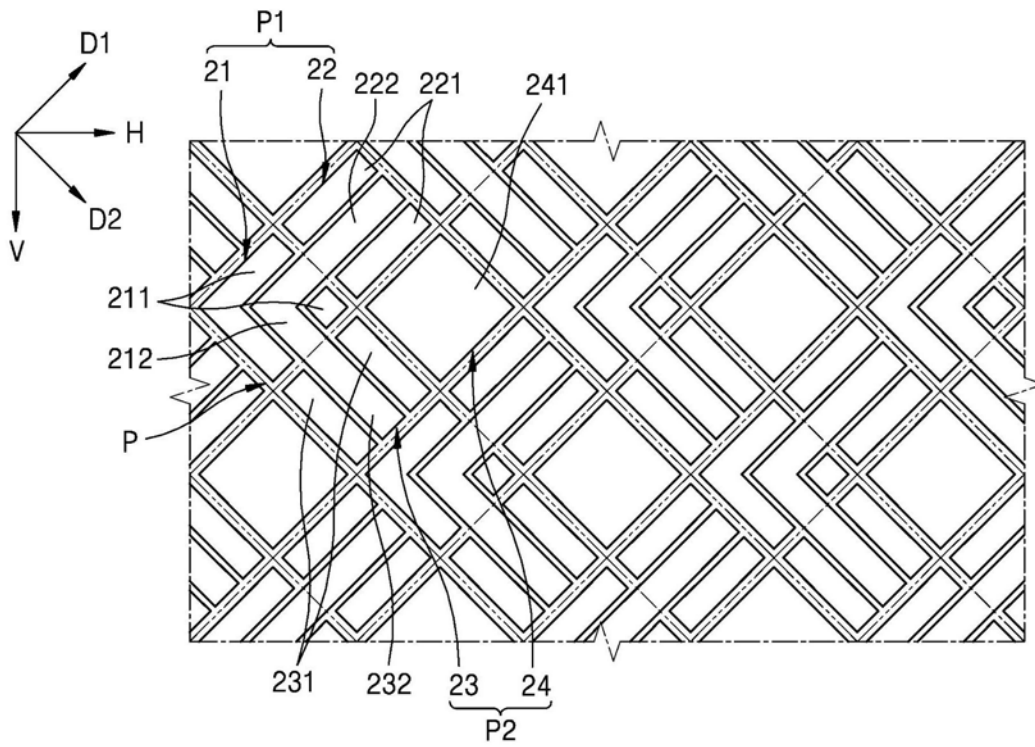


图13

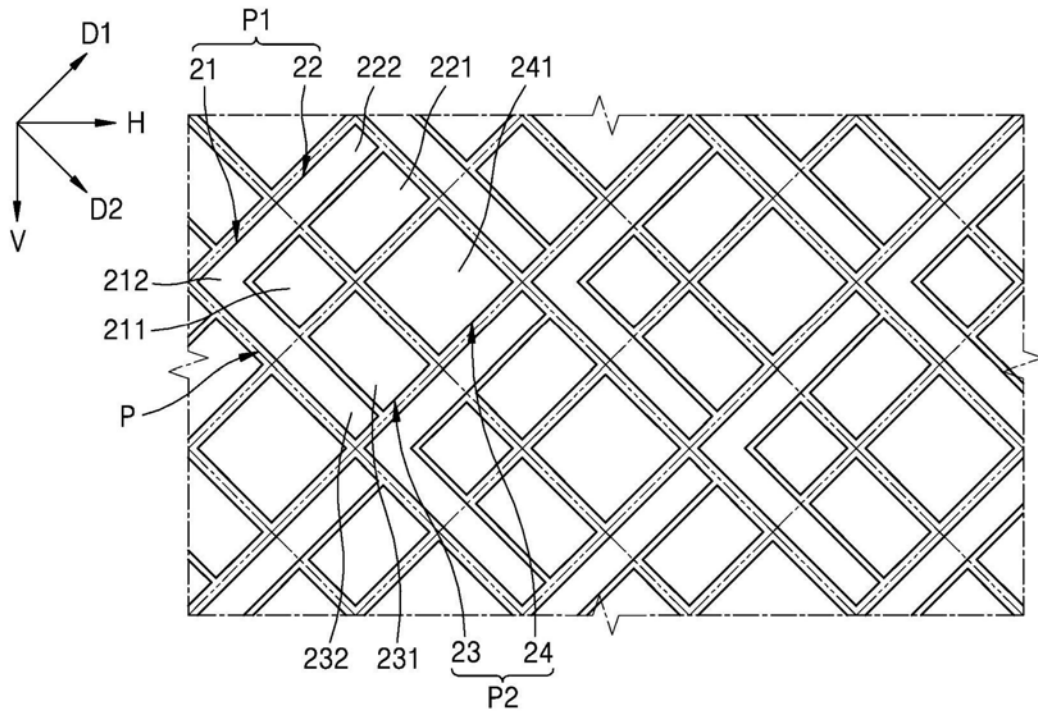


图14

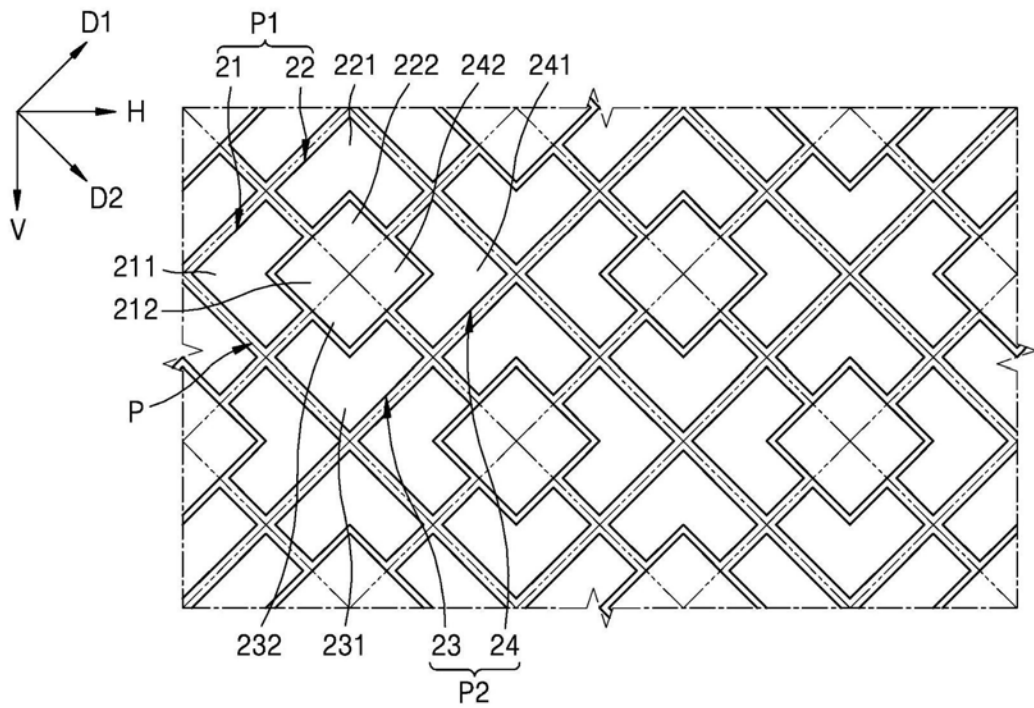


图15

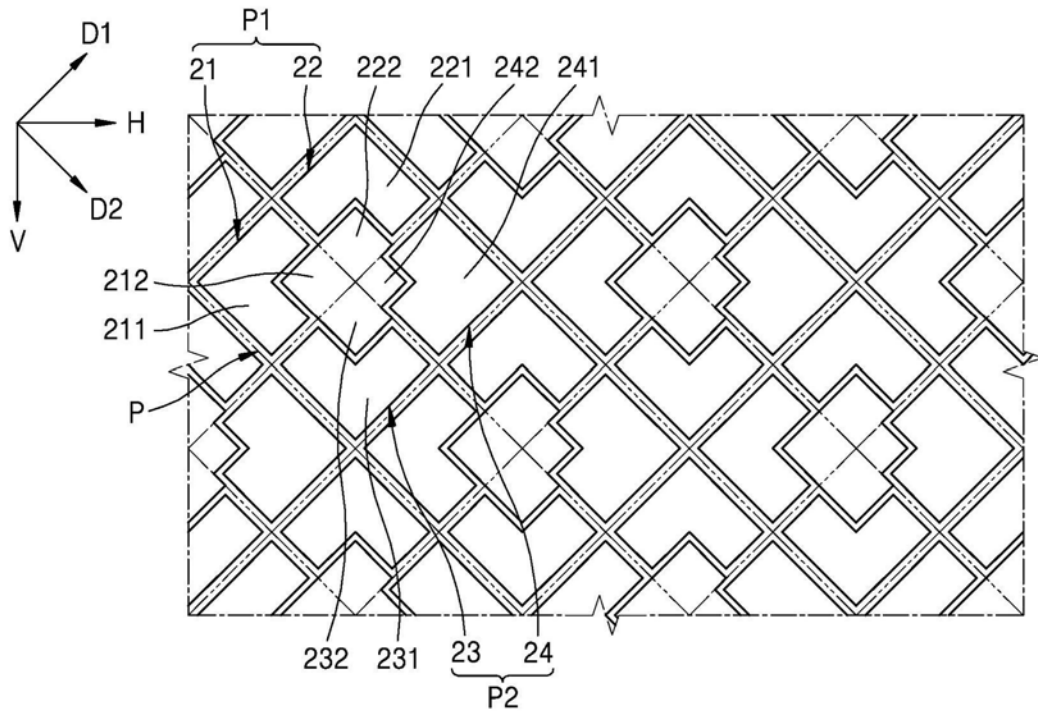


图16

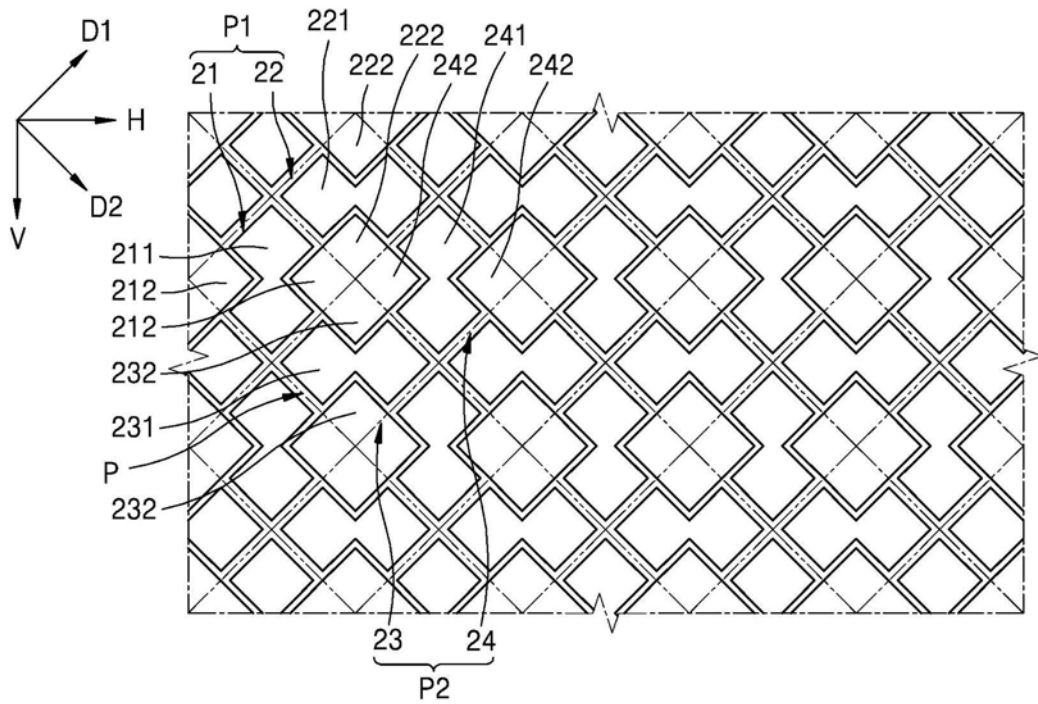


图17

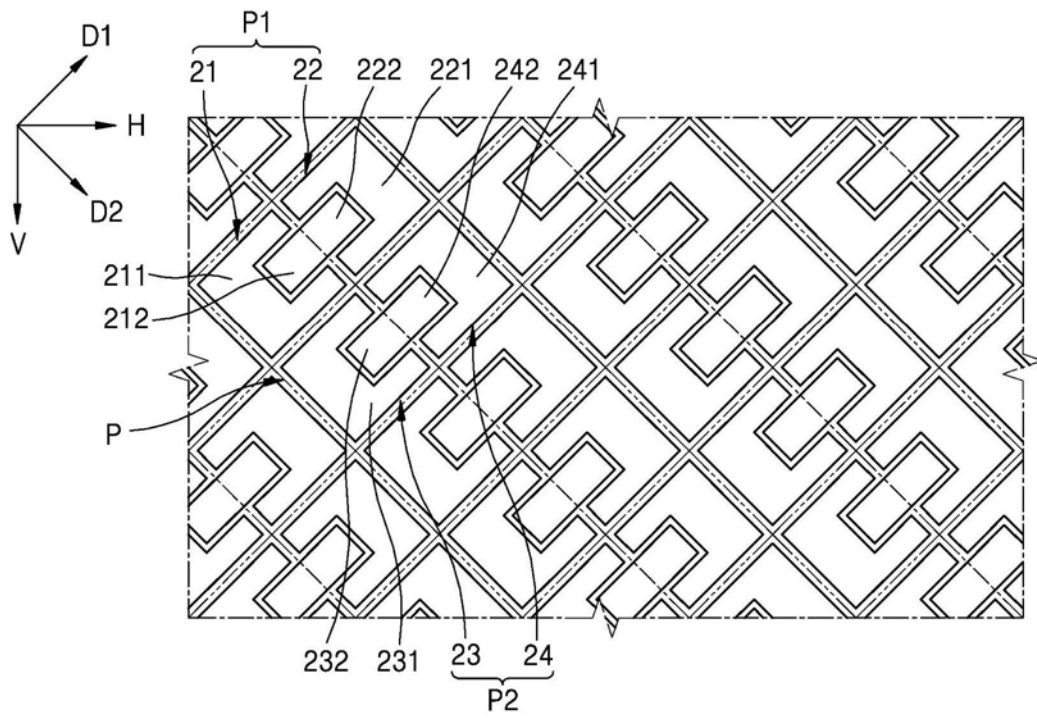


图18

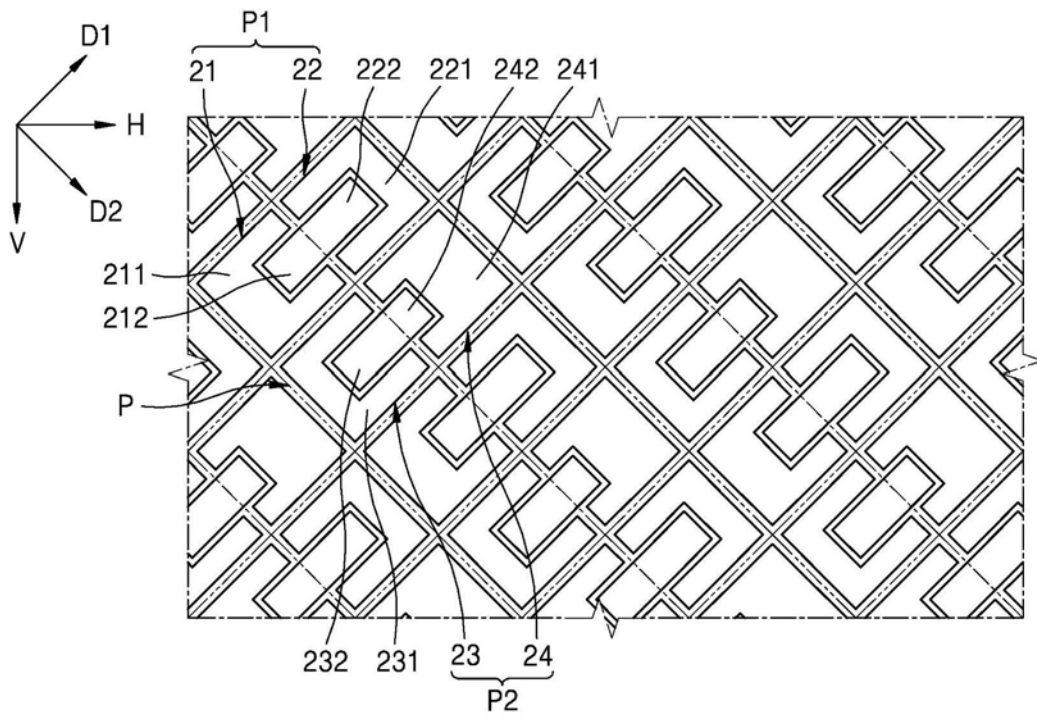


图19

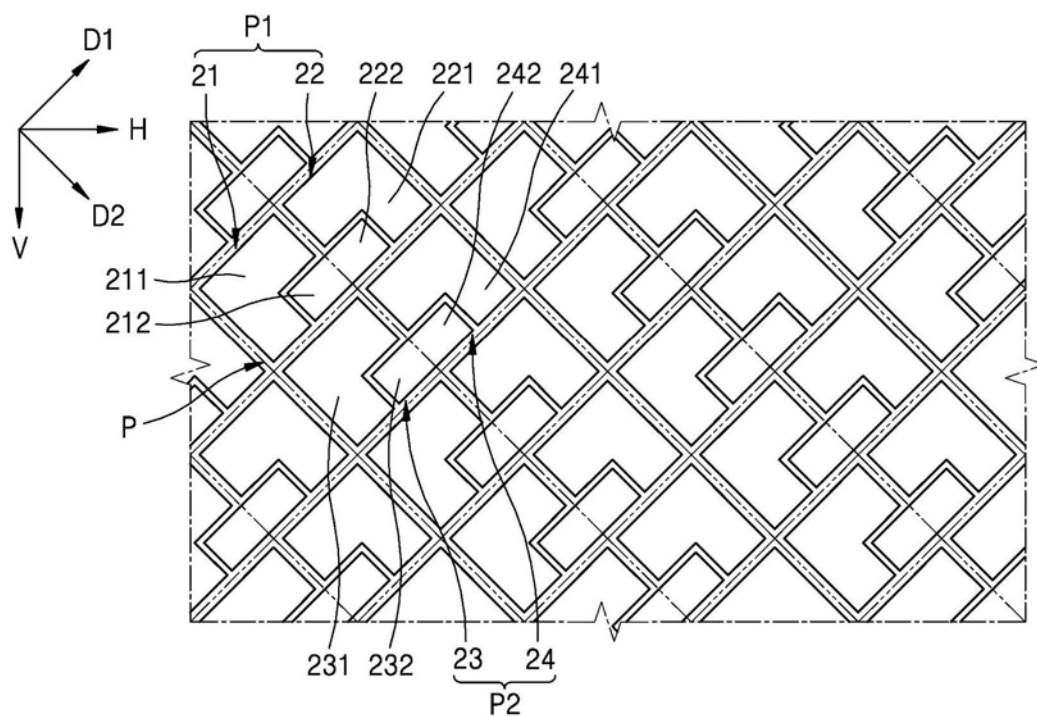


图20

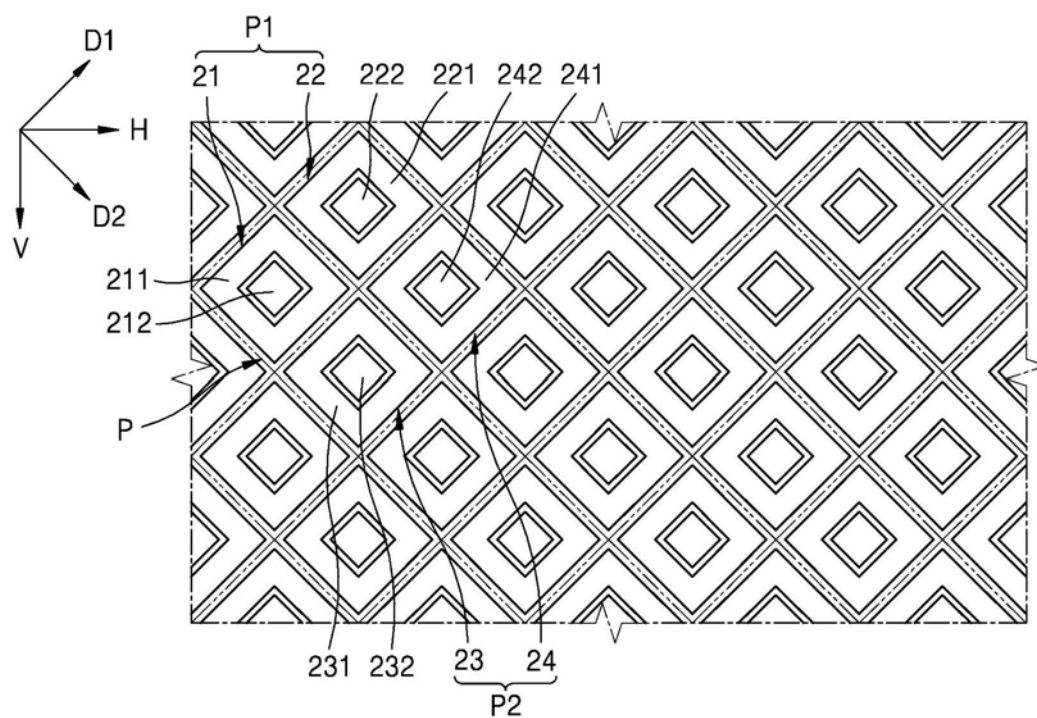


图21

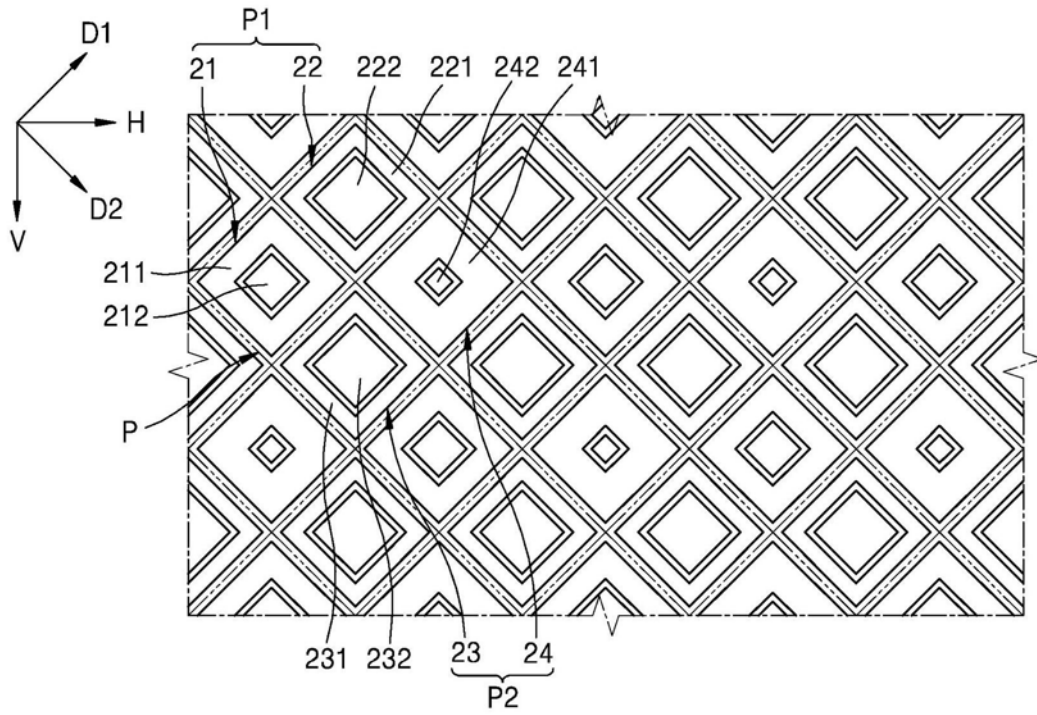


图22

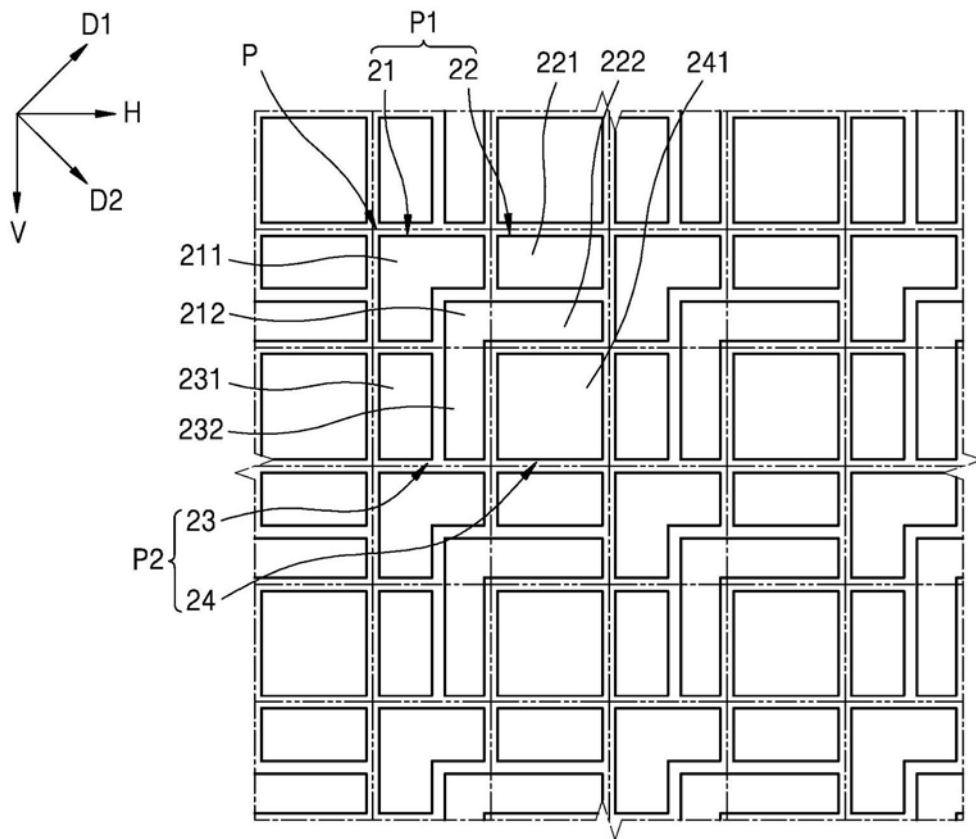


图23

专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN104576690B	公开(公告)日	2019-11-19
申请号	CN201410558609.0	申请日	2014-10-20
[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	郑峻亨		
发明人	郑峻亨		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/3216 H01L27/3218 H01L27/326 H01L2251/5323 H01L27/3211 H01L27/3246 H01L51/0097 H01L51/5203 H01L2251/53 H01L27/3213 H01L51/524		
代理人(译)	韩芳 刘灿强		
审查员(译)	卢瑞		
优先权	1020130124919 2013-10-18 KR		
其他公开文献	CN104576690A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

所公开的是一种有机发光显示装置。有机发光显示装置包括：第一子像素，包括产生第一颜色的第一发射区域；第二子像素，设置为与第一子像素相邻并包括产生第二颜色的第二发射区域；第三子像素，设置为与第一子像素相邻并包括产生第三颜色的第三发射区域；以及第四子像素，设置为与第二子像素和第三子像素相邻并包括产生第四颜色的第四发射区域。第一子像素至第四子像素中的至少一个子像素包括不能发射光但外部光经其透射的透射区域。所述透射区域被第一发射区域至第四发射区域中的至少一个发射区域围绕。

