



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105633297 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 01

(21) 申请号 201510536102. X

(22) 申请日 2015. 08. 27

(30) 优先权数据

10-2014-0165538 2014. 11. 25 KR

10-2014-0165087 2014. 11. 25 KR

10-2014-0170476 2014. 12. 02 KR

10-2015-0061510 2015. 04. 30 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 金炯洙 赵南旭 朴宰希 金义泰

李副烈 林玄泽 孙準培 俞明在

李在冕

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理

有限公司 11006

代理人 徐金国

(51) Int. Cl.

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 27/32(2006. 01)

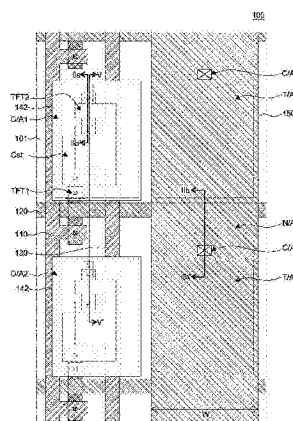
权利要求书3页 说明书21页 附图17页

(54) 发明名称

透视有机发光显示装置及其制造方法

(57) 摘要

公开一种透视有机发光显示装置及其制造方法。该透视有机发光显示装置包括：具有透明阳极、有机发光层和透明阴极的发光区域；和具有透明辅助电极的透视区域，该透视区域被配置成透射外部光。该透明辅助电极可由与该透明阳极相同的材料制成且与该透明阳极分开，且该透明阴极延伸该透视区域中以与该透明辅助电极电连接。



1. 一种透视有机发光显示装置,包括:
发光区域,包括透明阳极、有机发光层和透明阴极;和
透视区域,包括透明辅助电极并被配置成透射外部光,
其中该透明辅助电极包括与该透明阳极相同的材料,且该透明辅助电极与该透明阳极分开,
其中该透明阴极延伸至该透视区域以与该透明辅助电极电连接。
2. 如权利要求 1 所述的透视有机发光显示装置,其中该透明阳极、该透明阴极和该透明辅助电极由透明导电氧化物形成,
该透明阴极由与该透明阳极和该透明辅助电极不同的材料形成。
3. 如权利要求 2 所述的透视有机发光显示装置,其中与该透明阳极和该透明辅助电极相比,该透明阴极由被配置成产生较少杂质的材料形成。
4. 如权利要求 3 所述的透视有机发光显示装置,还包括:
透明封装层,至少包括第一无机封装层、有机层和第二无机封装层,
其中该透明封装层被设置在该透明阴极上且覆盖该发光区域和该透视区域,
其中将该透明封装层配置成覆盖该发光区域且同时允许该透视发光显示装置是柔性的。
5. 如权利要求 1 所述的透视有机发光显示装置,还包括:
设置在该透明辅助电极上的分隔壁,
其中该有机发光层覆盖该透视区域,该透明阴极由具有比该有机发光层高的台阶覆盖率的材料形成,且该透明阴极与该透明辅助电极电连接。
6. 如权利要求 1 所述的透视有机发光显示装置,还包括:
介电层,设置在该透明辅助电极和该透明阳极的下方;和
底部透明辅助电极,设置在该介电层的下方,
其中该底部透明辅助电极经由形成在该介电层中的接触孔与该透明辅助电极电连接,该底部透明辅助电极的面积大于该透明辅助电极的面积。
7. 如权利要求 6 所述的透视有机发光显示装置,
其中该底部透明辅助电极的至少一部分与该透明阳极交叠,
该底部透明辅助电极通过该介电层与该透明阳极电绝缘。
8. 如权利要求 1 所述的透视有机发光显示装置,其中该透明辅助电极被配置成覆盖该透视区域的大部分。
9. 如权利要求 1 所述的透视有机发光显示装置,还包括:
介电层,被设置在该透明辅助电极和该透明阳极的下方;和
不透光辅助电极,被设置在该介电层上且与该透明辅助电极电连接,
其中该不透光辅助电极被设置在彼此相邻的发光区域之间。
10. 如权利要求 9 所述的透视有机发光显示装置,还包括:
被设置在该发光区域中的数据线,
其中该数据线和该不透光辅助电极彼此交叉。
11. 一种透视有机发光显示装置,包括:
发光区域,包括反射层、透明阳极、有机发光层和透明阴极;和

透视区域,包括透明辅助电极并被配置成经由该透视区域使外部光通过,其中该反射层被配置成经由该透明阴极反射从该有机发光层发出的光,其中该透明阴极覆盖该发光区域和该透视区域,且该透明阴极与该透明辅助电极电连接。

12. 如权利要求 11 所述的透视有机发光显示装置,还包括:

半透光阴极,由金属材料构成且被设置在彼此相邻的发光区域之间,其中该半透光阴极的功函数低于该透明阴极的功函数。

13. 如权利要求 12 所述的透视有机发光显示装置,其中该半透光阴极具有第一厚度和第二厚度,

该第一厚度小于该第二厚度,

具有该第一厚度的半透光阴极的第一部分被设置在该发光区域中,

具有该第二厚度的半透光阴极的第二部分被设置在彼此相邻的发光区域之间。

14. 如权利要求 13 所述的透视有机发光显示装置,其中该第二厚度是第一厚度的两倍,

与该第一厚度对应的区域的透射率高于与该第二厚度对应的区域的透射率,

与该第二厚度对应的区域的电阻低于与该第一厚度对应的区域的电阻。

15. 如权利要求 12 所述的透视有机发光显示装置,其中该半透光阴极被设置在该有机发光层和该透明阴极之间。

16. 如权利要求 12 所述的透视有机发光显示装置,其中该半透光阴极和该透明辅助电极彼此平行,

该半透光阴极覆盖该发光区域的大部分。

17. 如权利要求 13 所述的透视有机发光显示装置,其中该半透光阴极和该透明辅助电极彼此分开且通过该透明阴极彼此电连接。

18. 一种透视有机发光显示装置的制造方法,该方法包括:

在基板上横跨发光区域和透视区域形成透明层,并图案化该透明层以在该发光区域中形成透明阳极并且在该透视区域中形成透明辅助电极,该透视区域被配置成经由该透视区域使外部光通过,其中该透明辅助电极与该透明阳极分开;

在该透明阳极上形成有机发光层;和

形成与在该透视区域中的透明辅助电极电连接的透明阴极。

19. 如权利要求 18 所述的制造方法,该方法还包括:

形成与该透明阴极相邻的半透光阴极,其中该半透光阴极与该透明阴极电连接。

20. 如权利要求 18 所述的制造方法,该方法还包括:

在该发光区域和该透视区域中的透明阴极上形成透明封装层。

21. 一种透视有机发光显示装置,包括:

与多个像素中的一个对应的透明阳极;

与该透明阳极分开的透明辅助电极;

在该透明辅助电极上且包括柱状部和顶部的分隔壁;

至少在该透明阳极上的有机发光层;和

至少在该有机发光层上且与该透明辅助电极电连接的透明阴极,

其中将该顶部配置成防止在所述多个像素中该有机发光层完全覆盖在该透明辅助电极和该阴极之间的接触区。

22. 如权利要求 21 所述的透视有机发光显示装置,还包括:

凹陷,位于该分隔壁的顶部的至少一部分的下方并且与该接触区的至少一部分相邻。

23. 如权利要求 1 所述的透视有机发光显示装置,还包括:

多个透视区域;和

多个发光区域;

其中所述多个透视区域以交替方式设置在所述多个发光区域的相邻发光区域之间。

透视有机发光显示装置及其制造方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求在 2014 年 11 月 25 日提交的韩国专利申请 No. 10-2014-0165538、2014 年 11 月 25 日提交的韩国专利申请 No. 10-2014-0165087、2014 年 12 月 2 日提交的韩国专利申请 No. 10-2014-0170476 和 2015 年 4 月 30 日提交的韩国专利申请 No. 10-2015-0061510 的优先权,通过参考将上述专利申请的全部公开内容并入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及透视有机发光显示装置及其制造方法,特别地,涉及通过使用透明辅助电极最大化透视区域面积的透视有机发光显示装置及其制造方法。

背景技术

[0004] 有机发光显示装置是自发光显示器,其不需要单独的光源,与液晶显示装置不同。由此,可将有机发光显示装置制造成重量轻且外形薄。而且,由于可以以低压驱动,因此有机发光显示装置在功耗方面有利。而且,有机发光显示装置具有高响应速度,宽视角以及无限的对比率。因此认为有机发光显示装置是下一代显示装置。

[0005] 由于有机发光显示装置容易被制造成外形薄,因此可将其用作透明且能够显示图像的透视显示装置。透视有机发光显示装置包括:发光区域,其中设置有均包括有机发光元件的子像素;和透视区域,被配置成通过有机发光显示装置透射背景视图。为了增加透视有机发光显示装置的透射率(透明度),需要最大化透视区域的面积。特别是,随着透视有机发光显示装置的分辨率增加,子像素数量增加,且用于驱动子像素的线路数量也与子像素数量的增加成比例地增加。由此,难以确保透射区的足够面积。特别是,如果透射率过低,则通过透视显示器感知的背景视图过于模糊。

[0006] 顶发射有机发光显示装置使用透明电极或半透光(半透明)电极作为上部电极(例如阴极),以自有机发光层向上侧发光,半透光可以指半透明特性。将 VSS 电压施加到阴极。此处,为了增加阴极透射率,将阴极形成得厚度非常薄。但是,阴极厚度减小会引起阴极线电阻增加。

[0007] 而且,在大面积有机发光显示装置中,随着自电源焊盘的距离的增加,阴极线电阻与该距离成比例地增加。因此,随着自电源焊盘的距离增加,发生更严重的压降(或者 VSS 升高),这会引发有机发光显示装置亮度不均匀。在本说明书中,术语“压降”是指在有机发光元件中形成的电势差降低,更具体地,在有机发光元件的阳极和阴极之间的电势差降低。

[0008] 换句话说,由于每个子像素和电源焊盘之间的距离变化,因此每个子像素中的阴极线电阻也变化。因此,每个子像素中的压降程度根据阴极的线电阻值变化,导致有机发光显示装置亮度不均匀。

[0009] 为了解决这种压降问题,可使用辅助电极。通过电连接电源焊盘和阴极,辅助电极降低电源焊盘和阴极之间的线电阻。但是,由于透视有机发光显示装置具有其中能够形成辅助电极的相对狭窄区域,因此辅助电极在降低阴极线电阻方面具有限制。

[0010] 而且,由于将用作有机发光层的材料沉积在有机发光显示面板上的引入角度根据用于有机发光层的材料源的位置而不同,因此在整个有机发光显示面板中发生不同的压降。

[0011] 更具体地,由于有机发光层的源在坩埚中加热且之后沉积,因此基于腔室内坩埚的位置确定用于沉积的引入角度。如果用作有机发光层的材料以小于分隔壁倒锥角度的角度引入,则也将有机发光层形成在由分隔壁隐藏的辅助电极上的区域中。因此,可形成在由分隔壁隐藏的辅助电极上的区域中的有机发光层的面积会改变,且辅助电极和阴极之间的接触面积也会变化。

[0012] 特别是,当阴极和辅助电极之间的接触面积减小时,在狭窄接触区中会流动过电流,导致产生不期望的热。由此,在显示装置中会发生灼烧缺陷。

[0013] 因此,为了不管有机发光显示面板的位置如何都能保证大面积顶发射有机发光显示器的发光均匀性,需要一种用于均匀保持辅助电极和阴极之间接触面积的方法。

发明内容

[0014] 本发明的发明人认识到,由于透视有机发光显示装置的透视区域需要具有足以经由透视有机发光显示装置感知背景物体的透明性和透射率,因此难以设置典型的辅助电极。而且,本发明的发明人认识到,由于除了在透视区域中,用于形成辅助电极的空间非常小,因此在改善压降问题方面具有限制。特别是,由于使用具有低电阻的不透光金属形成现有技术辅助电极,因此,如果辅助电极面积增加,则透视区域面积减小。由此,有机发光显示装置的透射率也降低。因此,本发明的发明人进行了多种研究努力,以实现能够在最小化透视有机发光显示装置的透射率降低的同时有效改善压降问题的辅助电极。结果,本发明人提出了一种包括形成在宽透视区域中的透明辅助电极的透视有机发光显示装置及其制造方法。

[0015] 因此,本发明要实现的一个目的在于提供一种透视有机发光显示装置及其制造方法,其中改善了压降问题的处理,因此具有改善的电压均匀性,同时能通过在宽透视区域中设置由透明导电氧化物形成的透明辅助电极获得最大的透射率。

[0016] 本发明要实现的另一目的在于提供一种透视有机发光显示装置及其制造方法,其中通过在平坦化层上设置辅助电极,在辅助电极和平坦化层下部的线路之间具有最小的寄生电容。

[0017] 本发明要实现的再一目的是提供一种透视有机发光显示装置,其中倒塌部(凹陷)形成在设置于透明辅助电极上的分隔壁中,从而能够最小化分隔壁下方的透明辅助电极上的有机发光层的覆盖面积。而且,在用于制造有机发光显示装置的方法中,分隔壁的柱状部和顶部由不同材料形成使得其各自显影速率不同,从而能最小化沉积材料用作分隔壁下方的透明辅助电极上的有机发光层的可能性。

[0018] 本发明的目的不限于上述目的,根据下文描述,上文未提及的其它目的对本领域技术人员也是显而易见的。

[0019] 根据为实现上述目的的本发明的一方面,提供一种透视有机发光显示装置,包括:发光区域,包括透明阳极、有机发光层和透明阴极;和透视区域,包括透明辅助电极并被配置成透射外部光,其中该透明辅助电极包括与该透明阳极相同的材料,且该透明辅助电极

与该透明阳极分开,其中该透明阴极延伸至该透视区域以与该透明辅助电极电连接。在根据本发明一个方面的透视有机发光显示装置的透视区域中,设置具有透明性且被配置成与透视区域交叠的透明辅助电极。因此,可最大化透视区域的面积且能降低透视有机发光显示装置的压降。由此,能提高亮度均匀性。

[0020] 根据本发明的另一特征,在该透视有机发光显示装置中,该透明阳极、该透明阴极和该透明辅助电极由透明导电氧化物形成,该透明阴极由与该透明阳极和该透明辅助电极不同的材料形成。

[0021] 根据本发明的又一特征,与该透明阳极和该透明辅助电极相比,该透明阴极由被配置成产生较少杂质的材料形成。

[0022] 根据本发明的又一特征,该透视有机发光显示装置还包括:透明封装层,至少包括第一无机封装层、有机层和第二无机封装层,其中该透明封装层被设置在该透明阴极上且覆盖该发光区域和该透视区域,其中将该透明封装层配置成覆盖该发光区域且同时允许该透视发光显示装置是柔性的。

[0023] 根据本发明的又一特征,该透视有机发光显示装置还包括:设置在该透明辅助电极上的分隔壁,其中该有机发光层覆盖该透视区域的大部分或全部。例如,该透明电极可被图案化以使其包含一个或多个空白区以增大该透视区域的透明性。该透明阴极由具有比该有机发光层高的台阶覆盖率的材料形成,且该透明阴极与该透明辅助电极电连接。

[0024] 根据本发明的又一特征,该透视有机发光显示装置还包括:介电层,设置在该透明辅助电极和该透明阳极的下方;和底部透明辅助电极,设置在该介电层的下方。其中该底部透明辅助电极经由形成在该介电层中的接触孔与该透明辅助电极电连接,该底部透明辅助电极的面积大于该透明辅助电极的面积。在另一个实施方式中,该底部透明辅助电极可仅设置在该发光区域中的透明阳极的下方。

[0025] 根据本发明的又一特征,其中该底部透明辅助电极的至少一部分与该透明阳极交叠,该底部透明辅助电极通过该介电层与该透明阳极电绝缘。

[0026] 根据本发明的又一特征,其中该透明辅助电极被配置成覆盖整个透视区域或透视区域的大部分。

[0027] 根据本发明的又一特征,该透视有机发光显示装置还包括:介电层,被设置在该透明辅助电极和该透明阳极的下方;和不透光辅助电极,被设置在该介电层上且与该透明辅助电极电连接,其中该不透光辅助电极被设置在彼此相邻的发光区域之间。

[0028] 根据本发明的又一特征,该透视有机发光显示装置还包括:被设置在该发光区域中的数据线,其中该数据线和该不透光辅助电极彼此交叉。

[0029] 根据本发明的另一方面,为了实现上述目的,提供了一种透视有机发光显示装置,包括:发光区域,包括反射层、透明阳极、有机发光层和透明阴极;和透视区域,包括透明辅助电极并被配置成经由该透视区域使外部光通过,其中从该有机发光层发出的光被该反射层反射并经由该透明阴极透射,其中该透明阴极覆盖该发光区域和该透视区域,且该透明阴极与该透明辅助电极电连接。在根据本发明又一方面的透视有机发光显示装置中,将透明阴极设置成覆盖所有发光区域和透视区域,且也与透明辅助电极电连接。因此,可以改善透射率且也可以极大地降低阴极的总的线电阻。

[0030] 根据本发明的另一特征,该透视有机发光显示装置还包括半透光阴极,由金属材

料构成且被设置在彼此相邻的发光区域之间,其中该半透光阴极的功函数低于该透明阴极的功函数。

[0031] 根据本发明的又一特征,该半透光阴极具有第一厚度和第二厚度,该第一厚度小于该第二厚度,具有该第一厚度的半透光阴极的第一部分被设置在该发光区域中,具有该第二厚度的半透光阴极的第二部分被设置在彼此相邻的发光区域之间。

[0032] 根据本发明的又一特征,该第二厚度是第一厚度的两倍,与该第一厚度对应的区域的透射率高于与该第二厚度对应的区域的透射率,与该第二厚度对应的区域的电阻低于与该第一厚度对应的区域的电阻。

[0033] 根据本发明的又一特征,该半透光阴极被设置在该有机发光层和该透明阴极之间。

[0034] 根据本发明的又一特征,该半透光阴极和该透明辅助电极彼此平行,该半透光阴极覆盖该发光区域的大部分或整个发光区域。

[0035] 根据本发明的又一特征,该半透光阴极和该透明辅助电极彼此分开且通过该透明阴极彼此电连接。

[0036] 根据本发明的又一方面,为了实现上述目的,提供了一种透视有机发光显示装置的制造方法,包括如下步骤:在基板上的发光区域中形成透明阳极并且在该基板上的透视区域中形成透明辅助电极,该透视区域被配置成经由该透视区域使外部光通过,其中该透明辅助电极与该透明阳极分开;在该透明阳极上形成有机发光层;和形成延伸到该透视区域以与在该透视区域中的透明辅助电极电连接的透明阴极。该透明阳极、该有机发光层和该透明阴极形成在该发光区域中,且该透明辅助电极由与该透明阳极相同的材料形成。在根据本发明的又一方面的透视有机发光显示装置的制造方法中,形成具有透明性的透明辅助电极以与透视区域交叠。因此,可以最大化透视区域的面积且能降低透明阴极的总电阻。而且,透明辅助电极和透明阳极可同时形成。因此,不必形成透明辅助电极的附加工艺。由此,可以简化透视有机发光显示装置的制造工艺。

[0037] 根据本发明的另一特征,通过溅射工艺形成该透明阴极、该透明阳极和该透明辅助电极。

[0038] 根据本发明的又一特征,形成透明阳极和透明辅助电极的步骤包括如下步骤:在该发光区域中形成反射层;形成透明导电氧化物层以覆盖该反射层;和通过图案化该透明导电氧化物层形成该透明辅助电极和与该透明辅助电极分开且被设置在该反射层上的透明阳极。

[0039] 根据本发明的又一特征,形成反射层的步骤包括如下步骤:在与该反射层相同的平面上在彼此相邻的发光区域之间形成不透光辅助电极。

[0040] 根据本发明的又一特征,形成透明阴极的步骤还包括如下步骤:形成半透光阴极以与该透明阴极接触,该透明阴极被形成在该透视区域和该发光区域中,其中,该半透光阴极由金属材料形成且仅形成在该发光区域中。

[0041] 根据本发明的又一方面,为了实现上述目的,提供了一种透视有机发光显示装置。该透视有机发光显示装置包括设置在多个像素上的平坦化层。透明阳极被设置在该平坦化层上以便与多个像素中的一个对应。透明辅助电极被设置在该平坦化层上以便与该透明阳极分开。将堤部设置成覆盖该透明辅助电极的侧部以及该透明阳极的侧部。分隔壁被设置

在该透明辅助电极上且包括柱状部和顶部。有机发光层被至少设置在该透明阳极上。将透明阴极至少形成在该有机发光层上且与该透明辅助电极电连接。该顶部被形成为均衡多个像素中的透明辅助电极和阴极之间的接触面积。在根据本发明又一方面的透视有机发光显示装置中,分隔壁的顶部被配置成隐藏透明辅助电极,使得在透明辅助电极上的有机发光层的覆盖面积可被最小化。而且,能均衡透明阴极和透明辅助电极之间的接触面积,从而能够提高有机发光显示装置的亮度均匀性。

[0042] 根据本发明的另一特征,该柱状部和该顶部集成为一体。

[0043] 根据本发明的又一特征,该分隔壁包括在其底部的倒塌部。

[0044] 根据本发明的再一特征,该柱状部的截面具有方形或者倒锥形。

[0045] 根据本发明的又一特征,该顶部的截面具有方形或正锥形。

[0046] 根据本发明的又一方面,为了实现上述目的,提供了一种透视有机发光显示装置,包括:与多个像素中的一个对应的透明阳极;与该透明阳极分开的透明辅助电极;在该透明辅助电极上且包括柱状部和顶部的分隔壁;至少在该透明阳极上的有机发光层;和至少在该有机发光层上且与该透明辅助电极电连接的透明阴极,其中将该顶部配置成防止在所述多个像素中该有机发光层完全覆盖在该透明辅助电极和该阴极之间的接触区。

[0047] 根据本发明的另一特征,该透视有机发光显示装置还包括:凹陷,位于该分隔壁的顶部的至少一部分的下方并且与该接触区的至少一部分相邻。

[0048] 根据本发明的又一特征,该透视有机发光显示装置还包括:多个透视区域;和多个发光区域;其中所述多个透视区域以交替方式设置在所述多个发光区域的相邻发光区域之间。

[0049] 其它示范性实施方式的细节将包括在本发明的具体描述以及附图中。

[0050] 本发明具有通过形成透明导电氧化物的辅助电极最小化透视有机发光显示装置的透射率降低的效果。

[0051] 本发明具有通过在比发光区域宽的透视区域中形成透明辅助电极最小化压降从而降低了透明阴极的线电阻的效果。

[0052] 本发明具有通过在平坦化层上形成透明辅助电极最小化可能在平坦化层下方(设置在透明辅助电极和平坦化层下方)的线路之间产生的寄生电容的效果。

[0053] 本发明可制造一种有机发光显示装置,其中能最小化在分隔壁下方的透明辅助电极上的有机发光层的覆盖面积。不管有机发光显示面板的位置如何,都能够均衡透明阴极和在分隔壁下方的透明辅助电极之间的接触面积。

[0054] 本发明的效果不限于前述效果,且在本发明中可包括其它各种效果。

附图说明

[0055] 根据下文结合附图的具体描述将更清楚理解本发明的上述和其它的方面、特征和其它优势,附图中:

[0056] 图1是用以描述根据本发明示范性实施方式的透视有机发光显示装置的示意性平面图;

[0057] 图2是沿着图1的线IIa-IIa'和线IIb-IIb'取得的截面图;

[0058] 图3是根据本发明的另一示范性实施方式沿着图1的线IIa-IIa'和线IIb-IIb'

取得的截面图；

[0059] 图 4 是根据本发明的再一示范性实施方式沿着图 1 的线 IIa-IIa' 和线 IIb-IIb' 取得的截面图；

[0060] 图 5A 和图 5B 是根据本发明又一示范性实施方式沿着图 1 的线 V-V' 取得的截面图；

[0061] 图 6 是用以描述根据本发明又一示范性实施方式的透视有机发光显示装置的示意性截面图；

[0062] 图 7A 和图 7B 是用以描述根据本发明又一示范性实施方式的透视有机发光显示装置的示意性平面图；

[0063] 图 8 是用以描述根据本发明示范性实施方式用于制造透视有机发光显示装置的方法的流程图；

[0064] 图 9A 至图 9F 是用以描述根据本发明示范性实施方式用于制造透视有机发光显示装置的方法的示意性截面图；

[0065] 图 10 是用以描述根据本发明又一示范性实施方式的有机发光显示装置的示意性截面图；以及

[0066] 图 11 是用以描述根据本发明又一示范性实施方式的有机发光显示装置的示意性截面图。

具体实施方式

[0067] 根据下文参照附图描述的示范性实施方式,可更清楚理解本发明的优势和特征及其实现方法。但是,本发明不限于下文的示范性实施方式,而是可以各种不同方式实施。仅提供示范性实施方式以完成本发明的公开内容且向本发明所属领域的技术人员充分地提供本发明的范畴,本发明将由所附权利要求书限定。

[0068] 用于描述本发明示范性实施方式的附图中示出的形状、尺寸、比例、角度、数量等仅是实例,本发明不限于此。在整个说明书中相似的参考数字一般表示相似的元件。而且,在下文描述中,省略对已知相关技术的具体说明以避免不必要地混淆本发明的主题。本文使用的术语诸如“包括”、“具有”和“包含”一般指的是允许添加其它部件,除非该术语与术语“仅”一起使用。

[0069] 将分量解释为包括常规误差范围,即使未明确说明。

[0070] 当使用术语诸如“上”、“上方”、“下方”、“旁边”等描述两个部件之间的位置关系时,一个或多个部件可被定位在两个部件之间,除非该术语与术语“紧接”或“直接”一起使用。

[0071] 当提及元件或层在另一元件或层“上”时,其可直接在另一元件或层上,或者可存在中间元件或层。

[0072] 尽管术语“第一”、“第二”等用于描述各部件,但是这些部件不受这些术语限制。这些术语仅用于区分一个部件与另一个部件。因此,在本发明的技术概念内,下文提及的第一部件可以是第二部件。

[0073] 在整个整个说明书中,相同的参考数字表示相同的元件。

[0074] 由于为了便于说明而表示出图中示出的每个部件的尺寸和厚度,本发明不必限于每个部件的所示尺寸和厚度。

[0075] 本发明各实施方式的特征可部分或全部彼此结合或组合,且可在技术上以各种方式互锁和操作,如本领域技术人员能够全面理解的;且可单独地或彼此关联地实施本发明的实施方式。

[0076] 以下,将参照附图具体描述本发明的各示范性实施方式。

[0077] 图1是用以描述根据本发明示范性实施方式的透视有机发光显示装置的示意性平面图。图2是沿着图1的线IIa-IIa'和线IIb-IIb'取得的截面图。参照图1和图2,透视有机发光显示装置100包括基板101,有机发光元件和透明辅助电极150。为了便于说明,图1示意性示出了两个子像素,且每个子像素被配置成包括两个薄膜晶体管和一个电容器的2T1C结构。但是,子像素的结构不限于2T1C结构,每个子像素都可被配置成具有各种附加补偿结构诸如包括三个薄膜晶体管和一个电容器的3T1C结构或者包括四个薄膜晶体管和两个电容器的4T2C结构。同时,从图1省略了反射层141、有机发光层143和透明阴极144的图示,且示意性示出了各线路的厚度和形状。

[0078] 根据本发明示范性实施方式的透视有机发光显示装置100是顶发射有机发光显示装置,其中自有机发光层143发出的光在基板101顶表面的方向上释放。顶发射透视有机发光显示装置100包括设置在透明阳极142下方的反射层141,自有机发光层143发出的光经由被配置成透射光的透明阴极144释放。

[0079] 在本发明中,具体部件的透射率指的是关于可见光波长的透射率。在本发明中,具体部件的透射率被限定为经由具体部件透射的光量与入射到具体部件的光量的比。

[0080] 在本发明中,透明性是指允许背景物体经由透视有机发光显示装置可见的特性。

[0081] 为了提高透明度,必须最小化所透射的背景的失真。例如,可将基板表面形成为平坦的。如果基板表面不平坦,则所透射的光的折射、散射和反射会引起透明度降低。具有透明度且被设置在透视区域中的每一层也可被形成为平坦的。

[0082] 在本发明中,具有透明度的部件例如透明电极、透明辅助电极、底部透明辅助电极和透明导电氧化物层可具有80%或更高的可见光透射率。

[0083] 在本发明中,具有半透光性的部件例如半透光阴极可具有30%至小于80%的可见光透射率。

[0084] 但是,透明度和半透明度可不限于这种值,应当考虑到在本发明中实质公开的每一部件的用途和功能进行解释。

[0085] 参照图1,基板101被配置成支撑透视有机发光显示装置100的各部件,且可以是玻璃基板或者具有高透射率的透明塑料基板。而且,基板被配置成具有优良的透明特性。基板101包括多个发光区域D/A1和D/A2,多个透视区域T/A1和T/A2,以及非显示区N/A。图1示出了两个发光区域D/A1和D/A2,和两个透视区域T/A1和T/A2。发光区域D/A1和D/A2是指设置有机发光元件且显示图像的区域,且可被称作像素区或者子像素。透视区域T/A1和T/A2是指不显示图像且通过基板101能观察到背景物体的区域,且由此可被称作透明窗。由于透视区域T/A1和T/A2允许外部光通过,因此透视有机发光显示装置100具有透明性。非显示区N/A指的是除了发光区域D/A1和D/A2和透视区域T/A1和T/A2之外的区域。特别是,透视区域T/A1和T/A2可被配置成具有透明性使得可通过透视有机发光显示装置100看到背景物体。作为一个实施方式,多个透视区域可以以交替方式设置在多个发光区域的相邻发光区域之间。

[0086] 数据线 110 和栅极线 120 被设置成在基板 101 上彼此交叉（或交叠）。发光区域 D/A1 和 D/A2 和透视区域 T/A1 和 T/A2 可分别包括在由彼此交叉的数据线 110 和栅极线 120 限定的区域中，但是不限于此。尽管图 1 示出了具有直线形状的数据线 110 和栅极线 120，但是数据线 110 和栅极线 120 可具有斜线、曲线或者 Z 形，但是不限于此。

[0087] 第一薄膜晶体管 TFT1 和第二薄膜晶体管 TFT2 中的每一个都包括栅极、源极和漏极，且可以是 P 型薄膜晶体管，或者 N 型薄膜晶体管。为了便于说明，图 1 和图 2 示出了 P 型薄膜晶体管。而且，第一薄膜晶体管 TFT1 和第二薄膜晶体管 TFT2 中的每一个都可具有其中栅极被设置在有源层上的共面结构，或其中栅极被设置在有源层下方的反向交错结构。为了便于说明，图 1 和图 2 示出了具有共面结构的薄膜晶体管。但是，根据本发明示范性实施方式的透视有机发光显示装置 100 中包括的薄膜晶体管不限于 P 型薄膜晶体管且薄膜晶体管的结构不限于共面结构。应当注意，在面板上的所有薄膜晶体管（TFT）不需要是相同类型或结构。即，单个面板可包含多种类型 TFT 和 / 或包含具有多种类型结构的 TFT。

[0088] 第一薄膜晶体管 TFT1 的栅极与栅极线 120 连接，源极与数据线 110 连接，漏极连接至由与第二薄膜晶体管 TFT2 的栅极线 120 和栅极相同的金属形成的存储电容器 Cst 的电极。第一薄膜晶体管 TFT1 可称作开关晶体管。第二薄膜晶体管 TFT2 的源极与 VDD 线 130 以及由与数据线 110 相同的金属形成的存储电容 Cst 的对置电极连接。而且，漏极与第一薄膜晶体管 TFT1 和有机发光元件的透明阳极 142 连接。第二薄膜晶体管 TFT2 可称作驱动晶体管。

[0089] VDD 线 130 将 VDD 电压提供至有机发光元件。

[0090] 第一薄膜晶体管 TFT1、第二薄膜晶体管 TFT2、存储电容器 Cst、数据线 110、栅极线 120 和 VDD 线 130 不被设置在透视区域 T/A1 和 T/A2 中。例如，第一薄膜晶体管 TFT1、第二薄膜晶体管 TFT2 和存储电容器 Cst 被设置在发光区域 D/A1 和 D/A2 中，但是不与透视区域 T/A1 和 T/A2 交叠。数据线 110 和栅极线 120 被设置在非显示区 N/A 中，但是不设置在透视区域 T/A1 和 T/A2 中。而且，VDD 线 130 延伸以穿过发光区域 D/A1 和 D/A2，但是不穿过透视区域 T/A1 和 T/A2。即，仅将具有优良可见光透射率的透明层设置在透视区域 T/A1 和 T/A2 中。由此，透视区域 T/A1 和 T/A2 能实现优良的可见光透射率。而且，由于透视区域 T/A1 和 T/A2 被设置在平坦化层 161 上，因此透射区 T/A1 和 T/A2 可具有优良的透明性，具有很少的失真。

[0091] 参照图 2，平坦化层 161 被设置成覆盖第一薄膜晶体管 TFT1、第二薄膜晶体管 TFT2、存储电容器 Cst 和 VDD 线 130。平坦化层 161 平坦化基板 101 的顶表面，且可由透明有机绝缘材料形成。平坦化层 161 足够厚以平坦化由第一薄膜晶体管 TFT1、第二薄膜晶体管 TFT2 和存储电容器 Cst 引起的台阶。

[0092] 与第二薄膜晶体管 FT2 电连接的反射层 141 被设置在平坦化层 161 上。例如，将反射层 141 单独设置在发光区域 D/A1 和 D/A2 中的每一个中。反射层 141 向上侧反射从有机发光层 143 发出的光。反射层 141 可由具有优良反射率的银（Ag）、镍（Ni）、金（Au）、铂（Pt）、铝（Al）、铜（Cu）、APC、钼 / 铝钼（Mo/AlNd）或其合金形成。此外，可将反射层配置成反射自有机发光层经由透明阴极发出的光。

[0093] 透明阳极 142 被设置在反射层 141 上，透明阳极可对应于一个像素。例如，透明阳极 142 以与反射层 141 相同的方式被单独设置在发光区域 D/A1 和 D/A2 中的每一个中。透

明阳极 142 将空穴提供至有机发光层 143。透明阳极 142 可由具有高功函数的透明导电氧化物 (TCO) 诸如氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO)、氧化铟锡锌 (ITZO)、氧化锌和氧化锡形成,以容易提供空穴。尽管在本说明书中区别地描述了反射层 141 和透明阳极 142,但是,透明阳极 142 和反射层 141 可不区分,可称作一个透明阳极或者反射阳极。

[0094] 透明辅助电极 150 与透明阳极 142 分开且被设置在透视区域 T/A1 和 T/A2 中。透明辅助电极 150 被配置成覆盖多个透视区域 T/A1 和 T/A2。例如,如图 1 中所示,透明辅助电极 150 可延伸以覆盖第一透视区域 T/A1,第二透视 T/A2 以及在第一透视区域 T/A1 和第二透视区域 T/A2 之间的非显示区 N/A。因此,如果透明辅助电极 150 被设置成覆盖非显示区 N/A,则可实现与现有技术的辅助电极相似的线电阻,且同时能最小化透视有机发光显示装置 100 的透视区域 T/A1 和 T/A2 的孔径比的降低。

[0095] 根据这种结构,由于透明辅助电极 150 在一个方向上延伸,其能在透视有机发光显示装置 100 的外围区域中与电源焊盘连接。因此,VSS 电压可自电源焊盘经由透明辅助电极 150 传输。透明辅助电极 150 可具有预设宽度 W。例如,透明辅助电极 150 可具有与第一透视区域 T/A1 和第二透视区域 T/A2 相同的宽度。

[0096] 如图 2 中所示,透明辅助电极 150 被设置在平坦化层 161 上。如上所述,由于平坦化层 161 具有足够厚度,能够减少透明辅助电极 150 和平坦化层 161 下方的线路之间可能产生的寄生电容。而且,平坦化可以改善透视区域的透光性。例如,如图 2 中所示,尽管栅极线 120 可设置在透明辅助电极 150 下方,但是相对较厚的平坦化层 161 被设置在栅极线 120 和透明辅助电极 150 之间。由此,能够最小化在透明辅助电极 150 和栅极线 120 之间可能产生的寄生电容。

[0097] 透明辅助电极 150 与透明阴极 144 电连接。例如,如图 1 中所示,在位于非显示区 N/A 中的接触区 C/A 中,透明辅助电极 150 与透明阴极 144 电连接。因此,透明辅助电极 150 降低了由透明阴极 144 的高线电阻引起的压降。

[0098] 而且,透明辅助电极 150 可由与透明阳极 142 相同的材料形成。例如,透明辅助电极 150 可由具有优良透射率的透明导电氧化物诸如 ITO、IZO、ITZO、氧化锌和氧化锡形成。

[0099] 堤部 162 被设置在透明阳极 142 和透明辅助电极 150 上,且具有与发光区域 D/A1 和 D/A2、透视区域 T/A1 和 T/A2 和接触区 C/A 对应的开口。即,如图 2 中所示,堤部 162 包围透明阳极 142 的外围,且透明阳极 142 的顶表面暴露在发光区域 D/A1 和 D/A2 中。

[0100] 如上所述,由于堤部 162 具有与透视区域 T/A1 和 T/A2 对应的开口,因此透明辅助电极 150 的顶表面在透视区域 T/A1 和 T/A2 中暴露,但是不限于此。堤部 162 也可被配置成覆盖透视区域 T/A1 和 T/A2。

[0101] 堤部 162 被配置成分离相邻子像素区以及分离在相同子像素区中的发光区域 D/A 和透视区域 T/A。堤部 162 可由透明有机绝缘材料例如聚酰亚胺、光丙烯和苯并环丁烯 (BCB) 中的任一种形成,或者可由具有黑色的材料例如黑树脂形成。

[0102] 透明辅助电极 150 的顶表面的一部分经由与接触区 C/A 对应的堤部 162 的开口暴露出来。尽管图 1 示出了接触区 C/A 的形状为矩形,但是,接触区 C/A 可具有多边形、圆形或者椭圆形,代替矩形。接触区 C/A 的形状不特别限定。

[0103] 堤部 162 可由有机绝缘材料形成,且可具有锥形。再次参照图 2,锥形是指其中堤部 162 的宽度从其基部至其向上远离基板 101 的末端减小的形状。如果堤部 162 具有锥形,

堤部 162 可由光致抗蚀剂形成。堤部 162 具有足以将彼此相邻的第一发光区域 D/A1 和第二发光区域 D/A2 分离、且将彼此相邻的第一发光区域 D/A1 和第一透视区域 T/A1 分离的厚度。

[0104] 参照图 2, 分隔壁 170 被设置在接触区 C/A 中。分隔壁 170 被形成为具有倒锥形。倒锥形指的是其中堤部分隔壁 170 的宽度从其基部至其向上远离基板 101 的末端增加的形状。分隔壁 170 被设置在非显示区 N/A 中的堤部 162 的开口内。此开口可称作接触区 C/A。分隔壁 170 的底表面与透明辅助电极 150 的局部区域接触, 且分隔壁 170 的顶表面面积大于分隔壁 170 的底表面面积。因此, 分隔壁 170 的下部被分隔壁 170 的倒锥形遮蔽 (或者局部覆盖)。

[0105] 分隔壁 170 可比堤部 162 厚。例如, 分隔壁 170 可具有约 $1\ \mu\text{m}$ 至约 $2.5\ \mu\text{m}$ 的厚度。如果分隔壁 170 比堤部 162 厚, 则分隔壁 170 可更容易被形成为具有倒锥形状。在一些示范性实施方式中, 分隔壁 170 可被设置在堤部 162 上。这种情况下, 岛状堤部 162 可被进一步设置在接触区 C/A 的中心部分上且分隔壁 170 可被设置在岛状堤部 162 上。

[0106] 有机发光层 143 被设置在发光区域 D/A1 和 D/A2, 透视区域 T/A1 和 T/A2, 以及非显示区 N/A 中。例如, 有机发光层 143 被设置在有机发光区域 D/A1 和 D/A2 中暴露的透明阳极 142 上。在发光区域 D/A1 和 D/A2 中, 基于从透明阳极 142 传输的空穴和从透明阴极 144 传送的电子, 有机发光层 143 发出红、绿、蓝或白光。而且, 由于有机发光层 143 在非发光状态下是透明的, 因此有机发光层 143 也被设置在透视区域 T/A1 和 T/A2 中的透明辅助电极 150 上。这种情况下, 基本不会发生由有机发光层 143 引起的透射率降低。

[0107] 有机发光层 143 被设置在非显示区 N/A 中的堤部 162 上, 且在接触区 C/A 中被配置成覆盖堤部 162 的局部侧表面和分隔壁 170 的顶表面。即, 有机发光层 143 可不覆盖暴露在分隔壁 170 的侧表面和堤部 162 的侧表面之间的透明辅助电极 150 的局部顶表面。因此, 在堤部 162 的侧表面和分隔壁 170 的侧表面之间可确保用于透明阴极 144 和透明辅助电极 150 之间接触的物理空间。可通过沉积有机发光物质以覆盖所有发光区域 D/A1 和 D/A2, 透视区域 T/A1 和 T/A2 和非显示区 N/A, 形成有机发光层 143。一般来说, 有机发光物质由具有低台阶覆盖率的材料形成。由于有机发光物质的台阶覆盖率, 导致有机发光物质不沉积在由分隔壁 170 的倒锥形遮蔽的部分上以及分隔壁 170 的侧表面上。而且, 有机发光物质沉积在分隔壁 170 以及堤部 162 的顶表面上。因此, 能够确保分隔壁 170 的侧表面和堤部 162 的侧表面之间的物理空间, 其中透明辅助电极 150 和透明阴极 144 能够电连接。即, 由分隔壁 170 切断并分离有机发光层 143。但是, 用于透明阴极 144 和透明辅助电极 150 之间接触的物理空间的结构不限于此。

[0108] 透明阴极 144 被设置在有机发光层 143 上。例如, 透明阴极 144 被设置成覆盖发光区域 D/A1 和 D/A2、透视区域 T/A1 和 T/A2 和非显示区 N/A。此处, 透明阴极 144 与透明辅助电极 150 连接, 从而降低发光区域 D/A1 和 D/A2 中的压降。

[0109] 透明阴极 144 由透明导电氧化物形成。例如, 透明阴极 144 可由透明导电氧化物诸如 ITO、IZO、ITZO、氧化锌或氧化锡形成, 且可由与透明阳极 142 和透明辅助电极 150 相同的透明导电氧化物形成。由于透明阴极 144 需要将电子提供至有机发光层 143, 因此透明阴极 144 需要具有高电导率和低功函数。但是, 由透明导电氧化物形成的透明阴极 144 具有高功函数。也就是, 难以容易地将电子提供至有机发光层 143。为了解决这种问题, 金属

掺杂层可设置在透明阴极 144 和有机发光层 143 之间。金属掺杂层能使得自透明阴极 144 提供的电子容易地注入到有机发光层 143 中。金属掺杂层掺杂有金属掺杂剂。金属掺杂剂可包括选自铝基金属（包括铝或铝钹）、碱金属诸如锂（Li）、碱土金属诸如镁（Mg）或其混合物的任一种。为了抑制透视区域 T/A1 和 T/A2 中的透射率降低，金属掺杂层可仅被设置在发光区域 D/A1 和 D/A2 中。透视有机发光显示装置还包括由与金属掺杂层相同的金属材料形成的分离的阴极，稍后将参照图 3 和图 4 对其进行描述。

[0110] 而且，电子注入层（EIL）可被进一步设置在透明阴极 144 和有机发光层 143 之间，以促进电子自透明阴极 144 注入到有机发光层 143 中。

[0111] 而且，透明阴极 144 可由不同于透明阳极 142 和透明辅助电极 150 的材料形成。具体地，透明阴极 144 可由比透明阳极 142 和透明辅助电极 150 的材料产生更少杂质的材料形成。例如，如果透明阳极 142 和透明辅助电极 150 由 ITO 形成，则透明阴极 144 可由在制造工艺期间比 ITO 产生更少杂质的 IZO 形成。

[0112] 由于透明阴极 144 由比透明阳极 142 和透明辅助电极 150 的材料产生更少杂质的材料形成，因此较少的杂质在透明阴极 144 中产生。而且，在用于形成将要设置在透明阴极 144 上的透明封装层的工艺中，可最小化来自透明阴极 144 的杂质的影响。透明封装层被配置成保护有机发光元件抵抗氧和湿气。特别是，如果在透明封装层中发生破碎或裂缝，则形成湿气渗入路径，且由此产生缺陷。更具体地，如果在透明阴极 144 中产生较少杂质，则在透明封装层沉积在透明阴极 144 上之后由杂质引起的透明封装层中发生破碎或裂缝的可能性降低了。因此，可最小化透明封装层的缺陷且可增加制造产量以更好地实现批量生产。此处，透明封装层至少包括第一无机封装层，有机层和第二无机封装层，并且被设置在透明阴极 144 上以覆盖发光区域和透视区域。此处，第一无机封装层和第二无机封装层被配置成密封外围区中的有机层。

[0113] 特别地，如果采用上述透明封装层，则显示面板或装置仍可以是柔性的（例如，透明封装层可由柔性材料制成）。

[0114] 透明阴极 144 可与接触区 C/A 中的分隔壁 170 侧表面和堤部 162 的侧表面之间的透明辅助电极 150 的暴露顶表面直接接触。由于构成透明阴极 144 的透明导电氧化物具有高的台阶覆盖率，因此可自堤部 162 的顶表面至堤部 162 的侧表面、分隔壁 170 的侧表面和分隔壁 170 的顶表面连续形成透明阴极 144。由此，透明阴极 144 可与分隔壁 170 的侧表面和堤部 162 的侧表面之间的透明辅助电极 150 的暴露区域接触，使得透明阴极 144 和透明辅助电极 150 彼此电连接。为了确保连接透明阴极 144 和透明辅助电极 150，优选地，可将透明阴极 144 形成为具有足够厚度。例如，透明阴极 144 可被形成为具有约 1000Å 或更大的厚度。但是透明阴极 144 不限于这种厚度，具体厚度可依赖于与显示装置相关的各种因素和特性，因而可进行相应调节。

[0115] 尽管图 2 示出了将有机发光层 143 设置在基板 101 的整个表面上以覆盖所有的发光区域 D/A1 和 D/A2、透视区域 T/A1 和 T/A2 和非显示区 N/A 的实例，但是有机发光层 143 可仅设置在发光区域 D/A1 和 D/A2 中的透明阳极 142 上，但是不在非显示区 N/A 和透视区域 T/A1 和 T/A2 中。为了仅在发光区域 D/A1 和 D/A2 中形成有机发光层 143，可使用所谓的 FMM（精细金属掩模）或者荫罩。更具体地，可通过使用包括与发光区域 D/A1 和 D/A2 对应的开口的 FMM 形成有机发光层 143。这种情况下，可暴露透明辅助电极 150 的顶表面而不

需要分隔壁 170。而且,透明阴极 144 和透明辅助电极 150 可彼此电连接,而不需要分隔壁 170。

[0116] 如上所述,由于透明辅助电极 150 与透明阴极 144 电连接,因此能降低在电源焊盘和透明阴极 144 之间的线电阻。即,由于透明阴极 144 由透明导电氧化物形成,因此其具有比典型金属线材料高的电阻率。而且,由于透明辅助电极 150 与透明阴极 144 电连接,因此能降低电源焊盘和透明阴极 144 之间的整体线电阻。由此,可以降低由透明阴极 144 的电阻引起的压降,且也可以改善透视有机发光显示装置 100 的亮度均匀性。

[0117] 而且,由于透明辅助电极 150 由透明导电氧化物形成,因此可将其设置成覆盖所有透视区域 T/A1 和 T/A2 或者透视区域的大部分且能最小程度地降低透视有机发光显示装置 100 的透射率。

[0118] 一般而言,与透明导电氧化物相比,不透光金属诸如银、铝、钼、钛、铜或其合金都具有较低电阻率,但是具有较高反射率。例如,如果使用银合金形成具有 $10\ \mu\text{m}$ 宽度和 $1000\text{\AA}$ 厚度的金属辅助电极,则当金属辅助电极的单位长度被转换成子像素的长度时,例如金属辅助电极在这种结构下可具有 $25.2\ \Omega$ 每单位长度的线电阻,且可降低与金属辅助电极连接的透明阴极 144 的总线电阻。但是,由于金属辅助电极不透光,因此,随着金属辅助电极宽度增加 $10\ \mu\text{m}$,透视有机发光显示装置 100 的透射率也可降低例如 3 至 4%。换句话说,不仅考虑到透视区域的可见光透射率,也考虑到透视区域的孔径比以及设置在透视区域中的材料的可见光透射率,确定透视有机发光显示装置 100 的透射率。因此,当使用不透光金属辅助电极时,在保持透视有机发光显示装置 100 的透射率的同时降低透视有机发光显示装置 100 的压降存在难度。同时,透明辅助电极 150 具有比金属高的电阻率,但是如图 1 中所示,可将其设置成覆盖所有的透视区域 T/A1 和 T/A2,且透射率几乎不会降低。因此,如果透明辅助电极 150 被形成在相对较宽的区域中,即透明辅助电极 150 被形成成为具有相当大的线宽,则透明辅助电极 150 的线电阻可足够低。例如,如果透明辅助电极 150 由 IZO 形成且透明辅助电极 150 具有 $550\ \mu\text{m}$ 的宽度 W 和 $1000\text{\AA}$ 的厚度,则第一透视区域 T/A1 中的透明辅助电极 150 可具有 $30\ \Omega$ 每单位长度的线电阻。也就是,透明辅助电极 150 的线电阻与金属辅助电极的电阻相似。因此,如果使用透明辅助电极 150,则可形成宽的透视区域。由此,与一般辅助电极相比,可增加透视区域的孔径比。因此,增加了透射率。

[0119] 同时,将透明辅助电极 150 设置在平坦化层 161 上以覆盖透视区域 T/A1 和 T/A2。由此,可有效减小在透明辅助电极 150 和平坦化层 161 下方的线路之间可能产生的寄生电容。

[0120] 图 3 是根据本发明的另一示范性实施方式,沿着图 1 的线 IIa-IIa' 和线 IIb-IIb' 取得的截面图。图 3 中示出的透视有机发光显示装置 300 与图 1 和图 2 中示出的透视有机发光显示装置 100 基本相同,除了将半透光阴极 345 进一步提供在发光区域 D/A1 中的透明阴极 144 上。因此,仅为了简洁的目的,将省略其冗余描述。

[0121] 参照图 3,半透光阴极 345 被设置在仅位于发光区域 D/A1 中的透明阴极 144 上,以便与透明阴极 144 接触。此处,半透光阴极 345 被配置成与透明阴极 144 一起将电压施加至有机发光层 143。而且,半透光阴极 345 可进一步抑制阴极中的压降,当阴极仅由作为透明电极的透明阴极 144 形成时会发生该压降。

[0122] 半透光阴极 345 由具有非常小的厚度和低功函数的金属材料形成。用作半透光阴

极 345 的金属实例可包括银 (Ag)、钛 (Ti)、铝 (Al)、钼 (Mo) 或者银 (Ag) 和镁 (Mg) 的合金。

[0123] 由于半透光阴极 345 由金属材料形成, 因此与透明阴极 144 相比, 其对光具有较低的透射率, 且与透明阴极 144 相比, 也具有较差的透明性。因此, 即使作为金属材料的半透光阴极 345 被形成具有小厚度, 按照常规也获得相对低的透射率, 例如, 约 55% 的透射率。因此, 半透光阴极 345 仅被设置在发光区域 D/A1 中, 但是不在透视区域 T/A1 和 T/A2 中, 以保持透视区域 T/A1 和 T/A2 的高透射率。

[0124] 在根据本发明另一示范性实施方式的透视有机发光显示装置 300 中, 半透光阴极 345 作为金属材料被设置在具有高透射率和高电阻率的透明阴极 144 上。由于半透光阴极 345 被设置在透明阴极 144 上, 因此可有效降低透明阴极 144 的线电阻。由此, 能有效补偿由透明阴极 144 和半透光阴极 345 引起的压降。

[0125] 而且, 由于半透光阴极 345 具有比透明阴极 144 低的透射率, 因此可将半透光阴极 345 仅设置在发光区域 D/A1 中, 从而可获得透视有机发光显示装置 300 的透视区域 T/A1 和 T/A2 中的最大透射率, 且也能有效降低由透明阴极 144 和半透光阴极 345 引起的压降。

[0126] 此处, 由于半透光阴极 345 不被设置在透视区域中, 因此不需要具有优良的透明性。

[0127] 图 4 是根据本发明另一示范性实施方式沿着图 1 的线 IIa-IIa' 和线 IIb-IIb' 取得的截面图。图 4 中示出的透视有机发光显示装置 400 与图 3 中示出的透视有机发光显示装置 300 基本相同, 除了将透明阴极 444 设置在发光区域 D/A1 中的半透光阴极 445 上。因此, 仅为了简洁的目的, 将省略其冗余描述。

[0128] 参照图 4, 透明阴极 444 被设置在半透光阴极 445 上以便与半透光阴极 445 接触。透明阴极 444 也被配置成将电压施加至有机发光层 143。透明阴极 444 可由透明导电材料诸如氧化铟锌 (IZO) 形成。此处, 具有一透射率的透明阴极 444 意味着透明阴极 444 具有 90% 或更高的透射率。透明阴极的示范性透射率可应用到其它实施方式。

[0129] 此处, 设置在透明阴极 444 和有机发光层 143 之间的半透光阴极 445 可有助于自透明阴极 444 提供的电子容易地注入到有机发光层 143 中。为了抑制透视区域 T/A1 和 T/A2 中的透射率降低, 半透光阴极 445 可仅设置在发光区域 D/A1 和 D/A2 中。

[0130] 参照图 4, 透明阴极 444 与设置在透视区域 T/A1 和 T/A2 和非显示区 N/A 中的透明辅助电极 150 接触。考虑到分隔壁 170 被设置在透明辅助电极 150 上, 因此透明阴极 444 需要由具有高台阶覆盖率的材料形成, 以使透明阴极 444 与透明辅助电极 150 接触。即, 氧化铟锌 (IZO) 作为透明阴极 444 具有足以在与透明辅助电极 150 接触的同时形成在半透光阴极 445、透明辅助电极 150 和分隔壁 170 上的台阶覆盖率。

[0131] 考虑到透视有机发光显示装置 400 的厚度和透明阴极 444 需要的电阻率, 透明阴极 444 可被设置成具有 1000 至 1500 Å 的厚度。透明阴极的示范性厚度可应用到其它实施方式。

[0132] 在根据本发明又一示范性实施方式的透视有机发光显示装置 400 中, 透明阴极 444 被设置在所有的透视区域 T/A1 和 T/A2 和发光区域 D/A1 中。因此, 即使具有高透射率的透明阴极 444 被设置在透视区域 T/A1 和 T/A2 中, 由于透明阴极 444 的高透射率, 透视区域 T/A1 和 T/A2 也能透射自外部入射的光。

[0133] 图 5A 和图 5B 是根据本发明又一示范性实施方式沿着图 1 的线 V-V' 取得的截面

图。图 5A 和图 5B 是发光区域 D/A1 和 D/A2 和非显示区 N/A 的截面图。而且,图 5A 和图 5B 中示出的透视有机发光显示装置 500 与图 4 中示出的透视有机发光显示装置 400 基本相同,除了非显示区 N/A 中透明阴极 544 和半透光阴极 545 的厚度与发光区域 D/A1 和 D/A2 中的厚度不同。因此,为了简洁的目的,将省略其冗余描述。

[0134] 参照图 5A,半透光阴极 545 可具有第一发光区域 D/A1 和第二发光区域 D/A2 中的第一厚度 t_1 ,以及位于相邻的发光区域即第一发光区域 D/A1 和第二发光区域 D/A2 之间的非显示区 N/A 中的第二厚度 t_2 。此处,第二厚度 t_2 大于第一厚度 t_1 。例如,第一厚度 t_1 可为约 $100\text{\AA}$ 至约 $200\text{\AA}$,第二厚度 t_2 可为约 $200\text{\AA}$ 至约 $400\text{\AA}$,第二厚度可为第一厚度的两倍。半透光阴极的示范性厚度可应用于其它实施方式。

[0135] 参照图 5B,在根据本发明又一示范性实施方式的透视有机发光显示装置 500 中,半透光阴极 545 在第一发光区域 D/A1 和第二发光区域 D/A2 中具有第一厚度 t_1 ,在位于第一发光区域 D/A1 和第二发光区域 D/A2 之间的非显示区 N/A 中具有第二厚度 t_2 。具体地,半透光阴极 545 被设置成在非显示区 N/A 中部分交叠,且半透光阴极 545 的第二厚度 t_2 大于第一厚度 t_1 。即,在半透光阴极 545 被设置成具有第二厚度 t_2 的部分中,半透光阴极 545 可与透明辅助电极 150 垂直交叠。

[0136] 在根据本发明又一示范性实施方式的透视有机发光显示装置 500 中,由于在第一发光区域 D/A1 和第二发光区域 D/A2 之间尽可能多的区域中,半透光阴极 545 具有大于第一厚度 t_1 的第二厚度 t_2 ,因此可进一步降低透明阴极 544 和半透光阴极 545 的线电阻。因此,可以进一步补偿透明阴极 544 和半透光阴极 545 的压降。

[0137] 而且,在根据本发明又一示范性实施方式的透视有机发光显示装置 500 中,在半透光阴极 454 和透明阳极 142 之间的距离可以是微腔的光学距离。例如,半透光阴极 545 和透明阳极 142 之间的距离 d 可满足条件 $m\lambda = 2nd$ 。此处, m 表示等级 (order), λ 表示自每个发光区域发出的光的波长, n 表示位于每个发光区域中的半透光阴极 545 和反射层 141 之间的多个有机层的平均折射率。由于半透光阴极 545 和透明阳极 142 之间的距离是微腔的光学距离,则在半透光阴极 545 和透明阳极 142 之间反复发生反射。由此,增加了由相长干涉 (constructive interference) 引起的峰值波长下的光效率。

[0138] 图 6 是用以描述根据本发明又一示范性实施方式的透视有机发光显示装置的示意性截面图。为了便于解释,图 6 示出了图 1 的第一发光区域 D/A1、第一透视区域 T/A1、第二透视区域 T/A2 和非显示区 N/A 中每一个的一部分。图 6 中示出的透视有机发光显示装置 600 与图 1 和图 2 中示出的透视有机发光显示装置 100 基本相同,除了进一步提供了设置在透明辅助电极 150 下方的介电层 663 和设置在介电层 663 下方的底部透明辅助电极 655。因此,将省略其冗余描述。

[0139] 参照图 6,介电层 663 被设置在透明辅助电极 150 的下方。介电层 663 被设置在平坦化层 161 上且可由与平坦化层 161 基本相同的透明有机绝缘材料形成。例如,平坦化层 161 和介电层 663 可由聚丙烯酸树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂、不饱和聚酯树脂、聚亚苯基醚树脂、聚亚苯基硫化物树脂以及苯并环丁烯中的任一种或多种材料形成,但是不限于此,且可由各种有机绝缘材料形成。

[0140] 连接电极 644 被设置在介电层 663 和平坦化层 161 之间。连接电极 644 经由形成在平坦化层 161 中的接触孔与第二薄膜晶体管 TFT2 电连接,且经由形成在介电层 663 中的

接触孔与第一发光区域 D/A1 中的反射层 141 电连接。

[0141] 底部透明辅助电极 655 被设置在介电层 663 的下方以与连接电极 644 分离。在反射层 141 下方的底部透明辅助电极 655 与反射层 141 部分地交叠。即,底部透明辅助电极 655 不仅与第一透视区域 T/A1 交叠,也与非显示区 N/A 和第一发光区域 D/A1 交叠。由此,底部透明辅助电极 655 的面积可大于透明辅助电极 150 的面积。

[0142] 底部辅助电极 655 和连接电极 644 中的每一个都可由透明导电氧化物形成。这种情况下,即使将底部透明辅助电极 655 设置在第一透视区域 T/A1 和第二透视区域 T/A2 中,也基本不会发生由底部透明辅助电极 655 导致的透射率降低。在一些示范性实施方式中,全部的底部透明辅助电极 655、连接电极 644、透明阳极 142、透明辅助电极 150 和透明阴极 144 都可由相同透明导电氧化物形成。

[0143] 参照图 6,底部透明辅助电极 655 与设置在介电层 663 上的透明辅助电极 150 电连接。例如,底部透明辅助电极 655 经由形成在介电层 663 中的接触孔与非显示区 N/A 中的透明辅助电极 150 电连接。例如,如图 6 中所示,底部透明辅助电极 655 和透明辅助电极 150 在接触区 C/A 中彼此连接。

[0144] 如上所述,由于底部透明辅助电极 655 与透明辅助电极 150 连接且透明辅助电极 150 与接触区 C/A 中的透明阴极 144 连接,因此通过透明辅助电极 150 和底部透明辅助电极 655 降低了透明阴极 144 的线电阻。特别是,由于底部透明辅助电极 655 具有比透明辅助电极 150 大的面积,因此与仅透明辅助电极 150 和阴极 144 彼此连接的情况相比,能进一步降低透明阴极 144 的总电阻。也就是,底部透明辅助电极 655 与透明阳极交叠,底部透明辅助电极 655 通过介电层与透明阳极电绝缘。

[0145] 而且,由于底部透明辅助电极 655 以与透明辅助电极 150 相同的方式由透明导电氧化物形成,因此即使底部透明辅助电极 655 与第一透视区域 T/A1 和第二透视区域 T/A2 交叠,也能最小化由底部透明辅助电极 655 引起的透射率降低。由此,透视有机发光显示装置 600 具有高透射率且能最小化透视有机发光显示装置 600 中的压降。

[0146] 图 7A 和图 7B 是用以描述根据本发明又一示范性实施方式的透视有机发光显示装置的示意性平面图。如图 7A 和图 7B 中示出的透视有机发光显示装置 700 与图 1 中示出的透视有机发光显示装置 100 基本相同,除了进一步提供与透明辅助电极 150 电连接的电源焊盘 790 和不透光辅助电极 780,且不透光辅助电极 780 与半透光阴极 745 垂直交叠。因此,将省略其冗余描述。为了便于说明,图 7A 仅示出基板 101,透明辅助电极 150,不透光辅助电极 780、半透光阴极 745 和电源焊盘 790。

[0147] 参照图 7A,根据本发明又一示范性实施方式的透视有机发光显示装置 700 还包括电源焊盘 790。具体地,将电源焊盘 790 设置在基板 101 上以包围显示区 A/A 的外围。被配置成包围显示区 A/A 的外围的区域可被限定为透视有机发光显示装置 700 的外围区。图 7A 示出了电源焊盘 790 包围显示区 A/A 的整个外围,可将电源焊盘 790 仅设置在显示区 A/A 的外围的一部分中。例如,电源焊盘 790 可仅被设置在显示区 A/A 上部外围中。此处,电源焊盘 790 的宽度可为约 500 μm 至约 1000 μm 。

[0148] 半透光阴极 745 被设置成垂直于不透光辅助电极 780 且平行于透明辅助电极 150。图 7A 示出了半透光阴极 745 以交替方式与透明辅助电极 150 分离,而不与透明辅助电极 150 交叠。具体地,半透光阴极 745 被设置成覆盖发光区域或发光区域的大部分,透明辅助

电极 150 被设置成至少覆盖透视区域。因此,半透光阴极 745 和透明辅助电极 150 可被设置成彼此平行,其间具有间隙。

[0149] 而且,如从图 7A 能够理解的,透明阴极可被设置在所有的发光区域和透视区域中。因此,透明阴极可与半透光阴极 745 和透明辅助电极 150 电连接。也就是,透明阴极和半透光阴极 745 与透明辅助电极 150 电连接。由此,可降低透视有机发光显示装置的总阴极电阻。

[0150] 在一些示范性实施方式中,半透光阴极 745 可被设置成与透明辅助电极 150 交叠。也就是,如果透明辅助电极 150 被设置成覆盖透视区域和发光区域,则其可与设置在发光区域中的半透光阴极 745 交叠。

[0151] 电源焊盘 790 可与透明辅助电极 150、半透光阴极 745 和不透光辅助电极 780 电连接。而且,电源焊盘 790 也可与透明阴极电连接。更具体地,电源焊盘 790 可经由接触孔与透明阴极和半透光阴极 745 电连接且可提供公共电压 VSS。而且,电源焊盘 790 经由接触孔与透明辅助电极 150 和不透光辅助电极 780 电连接。因此,透明辅助电极 150 和不透光辅助电极 780 也与透明阴极和半透光阴极 745 电连接,从而能够极大地降低透明阴极和不透光阴极 745 的总电阻。在现有技术的有机发光显示装置中,由于将电源焊盘设置在基板的整个边缘中,因此对减小透视有机发光显示装置的边框区存在限制。除此之外,由于电源焊盘由不透光金属材料形成,因此即使透视有机发光显示装置不操作,用户也可识别到设置在边框区中的电源焊盘。由此,这在美学上使得用户不快。

[0152] 在根据本发明又一示范性实施方式的透视有机发光显示装置 700 中,由于电源焊盘 790 可仅被设置在基板 110 上显示区 A/A 的外围的一侧上,因此可以极大地减小边框区且也可以通过提供透明边框改善美学效果。

[0153] 参照图 7B,与透明辅助电极 150 电连接的不透光辅助电极 780 被设置在非显示区 N/A 中。不透光辅助电极 780 可与阴极电连接且可将相同 VSS 电压施加至所有的发光区域 D/A1 和 D/A2 中的阴极。

[0154] 不透光辅助电极 780 可被设置在透明辅助电极 150 的下方。也就是,不透光辅助电极 780 可被设置在与反射层 141 相同的平面上且可由与反射层 141 相同的材料形成。也就是,由于不透光辅助电极 780 被设置在非显示区 N/A 中,因此透明性不是必须的。因此,不透光辅助电极 780 可由具有相对较低电阻的不透光金属形成。

[0155] 不透光辅助电极 780 可在不同于透明辅助电极 150 的延伸方向的方向上延伸。因此,不透光辅助电极 780 和透明辅助电极 150 可彼此交叉。不透光辅助电极 780 与非显示区 N/A 中的透明辅助电极 150 连接。例如,不透光辅助电极 780 可与在不透光辅助电极 780 与透明辅助电极 150 交叉的区域中的透明辅助电极 150 直接接触。因此,由于不透光辅助电极 780 和透明辅助电极 150 彼此交叉,它们可具有大致网格图案结构。即,由于各自的辅助电极和透明阴极被有机地设置成具有具体图案且彼此电连接,因此可以为透视有机发光显示装置提供透明性和透射率,且也可以有效提供 VSS 电压至显示区 A/A。

[0156] 而且,如图 7B 中所示,不透光辅助电极 780 与数据线 110 和 VDD 线 130 垂直交叠或交叉。由于设置了数据线 110 和 VDD 线 130 的区域与透视有机发光显示装置 700 的发光效率基本无关,因此如果不透光辅助电极 780 被设置成与数据线 110 和 VDD 线 130 交叠,则可以最小化由于设置不透光辅助电极 780 引起的透视有机发光显示装置 700 的孔径比降低,

且也可以降低总的阴极电阻。但是,不透光辅助电极 780 不必限于垂直交叉数据线,VDD 线 130,或者透明辅助电极 150,其可被设置在不影响透射率的位置处。

[0157] 如上所述,由于不透光辅助电极 780 与透明辅助电极 150 连接,因此可进一步降低阴极中的压降。也就是,不透光辅助电极 780 与透明辅助电极 150 交叉。而且,不透光辅助电极 780 和透明辅助电极 150 在不透光辅助电极 780 与透明辅助电极 150 交叉的交叉区域中彼此连接,以形成网格图案。由于将相同的 VSS 电压提供至网格图案,因此与网格图案连接的各像素中的所有阴极都提供有相同的 VSS 电压。由此,透视有机发光显示装置 700 中的压降可以更有效地降低。即使透视有机发光显示装置 700 的面积增加了,也能改善亮度的非均匀性。

[0158] 图 8 是用以描述根据本发明示范性实施方式的透视有机发光显示装置的制造方法的流程图。图 9A 至 9F 是用以描述根据本发明示范性实施方式的透视有机发光显示装置的制造方法的示意性截面图。在图 9A 至 9F 中,省略了第一薄膜晶体管和存储电容器的图示,且示出了图 1 的第一发光区域 D/A1、第二透视区域 T/A2 和非显示区 N/A 中每一个的一部分。

[0159] 参照图 8,在制造根据本发明示范性实施方式的透视有机发光显示装置的方法中,首先,将透明阳极和与透明阳极分开的透明辅助电极形成在包括发光区域和与发光区域分开的透视区域的基板上(步骤 S810)。作为一个实施方式,可在基板上横跨发光区域和透视区域形成透明层,并图案化透明层以在发光区域中形成透明阳极并且在透视区域中形成透明辅助电极,透视区域被配置成经由透视区域使外部光通过,其中透明辅助电极与透明阳极分开。

[0160] 参照图 9A,第一薄膜晶体管、存储电容器、第二薄膜晶体管 TFT2、数据线、栅极线和 VDD 线形成在基板 101 上。之后,形成平坦化层 161 以覆盖第一薄膜晶体管、存储电容器、第二薄膜晶体管 TFT2、数据线、栅极线和 VDD 线。之后,在平坦化层 161 中形成,其中经由接触孔形成第二薄膜晶体管 TFT2。

[0161] 在平坦化层 161 上形成与第二薄膜晶体管 TFT 连接的反射层 141 和不透光辅助电极 780。例如,形成金属层以填充平坦化层 161 的接触孔。之后,通过图案化金属层将反射层 141 形成在第一发光区域 D/A1 中,将不透光辅助电极 780 形成在非显示区 N/A 中。

[0162] 参照图 9B,形成透明导电氧化物层 945 以覆盖反射层 141 和不透光辅助电极 780。透明导电氧化物层 945 被形成为覆盖第一发光区域 D/A1、第二透视区域 T/A2 和非显示区 N/A。例如,可通过沉积工艺诸如溅射、原子层沉积(ALD)等形成透明导电氧化物层 945。但是,用于形成透明导电氧化物层 945 的方法不限于此,且可通过印刷工艺或者涂覆工艺形成透明导电氧化物层 945。

[0163] 参照图 9C,通过图案化透明导电氧化物层 945,形成透明辅助电极 150 和与透明辅助电极 150 分开且被设置在反射层 141 上的透明阳极 142。例如,通过执行使用掩模的光刻工艺(经由掩模形成用于形成透明阳极 142 和透明辅助电极 150 的区域),可形成透明阳极 142 和透明辅助电极 150。

[0164] 之后,形成堤部 162 以覆盖透明阳极 142 和透明辅助电极 150,且通过去除一部分堤部 162 形成开口。通过开口,透明阳极 142 的顶表面在第一发光区域 D/A1 中暴露出来,透明辅助电极 150 的顶表面在第二透视区域 T/A2 和接触区 C/A 中暴露出来。例如,可通过

光刻工艺使用掩模形成开口,其中经由掩模暴露第一发光区域 D/A1、第二透视区域 T/A2 和接触区 C/A。

[0165] 之后,在透明阳极上形成有机发光层(步骤 S820)。

[0166] 参照图 9D,在非显示区 N/A 的接触区 C/A 中暴露的透明辅助电极 150 上形成分隔壁 170。如上述所,分隔壁 170 可被形成成为具有倒锥形状。可使用负性光致抗蚀剂形成分隔壁 170。例如,涂覆负性光致抗蚀剂以覆盖非显示区 N/A。之后,将负性光致抗蚀剂局部曝光且显影,以便可形成具有倒锥形状的分隔壁 170。在制造期间可通过调整曝光温度和烘焙温度改变分隔壁 170 的倒锥形状。

[0167] 参照图 9E,将有机发光层 143 形成在暴露的透明阳极 142 上。例如,有机发光层 143 被形成在第一发光区域 D/A1 中的透明阳极 142 上,第二透视区域 T/A2 中的透明辅助电极 150 上,以及非显示区 N/A 中的堤部 162 和分隔壁 170 的顶表面上。不特别限制用于形成有机发光层 143 的方法。例如,可通过前表面沉积方法形成有机发光层 143,其中蒸发然后沉积有机物质。但是,用于形成有机发光层 143 的方法不限于此。可通过无掩模工艺诸如 LITI(激光诱导热成像)、LIPS(激光诱导图案方式升华)、可溶印刷等获得有机发光层 143。

[0168] 之后,将透明阴极 144 形成在有机发光层 143 上(步骤 S830)。透明阴极 144 被形成成为覆盖所有的有机发光层 143、堤部 162、透明辅助电极 150 和分隔壁 170。可通过沉积工艺诸如溅射、ALD 等可形成透明阴极 144。如上所述,由于透明导电氧化物具有高台阶覆盖率,因此,透明阴极 144 可被形成成为覆盖非显示区 N/A 中的堤部 162 的顶表面、堤部 162 的侧表面、分隔壁 170 的侧表面以及分隔壁 170 的顶表面。由此,在分隔壁 170 的侧表面和堤部 162 的侧表面之间暴露的透明辅助电极 150 与透明阴极 144 接触。结果,形成与透明辅助电极 150 电连接的透明阴极 144。

[0169] 之后,可将半透光阴极 145 形成在透明阴极 144 上。

[0170] 参照图 9F,半透光阴极 145 被形成在发光区域 D/A1 中的透明阴极 144 上。此处,由于半透光阴极 145 由具有非常小厚度和低功函数的金属材料(例如,银(Ag)、钛(Ti)、铝(Al)、钼(Mo)或银(Ag)和镁(Mg)的合金)形成。与透明阴极 144 相比,半透光阴极 145 对光具有较低透射率。因此,即使由金属材料形成的半透光阴极 145 具有小厚度,按照常规也不能实现期望的透射率。因此,半透光阴极 145 仅被设置在发光区域 D/A1 中,但是不被设置在透视区域 T/A1 和 T/A2 中,以在透视区域 T/A1 和 T/A2 中获得高透射率。

[0171] 尽管图 9A 至 9F 中未示出,但是,与发光区域 D/A1 中的透明阴极 144 相比,可较早地形成半透光阴极 145,且由此可将其设置在透明阴极 144 的下方。这种情况下,被设置在透明阴极 144 和有机发光层 143 之间的半透光阴极 145 有助于自透明阴极 144 提供的电子容易地注入到有机发光层 143 中。但是,为了抑制透视区域 T/A1 和 T/A2 中的透射率降低,可仅在发光区域 D/A1 和 D/A2 中设置半透光阴极 145。

[0172] 而且,尽管图 9A 至 9F 中未示出,可在透明辅助电极下方进一步形成底部透明辅助电极和介电层。例如,可将透明导电氧化物层形成在平坦化层上以与第二薄膜晶体管连接,可通过图案化透明导电氧化物层形成底部透明辅助电极和连接电极。之后,可形成介电层以覆盖底部透明辅助电极和连接电极,在介电层中形成第一接触孔(经由第一接触孔,连接电极的一部分在在发光区域中暴露)以及第二接触孔(经由第二接触孔,透明辅助电极

的一部分在非显示区中暴露)。之后,可形成经由第一接触孔与连接电极连接的透明阳极和经由第二接触孔与底部透明辅助电极连接的透明辅助电极。这种情况下,所有的底部透明辅助电极、透明阳极、透明辅助电极和阴极可由相同的透明导电氧化物形成。

[0173] 如上所述,根据本发明的示范性实施方式制造透视有机发光显示装置的方法能通过图案化工艺同时形成透明阳极 142 和透明辅助电极 150。由此,用于形成透明辅助电极 150 的附加工艺不是必须的。由于可通过调整图案化工艺中使用的掩模的形状形成透明辅助电极 150,因此可容易地形成透明辅助电极 150。

[0174] 图 10 是用以描述根据本发明又一示范性实施方式的有机发光显示装置的示意性截面图。除了分隔壁 1070 的形状和结构之外,图 10 中示出的有机发光显示装置 1000 与图 2 中示出的有机发光显示装置基本相同。因此,将省略其冗余描述。

[0175] 参照图 10,分隔壁 1070 被设置在透明辅助电极 150 上。设置在透明辅助电极 150 上的分隔壁 1070 包括柱状部 1071 和顶部 1073。柱状部 1071 是分隔壁 1070 的下部,其接触透明辅助电极 150 的顶表面。顶部 1073 是分隔壁 1070 的上部且与柱状部 1071 的上部连接。参照图 10,分隔壁 1070 的柱状部 1071 和顶部 1073 作为一个主体集成在一起。顶部可用于防止在多个像素中有机发光层完全覆盖在透明辅助电极和透明阴极之间的接触区域。

[0176] 此处,分隔壁 1070 由作为绝缘材料的光致抗蚀剂形成。具体地,分隔壁 1070 可由负性光致抗蚀剂形成。也就是,分隔壁 1070 的柱状部 1071 和顶部 1073 可全部由负性光致抗蚀剂形成。

[0177] 此处,负性光致抗蚀剂被设置在有机发光显示面板的整个表面上,以覆盖所有的透明阳极 142,透明辅助电极 150 和堤部 162。负性光致抗蚀剂可由各种方法设置。更具体地,可通过旋涂设置负性光致抗蚀剂以覆盖所有的透明阳极 142、透明辅助电极 150 和堤部 162。

[0178] 之后,使用设置在负性光致抗蚀剂上的掩模暴露负性光致抗蚀剂,在掩模上方经由掩模的开口照射紫外 (UV) 射线。因此,通过 UV 射线改变负性光致抗蚀剂的特性且由此不与显影溶液反应。

[0179] 之后,显影负性光致抗蚀剂。仅将负性光致抗蚀剂的显影部分设置在透明辅助电极 150 上。在此情况下,根据负性光致抗蚀剂的特性显影的负性光致抗蚀剂具有倒锥形状。

[0180] 之后,在等于或高于负性光致抗蚀剂的临界温度的温度下固化负性光致抗蚀剂,以形成分隔壁 1070。一般而言,负性光致抗蚀剂的临界温度为约 100℃,负性光致抗蚀剂在临界温度或更高的温度会丧失其最初特性。更具体地,分隔壁 1070 的模制温度等于或高于负性光致抗蚀剂的临界温度。例如,分隔壁 1070 的模制温度可为 100℃至 150℃。因此,如果显影的负性光致抗蚀剂在 100℃至 150℃范围内的分隔壁 1070 的模制温度下固化,则显影的负性光致抗蚀剂的形状会变化。显影的负性光致抗蚀剂具有可流动性,由于显影的负性光致抗蚀剂的倒锥形状,导致显影的负性光致抗蚀剂的形状从上部变化。而且,显影的负性光致抗蚀剂上部的侧部会由于重力向下流动。分隔壁 1070 的柱状部 1071 可具有倒锥形状,分隔壁 1070 的顶部 1073 可具有弯曲顶表面。

[0181] 而且,当显影并固化负性光致抗蚀剂时,倒塌部(凹陷)1079可形成在分隔壁 1070 的下部。具体地,倒塌部 1079 是从外部向柱状部 1071 倒塌的分隔壁 1071 的区域,根据倒塌程度分隔壁 1070 可具有各种形状。由于倒塌部 1079,随着顶部 1073 的下部远离柱状部

1071,顶部 1073 的下部会向透明辅助电极 150 突出。而且,随着顶部 1073 的下部接近柱状部 1071,顶部 1073 的下部会被压下。因此,分隔壁 1070 可具有伞状、悬垂状、蘑菇状或者屋檐状。此处,顶部 1073 的顶表面可包括弯曲表面,而不是平坦表面,柱状部 1071 的截面可具有倒锥形状。凹陷可位于分隔壁的顶部的至少一部分的下方并且与位于透明辅助电极和透明阴极之间的接触区的至少一部分相邻。

[0182] 分隔壁 1070 被形成将有机发光层 143 设置在透明辅助电极 150 上的区域。也就是,将有机发光层 143 设置在透明辅助电极 150 上的区域可根据分隔壁 1070 的形状变化。

[0183] 参照图 10,在柱状部 1070 的底表面和透明辅助电极 150 的顶表面之间的接触面积小于辅助电极 150 的顶表面面积。顶部 1073 的下部覆盖透明辅助电极 150 的上部。而且,顶部 1073 的两个侧部向透明辅助电极 150 突出,通过突出的顶部 1073 窄化了分隔壁 1070 的顶部 1073 的侧表面和堤部 162 的倾斜表面之间的间隙。因此,难以使得构成有机发光层 143 的材料引入到分隔壁 1070 的顶部 1073 的侧表面和堤部 162 的倾斜表面之间的空间。而且,难以将有机发光层 143 设置在透明辅助电极 150 上。因此,在包括多个像素的透明有机发光显示装置的每个像素中,可进一步均衡有机发光层 143 设置在透明辅助电极 150 上的区域。

[0184] 在根据本发明又一示范性实施方式的有机发光显示装置 1000 中,由于将倒塌部 1079 形成在分隔壁 1070 的下部,因此不将有机发光层 143 设置在透明辅助电极 150 上。更具体地,由于凹陷部 1079 导致的具有伞状的分隔壁 1070 减小了堤部 162 和分隔壁 1070 之间的间隙。也就是,由于凹陷部 1079 而具有伞状的分隔壁 1070 最小化了构成有机发光层 143 的材料能被引入到的空间。因此,会极大地降低将有机发光层 143 设置在分隔壁 1070 下方的透明辅助电极 150 上的可能性,能均衡透明辅助电极 150 和透明阴极 144 之间的接触面积。

[0185] 图 11 是用以描述根据本发明又一示范性实施方式的有机发光显示装置的示意性截面图。除了分隔壁 1170 的形状和结构之外,图 11 中示出的有机发光显示装置 1100 与图 10 中示出的有机发光显示装置 1000 基本相同。因此,将省略其冗余描述。

[0186] 由于构成柱状部 1171 的材料和构成顶部 1173 的材料彼此不同,因此构成柱状部 1171 的材料关于显影溶液的反应速率与构成顶部 1173 的材料关于显影溶液的反应速率会不同。因此,柱状部 1171 可由具有高显影速率的非光敏性抗蚀剂形成,顶部 1173 可由具有低显影速率的正性光致抗蚀剂形成,使得顶部 1173 可完全覆盖柱状部 1171 且部分覆盖透明辅助电极 150 的上部。

[0187] 此处,可通过旋涂设置非光敏抗蚀剂。例如,可通过旋涂以速率 250rpm(每分钟转数)涂覆非光敏抗蚀剂。而且,正性光致抗蚀剂可被设置成具有比非光敏抗蚀剂小的厚度。也可通过旋涂设置正性光致抗蚀剂。例如,可通过旋涂以 300 至 350rpm 的速率涂覆正性光致抗蚀剂。

[0188] 之后,UV 射线通过掩模开口照射到正性光致抗蚀剂上,向正性光致抗蚀剂和非光敏抗蚀剂照射通过掩模开口的 UV 射线。显影正性光致抗蚀剂和非光敏抗蚀剂。

[0189] 之后,在不照射 UV 射线的区域中的正性光致抗蚀剂不被显影溶液去除,且在照射了 UV 射线的区域中的正性光致抗蚀剂被显影溶液去除。非光敏抗蚀剂可容易被显影溶液

去除。因此,显影的正性光致抗蚀剂的剩余部分变成分隔壁 1170 的顶部 1173,非光敏抗蚀剂的剩余部分变成分隔壁 1170 的柱状部 1171。

[0190] 此处,非光敏抗蚀剂被显影溶液显影的速率(以下称作“显影速率”)高于照射了UV射线的区域中的正性光致抗蚀剂的显影速率。而且,由于非光敏抗蚀剂能容易地被显影溶液去除,在去除了正性光致抗蚀剂的区域中显影溶液快速去除非光敏抗蚀剂。

[0191] 在根据本发明又一实施方式的有机发光显示装置 1100 中,由于分隔壁 1170 包括柱状部 1171 和顶部 1173,因此有机发光层 143 不被设置在透明辅助电极 150 上。具体地,由于构成柱状部 1171 的材料和构成顶部 1173 的材料彼此不同,因此,构成柱状部 1171 的材料关于显影溶液的反应速率不同于构成顶部 1173 的材料关于显影溶液的反应速率。因此,柱状部 1171 可由具有高显影速率的非光敏抗蚀剂形成。而且,顶部 1173 可由具有低显影速率的正性光致抗蚀剂形成,使得顶部 1173 可完全覆盖柱状部 1171 且部分覆盖透明辅助电极 150 的上部。因此,可最小化在分隔壁 1170 下方的透明辅助电极 150 上的有机发光层 143 的覆盖层。而且,不管有机发光显示面板的位置如何,都可均衡在透明阴极 144 和分隔壁 1170 下方的透明辅助电极 150 之间的接触面积。

[0192] 尽管已经参照附图具体描述了本发明的示范性实施方式,但是本发明不限于此且可体现为多种不同形式,而不脱离本发明的技术思想。因此,提供本发明的示范性实施方式是用于说明目的,并非意在限制本发明的技术思想。本发明的技术思想范围不限于此。因此,应当理解,上述示范性实施方式在所有方面都是说明性的,并不限制本发明。应当基于所附的权利要求书解释本发明的保护范围,且其等效范围内的所有技术思想都应解释为落入本发明的范围内。

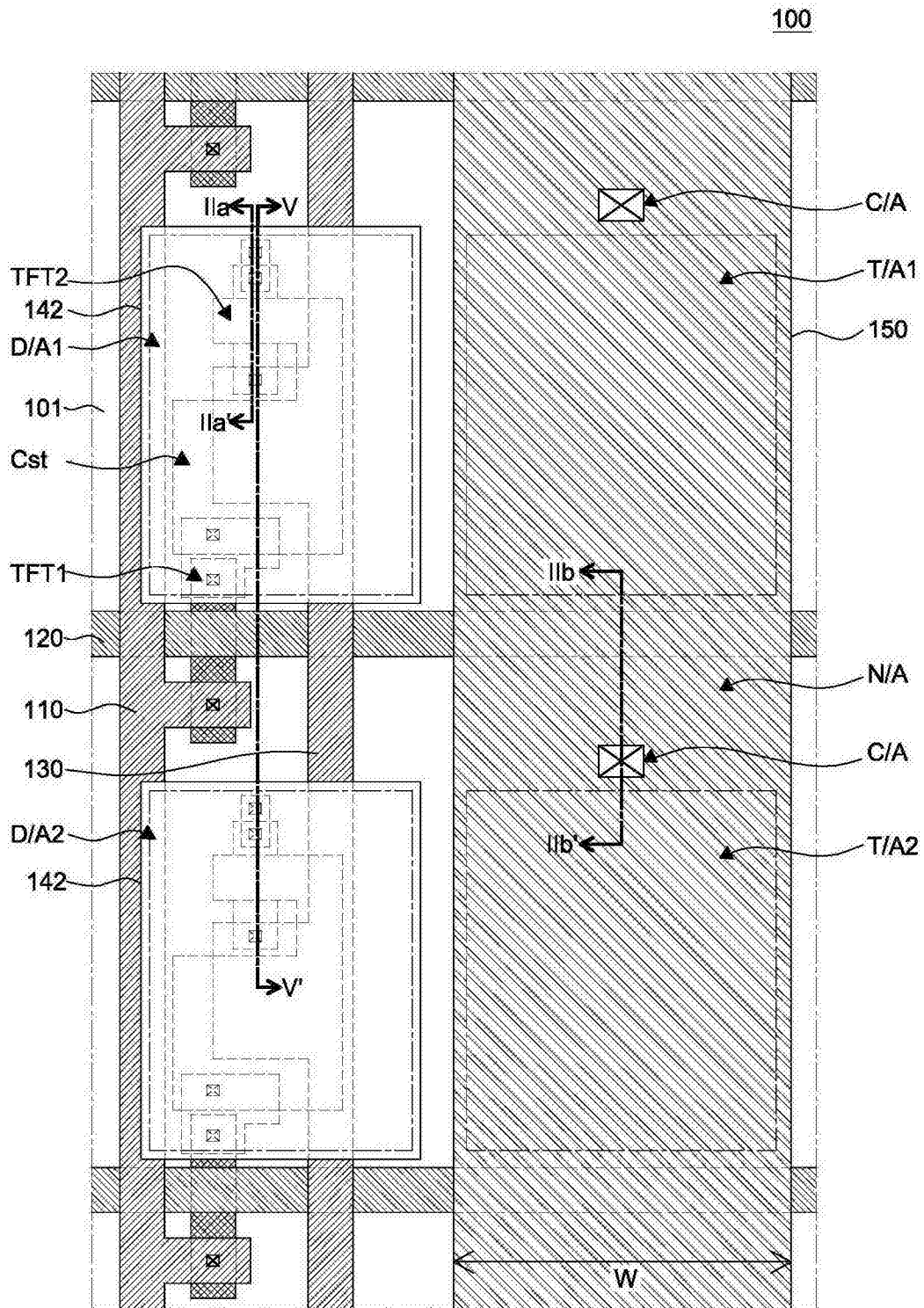


图 1

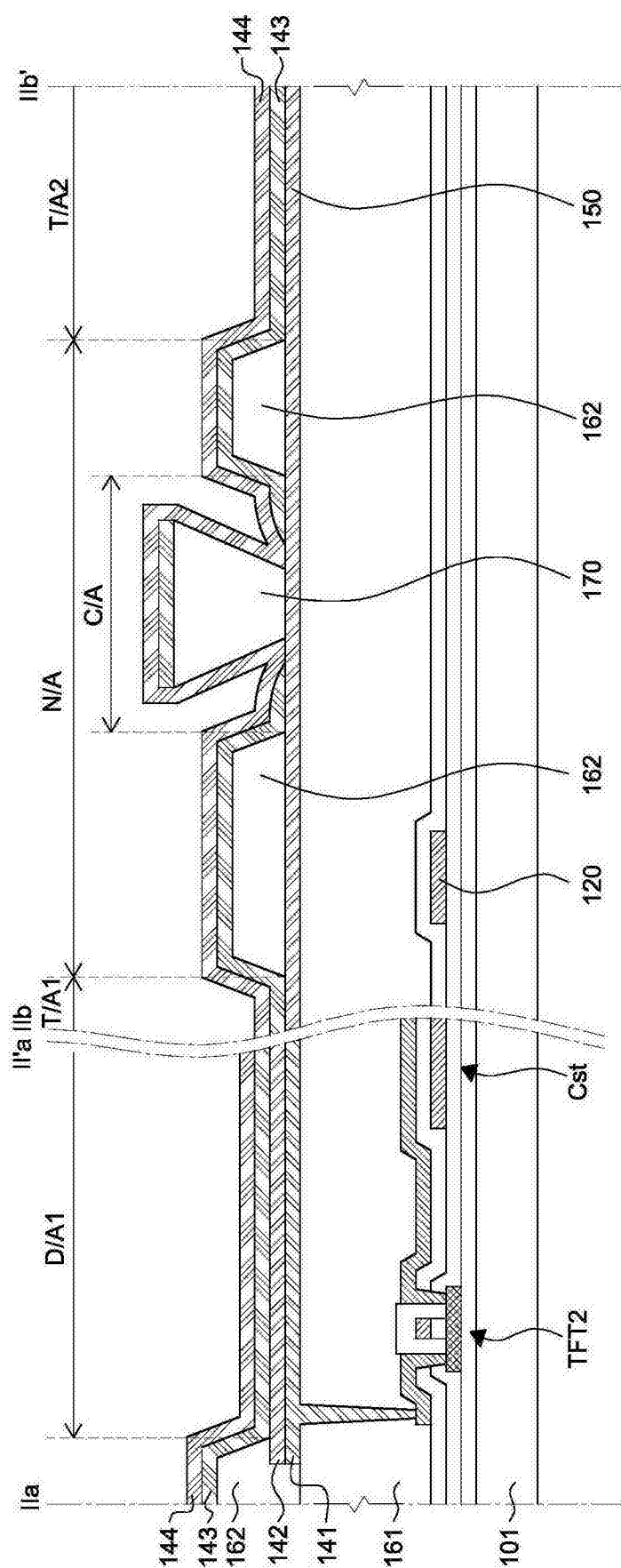


图 2

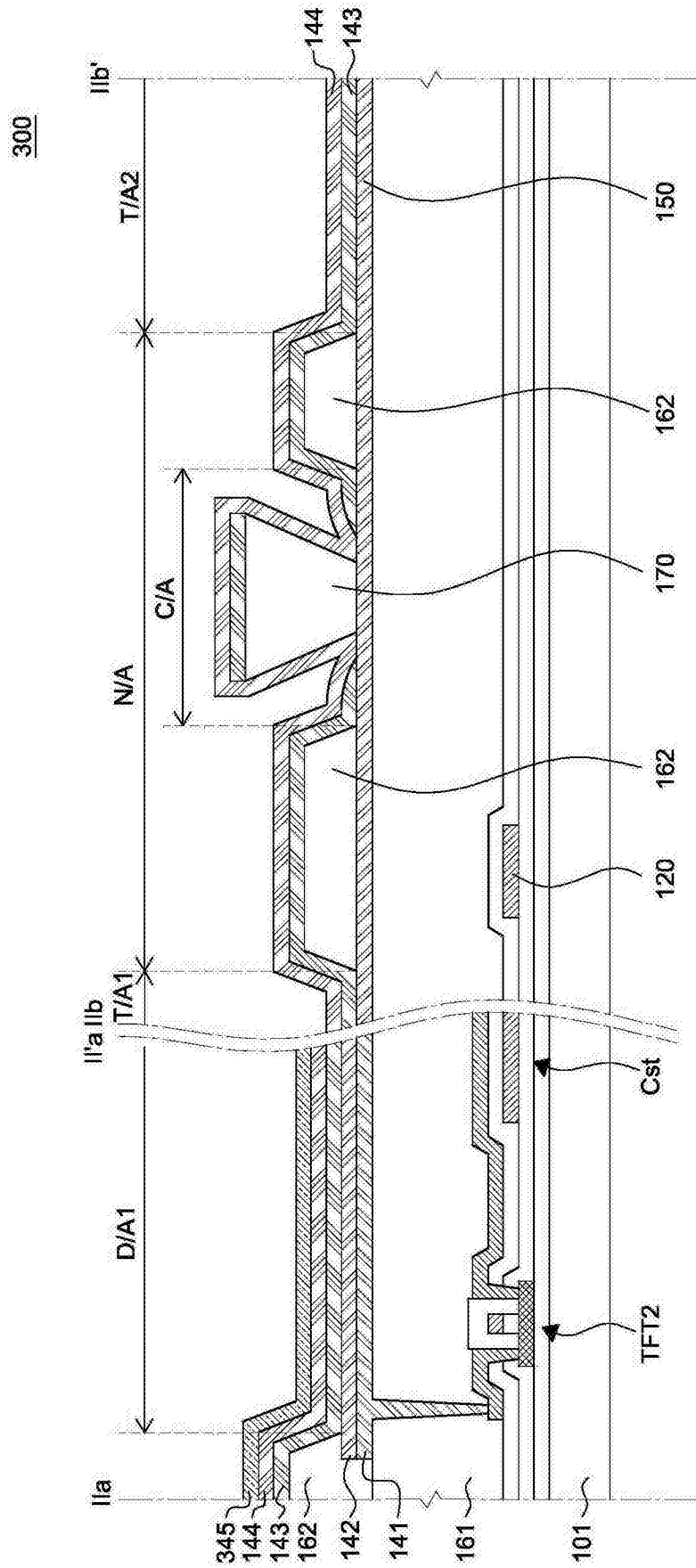


图 3

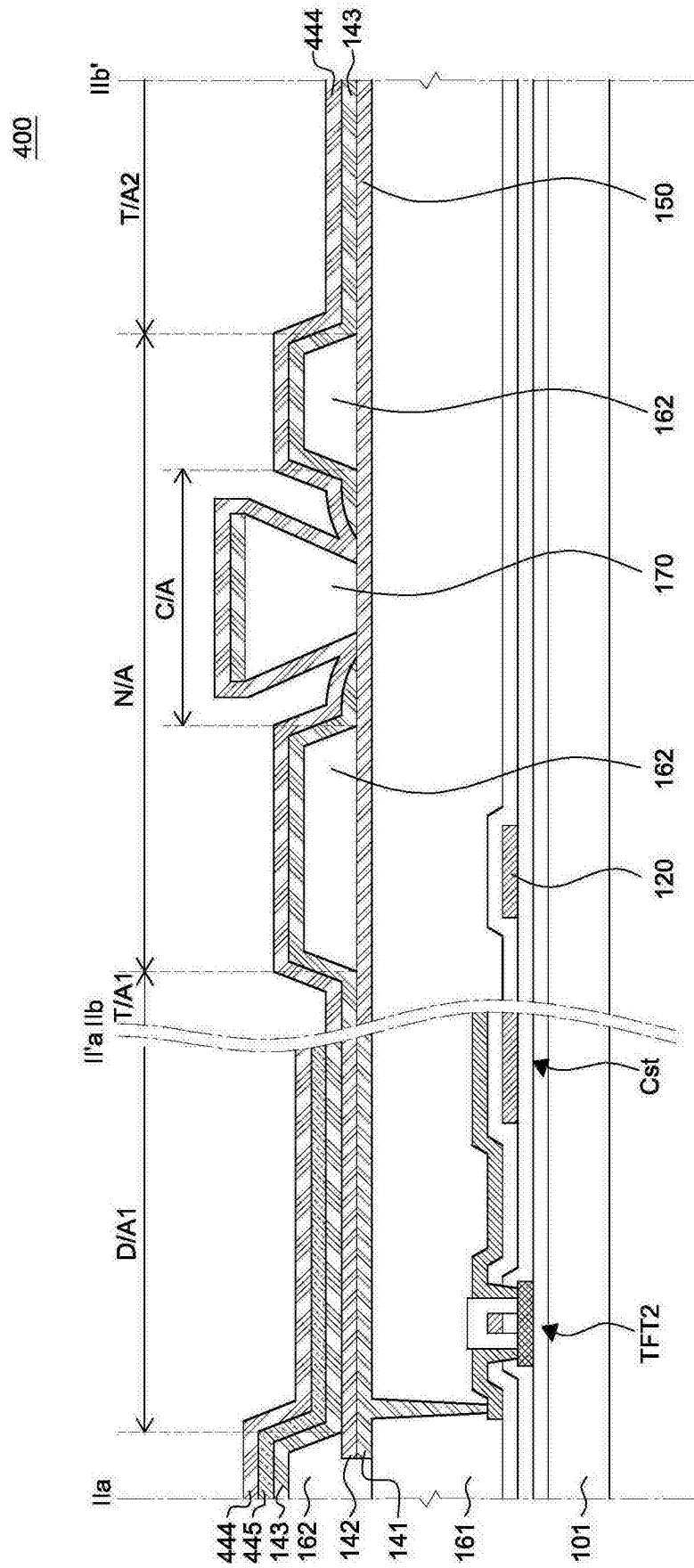


图 4

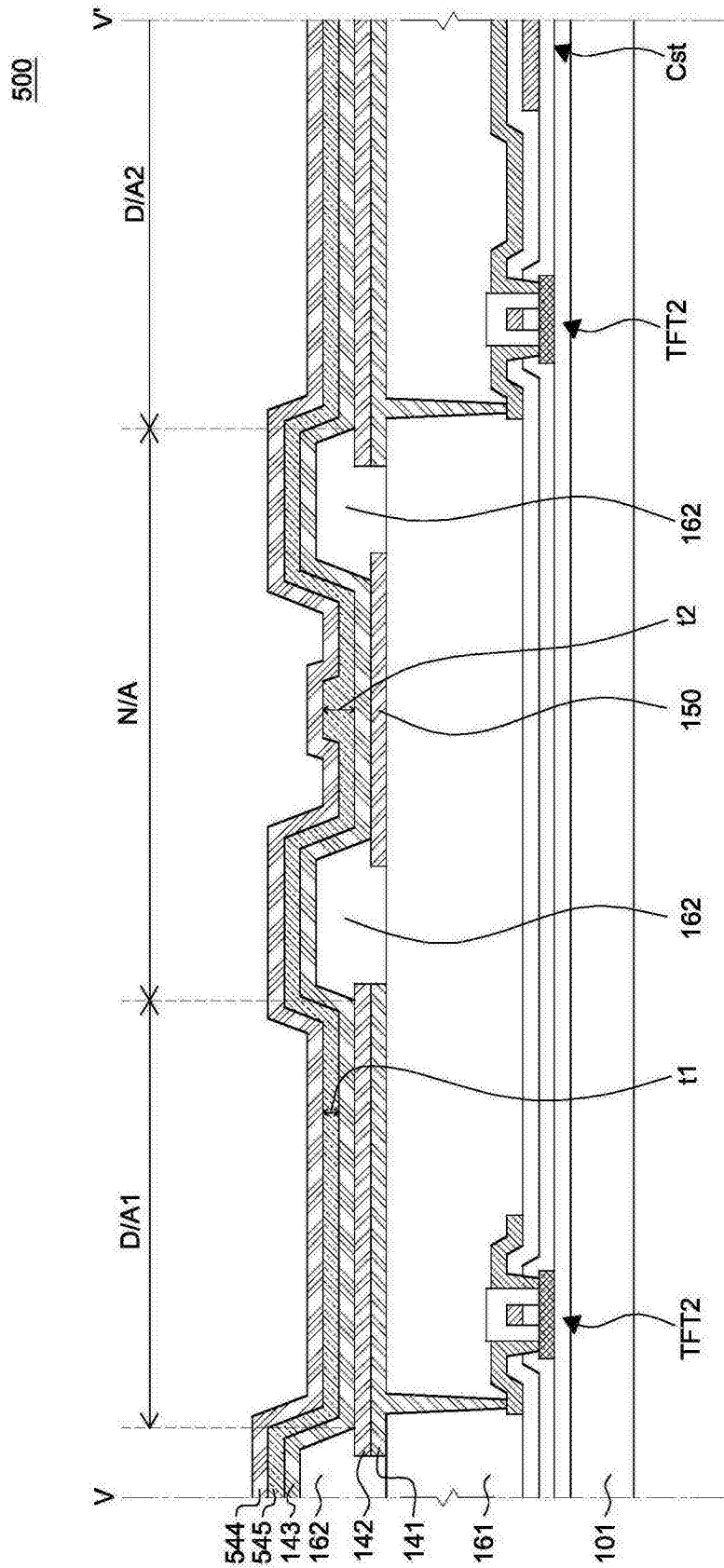


图 5A

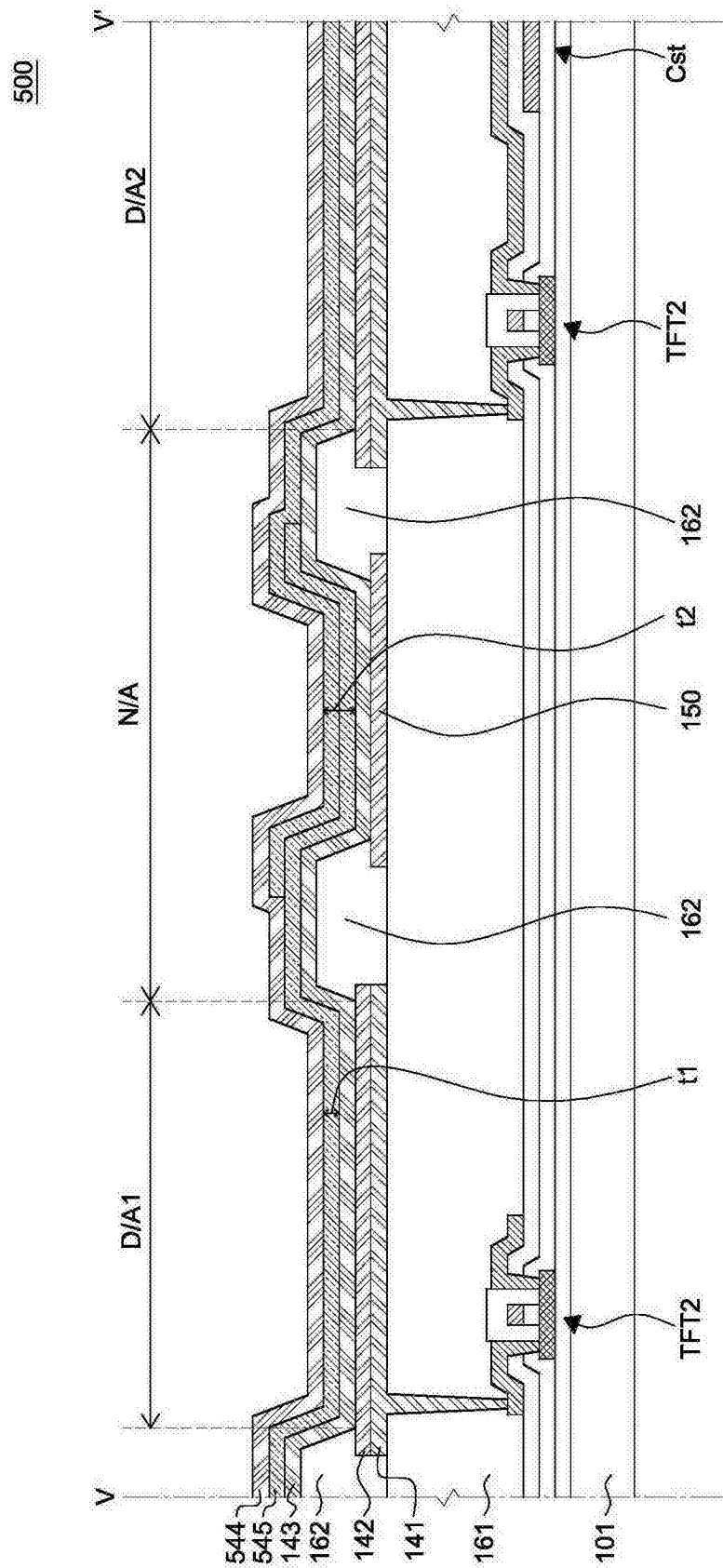


图 5B

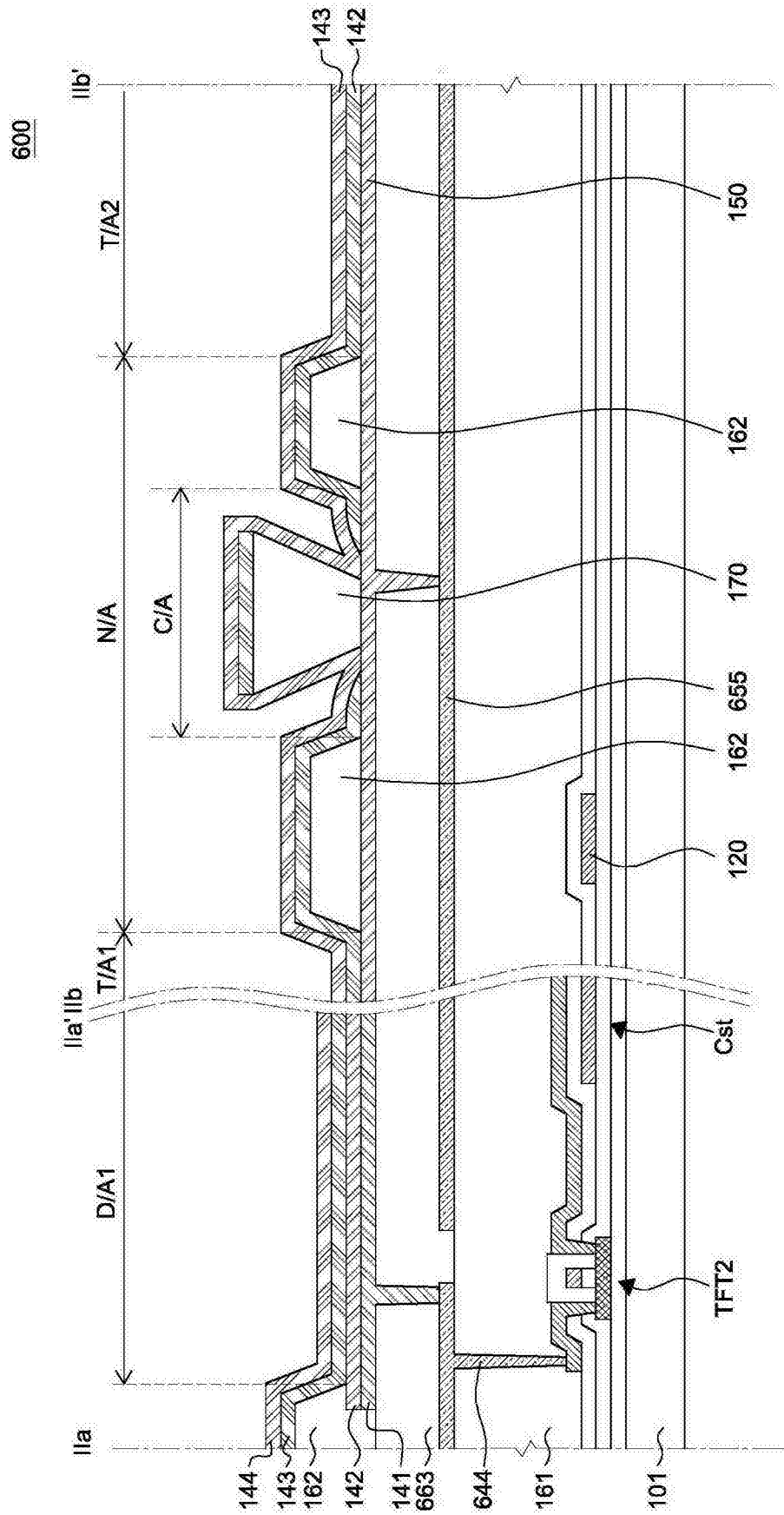


图 6

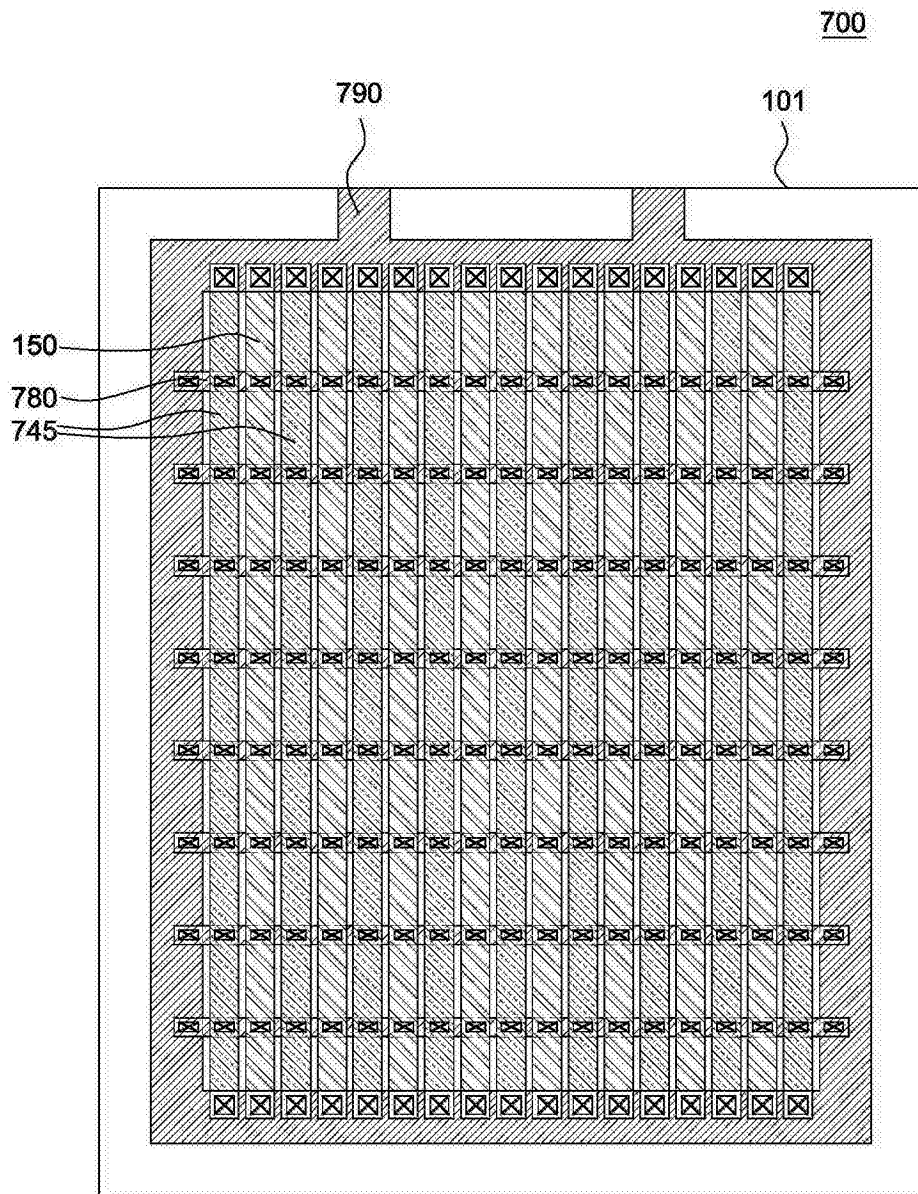


图 7A

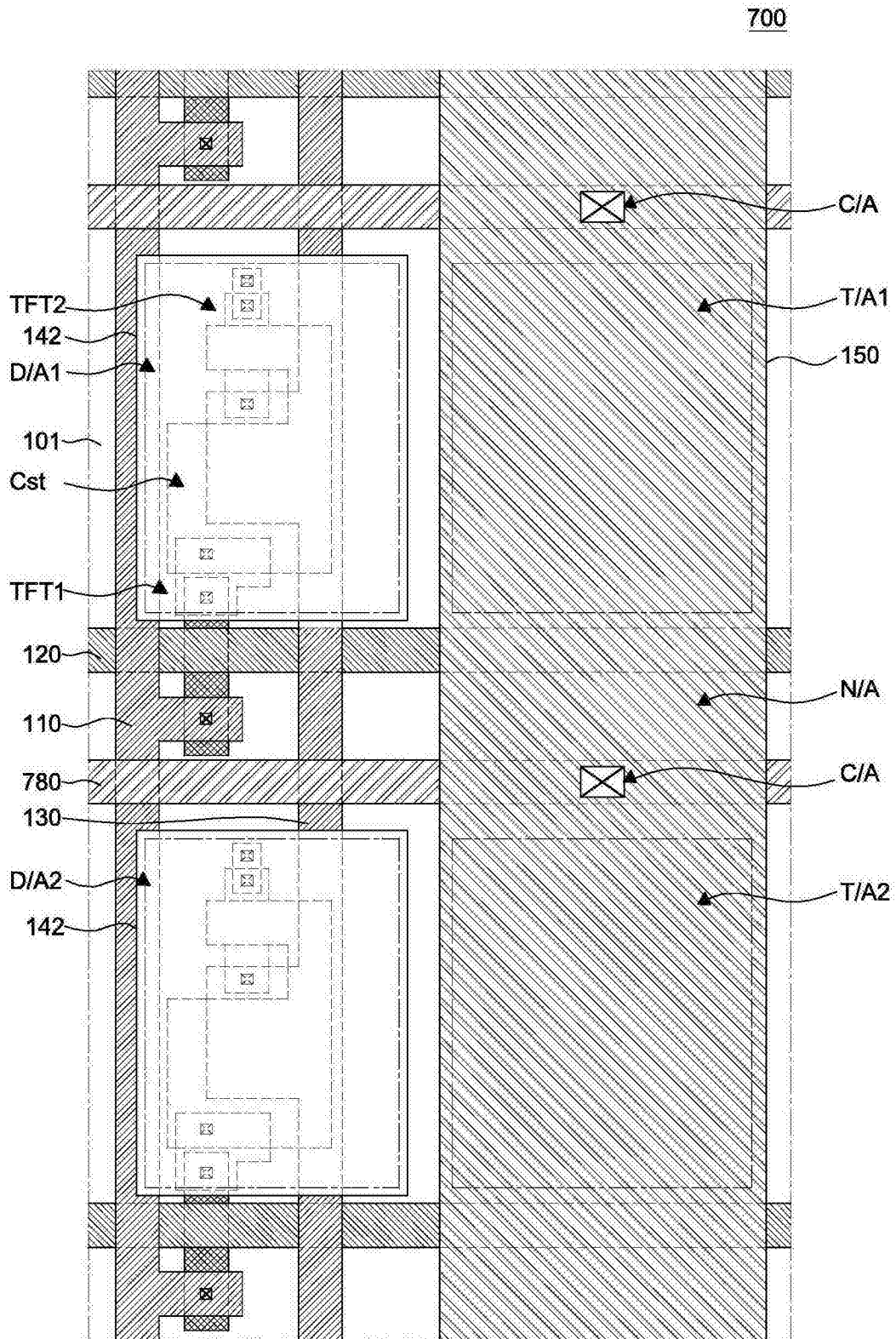


图 7B

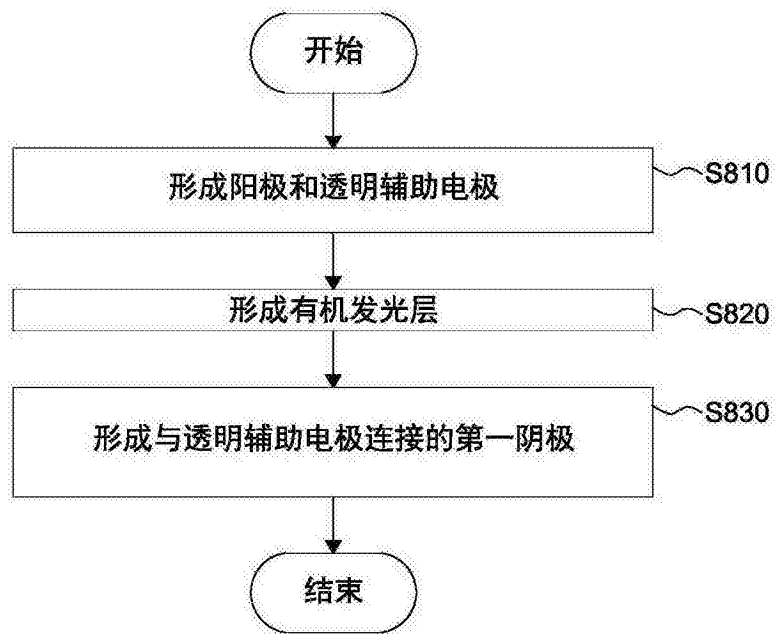


图 8

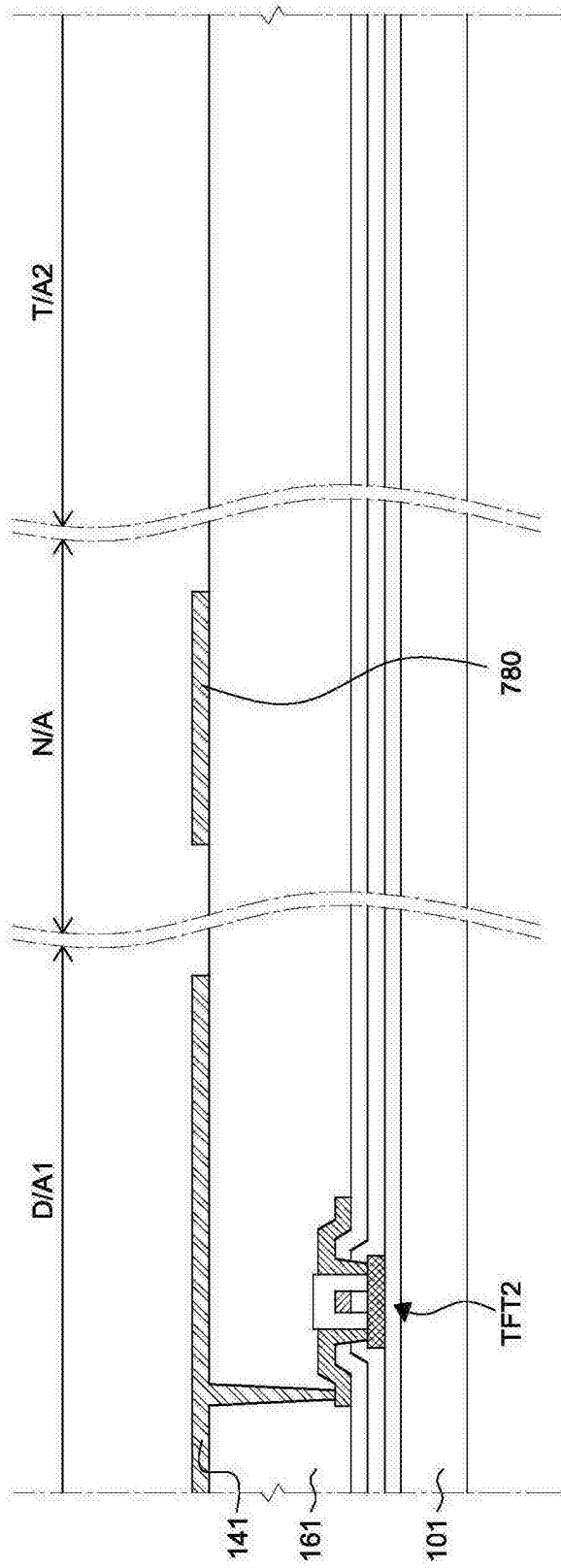


图 9A

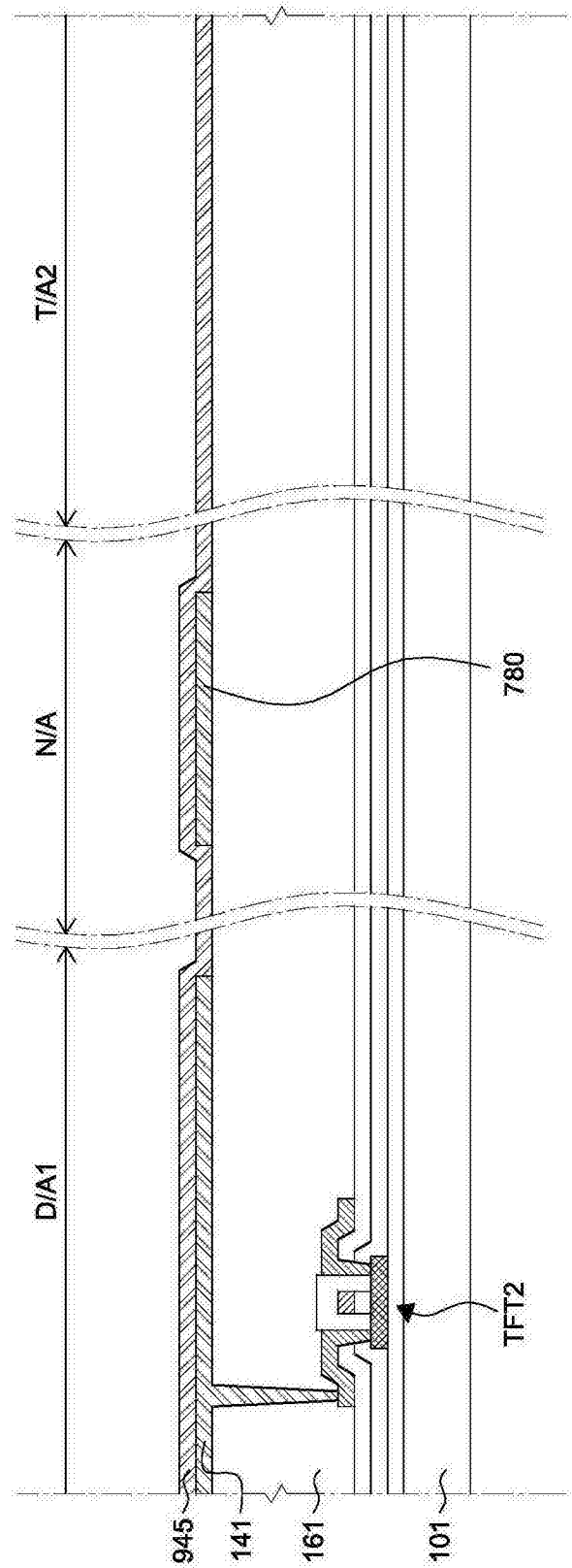


图 9B

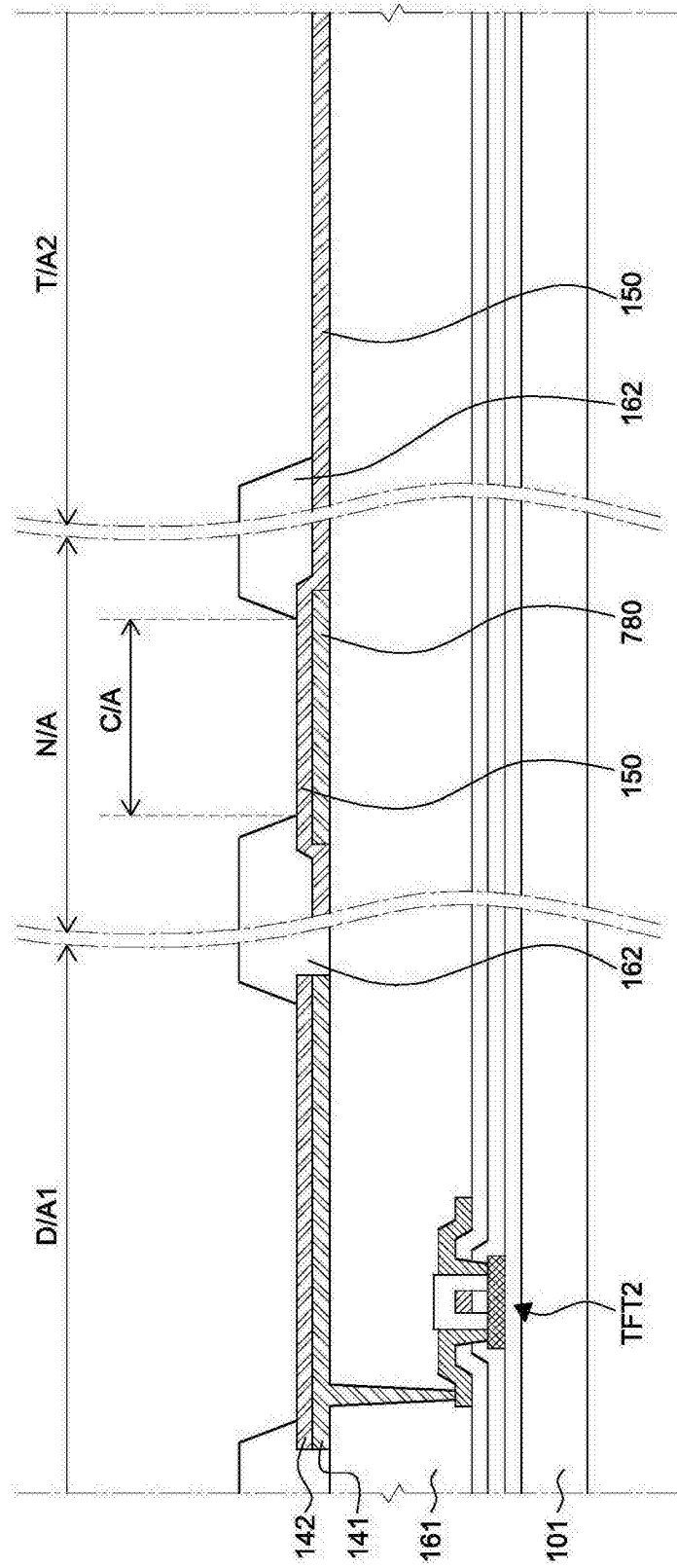


图 9C

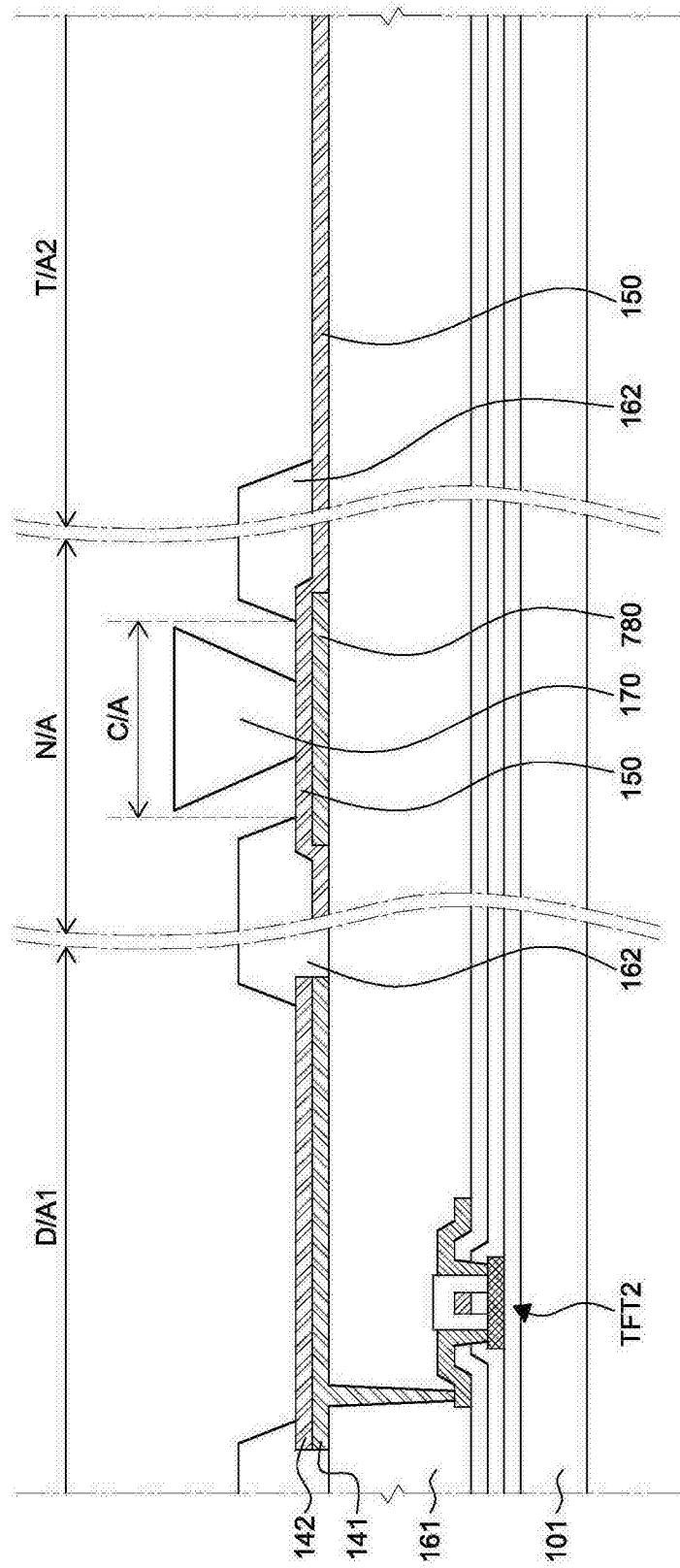


图 9D

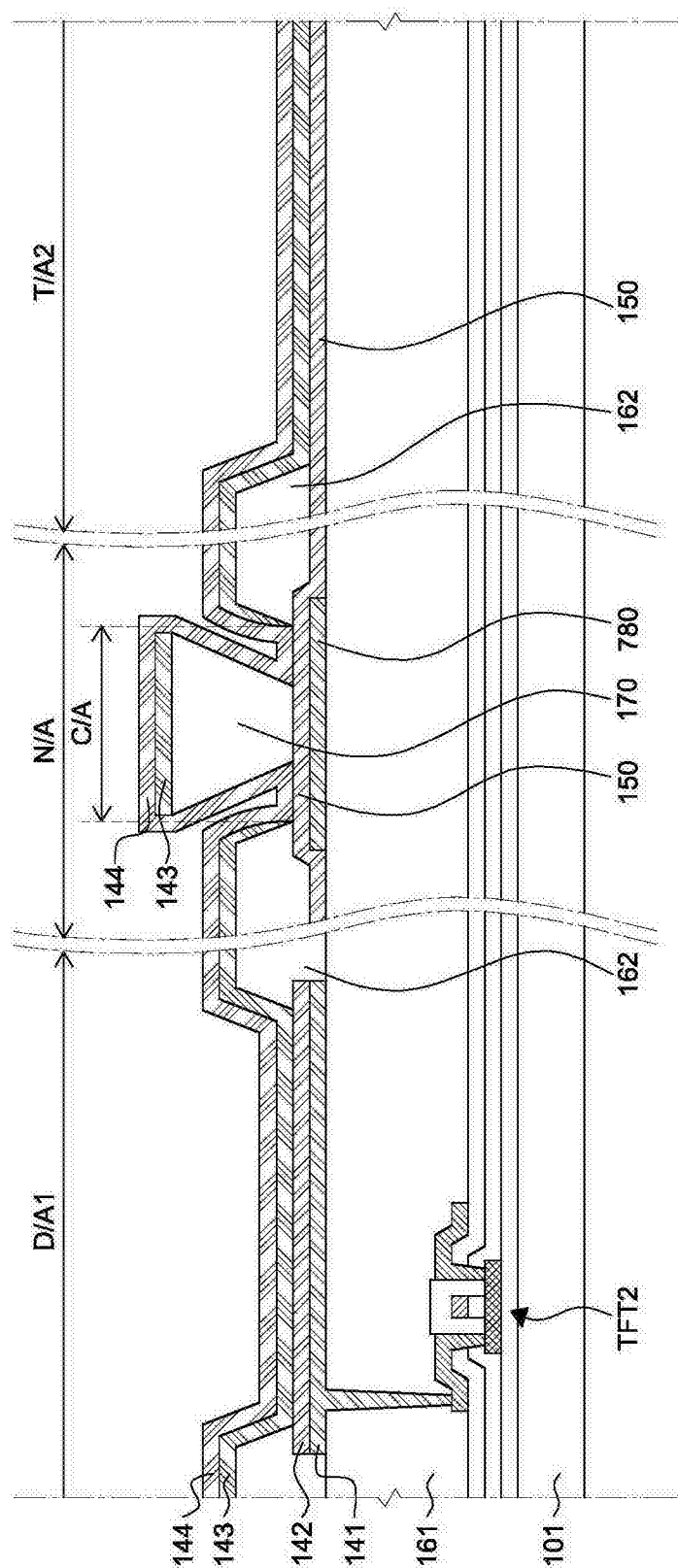


图 9E

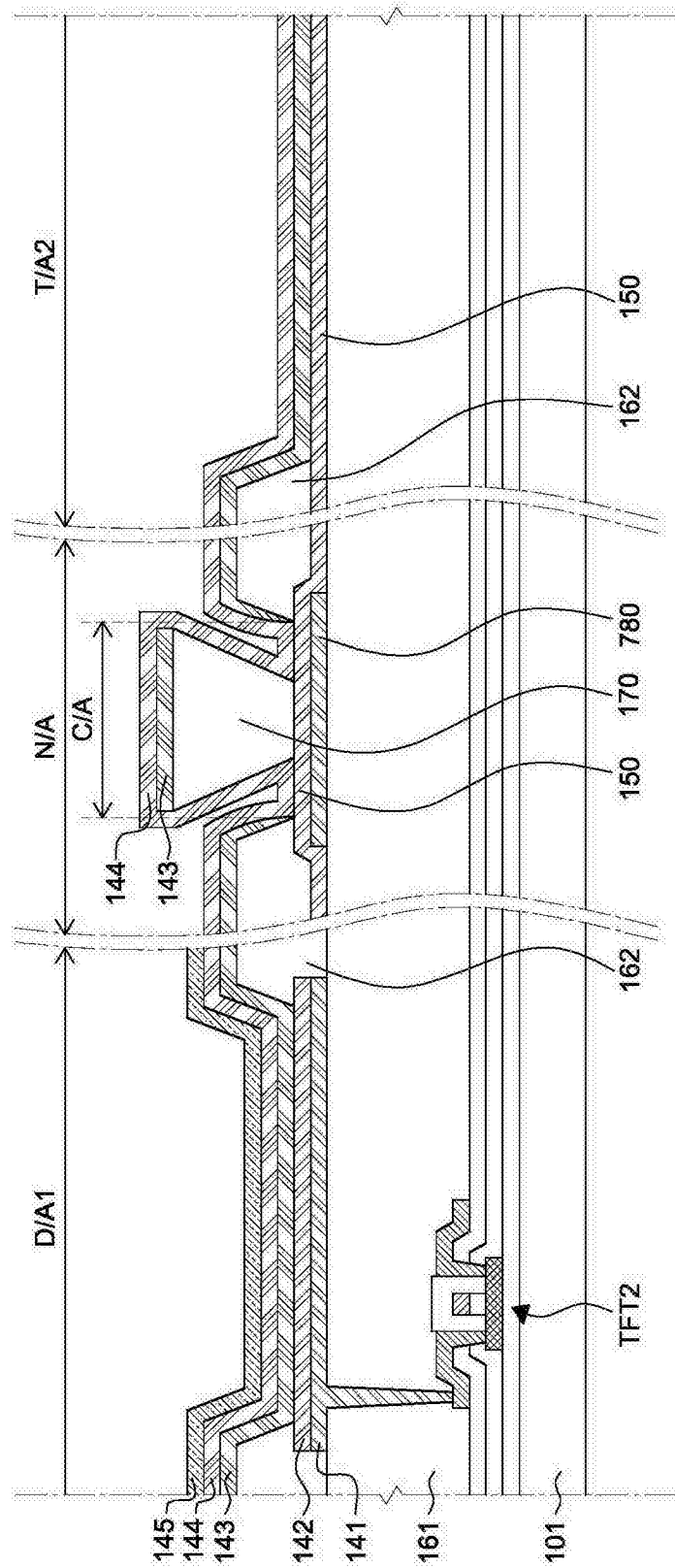


图 9F

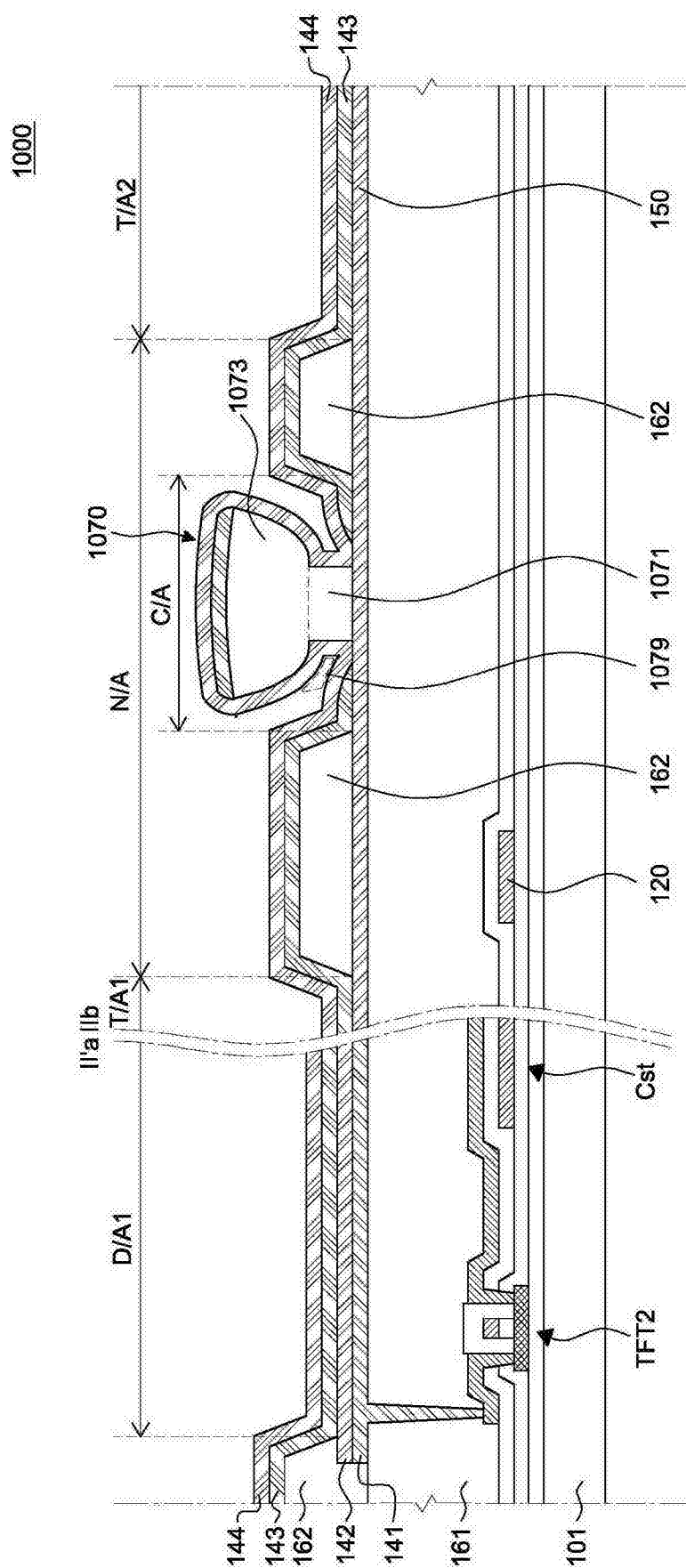


图 10

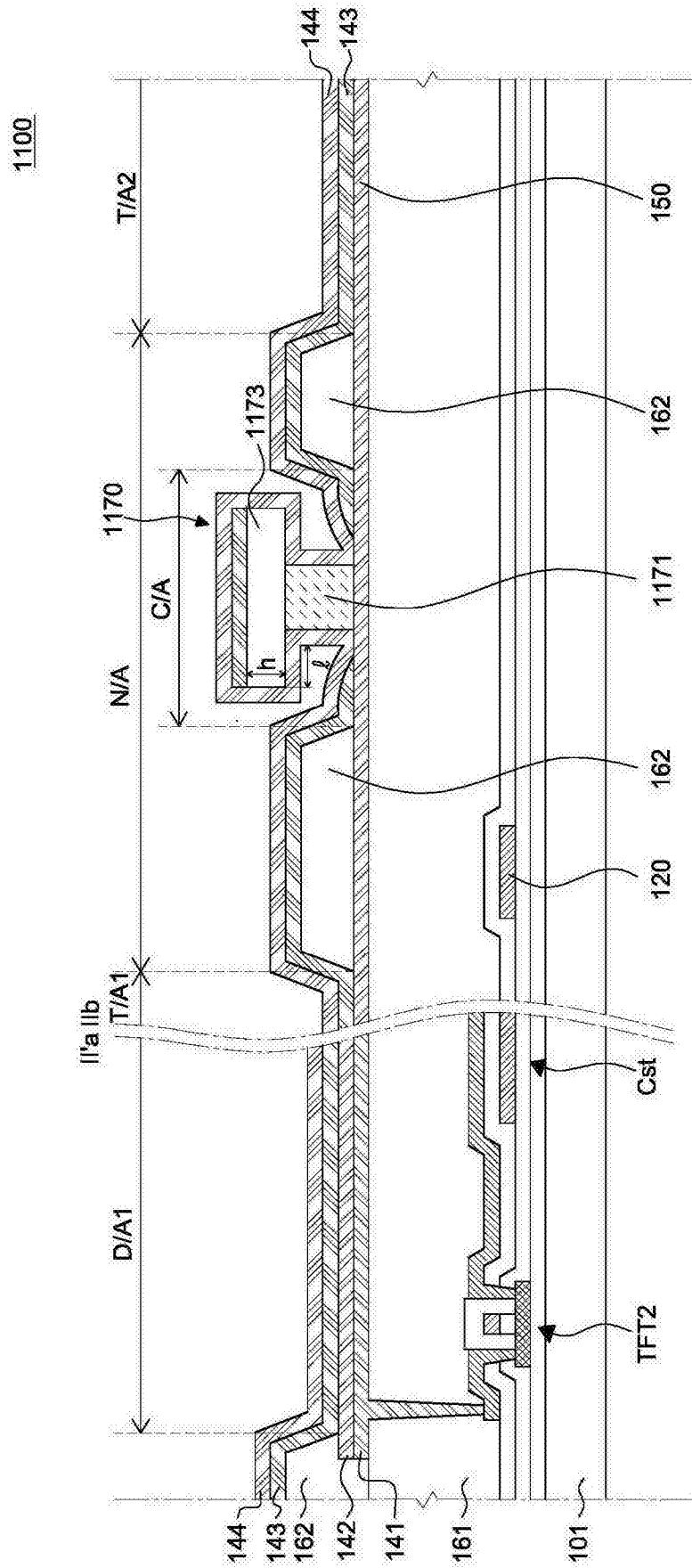


图 11

专利名称(译)	透视有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN105633297A	公开(公告)日	2016-06-01
申请号	CN201510536102.X	申请日	2015-08-27
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	金炯洙 赵南旭 朴宰希 金义泰 李副烈 林玄泽 孙準培 俞明在 李在冕		
发明人	金炯洙 赵南旭 朴宰希 金义泰 李副烈 林玄泽 孙準培 俞明在 李在冕		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020140165538 2014-11-25 KR 1020140165087 2014-11-25 KR 1020140170476 2014-12-02 KR 1020150061510 2015-04-30 KR		
其他公开文献	CN105633297B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开一种透视有机发光显示装置及其制造方法。该透视有机发光显示装置包括：具有透明阳极、有机发光层和透明阴极的发光区域；和具有透明辅助电极的透视区域，该透视区域被配置成透射外部光。该透明辅助电极可由与该透明阳极相同的材料制成且与该透明阳极分开，且该透明阴极延伸到该透视区域中以与该透明辅助电极电连接。

