

1. 一种有机 EL 显示装置,具有有机 EL 显示元件,该有机 EL 显示元件包括配置在绝缘基板的主面上的多个像素电极、分别配置在该多个像素电极上的多层结构的有机 EL 层、配置在该有机 EL 层的上层的透光性的对置电极、以及配置在上述多个有机 EL 层相互间的绝缘突起,从上述对置电极一侧发射光,

上述有机 EL 显示装置的特征在于:

上述对置电极覆盖上述绝缘突起的一部分而延伸,

具有与上述对置电极的上表面接触、宽度比上述绝缘突起的顶部的宽度宽的辅助电极。

2. 根据权利要求 1 所述的有机 EL 显示装置,其特征在于:

上述辅助电极是与上述绝缘突起同中心地配置的结构。

3. 根据权利要求 1 所述的有机 EL 显示装置,其特征在于:

上述辅助电极是具有光吸收功能的结构。

4. 根据权利要求 1 所述的有机 EL 显示装置,其特征在于:

上述有机 EL 层是具有电子传输层、发光层、空穴传输层、以及空穴注入层的结构。

5. 根据权利要求 1 所述的有机 EL 显示装置,其特征在于:

用 V_2O_5 构成上述对置电极。

6. 根据权利要求 5 所述的有机 EL 显示装置,其特征在于:

上述有机 EL 层是具有电子传输层、发光层、以及空穴传输层的结构。

有机 EL 显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及有机 EL 显示装置,特别是涉及具有顶部发射型有机 EL 显示元件的有机 EL 显示装置。

背景技术

[0002] 作为平板型的显示装置,液晶显示装置 (LCD) 或等离子体显示装置 (PDP)、场致发射型显示装置 (FED)、有机 EL 显示装置 (OLED) 等处于实用化或实用化研究阶段。其中,有机 EL 显示装置作为薄型、轻型的自发光型显示装置的典型,作为今后的显示装置是极有希望的显示装置。

[0003] 在有机 EL 显示装置中有所谓的底部发射型和顶部发射型。底部发射型的有机 EL 显示装置由在构成 TFT 基板的以玻璃基板为宜的绝缘基板的主面依次层叠有作为第一电极或一个电极的透明电极 (ITO 等)、通过施加电场而发光的多层的有机膜 (也称作有机发光层)、作为第二电极或另一个电极的反射性的金属电极的发光机构,构成有机 EL 元件。以矩阵状排列多个该有机 EL 元件,覆盖这些层叠结构而设置称作密封盒的另一个基板或密封膜,将上述发光结构从外部的气氛隔离。然后,将透明电极作为阳极,将金属电极作为阴极,通过在两者之间施加电场,对有机多层膜注入载流子 (电子和空穴),该有机多层膜发光。成为从玻璃基板一侧向外部射出该发射光的结构。

[0004] 而顶部发射型的有机 EL 显示装置的结构特征在于,将上述一个电极取为具有反射性的金属电极,将另一个电极取为 ITO 等透明电极,通过在两者之间施加电场,发光层发光,从上述另一个电极一侧射出该发射光。在顶部发射型中,具有上述绝缘基板上的驱动电路也能用作发光区域的特征。此外,在顶部发射型中,能够使用以玻璃板为宜的透明板作为与底部发射型的密封盒对应的结构。

[0005] 关于这种有机 EL 显示装置,在专利文献 1 中公开了涉及在顶部发射型有机 EL 显示元件的制造中适合于喷墨处理的膜的表面处理技术,此外,在专利文献 2 中公开了采用使用膜厚较薄、锥度 (taper) 较小的无机绝缘膜的堤 (bank) 包围形成于配置在基板上的一个电极上的有机发光层和由另一个电极构成的发光区域的结构,通过减小堤的台阶,消除边缘扩大,防止来自相邻像素的杂散光的反射和避免电极的阶梯截断的技术。

[0006] [专利文献 1] 日本特开 2004-127551 号公报

[0007] [专利文献 2] 日本特开 2005-5227 号公报 (对应于美国公开公报 2004-252088)

发明内容

[0008] 在顶部发射型有机 EL 显示装置中,由于电极或有机 EL 层的元件结构、膜厚而导致光的干涉的影响较大,难以提高亮度、对比度。

[0009] 为了减小该光的干涉的影响,要求上述有机 EL 层的膜厚管理的精密度。但是,该要求包含了有悖于在制造过程中的作业时间的缩短和制造成本的降低的问题。

[0010] 而且,除了该光的干涉的影响之外,还由于配置在上部的透光性的对置电极的电

阻而产生亮度不均匀,该亮度不均匀的存在成为阻碍装置的大型化的很大的主要原因,正谋求其对策。

[0011] 此外,存在光的干涉的影响使防止反射困难、需要另外配置偏振片的问题。

[0012] 而且,还存在由于光的干涉的影响而导致在多色发光的结构中各发射光的色纯度低、色泽复现性不充分的问题。

[0013] 本发明的目的在于,解决上述问题,提供以高亮度、高对比度、优良的色纯度的有机 EL 显示装置。

[0014] 为了实现上述目的,本发明采用了具有从有机 EL 层上延伸到使相邻的有机 EL 层相互隔离的防波堤状的绝缘突起(以下称作堤)上的透光性的对置电极,在上述延伸部上的对置电极上具有辅助电极的结构。此外,本发明使上述辅助电极具有光吸收功能。

[0015] 本发明通过采用在堤上的对置电极上设置辅助电极的结构,能够得到以下效果:(1) 能利用辅助电极降低对置电极的电阻值,能够消除亮度不均匀。(2) 减少外来光和发射(出射)光的反射,使各发射光的色纯度和亮度提高,并且能够谋求对比度的提高。(3) 由于能遮蔽不需要的出射光,所以蓝、绿、红成分的光射出的比例增加,RGB 各发射光的色纯度提高。(4) 能减少光的干涉,所以不另外需要偏振片,可省略,不但能期待成本降低,还能期待亮度提高。(5) 作为全彩色有机 EL 显示装置的色泽复现范围扩大。(6) 由于装置变薄,更轻型化,所以能够扩大可应用的产品范围。

附图说明

[0016] 图 1 是说明本发明的有机 EL 显示装置的一个实施例的概略结构的示意剖视图。

[0017] 图 2 是沿着图 1 的 A-A 线的放大剖视图。

[0018] 图 3 是图 2 的主要部分放大剖视图。

[0019] 图 4 是说明本发明的有机 EL 显示装置所使用的有机 EL 层的另一例的主要部分放大剖视图。

[0020] 图 5 是说明本发明的有机 EL 显示装置所使用的有机 EL 层的又一例的主要部分放大剖视图。

[0021] 图 6 是说明本发明的有机 EL 显示装置的又一实施例的辅助电极排列图案的示意俯视图。

[0022] 图 7 是说明本发明的有机 EL 显示装置的又一实施例的辅助电极排列图案的示意俯视图。

[0023] 图 8 是说明本发明的有机 EL 显示装置的又一实施例的辅助电极排列图案的示意俯视图。

[0024] 图 9 是说明本发明的有机 EL 显示装置的又一实施例的辅助电极排列图案的示意俯视图。

[0025] 图 10 是说明本发明的有机 EL 显示装置的又一实施例的辅助电极排列图案的示意俯视图。

[0026] 图 11 是说明本发明的有机 EL 显示装置的又一实施例的辅助电极排列图案的示意俯视图。

[0027] 图 12 是说明本发明的有机 EL 显示装置的又一实施例的辅助电极排列图案的示意

俯视图。

[0028] 图 13 是说明本发明的有机 EL 显示装置的又一实施例的概略结构的示意剖视图。

具体实施方式

[0029] 下面,参照实施例的附图,详细说明本发明的实施方式。

[0030] [实施例 1]

[0031] 图 1 ~ 图 3 是说明本发明的有机 EL 显示装置的一个实施例的概略结构的示意图。图 1 是俯视图,图 2 是沿着图 1 的 A-A 线的放大剖视图,图 3 是图 2 的有机 EL 层的放大剖视图。在图 1 ~ 图 3 中,参照符号 AD 是对置电极 (阳极), CD 是像素电极 (阴极), BMP 是堤, OLE 是有机 EL 层, IB 是绝缘性的平坦化膜, IC 是绝缘膜, FG 是第一栅极, SG 是第二栅极, GI 是栅极绝缘膜, AL 是开关元件之间的布线, ALS 是开关元件之间的布线 (也兼作光屏蔽部的部分), SUB 是绝缘基板。

[0032] 上述绝缘基板 SUB 是在主面成膜有氮化硅 SiN、二氧化硅 SiO₂ 的以透明的玻璃为宜的基板,为上述的 TFT 基板。在该二氧化硅 SiO₂ 膜上的开关元件区域通过半导体膜的图形化形成有第一栅极 FG。覆盖第一栅极 FG 形成栅极绝缘膜 GI,在栅极绝缘膜 GI 上图案形成有第二栅极 SG,再覆盖其上成膜有绝缘性的平坦化膜 IB。

[0033] 布线 AL 表示成为开关元件的漏电极的开关元件之间的布线 (开关间布线、信号布线、漏极布线), 另外, 布线 ALS 表示源电极且为开关元件之间的布线兼屏蔽 (shield) 部件 (开关间布线兼屏蔽部件), 通过贯通平坦化膜 IB 和栅极绝缘膜 GI 的接触孔而连接在第一栅极 FG 上。覆盖开关间布线 AL 和开关间布线兼屏蔽部件 ALS, 成膜有绝缘膜 IC。通过设置在该绝缘膜 IC 上的接触孔而与开关间布线兼屏蔽部件 ALS 连接的平板状像素电极 CD 延伸到发光区域。这里, 像素电极 CD 是阴极。

[0034] 像素电极 CD 例如由 Mg-Ag 合金构成, 配置为矩阵状。在像素电极 CD 上用防波堤状的绝缘突起 (以下称作堤) BMP 包围并层叠配置构成发光区域的有机 EL 层 OLE。该有机 EL 层 OLE 配置为在 X 方向以 RGB 为一个单位 (像素) 进行并行设置、在 Y 方向同色纵向排列的结构的矩阵状。

[0035] 上述堤 BMP 例如由二氧化硅膜或氮化硅膜等无机绝缘材料构成, 形成在发光区域具有开口部 (堤开口) 的形状。因此, 堤 BMP 成为在该开口部具有凹陷的形状。这样, 本实施例的有机 EL 显示装置, 通过例如由无机绝缘膜构成的堤 BMP 将相邻的上述像素的有机 EL 层 OLE 的发光区域分离开。

[0036] 在构成上述发光区域的有机 EL 层 OLE 上配置有例如由 ITO 膜构成的透光性的对置电极 AD。这里, 对置电极 AD 是阳极。该对置电极 AD 在上述有机 EL 层 OLE 上连续延伸到堤 BMP 侧, 连续覆盖从堤 BMP 的侧壁到顶面地被配置。

[0037] 进而, 在该对置电极 AD 上的除去上述发光区域的部位的一部分, 以预定的图案重叠配置了例如由 Al、Ag 材料等导电材料构成的辅助电极 SD。辅助电极 SD 和上述对置电极 AD 导通, 该辅助电极 SD 具有作为对置电极 AD 的辅助布线的功能。即, 在该实施例中, 在上述像素之间的与堤 BMP 对应的位置, 且与该堤 BMP 同中心, 将上述辅助电极 SD 重叠在上述对置电极 AD 上, 配置了带状的辅助电极 SDy1 ~ SDy3。此外, 该辅助电极 SDy1 ~ SDy3 的长度方向的端部与未示的电源电路连接。辅助电极 SD 的 X 方向 (宽度方向) 的宽度 W_{sx} 形

成为比上述堤 BMP 的顶面的同方向的宽度 W_{bx} 宽。而 Y 方向（长度方向）成为带状的连续的结构。辅助电极 SD 的形成可利用光刻技术等以往众所周知的技术。辅助电极 SD 在对置电极 AD 动作时，作为电极的一部分进行动作，有助于显示画面的亮度不均匀的消除。

[0038] 具有通过使辅助电极 SD 的宽度 W_{sx} 比上述堤 BMP 的顶面的宽度 W_{bx} 宽，能够控制发光区域来控制画面整个面的发光量，并且能增加向辅助电极 SD 的通电容量的特征。辅助电极 SD 只要最大限度地利用可配置的间隙进行配置，就能有效利用作为辅助布线的功能。

[0039] 此外，只要用具有光吸收功能的导电膜形成辅助电极 SD，就与一般的显示装置中的黑底 (BM) 膜一样，能够期待对比度提高等效果。

[0040] 接着，图 3 表示在上述堤 BMP 的堤开口内所配置的上述有机 EL 层 OLE 的一个例子的详细情况。图 3 所示的有机 EL 层 OLE，与像素电极 CD 邻接地配置电子传输层 ETL，在其上依次分别层叠发光层 EML、空穴传输层 HTL、空穴注入层 HIL，在最上层整个面形成有对置电极 AD。有机 EL 层 OLE 与堤开口的内边缘邻接地形成。

[0041] 在上述结构中，上述透明的对置电极 AD 作为阳极发挥作用，像素电极 CD 作为阴极发挥作用，但是也可以对阳极即透明电极 AD 使用功函数高的透明的电极材料，虽然一般使用上述的 ITO，但也可以是其它透明的导电物质。能够对阴极即像素电极 CD 使用功函数低的 Al、Mg、Mg/Ag 合金或 Al/Li 合金等。此外，为了提高特性，不仅可以使使用 Al 单体，也可以在与有机层之间使用极薄的氟化锂 LiF 等碱金属化合物等。为了抑制从发光层射出的光的反射，像素电极 CD 优选由光的反射率低的材料构成。

[0042] 在阳极即透明的对置电极 AD 和阴极即像素电极 CD 之间施加了预定的电压时，发光层 EML 使用以所需的颜色发光的材料。

[0043] 作为发光层 EML 的材料，能够使用以下材料：即，作为用于红色发光，例如发光层使用在 Alq₃（三（8-羟基喹啉）铝）中分散了 DCM-1（4-（二氰基亚甲基）-2-甲基-6-（对二甲氨基苯乙烯基）-4H-吡喃）的材料，作为用于绿色发光，例如使用 Alq₃、Bebq、用噻吡啶酮掺杂的 Alq₃，作为用于蓝色发光，例如使用由 DPVBi（4,4'-双（2,2-二苯基乙烯基）联苯）、或由 DPVBi 和 BCzVBi（4,4'-双（2-咔唑亚乙烯基）联苯）构成的材料、或者使用以二苯乙烯基丙炔衍生物为主料并以二苯乙烯基胺衍生物为辅料而掺杂的材料。

[0044] 此外，在各发光层 EML 中，空穴注入层 HIL 能使用 CuPc（铜酞菁），空穴传输层 HTL 能使用 α -NPD（N,N'-(α -萘基)-N,N'-二苯基 1,1'-联苯基-4,4'-二胺）、三苯基二胺衍生物 TPD（N,N'-双（3-甲基苯基）1,1'-联苯基-4,4'-二胺），电子传输层 ETL 能使用 Alq₃。除了上述低分子类材料以外，还能使用高分子类材料。

[0045] 在具有这样的结构的有机 EL 层 OLE 的有机 EL 元件中，在阳极即对置电极 AD 和阴极即像素电极 CD 连接直流电源，当在两电极之间施加直流电压时，从对置电极 AD 注入的空穴和从像素电极 CD 注入的电子分别到达发光层，产生电子-空穴的复合，产生预定波长的发光。

[0046] 图 4 和图 5 是说明本发明的有机 EL 显示装置的另一有机 EL 层的结构例的主要部分放大剖视图，对与上述的图相同的部分标记相同的符号。

[0047] 首先，在图 4 中，有机 EL 层 OLE 是采用电子传输层 ETL 和发光层 EML 以及空穴传输层 HTL 的三层结构并对其层叠了由 V205 材料构成的对置电极 ADV 的结构。其它结构与图 1、图 2 相同。

[0048] 接着,在图 5 中,有机 EL 层 OLE 的结构为:在背面侧配置成为阳极的像素电极 ADL,在前面侧配置成为阴极的具有半透明的性质的对置电极 CDH,并且从上述像素电极 ADL 侧依次层叠了空穴注入层 HIL、空穴传输层 HTL、发光层 EML 以及电子传输层 ETL。

[0049] [实施例 2]

[0050] 图 6 是说明本发明的有机 EL 显示装置的又一实施例的辅助电极排列图案的示意俯视图,对与上述的图相同的部分标记相同的符号。在图 6 中,是在 Y 方向切断有机 EL 层 OLE、在 X 方向连续延伸的堤 BMP 上经由对置电极 AD 配置了带状的辅助电极 SD(SD_{x1} ~ SD_{x4}) 的结构。该辅助电极 SD 的 Y 方向(宽度方向)的宽度 W_{sy} 和堤 BMP 的同方向的顶面的宽度的关系是辅助电极 SD 的 Y 方向的宽度 W_{sy} 比堤 BMP 的顶面的宽度大的、与实施例 1 相同的关系。是在各像素之间在 X 方向延伸配置了这样的辅助电极 SD 的结构。辅助电极 SD 也与未图示的电源电路连接。

[0051] [实施例 3]

[0052] 图 7 是说明本发明的有机 EL 显示装置的又一实施例的辅助电极排列图案的示意俯视图,对与上述的图相同的部分标记相同的符号。在图 7 所示的实施例 3 中,是在图 1 所示的辅助电极 SD_{y1} ~ SD_{y3} 的配置图案中,在画面的上下端追加配置在 X 方向延伸的辅助电极 SD_{x1}、SD_{x2},用这些辅助电极 SD 包围有机 EL 层 OLE 的结构。辅助电极 SD 的排列使得与上述的电源电路的连接变得简便。

[0053] [实施例 4]

[0054] 图 8 是说明本发明的有机 EL 显示装置的又一实施例的辅助电极排列图案的示意俯视图,对与上述的图相同的部分标记相同的符号。在图 8 所示的实施例 4 中,是在图 6 所示的辅助电极 SD_{x1} ~ SD_{x4} 的配置图案中,在画面的左右端配置在 Y 方向延伸并连接上述辅助电极 SD_{x1} ~ SD_{x4} 之间的辅助电极 SD_{yb},串联连接了上述辅助电极 SD_{x1} ~ SD_{x4} 的结构。辅助电极 SD 的排列与上述实施例 3 同样地使与电源电路连接变得简便。

[0055] [实施例 5]

[0056] 图 9 是说明本发明的有机 EL 显示装置的又一实施例的辅助电极排列图案的示意俯视图,对与上述的图相同的部分标记相同的符号。在图 9 所示的实施例 5 中,是根据堤 BMP 的尺寸改变辅助电极 SD 的尺寸,使配置在画面中央部的辅助电极 SD_{x2} 比配置在上下端的辅助电极 SD_{x1}、SD_{x3} 宽的结构。此外,在本实施例 5 中,在辅助电极 SD 的端部配置了可用作连接端子的突起部 SD_t。这样,在膜厚相同的情况下,如果辅助电极 SD 的面积增大则通电容量就会增大,能够增大辅助电流。

[0057] [实施例 6]

[0058] 图 10 是说明本发明的有机 EL 显示装置的又一实施例的辅助电极排列图案的示意俯视图,对与上述的图相同的部分标记相同的符号。在图 10 所示的实施例 6 中,与上述的实施例 5 同样,根据堤 BMP 的尺寸改变辅助电极 SD 的尺寸。在图 10 中,配置在画面的左右端的辅助电极 SD_{y1} 和 SD_{yn} 是膜宽存在差别结构,按每个像素配置的辅助电极 SD_{y2} 和 SD_{yn-1} 为相同宽度的结构。而在 X 方向延伸的辅助电极 SD_{x1} ~ SD_{x4} 构成为与配置在上下端的辅助电极 SD_{x1}、SD_{x4} 相比,配置在中间的辅助电极 SD_{x2}、SD_{x3} 的宽度宽。

[0059] [实施例 7]

[0060] 图 11 是说明本发明的有机 EL 显示装置的又一实施例的辅助电极排列图案的示意

俯视图,对与上述的图相同的部分标记相同的符号。在图 11 所示的实施例 7 中,是与全部堤 BMP 对应地配置辅助电极 SD,且根据堤 BMP 的尺寸改变辅助电极 SD 的尺寸的结构。在图 11 中,是辅助电极 SDy1 ~ SDy7 和 SDx1、SDx3 为相同宽度、只有在画面中央部在 X 方向延伸的辅助电极 SDx2 比其他的辅助电极的宽度宽的结构。如该实施例 7 那样,通过与全部堤 BMP 对应地配置辅助电极 SD,能够进一步实现高清晰、高对比度的显示。

[0061] [实施例 8]

[0062] 图 12 是说明本发明的有机 EL 显示装置的又一实施例的辅助电极排列图案的示意俯视图,对与上述的图相同的部分标记相同的符号。在图 12 所示的实施例 8 中,与实施例 7 相同,是与全部堤 BMP 对应地配置辅助电极 SD,且根据堤 BMP 的尺寸改变辅助电极 SD 的尺寸可变的结构。在图 12 中,是辅助电极 SDy2 ~ SDyn-1 和 SDx1、SDx4 为相同宽度、在画面左右端在 Y 方向延伸的辅助电极 SDy1 和 SDyn 的膜宽存在差别的结构,而且在画面中央部在 X 方向延伸的辅助电极 SDx2、SDx3 比其他辅助电极的宽度宽的结构。

[0063] 该实施例 8 具有与上述实施例 7 相同的特征。

[0064] [实施例 9]

[0065] 图 13 是说明本发明的有机 EL 显示装置的又一实施例的概略结构的与图 2 对应的示意剖视图,对与上述的图相同的部分标记相同的符号。在图 13 所示的实施例 9 中,是使辅助电极 SD 的 X 方向的宽度 Wsx 比堤 BMP 的顶面的同方向的宽度 Wbx 宽地形成,并且使辅助电极 SD 的 X 方向的中心从堤 BMP 的中心向外侧方向位移的结构。在该结构中,通过上述辅助电极 SD 的内侧端部位移到外侧,从而成为发光区域扩大的结构,发射光的利用效率提高。这里,上述的辅助电极 SD 具有作为对置电极 AD 的辅助布线的功能,并且使该辅助电极 SD 的外面侧具有光吸收功能,从而兼具使发光区域的轮廓明确的黑底的功能,外来光的反射也减少,有助于提高对比度。

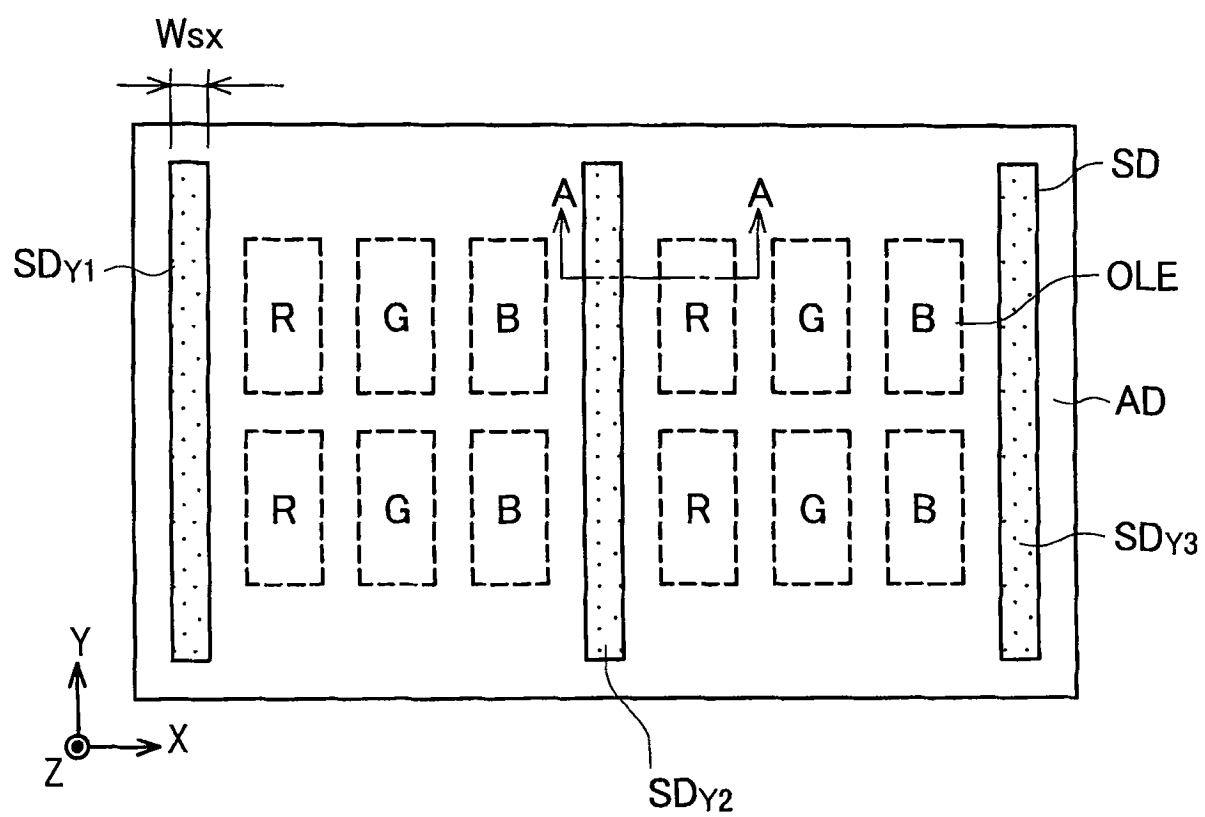


图 1

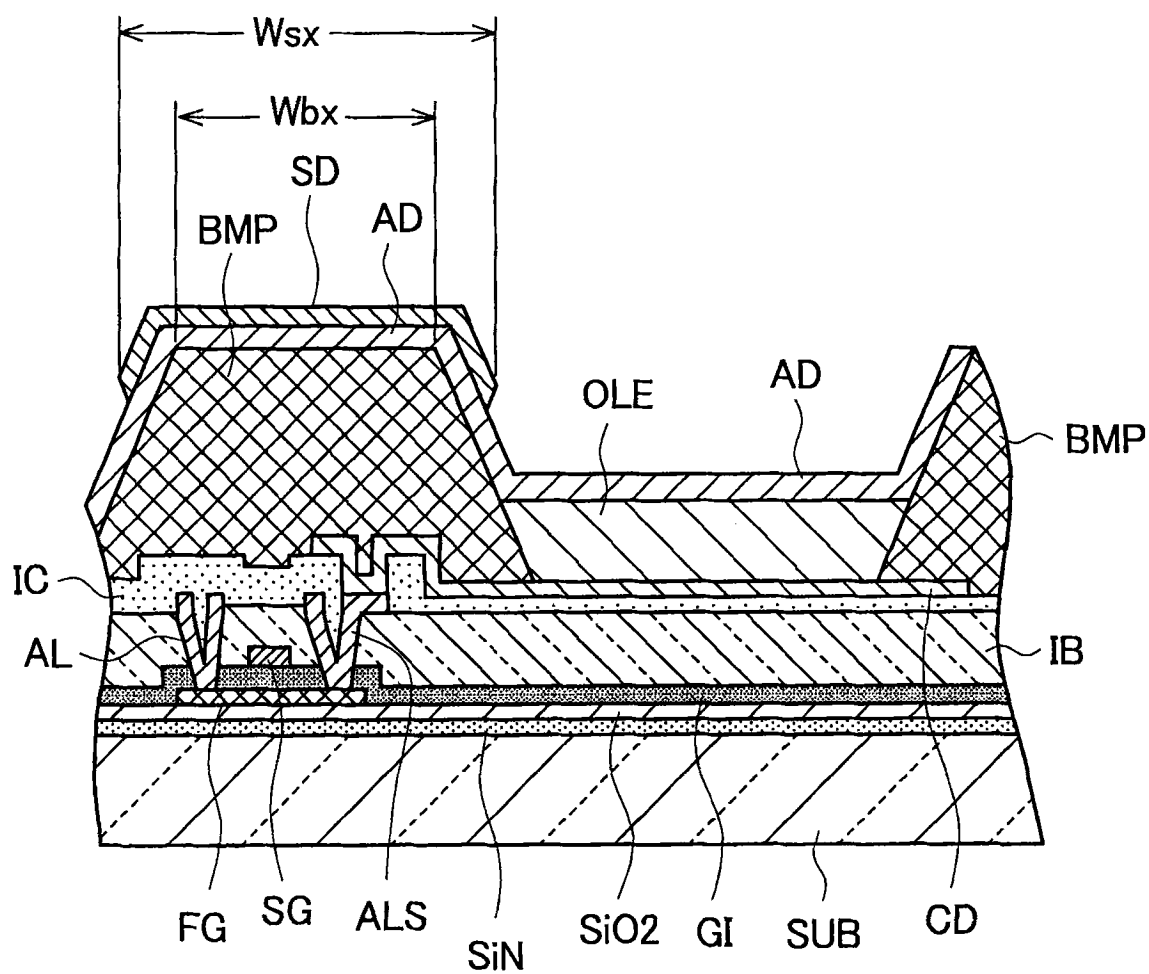


图 2

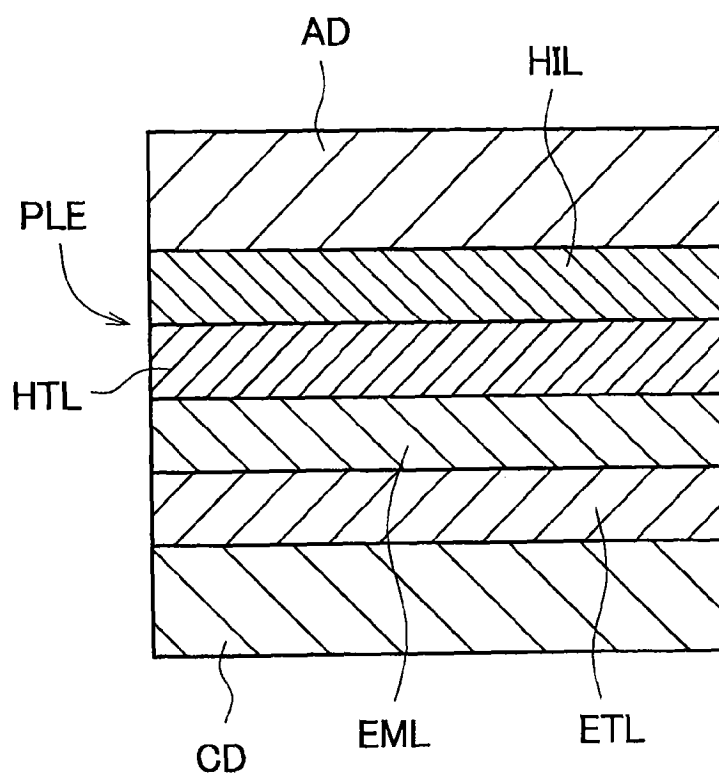


图 3

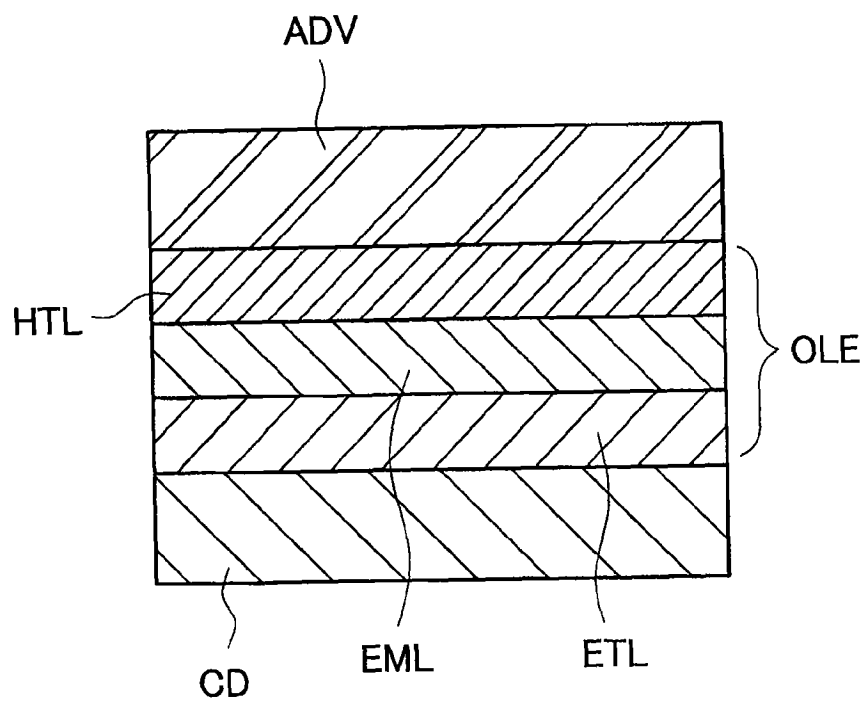


图 4

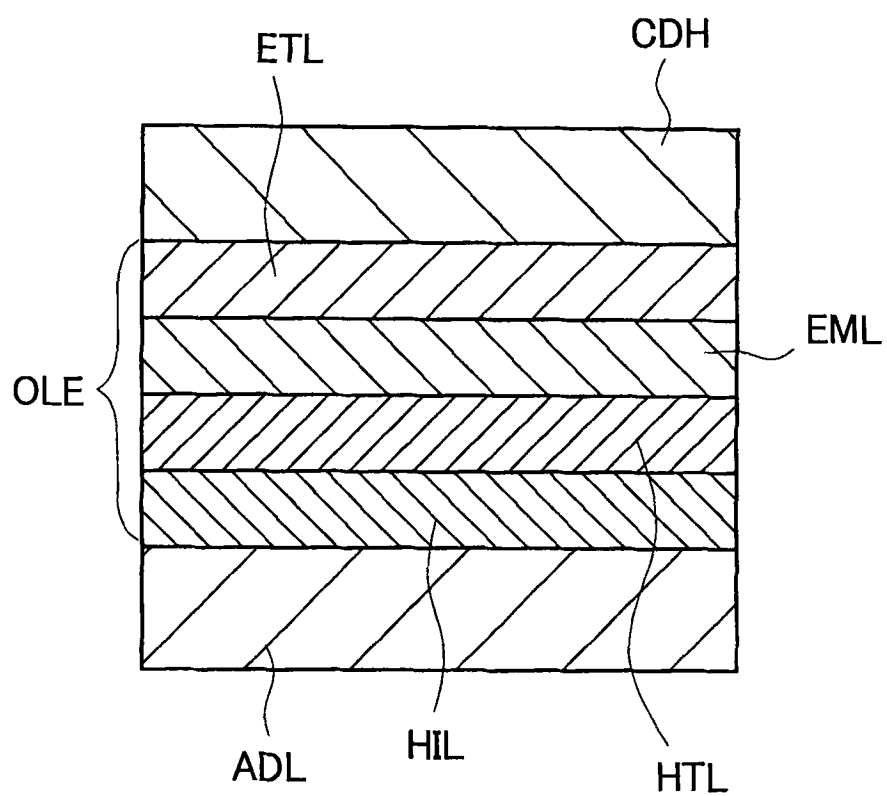


图 5

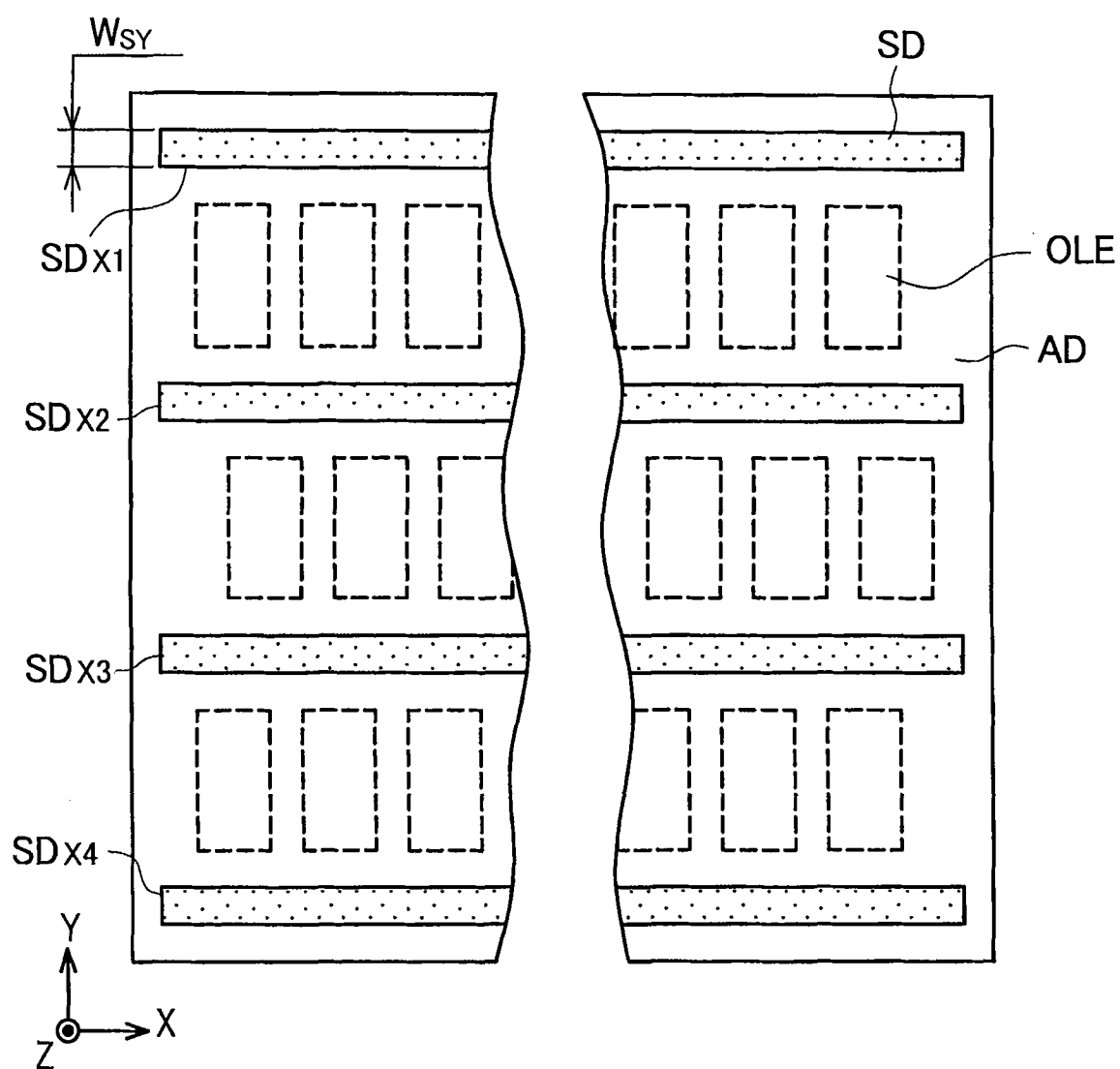


图 6

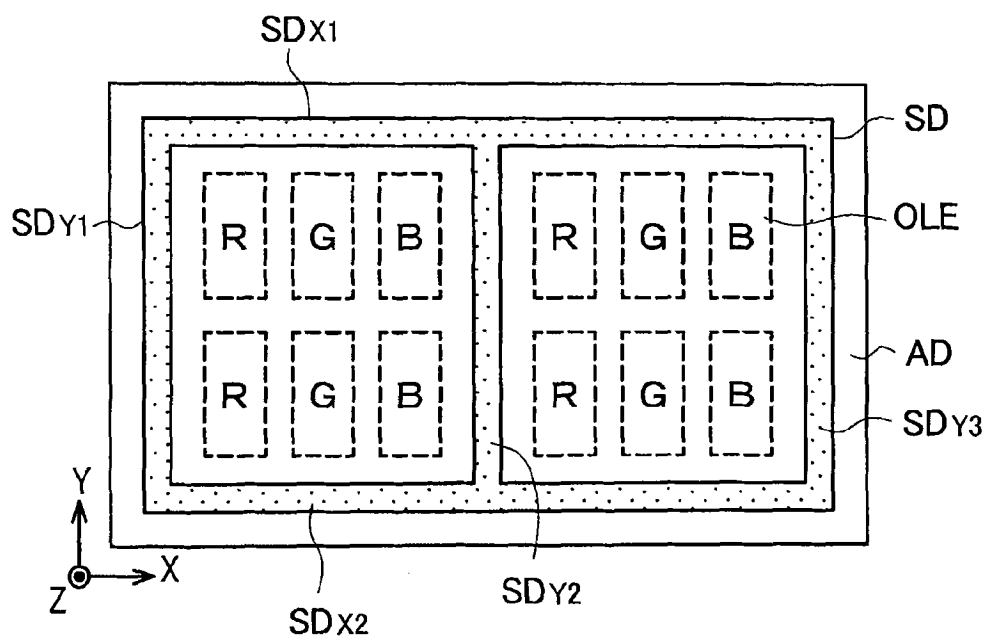


图 7

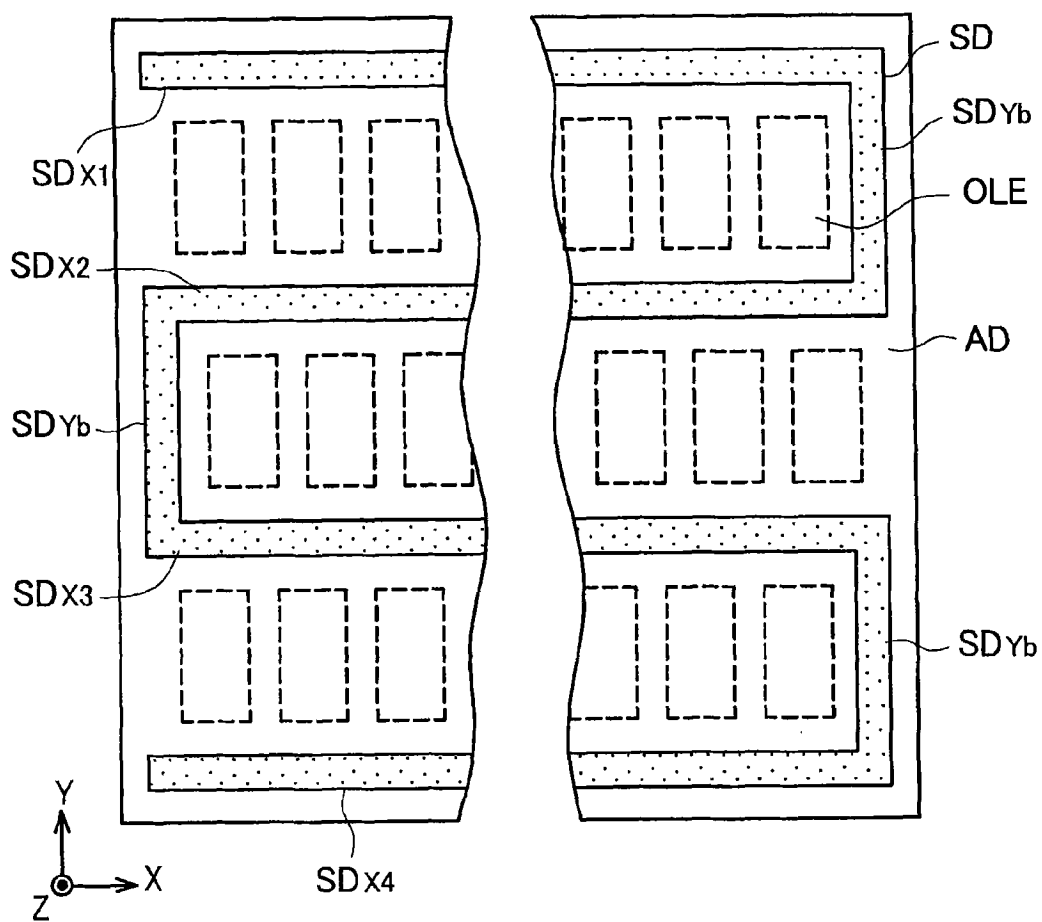


图 8

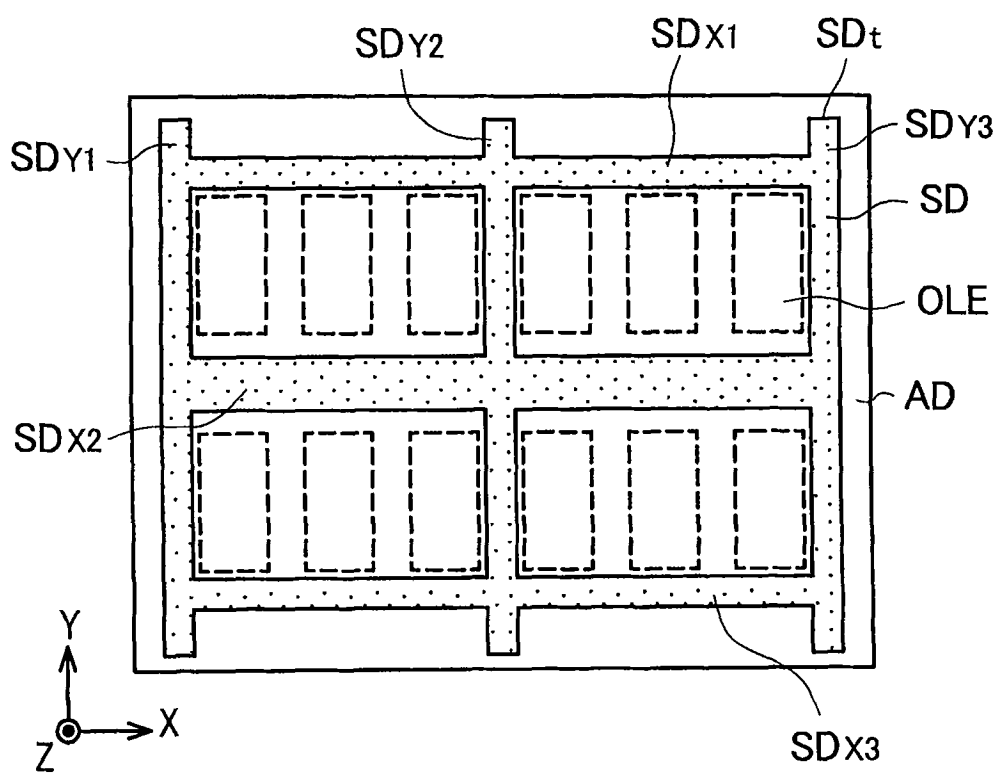


图 9

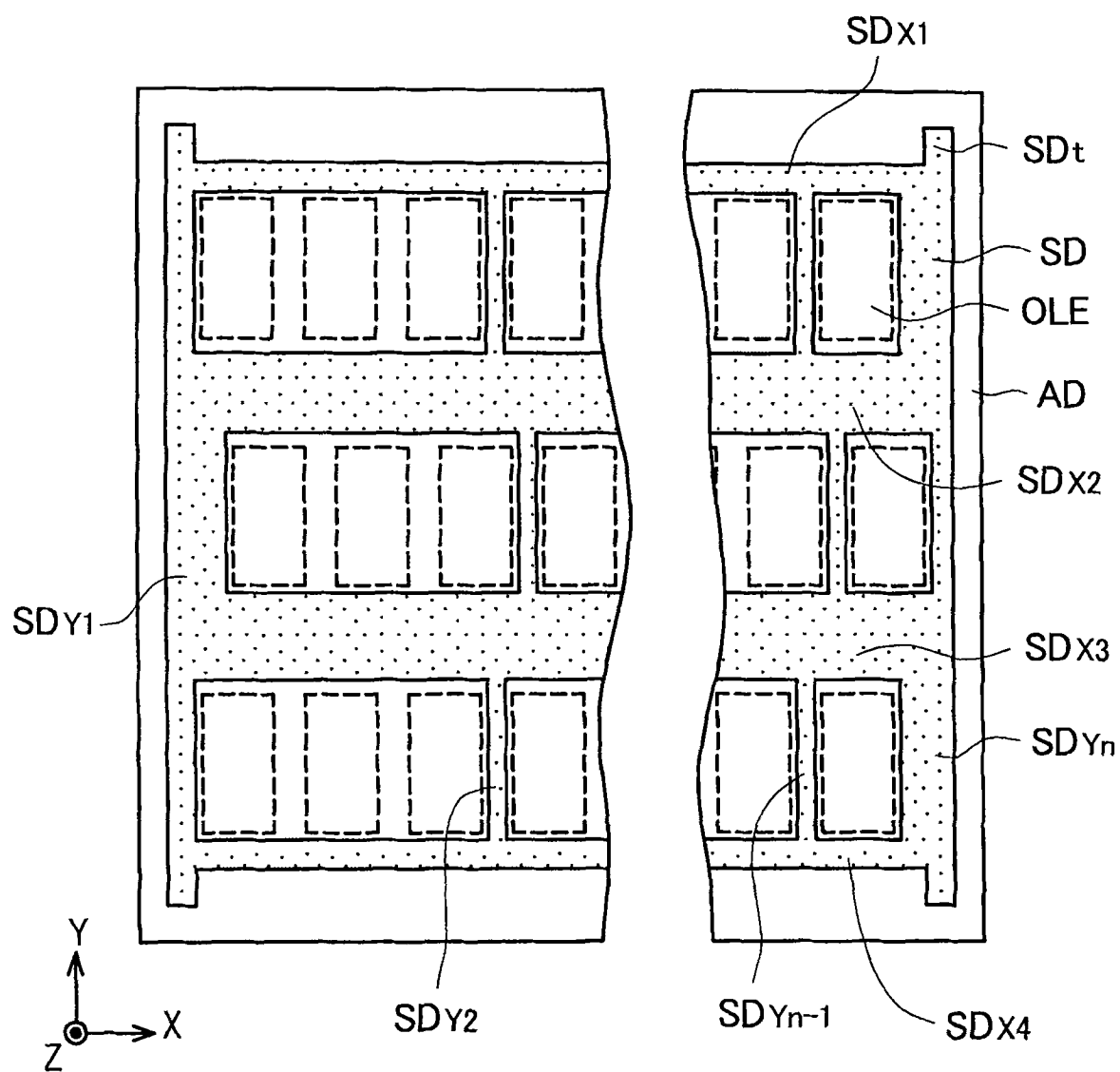


图 10

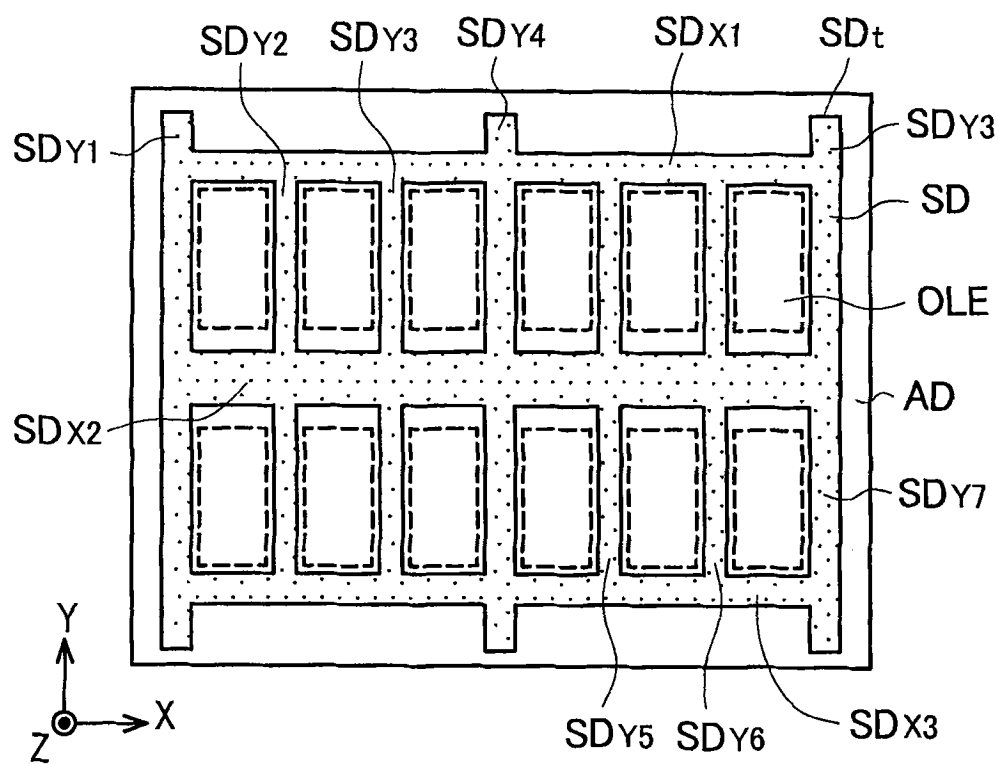


图 11

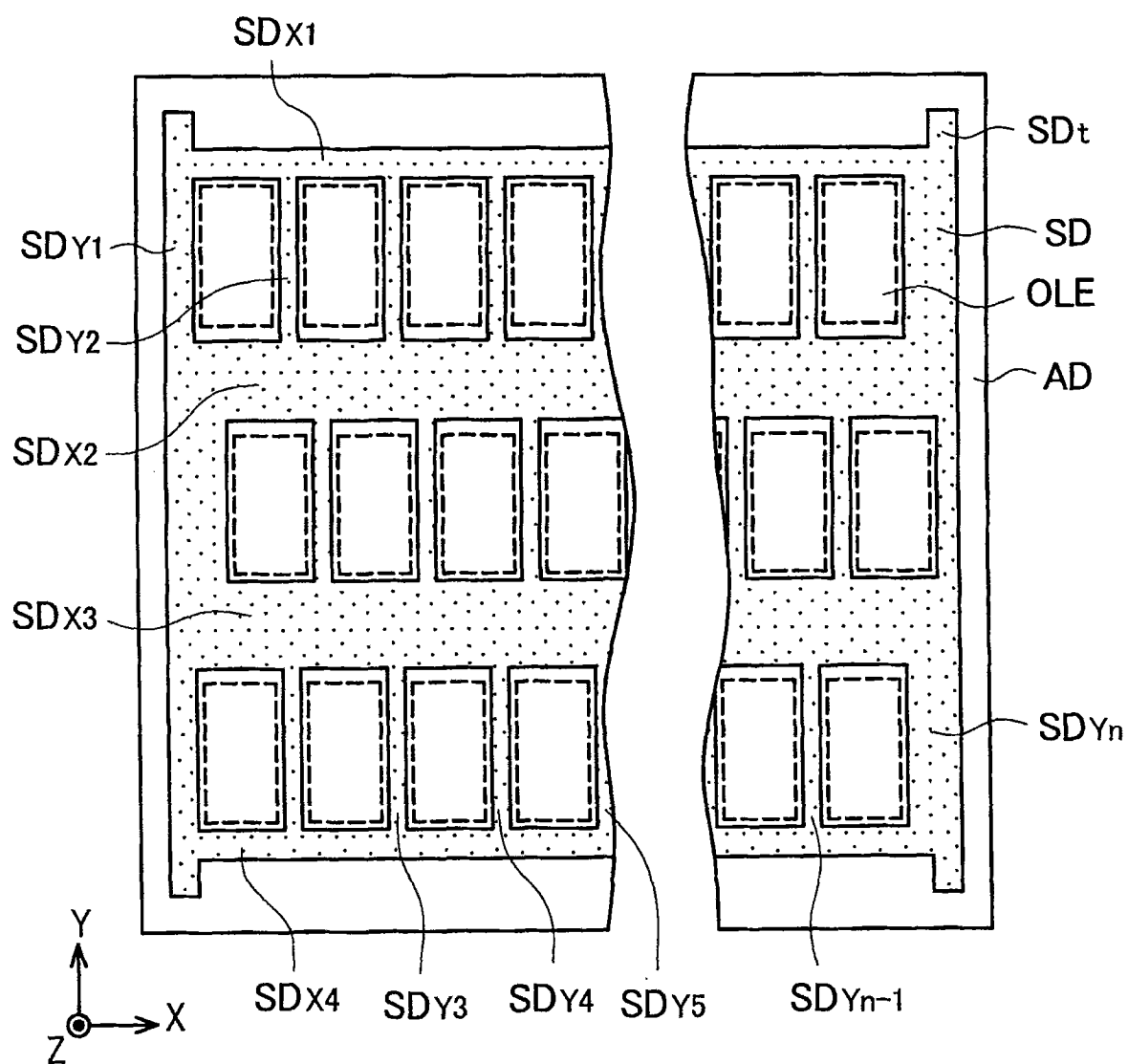


图 12

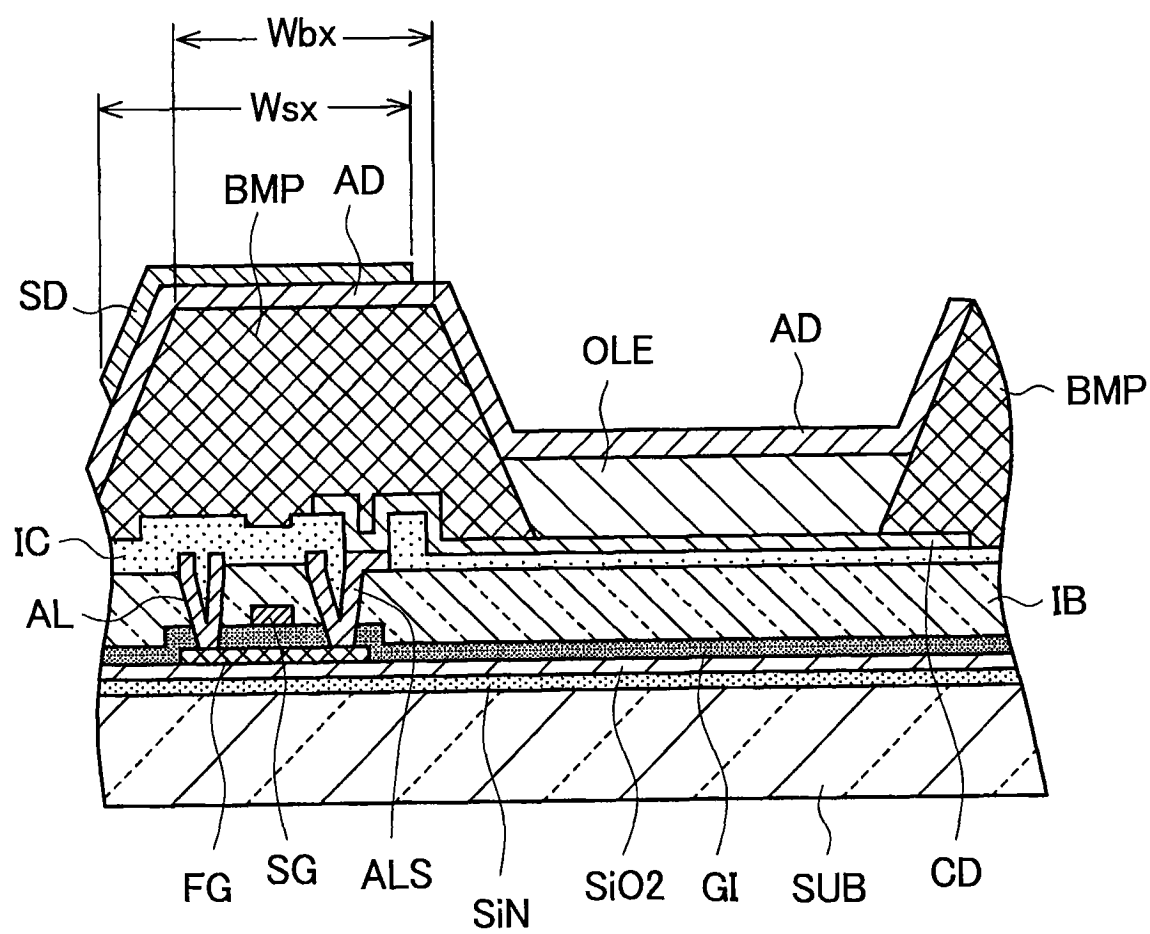


图 13

专利名称(译)	有机EL显示装置		
公开(公告)号	CN101170124B	公开(公告)日	2012-04-25
申请号	CN200710167472.6	申请日	2007-10-25
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器 松下液晶显示器股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器 松下液晶显示器株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器 松下液晶显示器株式会社		
[标]发明人	伊藤雅人		
发明人	伊藤雅人		
IPC分类号	H01L27/32 H05B33/12 H05B33/26 H05B33/28		
CPC分类号	H01L27/3248 H01L51/5212 H01L2251/5315 H01L51/5284 H01L27/3246		
代理人(译)	王茂华		
优先权	2006289491 2006-10-25 JP		
其他公开文献	CN101170124A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种顶部发射型有机EL装置，谋求发射光的色纯度的提高和对比度的提高。本发明的有机EL显示装置采用了以下结构：具有配置在绝缘基板(SUB)的主面的多个像素电极(CD)、分别配置在该多个像素电极(CD)上的多个多层结构的有机EL层(OLE)、配置在该有机EL层(OLE)上的透光性的对置电极(AD)、配置在上述多个有机EL层(OLE)相互间的堤(BMP)，在上述对置电极(AD)上具有带状的辅助电极(SD)。

