



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102315244 B

(45) 授权公告日 2014. 07. 30

(21) 申请号 201110189495. 3

(22) 申请日 2011. 06. 29

(30) 优先权数据

2010-147427 2010. 06. 29 JP

(73) 专利权人 双叶电子工业株式会社

地址 日本千叶县

(72) 发明人 小玉光文 渡边圭介 竹内太佑

油川佑基 大久和寿 铃木将典

高久宗裕

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

公司 11243

代理人 丁文蕴 熊志诚

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开 2006-19142 A, 2006. 01. 19,

JP 特开 2000-12238 A, 2000. 01. 14,

CN 1573873 A, 2005. 02. 02,

US 7473924 B2, 2006. 01. 06,

JP 特开 2004-186001 A, 2004. 07. 02,

审查员 金政

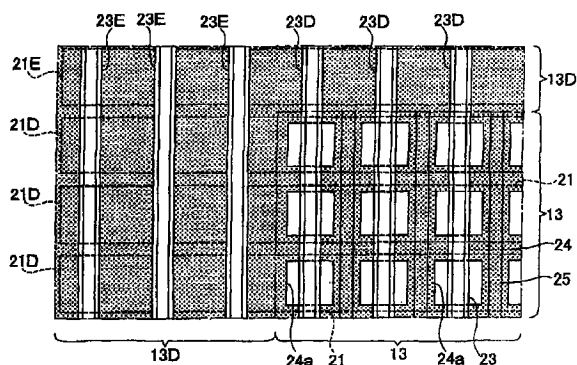
权利要求书2页 说明书14页 附图7页

(54) 发明名称

有机 EL 显示装置

(57) 摘要

本发明涉及一种有机 EL 显示装置。本发明提供具备显示部的显示装置, 上述显示部是将多个有机 EL 元件以构成像素的形式在具有透光性的支持基板上进行二维排列而得到的, 上述有机 EL 元件是在所述支持基板上顺次层叠第一电极、有机 EL 层及第二电极而成, 第一电极及第二电极中的一方是具有透光性的电极, 另一方是不具有透光性的电极, 以俯视时只存在于各像素的一部分的方式配置上述不具有透光性的电极(例如, 令其宽度小于像素宽度), 使光能够通过没有配置该不具有透光性的电极的像素内的部分而透射过上述显示部。此外, 为了降低显示部的外侧区域的光透射率, 并使光透射率接近显示部的光透射率, 在该外侧区域具备有虚设电极。



1. 一种有机EL显示装置,其具备显示部,上述显示部是将多个有机EL元件以构成像素的形式在具有透光性的支持基板上进行二维排列而得到的,上述有机EL元件是在所述支持基板上顺次层叠第一电极、有机EL层及第二电极而成,其特征在于,

上述第一电极及第二电极中的一方是具有透光性的电极,

上述第一电极及第二电极中的另一方是不具有透光性的电极,

将上述不具有透光性的电极以俯视时只存在于各像素的一部分的方式配置,

由此,使光能够通过没有配置该不具有透光性的电极的像素内的部分而透射过上述显示部,

在上述支持基板上的上述显示部的外侧区域上具备虚设电极,

上述EL显示装置为透视显示装置。

2. 根据权利要求1所述的有机EL显示装置,其特征在于,

作为上述虚设电极具备非透光性虚设电极,上述非透光性虚设电极由与配置在上述显示部的不具有透光性的电极相同的材料构成。

3. 根据权利要求2所述的有机EL显示装置,其特征在于,

上述非透光性虚设电极具有与配置在上述显示部的不具有透光性的电极相同的宽度尺寸和电极间隔。

4. 根据权利要求1所述的有机EL显示装置,其特征在于,

作为上述虚设电极具备透光性虚设电极,上述透光性虚设电极由与配置在上述显示部的具有透光性的电极相同的材料构成。

5. 根据权利要求4所述的有机EL显示装置,其特征在于,

上述透光性虚设电极具有与配置在上述显示部的具有透光性的电极相同的宽度尺寸和电极间隔。

6. 根据权利要求1所述的有机EL显示装置,其特征在于,

具备以介于上述第一电极与上述有机EL层之间的方式层叠的层间绝缘膜,

该层间绝缘膜具有透光性,且在上述第一电极与上述第二电极的交叉区域中具有使上述第一电极与上述有机EL层接触而形成发光部的开口,

该层间绝缘膜以扩展到具备上述虚设电极的上述外侧区域的方式形成。

7. 根据权利要求6所述的有机EL显示装置,其特征在于,

上述层间绝缘膜在上述外侧区域具有虚设开口,上述虚设开口是具有与上述开口相同的面积和配置间隔的开口。

8. 根据权利要求1所述的有机EL显示装置,其特征在于,

将形成上述有机EL层的有机材料配置在上述外侧区域。

9. 根据权利要求1至8中任意一项所述的有机EL显示装置,其特征在于,

上述有机EL元件以矩阵方式排列在上述支持基板上,并且,

上述像素具有方形的平面形状,

上述有机EL显示装置,作为上述具有透光性的电极及上述不具有透光性的电极,分别具备多根隔着一定间隔平行地延伸的长方形电极,

这些具有透光性的电极与不具有透光性的电极在俯视时在上述像素内互相垂直,

上述不具有透光性的电极,以横穿上述像素的相对的一组边的方式配置,且具有比该

边的长度小的宽度。

10. 根据权利要求 1 至 8 中任意一项所述的有机 EL 显示装置,其特征在于,上述不具有透光性的电极的与上述有机 EL 层相对一侧的面为镜面。

11. 根据权利要求 10 所述的有机 EL 显示装置,其特征在于,

上述第二电极是上述不具有透光性的电极,

在上述有机 EL 层之上形成该第二电极之前,对与该第二电极相对一侧的上述有机 EL 层的面进行了平坦化。

12. 根据权利要求 10 所述的有机 EL 显示装置,其特征在于,

上述第一电极是上述不具有透光性的电极,

在该第一电极之上形成上述有机 EL 层之前,对该第一电极的与上述有机 EL 层相对一侧的面进行了平坦化。

13. 根据权利要求 1 至 8 中任意一项所述的有机 EL 显示装置,其特征在于,

上述不具有透光性的电极以俯视时与像素中心线重合的方式配置,上述像素中心线连接上述像素的相对的一组边的中央。

14. 根据权利要求 1 至 8 中任意一项所述的有机 EL 显示装置,其特征在于,

对于每个像素,具备了多根上述不具有透光性的电极。

15. 根据权利要求 1 至 8 中任意一项所述的有机 EL 显示装置,其特征在于,

俯视时,上述不具有透光性的电极的面积占据了像素面积的 5%~95%。

16. 根据权利要求 1 至 8 中任意一项所述的有机 EL 显示装置,其特征在于,

具备以介于上述第一电极与上述有机 EL 层之间的方式层叠的层间绝缘膜,

该层间绝缘膜具有透光性,且在上述第一电极与上述第二电极的交叉区域中具有使上述第一电极与上述有机 EL 层接触而形成发光部的开口。

17. 根据权利要求 6 所述的有机 EL 显示装置,其特征在于,

还具备层叠在上述层间绝缘膜之上的,具有比上述有机 EL 层的顶面更高的顶面的层叠体。

18. 根据权利要求 1 至 8 中任意一项所述的有机 EL 显示装置,其特征在于,

具备以覆盖上述显示部的方式固定于上述支持基板上的密封板,

该密封板具有透光性。

19. 根据权利要求 1 至 8 中任意一项所述的有机 EL 显示装置,其特征在于,

还具备密封薄膜,上述密封薄膜具有透光性,且覆盖住上述显示部,能够阻止或者抑制水分侵入到该显示部。

20. 根据权利要求 1 至 8 中任意一项所述的有机 EL 显示装置,其特征在于,

在将上述显示部的图像显示侧的面作为正面,将与该正面相反侧的显示部的面作为背面时,在该显示部的背面侧还具备能够进行与上述显示部的显示不同的显示的显示设备。

21. 根据权利要求 1 至 8 中任意一项所述的有机 EL 显示装置,其特征在于,

上述第二电极具有壁厚随着从中央部朝向边缘部变薄的截面形状。

## 有机 EL 显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及有机 EL 显示装置,特别是涉及光可以透射过显示器的图像显示部的透射型显示装置(透视显示器)。

### 背景技术

[0002] 利用了有机物的发光现象的有机电致发光(Organic Electro-Luminescence/以下称为“有机 EL”)显示装置,具有比液晶显示器、等离子体显示器高的画质,可以进一步薄型化,具备高亮度、高清晰度、消耗电力低等优异特长,因而近些年作为下一代显示装置的开发在不断发展中,例如作为电视或汽车导航系统、便携终端等各种电子设备的显示器正在进行成品化。

[0003] 在该有机 EL 显示装置中,以阴阳两电极夹持作为发光体的有机物的方式层叠而形成发光元件(有机 EL 元件),通过将这些作为像素以二维方式排列多个来构成显示画面。

[0004] 此外,利用有机 EL 元件的话,也可以构成透射型显示器(透视显示器),例如通过显示器可以从画面的正面侧观察到设置在画面的背面侧的显示,或者也可以通过将透视显示器配置在汽车的仪表盘(车载仪表)等各种显示的前面,以切换显示由该显示器形成的前面的显示与位于显示器后方的显示(例如,参照专利文献 4)。这样,有机 EL 透视显示器,可以期待不同于只单纯从画面射出光并显示图像的以往的显示器的各种利用方式,扩展了显示器所具有的功能及设计性。

[0005] 另一方面,作为公开了这样的有机 EL 显示装置的文献,存在以下的专利文献,特别是,专利文献 4~8 将透视显示器作为对象。

[0006] 专利文献 1:日本特开平 9-148074 号公报(特许第 2770013 号)

[0007] 专利文献 2:日本特开平 8-185984 号公报(特许第 3560375 号)

[0008] 专利文献 3:日本特开平 10-294182 号公报

[0009] 专利文献 4:日本特开 2001-148292 号公报

[0010] 专利文献 5:日本特开 2002-289362 号公报

[0011] 专利文献 6:日本特开 2002-334792 号公报

[0012] 专利文献 7:日本特开 2005-108672 号公报

[0013] 专利文献 8:日本特开 2006-234963 号公报

[0014] 但是,以往,作为实现透射型有机 EL 显示器的方法,以在阳极和阴极上使用透明导电膜的方法为主流,该方法在以有源矩阵驱动方式来驱动显示器的情况下,获得了比较好的显示品质。

[0015] 可是,在采用有利于成本的无源矩阵驱动方式的情况下,存在以下问题,并非一定可以获得令人满意的透视显示器。

[0016] (1) 首先,透明电极一般无法同时兼顾无源矩阵式透视显示器所要求的足够高的透射率和足够低的薄层电阻。在使用无源矩阵驱动方式的情况下,至少一方的电极需要使用低电阻值的电极。这是为了将一方的电极(一般为阴极)作为共用电极来进行线逐行扫

描驱动。

[0017] 但是,提高共用电极的透射率的话,布线电阻将会变大,由于这个原因,会看到亮度在显示器面内变得不均匀的亮度不均、亮度根据显示器的显示内容变化成条状的串扰,严重损害了显示品质。另一方面,为了改善这些问题,需要十分低的电阻值(优选实质上薄层电阻  $1\ \Omega/\square$  以下)。或者,即使电阻不降低,但只要能以小电流构成发出更明亮的光的有机 EL 元件即可,但是在现阶段难以获得以那样小的电流就能得到高亮度的有机 EL 材料。

[0018] (2) 另一方面,为了降低布线电阻,可以想到增加透明电极的膜厚度、或者在透明电极上层叠作为低电阻金属的银的超薄膜、或将低电阻金属与透明电极层混合等,但是都与共用电极的透射率为折衷关系,若降低电阻值则透射率下降,若要提高透射率则不得不加大电阻值,难以同时兼顾显示品质与作为透视显示器的特征。

[0019] (3) 并且,如上所述,在将低电阻金属与透明电极层叠或者混合的情况下,需要将超薄且极微量的低电阻金属材料均一地配置在显示面内。这是为了使显示器面内的透射率均匀,抑制显示器之间的透射率偏差。此时使用的低电阻金属材料,虽然为与几个原子~几十个原子层的厚度相当的量,但是可以知道几个原子层的差异将带来百分级的透射率差异,制造上,特别是量产的情况下技术难度变得非常地高。

[0020] 另一方面,在上述专利文献 4(特开 2001-148292)中,将阴极做成功能分离的层叠结构,该层叠结构分为光能透射过的金属薄膜层和确保低布线电阻的厚膜层,通过在像素内设置由薄膜层形成的薄膜区域和由厚膜层形成的厚膜区域来实现透视功能。但是,在该结构中,即使在薄膜区域透射光也不得不通过金属膜,由于不期望一定程度以上的透射率,还需要将阴极做成光透射性的薄膜层和低电阻厚膜层的多层结构,因而存在制造成本增加的问题。

[0021] 这样,在以往的显示器结构中,难以很好地兼顾作为透视的特征和显示品质,难以以低成本量产显示器。

[0022] 此外,在阳极与阴极都采用透明电极的显示器(例如上述专利文献 5、6 等)中,光将射到显示器的表背两面上,因此无法使用在不愿将显示信息泄漏到背面侧的情况中。此外,在上述那样的在汽车的车载仪表的前面配置显示器的情况中,由背面侧射出的光反射到后方的仪表上,显示器的显示将变的难以看清,或者根据显示器的设置状况,可能引起设置在背面的器件、零部件的误动作等,光若射到背面侧,有时根据使用方式不同会产生问题。此外,这样的问题同样可能发生在上述专利文献 4(特开 2001-148292)所记载的结构中。

[0023] 并且,在透视显示器中,存在显示部(显示区域)与其周边区域(外侧区域)之间产生透明度(光透射率)的差,从而存在显示面板的外观改变之类的问题。具体而言,具有用于显示图像的层叠结构的显示部与其周边相比透明度低,在显示部的周边能看到透明度高的框状部分。

## 发明内容

[0024] 因此,本发明的目的在于,实现解决了上述那样的以往的诸多问题,且不使元件结构复杂化而获得良好的显示品质,同时显示部与其周边区域的透明度相近的外观良好的透视有机 EL 显示器。

[0025] 为了解决上述课题并实现目的,本发明的有机 EL 显示装置具备显示部,其是将多个有机 EL 元件以构成像素的方式在具有透光性的支持基板上进行二维排列而得到的,上述有机 EL 元件是在上述支持基板上顺次层叠第一电极、有机 EL 层及第二电极而成的,上述第一电极及第二电极中的一方是具有透光性的电极,且上述第一电极及第二电极中的另一方是不具有透光性的电极,上述不具有透光性的电极以俯视时只存在于各像素的一部分的方式配置,由此,通过没有配置该不具有透光性的电极的像素内的部分,光可以透射过上述显示部,上述支持基板上的上述显示部的外侧区域具备有虚设电极。

[0026] 在本发明的显示装置中,关于构成上述显示部的各像素的有机 EL 元件,将设在有机 EL 层的下表面侧(有机 EL 层的表背两面中靠近支持基板的一侧)上的第一电极和设在有机 EL 层的上表面侧(有机 EL 层的表背两面中远离支持基板的一侧)上的第二电极中的一方做成具有透光性的电极(以下称为“透光性电极”或者“透明电极”),将另一方做成不具有透光性的电极(以下称为“非透光性电极”或者“非透明电极”)。

[0027] 并且,并不将不具有透光性的非透光性电极以扩展到各像素中的像素整体的方式形成,而是以只在其一部分上配置该非透光性电极的方式形成。这样,在各像素中,该非透光性电极的周边具有透光性,通过像素内的该非透光性电极周边的区域(以下将该区域称为“透视区域”)光透射过显示部,本发明的显示装置成为具有作为透视显示器的功能。

[0028] 在本发明中,上述透光性电极典型的由 ITO(Indium Tin Oxide/氧化铟锡)形成。但是,并不限于此,也可以使用例如 IZO(Indium Zinc Oxide/氧化铟锌)、氧化锡、氧化锌等其他具有透光性的导电材料。

[0029] 另一方面,上述非透光性电极只要是低电阻的金属或者合金的单层或多层的薄膜即可,例如可以由铝、银、银镁合金以及钙等金属薄膜来形成。在本发明中,该非透光性电极不需要考虑光的透射率,能够使用低电阻材料,并且,能够使膜厚成为所需的(使其加大)值。因此,能够将该电极的布线电阻抑制为低值,若将该电极做成例如共用电极,能够获得良好的显示品质。

[0030] 有机 EL 层的层叠结构及使用材料没有特别的限定。例如,既可以将该有机 EL 层做成按照空穴注入层、空穴输送层、发光层、电子输送层以及电子注入层的顺序层叠而成的五层结构,也可以采用将注入层与输送层兼用的三层结构(空穴输送层、发光层以及电子输送层)的其他结构。关于各层使用的材料,之后在实施方式的说明一栏中叙述了一个例子,但并不限于此,可以使用各种材料。

[0031] 在使用了有机 EL 元件的现有的透视显示器中,例如通过在配置于有机 EL 层的两面的电极中使用透明电极(透光性电极)来确保光透射性。但是,在这样的显示器中,即使花费精力在所使用的材料上,透明电极最多也只能确保 50 ~ 90% 左右的透射率。与此相对,根据上述本发明的显示装置,因为在透视区域中,在非透光性电极的配置侧不存在电极,所以对于该区域,与上述现有的透视显示器相比较,能够期待提高 10% ~ 50% 的光透射率。

[0032] 此外,在本发明中,关于上述透视区域,不仅仅对于非透光性电极,对于透光性电极(夹持有机 EL 层的,配置在非透光性电极的相反侧的面上的电极),也可以在透视区域的一部分上不配置该电极。例如,可以扩大透明电极间的间距、或者缩小透视区域的透明电极的宽度。根据这样的结构,在透视区域中,将同时不存在透光性电极与非透光性电极,因此

能够进一步提高透视区域的光透射率。并且,在各像素中,通过扩大上述透视区域(减小在像素内非透光性电极所占的面积),也可以提高显示部的光透射率。

[0033] 另外,在各像素中,只要扩大透视区域,就会相应地提高显示部的光透射率,相反的,透光性电极与有机 EL 与非透光性电极层叠而进行发光的区域(以下称为“发光区域”)将变小。因此,只要根据该显示装置的用途、利用方式、要求规格等来决定透视区域的大小(在像素内非透光性电极的配置面积)即可。这样,本发明具有的优点是,只需改变非透光性电极的大小(像素内所占的面积),就可以自由且容易地变更像素内的透视区域与发光区域的比率,换言之就是显示部的透射率(透视程度)与显示部的明亮程度(亮度),能够灵活地对应该透视显示器所需的规格、要求。

[0034] 但是,在本发明中,优选俯视时非透光性电极的面积占据像素面积的 5%~95%。这是因为,若非透光性电极占像素面积的 5%以下,则显示面会变暗(显示部的亮度变低),另一方面,若超过 95%,则显示部的光透射率降低,出现例如难以看清配置在显示器背面侧的显示等,作为透视显示器的功能下降的问题。

[0035] 并且,在本发明的显示装置中,发光区域仅为第一电极与第二电极直接夹持住有机 EL 层的部分,且夹持这些有机 EL 层的一方为非透光性电极,因此,能够只从显示器(显示部)的表背两面中的一个面(有机 EL 层的表背两面中配置有透光性电极一侧的面(以下将该侧的面称为“正面”或者“显示面”)看到显示,能够防止产生显示光从显示器的另一个面(有机 EL 层的表背两面中配置有非透光性电极一侧的面/以下将这一侧的面称为“背面”)泄漏出来,影响到配置在如上所述的显示器背面侧的显示等不良情况。

[0036] 上述显示部的更加具体的结构,典型例子如下。上述有机 EL 元件以矩阵状配置在支持基板上,且上述像素具有方形(正方形或者长方形)的平面形状。此外,作为上述透光性电极及非透光性电极,上述显示部分别具有多根隔着一定间隔平行地延伸的长方形的电极,俯视时这些透光性电极与非透光性电极在像素内大致互相垂直,透光性电极以横穿像素的一组相对的边的方式配置,且具有比该边的长度小的宽度。

[0037] 并且,在本发明中,优选将与有机 EL 层相对的一侧的上述非透光性电极的面作为镜面。这是为了让由有机 EL 层获得的发射光由该镜面反射到透光性电极侧(显示部的正面侧),以增加显示部的亮度。

[0038] 此外,在形成这样的镜面的时候,优选事先将有机 EL 层或者该非透光性电极的表面自身进行平坦化处理。这是为了提高该镜面的平滑度从而提高反射率。例如,在层叠于有机 EL 层之上的上述第二电极是非透光性电极的情况下,在有机 EL 层上形成该第二电极膜之前,先对有机 EL 层的上表面(与第二电极相对一侧的面)进行平坦化。不限制平坦化的具体方法。例如,既可以通过机械的、物理的处理(例如研磨)来对有机 EL 层之下的透明电极进行平坦化,也可以以非晶态来形成透明电极材料。还可以在由导电性聚合物等的薄膜形成透明电极上的有机 EL 层时,通过使用液状或者能够成为液状的类型的材料来实现平坦化。

[0039] 另一方面,配置在支持基板与有机 EL 层之间的上述第一电极为非透光性电极的情况下,在该第一电极之上形成有机 EL 层之前,预先对该第一电极(非透光性电极)的上表面(与有机 EL 层相对一侧的面)进行平坦化。平坦化的具体方法可以采用与上述同样的方法。

[0040] 并且,上述非透光性电极有时以俯视(从与支持基板和显示部垂直的方向)时与连接上述像素的相对的一组边的中央的线(以下将此线称为“像素中心线”)重叠的方式配置。这样,只要将非透光性电极配置在像素的中央部(与配置在边缘部的情况相比),即使在非透光性电极上产生层叠偏移,其配置位置在该电极的宽度方向上产生一定的偏移,也可以防止像素内的透视区域与发光区域的面积比产生变动,因此能够制作具有与设计值更加相近的正确的透射率及亮度的显示器,能够提高产品的成品率。

[0041] 此外,在本发明中,也可以相对于各像素具备多根(例如两根或者三根以上)上述非透光性电极。横穿各像素的非透光性电极并不是由一根电极构成,而是像这样分成多根电极的话,能在不引起电阻增大、显示部的发光光亮(亮度)降低的同时,使各个非透光性电极的线宽变细,因此能够使非透光性电极的存在不明显,能够提高作为显示部整体来看时的光透射率(显示部背后的易视性)。

[0042] 此外,在本发明中,优选具备以介于第一电极与有机 EL 层之间的方式层叠的层间绝缘膜。这是为了避免相邻像素(第一电极)之间的电短路,防止产生串扰发光(相邻的像素产生不期望的发光)。此外,该层间绝缘膜优选除了具有电绝缘性外,为了提高显示部的光透射率还具有透光性。另外,可以用于这样的层间绝缘膜的材料将在之后的实施方式的说明中进行叙述。此外,该层间绝缘膜在第一电极与第二电极的交叉区域中具有使第一电极与有机 EL 层接触而形成发光部的开口。

[0043] 并且,在本发明中,还可以具备层叠体,该层叠体被层叠在上述层间绝缘膜之上,且具有比有机 EL 层的顶面还要高的顶面。

[0044] 以往,在层间绝缘膜之上,有时具备用于以条状形成第二电极(配置在有机 EL 层的上表面侧的电极)的隔壁(参照图 10,在该图中分别以符号 24 及符号 25 来表示层间绝缘膜及隔壁)。该隔壁一般被称为“元件隔离层”、或者“阴极隔壁”等,在之后应形成的第二电极的延伸方向上形成平行的条状,各隔壁竖立在层间绝缘膜上并具有一定的高度,具有比有机 EL 层及形成在其上的第二电极的顶面更高的顶面。通过这样在层间绝缘膜上设置高的隔壁,不需要使用条状的图形掩膜就可以通过蒸镀等将第二电极的材料相同地堆积在显示部上,能够通过由该隔壁形成的台阶差来将相邻的第二电极隔离,在该隔壁与隔壁之间对每个像素形成条状的第二电极。

[0045] 另一方面,在本发明中,作为第二电极的典型形成方法,例如,使用条状的图形掩膜(金属掩膜)来形成第二电极,所以并不一定需要上述那样的隔壁。但是,如果如上述隔壁那样还设置有竖立在层间绝缘膜上的层叠体,在形成阴极时,可以使该层叠体发挥作为间隔的作用,该间隔形成图形掩膜与显示装置(已经形成的层)之间的空间,能够防止在形成第二电极时因所使用的掩膜损伤已经形成的层(例如有机 EL 层)。因此,在本发明的一个实施方式中,具备层叠在层间绝缘膜之上的具有比有机 EL 层的顶面更高的顶面的层叠体(另一个表达为间隔)。另外,该层叠体(隔壁/间隔)也与层间绝缘膜相同,为了提高显示部的光透射率,优选由具有透光性的材料形成。

[0046] 此外,上述层间绝缘膜上的层叠体(间隔)也可以不是隔壁结构而是圆柱、多棱柱等的柱状结构体。在这种情况下,即使层叠体的光透射率变得足够的高,其尺寸也可以为用于支持图形掩膜所需的下限值,因此,对于显示器的光透射率的损害变小,层叠体材料的选择变得很难受到制约。此外,作为上述层间绝缘膜上的层叠体,采用这样的柱状结构时,也

可以使用具有导电性的材料。如果该柱状结构体的直径、宽度为与高度相同的值,就基本不会出现由于图形掩膜的接触而被折断的情况,但是,由于使用材料的强度及图形掩膜取决于接触力,所以只要将该柱状结构体的直径、宽度与高度的比适当地设定为对应于使用材料的强度、图形掩膜的接触力的值即可。此外,虽然柱状结构体的设置密度越低,越容易提高显示器的光透射率,但是,为了防止因图形掩膜的挠曲、接触力等掩膜的接触所需要的设置密度而不同,因而只要根据所使用的掩膜以尽可能确保高的光透射性的方式决定柱状结构体的设置密度即可。并且,该柱状结构体的截面形状在强度上优选靠近基板的一侧大/宽,远离基板的一侧小/窄。

[0047] 在本发明的显示装置中,有时还具备以覆盖上述显示部的方式固定于支持基板上的密封板。在这种情况下,该密封板由例如玻璃、树脂等具有透光性的材料形成。

[0048] 此外,也可以代替上述密封板,或者在密封板的基础上,还具备覆盖显示部的密封薄膜。该密封薄膜是具有透光性且可以阻止或抑制水分侵入到显示部的膜。具备这样的膜的话,可以省去以往用来除去水分而具备的干燥剂,能够使显示器相应地小型化。密封薄膜的材料及结构不做特别的限定,例如可以为以二氧化硅、氮化氧化硅、氮化硅、氧化碳化硅及氧化铝中的任意一种以上作为主要成分的单层薄膜或者多个薄膜层叠而得到的层叠膜。膜厚为例如  $0.3 \sim 10 \mu\text{m}$  即可。此外,这些密封薄膜中也可以含有 10% 以下的氢。

[0049] 此外,在本发明中,在显示部的背面侧(显示部背面的后方),还具备别的显示设备,即可以进行与上述显示部的显示不同的显示的显示设备,可以使来自该显示设备的光(从该显示设备射出的光,或者由该显示设备反射的光),透射过上述透视区域(没有配置非透光性电极的像素内的部分),从而从上述显示部的正面侧可以看到。

[0050] 根据这样的显示装置,例如可以切换显示配置在前面的透视有机 EL 显示器的图像与配置在后方的上述显示设备的显示,或者进行两者的合成显示。在上述显示设备中,包括例如可以显示图像的各种显示器(有机 EL 显示器、液晶显示器等),但除了显示器以外,既可以是例如单纯只射出光的照明装置,也可以是自身不射出光(通过反射的光可以被看见)的各种显示。作为该显示设备具备了照明装置的情况下,例如,如果该照明装置是可以射出各种色彩的光的发光体,则通过将从该发光体照射出的光与配置在前面的透视有机 EL 显示器的图像合成,也可以构成背景颜色多变的显示器。

[0051] 另一方面,在本发明中,为了解决在显示部(显示区域)与其周边区域(外侧区域)之间产生的透明度的差而改变显示面板的外观之类的上述问题,在支持基板上的上述显示部的外侧区域设有虚设电极。

[0052] 该虚设电极用于降低显示部外侧区域的光透射率,使该外侧区域的光透射率接近显示部的光透射率。作为该虚设电极,例如,可以由与配置在显示部的上述非透光性电极(例如上述第二电极)相同的材料形成(将这样的虚设电极称为非透光性虚设电极)。这样由与非透光性电极相同的材料来形成虚设电极的话,能够在将该非透光性电极在显示部成膜的同时(与非透光性电极一起),将虚设电极配置在显示部的外侧区域。此外,存在该虚设电极具有与配置在显示部的非透光性电极大致相同的宽度尺寸和大致相同的电极间隔的情况。

[0053] 此外,上述虚设电极也可以由与配置在显示部的上述透光性电极(例如上述第一电极)相同的材料来形成(将这样的虚设电极称为透光性虚设电极)。这样通过与透光性

电极相同的材料来形成虚设电极的话,能够在将该透光性电极在显示部成膜的同时(与透光性电极一起),将虚设电极形成在显示部的外侧区域。并且,该虚设电极具有与配置于显示部的上述透光性电极大致相同的宽度尺寸和电极间隔。

[0054] 再有,上述虚设电极也可以为以下这样,包括不具有透光性的非透光性虚设电极,及具有透光性的透光性虚设电极,该非透光性虚设电极由与配置于显示部的上述非透光性电极相同的材料构成,该透光性虚设电极由与配置于显示部的上述透光性电极相同的材料构成。在这种情况下,非透光性虚设电极也具有与配置在显示部的非透光性电极大致相同的宽度尺寸和电极间隔,上述透光性虚设电极也具有与配置在显示部的上述透光性电极大致相同的宽度尺寸和电极间隔。

[0055] 这样在显示部周边的外侧区域,若设置了虚设电极,则可以减小显示区域与外侧区域的透明度之差,从而提高显示器的美观程度。此外,为了减小显示区域与外侧区域的透明度之差,扩大外侧区域,可以存在多根虚设电极。

[0056] 此外,在上述虚设电极的基础上,也可以将上述层间绝缘膜形成扩展到设置虚设电极的外侧区域。这是为了防止经由配置于外侧区域的虚设电极在显示部的电极之间产生短路(关于这一点,在之后的实施方式的说明中进行更详细地叙述),同时,进一步使该外侧区域的透明度接近显示部。此外,同样为了使外侧区域的透明度接近显示部,可以在该外侧区域中的该层间绝缘膜上,设置与显示区域中相同的开口(具有大致相同的面积与配置间隔的开口/以下将该开口称为“虚设开口”)。并且,同样从使外侧区域的透明度接近显示部的观点出发,也可以将形成有机 EL 层的有机材料配置在外侧区域上。在这里,配置在该外侧区域的有机材料,既可以包括形成显示部的有机 EL 层的所有有机材料,也可以只包括一部分。

[0057] 另外,因为上述虚设电极是为了调整透明度而设置的,当然不需要与驱动显示部的电路(驱动用 IC)相连接,此外,不限制材料、形状及配置图形(并不是必须具有导电性)。但是,从防止制造工序增加的观点出发,优选由与配置在显示部的电极(第一电极或者第二电极)相同的材料构成。

[0058] 根据本发明,在透视有机 EL 显示器中,能够不增加元件结构的复杂程度而获得良好的显示品质,同时,能够实现显示部与其周边区域的透明度相近的外观良好的显示器。

[0059] 本发明的其他目的、特征以及优点,通过以下基于附图叙述的本发明的实施方式的说明将更加清楚。另外,在各图中,相同的符号表示相同或者相当的部分。

## 附图说明

[0060] 图 1 是示意性表示能够良好地应用本发明的第一有机 EL 显示装置的俯视图。

[0061] 图 2 是表示上述第一有机 EL 显示装置的截面结构(A-A 截面)的图。

[0062] 图 3 是示意性地放大表示上述第一有机 EL 显示装置的一部分(图 1 的 B 部分)的俯视图。

[0063] 图 4 是示意性地表示上述第一有机 EL 显示装置的截面结构(图 3 的 C1-C1 截面)的图。

[0064] 图 5 是放大表示上述第一有机 EL 显示装置所具备的阴极的截面图。

[0065] 图 6 是放大表示上述第一有机 EL 显示装置所具备的阴极的另一个结构例的截面

图。

[0066] 图 7 是与图 3 同样地表示能够良好地应用本发明的第二有机 EL 显示装置的俯视图。

[0067] 图 8 是与图 4 同样地示意性地表示上述第二有机 EL 显示装置的截面结构（图 7 的 C2-C2 截面）的图。

[0068] 图 9 是与图 1 同样地表示本发明的一个实施方式的有机 EL 显示装置的俯视图（省略了覆盖显示部的密封板的图示）。

[0069] 图 10 是示意性地放大表示上述实施方式的有机 EL 显示装置的一部分（显示部的周边部 / 图 9 的 D 部分）的俯视图。

[0070] 图 11 是与图 10 同样地示意性地放大表示上述实施方式的变形例的有机 EL 显示装置的一部分（显示部的周边部 / 图 9 的 D 部分）的俯视图。

[0071] 图 12 是与图 10 同样地示意性地放大表示上述实施方式的另一个变形例的有机 EL 显示装置的一部分（显示部的周边部 / 图 9 的 D 部分）的俯视图。

[0072] 图 13 是与图 10 同样地示意性地放大表示上述实施方式的又一个变形例的有机 EL 显示装置的一部分（显示部的周边部 / 图 9 的 D 部分）的俯视图。

[0073] 图 14 是表示以往的有机 EL 显示装置的一例的俯视图。

[0074] 图 15 是示意性地表示以往的有机 EL 显示装置的截面结构（图 14 的 C-C 截面）的图。

## 具体实施方式

[0075] 下面，对本发明的实施方式进行说明，但首先对能够良好地应用本发明的第一有机 EL 显示装置及第二有机 EL 显示装置进行说明，之后再对本发明的实施方式进行说明。

[0076] 第一显示装置

[0077] 如图 1 及图 2 所示，能够良好地应用本发明的第一有机 EL 装置 11 具备：具有透光性的平板状玻璃基板 12（以下有时简称为“基板”）、形成于该玻璃基板 12 的表面的有机 EL 显示部 13（以下称为“显示部”）、覆盖该显示部 13 的密封薄膜 14、将被该密封薄膜 14 覆盖的显示部 13 进一步覆盖密封的密封板 15、驱动显示部 13 的 IC(Integrated Circuit/ 集成电路)16、以及与 IC16 相连接的 FPC(Flexible Printed Circuit Board/ 柔性印刷电路板)17。

[0078] 为了能够显示图像，显示部 13 将构成像素的多个有机 EL 元件二维地、即在横向（图 1 的 x 轴方向）与纵向（图 1 的 y 轴方向）上排列成矩阵状，如放大表示的图 3 及图 4 所示，在玻璃基板 12 上，按照阳极（透明电极）21、将相邻的阳极 21 之间进行电绝缘的层间绝缘膜 24、元件隔离层（隔壁 / 层叠体）25、包含有发光层的有机 EL 层 22、以及阴极 23 的顺序层叠而形成。

[0079] 另外，该第一显示装置 11 是向图 2 及图 4 的下方（玻璃基板侧）射出显示光的底部发射型，显示部 13 由无源矩阵方式驱动。此外，在该图示的例子中，虽然显示部整体的平面形状形成为横长状，但是既可以为纵长（与 x 轴方向相比，y 轴方向的尺寸大）的形状，也可以为纵横比大约相等的正方形的形状。此外，在图 3 中，省略了有机 EL 层 22、密封薄膜 14 以及密封板 15 的图示（后述的图 7、图 14 也相同）。

[0080] 阳极 21 由 ITO 形成。该阳极 21 在基板 12 上排列成互相平行的带状,具备有与像素数对应的条数。此外,在这些阳极 21 的各端部连接有引出布线 19,这些引出布线 19 配置成从显示部 13(由密封板 15 形成的密封空间)引出,与驱动用 IC16 相连接。另外,后述的阴极 23 与此相同,在该阴极 23 的各端部(显示部 13 的端部)中,连接了引出布线 18,并将其 9 引出到显示部 13(由密封板 15 形成的密封空间)的外部,与 IC16 电连接。

[0081] 上述层间绝缘膜 24 具有透光性,特别是优选在可见光区域具有高透射率(可见光域的透射率例如 80%以上),且尽可能接近无色透明。为了提高作为透视显示器的功能,不仅仅后述的阴极 23 的周边区域,光也可以透射过该层间绝缘膜 24 的形成区域。此外,该层间绝缘膜 24 在电方面要求所具有的电阻值为在相邻的阳极 21 之间泄漏的电流无法影响显示品质的程度以上。这样的层间绝缘膜 24,具体来说,能够由例如二氧化硅、氧化氮化硅、氮化硅、氧化铝、氧化钽等为主要成分的无机化合物、丙烯酸树脂、酚醛树脂、聚酰亚胺树脂、环烯烃共聚树脂等形成。层间绝缘膜 24 具备具有大致正方形的平面形状的像素开口 24a。

[0082] 并且,在第一显示装置中,在层间绝缘膜 24 上设有元件隔离层(隔壁/层叠体)25。是为了防止在形成阴极 23 时,有机 EL 层 22 被金属掩膜损坏。元件隔离层 25 具有比形成在阳极 21 上的有机 EL 层 22 的顶面更高的顶面,由与层间绝缘膜 24 相同的具有绝缘性与透光性的材料构成。

[0083] 另一方面,虽然已经提到上述有机 EL 层的层叠结构可以为各种结构,但该有机 EL 层 22 具有透光性,且在成膜时由基本无色透明的有机材料构成。这是为了极力排除对透射过该显示部 13 的光的影响,提高作为透视显示器的功能。这样的有机 EL 层 22,例如可以通过按照  $\alpha$ -NPD(Bis[N-(1-naphthyl)-N-phenyl]benzidine/双[N-(1-萘基)-N-苯基]联苯胺/空穴输送层)、掺杂了红荧烯(rubrene)的 Alq3(三(8-羟基喹啉)铝(tris(8-hydroxyquinoline)aluminum)/发光层)、Alq3(电子输送层)、氟化锂(电子注入层)的顺序在上述阳极 21 上成膜来形成。

[0084] 然后,将阴极 23 配置在有机 EL 层 22 之上。该阴极 23 与上述阳极 21 一样,是互相平行的带状,且只具备与像素数对应的根数,以俯视时各阴极 23 与上述阳极 21 大致垂直的方式配置。此外,在该第一显示装置中,该各阴极 23 具有比像素宽度 W 窄的宽度尺寸 W1,以横穿像素区域(像素开口 24a)的大致中央位置,且与上述阳极 21 一起夹持有机 EL 层 22 的方式配置在有机 EL 层 22 上面。由该阴极 23 与上述阳极 21 夹持住的部分成为发光区域。

[0085] 将阴极 23 的下表面 23a(有机 EL 层 22 侧的面/显示器显示面侧的面)作为镜面。此外,为了提高该镜面的反射率,优选在形成阴极 23 之前,对成为该下层的有机 EL 层 22 的表面进行平坦化处理。该平坦化处理只要使用前述的方法即可。作为阴极 23 的构成材料,可使用例如,铝、银、或者银镁合金等。

[0086] 为了在形成密封薄膜 14(后述)时提高覆盖性,优选阴极 23 的阶梯差具有从图形中央部到图形边缘部膜厚越来越薄的截面形状。作为具备了这种形状的阴极 23,如图 4 及图 5 所示的阴极 23,具有梯形截面形状,在左右两边缘部形成该阴极 23 的顶面朝向有机 EL 层 22 的顶面成为下斜的倾斜面(锥面)23b。就依靠上述密封薄膜 14 的覆盖性而言,优选这些阴极两边缘的倾斜面 23b 是平缓的。特别是,在成为与有机 EL 层 22 的顶面的边界的图形边缘部中,优选该倾斜面 23b 的倾斜角  $\theta$  为  $30^\circ$  以下,更加优选具有  $1^\circ$  以下的小角

度。

[0087] 此外,上述倾斜面 23b 并不必须为平面,也可以为例如如图 6 所示的,如阴极 43 那样弯曲(向下方凹陷)的曲面 43b。若将这样的曲面作为该倾斜面 43b,则会增加阴极 43 中央部的厚度,实现电阻的低电阻化,同时使阴极 43 的边缘部的倾斜角  $\theta$  变得非常小,可以使依靠上述密封薄膜 14 的覆盖性变得良好。

[0088] 另一方面,由于基板 12、阳极 21、有机 EL 层 22、密封薄膜 14(后文详述)、以及密封板 15 中的任何一个都具有透光性,因而阴极 23 的周边成为光可以透射的上述透射区域。该透射区域与配置了阴极 23 的发光区域的比率为什么样的程度,只要根据该显示装置的用途、使用方式来决定即可。根据这样的第一显示装置,具有只需改变上述阴极 23 的宽度尺寸 W1,就可以自由且容易地设定显示装置 11 的透射率的优点。此外,在发光区域中,因为阴极 23 不具有透光性,所以显示光不会漏到显示装置 11 的背面侧(图 4 的上方),而且,由于发光的光在成为镜面的阴极 23 的下表面 23a 向显示面侧反射,因而能够构成高亮度的显示装置。

[0089] 阴极 23 之上设有密封薄膜 14。该密封薄膜 14 具有透光性,以覆盖显示部 13 整体的方式形成。作为密封薄膜 14 的材料,可以使用例如二氧化硅、氧化氮化硅等。此外,为了提高对水分的遮断性,该密封薄膜 14 还可以做成在二氧化硅、氧化氮化硅的膜之上涂布聚硅氮烷等的多层膜结构。

[0090] 然后,为了进一步覆盖形成了密封薄膜 14 的显示部 13,还配置有密封板 15。该密封板 15 可以由具有透光性的玻璃、树脂形成,例如通过由丙烯酸类树脂、环氧类树脂等紫外线固化型树脂等构成的粘接剂来粘接在玻璃基板 12 上。另外,在使用由树脂材料形成的密封板 15 的情况下,为了提高密封效果,优选至少在其单面形成具有以二氧化硅、氧化氮化硅、氧化铝等为主要成分的、水分透过抑制(或者防止)效果的薄膜。

[0091] 此外,作为另一个密封结构的例子,也可以在将阴极 23 形成膜之后,粘贴以蚀刻来设置凹部的玻璃板,同时在此时将干燥剂设置在从外部无法观察到的位置,或者将透明干燥剂涂布在该凹部。但是,若采用这样的密封结构,因为需要确保用于设置干燥剂的区域,存在显示装置将变大的困难。与此相对,根据设置了密封薄膜 14 的上述第一显示装置的密封结构,不需要设有干燥剂的设置区域,相应的,存在能够减小显示装置 11 尺寸的优点。

[0092] 第二显示装置

[0093] 参照图 7 及图 8 来说明能够良好地应用本发明的第二有机 EL 装置。另外,图 7 是相当于上述图 3 的俯视图,图 8 是相当于图 4 的截面图。

[0094] 如图 7 及图 8 所示,第二显示装置与上述第一显示装置相比,只有阴极的结构不同。具体而言,在上述第一显示装置中,对于各像素阴极由一根电极构成,但在该第二显示装置中,通过各像素的阴极由两根电极构成。即,虽然各有两根阴极 23 通过各像素,但这两根电极 23 的宽度 W2,比上述第一显示装置中的阴极 23 的宽度 W1 小。

[0095] 这样,若横穿各像素的阴极 23 不是由一根电极构成,而是设置成分开为多根比其细的电极 23,则不会增加电阻,此外,不会使发光光亮(亮度)下降,能够使阴极 23 的存在不引人注目地提高显示部背后的可视性。另外,在该第二显示装置中,对于各像素虽以各通过两根细的电极(阴极)23 的方式将各阴极分开,但该电极数并不限定于两根,也可以为三

根以上。

[0096] 与上述第一及第二显示装置比较对照,图 14 及图 15 表示了以往的有机 EL 显示装置的一例。图 14 是与上述图 3 相对应的俯视图,图 15 是与上述图 4 相对应的截面图(图 14 的 C-C 截面)。如这些图所示,在以往的装置结构中,来自显示器背面侧(图 15 的上方)的光被阴极 33 挡住,不能透射过显示部,为了使其成为透射型显示器,需要将阴极 33 做成透明电极。与此相对,根据上述第一以及第二显示装置,相对于以往的装置不需要做大幅的设计变更,如上所述,仅通过将层叠在有机 EL 层 22 上面的阴极 23 的宽度 W1、W2 进行变更的简便的设计变更,就能够制造透射型显示器。

[0097] 若对上述第一及第二显示装置的制造工序的一例进行说明,则如下所述。

[0098] 在具有透光性的无碱玻璃 12 之上,以 100nm 的厚度形成用于形成阳极(ITO)21 的透明电极膜,通过光刻技术(涂布抗蚀剂、通过图形掩膜的曝光及显影、蚀刻处理)来形成长方形的图形。此外,根据需要,形成作为信号线、电源线使用的金属布线。该金属布线由钼、钼合金、铝、铝合金、钛、氮化钛、铬、钨、钨合金、银、银合金、铜、铜合金以及金等形成。此外,可以将该金属布线做成由这些金属形成的多层的膜层叠而成的层叠结构,还可以配置成使用时从外部无法观察到。

[0099] 接着,以至少覆盖住 ITO21 的阶梯差的方式形成层间绝缘膜 24。该层间绝缘膜 24 既可以形成为一层,也可以形成为两层以上。并且,在层间绝缘膜 24 之上形成有元件隔离层(层叠体)25。该元件隔离层 25 可以在形成阴极 23 的膜时,发挥作为防止所使用的金属掩膜与有机 EL 元件直接接触的间隔的作用,因此,该元件隔离层 25 的厚度为例如 0.5  $\mu\text{m}$  到 10  $\mu\text{m}$ 。

[0100] 接着,在基板 12 上配置规定发光区域的金属掩膜,形成有机 EL 层 22 的膜。具体而言,按照  $\alpha$ -NPD、掺杂了红荧烯的 Alq3、Alq3、氟化锂的顺序在 ITO21 上成膜。在该状态中,由于还没有配置阴极 23,光透射过整个发光区域。

[0101] 并且在其上配置帘子(遮蔽物)状的空着间隙的金属掩膜,蒸镀铝来形成膜厚度 100nm 的阴极 23。此时,在间隙中空着的部分上形成铝膜,复制将金属掩膜的图形反转后的由铝构成的阴极 23 的图形。像素内的形成阴极 23 膜的部分成为发光部,光无法透射。没有形成阴极 23 的部分(透射区域)保持光能够透射的状态。

[0102] 另外,上述阴极 23 的电阻值(薄层电阻)优选在 5  $\Omega/\square$  以下,更加优选在 1  $\Omega/\square$  以下。由于无源矩阵型显示器如前所述通过线逐行扫描来进行驱动,上述第一及第二显示装置中上述阴极 23 都为共用电极。在这里,虽然流经共用电极的电流随显示器的使用也有所不同,但在共用电极中通常为数 mA 到数百 mA。电极的长度与电极的宽度 W1 的比与薄层电阻相乘的值成为该电极 23 的电阻值,但因为由该电阻值引起的电压降成为电力损耗,所以该电阻值越小越好,因此阴极 23 的薄层电阻越小越好。电流引起的电压降由要制作的显示器的分辨率决定,但其容许极限值为 1 ~ 2V,只要使薄层电阻为上述数值,就可以设计出电压降限制在这个程度之内的良好的产品。另外,在由蒸镀法形成上述那样的厚度为 100nm 的铝薄膜(阴极 23)的情况下,该薄层电阻为 0.3 ~ 0.4  $\Omega/\square$  左右。此外,该铝薄膜能够将入射光减弱到 1/1000 以下的强度,成为本发明所需的具有遮光性的阴极 23。

[0103] 在蒸镀上述铝薄膜时,通过旋转玻璃基板 12,从各个角度使铝附着在基板 12 上。通过这样,能够形成上述那样的在边缘部具有倾斜角的阴极 23、43。作为图形边缘部的倾斜

角  $\theta$  , 优选  $0.1^{\circ} \sim 30^{\circ}$  。这样, 若阴极 23、43 的图形边缘部的倾斜角  $\theta$  为  $30^{\circ}$  以下, 则密封薄膜 14 将图形边缘很好地覆盖, 很难出现由覆盖不良引起的缺陷 (产生由水分的浸入而引起的暗点)

[0104] 然后, 在阴极 23 之上再形成二氧化硅、氧化氮化硅等的透明绝缘膜 (密封薄膜 14), 通过粘结密封板 15 而进行显示部 13 的密封, 将驱动电路 (IC) 16 与显示部 13 电连接, 就完成了显示装置 11。

[0105] 本发明的实施方式

[0106] 参照图 9 到图 13 对本发明的实施方式的有机 EL 显示装置进行说明。

[0107] 如图 9 所示, 本发明的实施方式的显示装置, 具有与上述第一及第二显示装置相同的显示部 13, 但显示部 13 周边区域 (外侧区域) 13D 的结构不同。具体而言, 如图 10 所示, 在本实施方式的显示装置 51 中, 作为使显示部周边 13D 的光透射率与显示部 13 的光透射率一致而提高显示装置 51 的外观性的虚设电极, 在显示部 13 的外侧区域 13D 配置有: 由与阳极 21 相同的材料构成的虚设阳极 (透光性虚设电极) 21D、21E; 以及由与阴极 23 相同的材料构成的虚设阴极 (非透光性虚设电极) 23D、23E; 同时, 以扩展到显示部 13 的周边的方式形成上述层间绝缘膜 24, 以使其介于这些虚设阳极 21D、21E 与虚设阴极 23D、23E 之间。

[0108] 虚设阳极 21D、21E 由将阳极 21 延长到显示部 13 的外侧并突出于显示部 13 的延长虚设阳极 21D、以及与阳极 21 不同的在显示部 13 的外侧以与阳极 21 平行延伸的方式形成的独立虚设阳极 21E 构成。此外, 虚设阴极 23D、23E 也与虚设阳极 21D、21E 一样, 由将阴极 23 延长到显示部的外侧并突出于显示部 13 的延长虚设阴极 23D, 以及与阳极 23 不同的在显示部 13 的外侧以与阴极 23 平行延伸的方式形成的独立虚设阴极 23E 构成。

[0109] 虚设阳极 21D、21E 及虚设阴极 23D、23E 的宽度和配置间隔 (所谓的线与间隔) 与显示部 13 的阳极 21 及阴极 23 分别相同。因此, 在本实施方式中, 将阳极 21 与阴极 23 的配置做成扩展到了作为显示部 13 的周边区域的外部区域 13D 的形态, 可以通过对于分别形成显示部 13 的阳极 21 及阴极 23 的掩膜只进行扩大电极形成区域这样的简单的设计变更, 就能在显示部 13 的外侧区域 13D 上形成虚设电极 21D、21E、23D、23E 来进行光透射率的调整。另外, 在本发明中, 因为虚设电极 21D、21E、23D、23E 是用来调整显示部周边的光透射率的, 所以并不必须具有与显示部 13 的电极 (阳极 21、阴极 23) 相同的图形, 也可以具有其他的形状及配置图形。

[0110] 此外, 俯视时在该外侧区域 13D 中, 虽然延长虚设阴极 23D 与独立虚设电极 21E 交叉, 但因为层间绝缘膜 24 介于这些延长虚设阴极 23D 与独立虚设阳极 21E 之间, 因而通过该层间绝缘膜 24 能够防止产生通过独立虚设阳极 21E 的阴极 23 间的短路。同样, 在该外侧区域 13D 中, 虽然延长虚设阳极 21D 与独立虚设阴极 23E 交叉, 但因为层间绝缘膜 24 介于这些虚设电极 21D、23E 之间, 因而不会产生通过独立虚设阴极 23E 的阳极 21E 间的短路。

[0111] 在本实施方式中, 因为在显示部 13 的外侧区域 13D 上, 与显示部 13 一样地配置有虚设阳极 21D、21E, 虚设阴极 23D、23E, 以及层间绝缘膜 24, 所以可以使该外侧区域 13D 的光透射率与显示部 13 接近, 使显示部 13 与其周边的外观统一, 使外表看起来均匀。此外, 为了使显示部 13 与外侧区域 13D 的透明度的差减小, 并扩大外侧区域 13D, 虚设阳极 21D、21E 与虚设阴极 23D、23E 也可以为多根。另外, 从使该外侧区域 13D 的透射率与显示部 13 接近的观点来看, 也可以将形成有机 EL 层 22 的有机材料配置在该外侧区域 13D。

[0112] 另外,在图 9 ~ 图 13 所示的实施方式中,阳极 21 与阴极 23 的延伸方向与上述第一及第二显示装置不同,以阳极 21 在横向(图 9 的 x 轴方向),阴极 23 在纵向(图 9 的 y 轴方向)上延伸的方式配置,但这些阳极 21 及阴极 23 的配置方向对于本申请的发明而言并不是本质特点,可以任意选择。

[0113] 在本实施方式中,如图 11 所示,可以在上述层间绝缘膜 24 上形成与显示部 13 中所具备的像素开口 24a 同样(相同的形状。大小及配置间隔)的虚设开口 24D。因为只要具备了这样的虚设开口 24D,该外侧区域 13D 的层叠结构就变得与显示部 13 的层叠结构更加相近,所以可以使外侧区域 13D 的光透射率更加接近显示部 13。但是在这种情况下,为了防止通过虚设开口 24D 的延长虚设阴极 23D 与独立虚设阳极 21E 之间,以及,延长虚设阳极 21D 与独立虚设阴极 23E 之间分别接触发生短路,也在该外侧区域 13D 上以介于层间绝缘膜 24 与虚拟阴极 23D、23E 之间的方式,形成显示部 13 所具备的形成上述有机 EL 层 22(未图示)的有机材料。通过这样,能够在虚设开口 24D 内,防止虚设阳极 21D、21E 与虚设阴极 23D、23E 接触,防止经由这些虚设电极 21D、21E、23D、23E 发生短路。

[0114] 此外,在本实施方式中,虚设电极(虚设阳极及虚设阴极)也可以不是从配置在显示部 13 上的阳极 21 或者阴极 23 延长出来的,全部或者一部分的虚设电极可以由与阳极 21 及阴极 23 分离的,所谓岛状的独立虚设阳极 21E 或者独立虚设阴极 23E 构成的。根据这样的结构,可以不需要考虑经由虚设电极的短路,从防止短路的观点来看,不需要在外侧区域 13D 上配置形成层间绝缘膜 24、有机 EL 层 22 的有机材料。

[0115] 例如,在图 12 所示的例子中,对于显示部 13 的上表面侧的虚设阴极虽做成与阴极 23 连续的延长阴极 23D,但将与这些延长虚设阴极 23D 交差的虚设阳极(配置于显示部 13 的上表面侧的虚设阳极)做成对应于各虚设阴极 23D 分离的岛状独立虚设阳极 21E。如该图所示,该岛状独立虚设阳极 21E 具有与像素的一边的长度相同的宽度和长度。此外,对于在阳极 21 的延伸方向上延伸的虚设阳极(配置在显示部 13 左侧的虚设阳极)也由与阳极 21 分离的独立虚设阳极 21E 构成,不会通过与这些交差配置的虚设阴极 23E,在阳极 21 之间产生短路。

[0116] 再有,例如图 13 所示,对于独立虚设阴极 23 也可以是具有与像素的一边的长度相同的小的长度的岛状虚设电极 23E。另外,在采用图 12、图 13 所示的岛状虚设电极的情况下,也可以将形成层间绝缘膜 24 及有机 EL 层 22 的有机材料的任一方或者两方配置在该外侧区域 13D,通过这样,可以使光透射率与显示部 13 更加一致。在这里,从使透明度更加接近显示部 13 的观点来看,也可以在层间绝缘膜 24 上形成虚设开口 24D。

[0117] 以上,对本发明的实施方式进行了说明,但本发明并不限于此,本领域的技术人员周知,在本申请请求保护范围所记载的范围内可进行各种变更。

[0118] 例如,在上述实施方式中,在有机 EL 层 22 的两面中,在玻璃基板 12 侧设有阳极 21(透光性电极)、在密封薄膜 14 侧设有阴极 23(非透光性电极)。与此相反,也可以在玻璃基板 12 侧设置阴极 23(非透光性电极),在密封薄膜 14 侧设置阳极 21(透光性电极)。在这种情况下,作为显示器,成为将显示光出射到密封薄膜 14 侧的顶部发射型装置。此外,显示部 13 的驱动方式也可为有源矩阵方式。并且,在有机 EL 层 22 上设有具备发光波长互相不同的多个发光层的偏光板等、显示部 13 除了上述实施方式外,也可以在不影响所设定的光透射率的情况下采用其它各种结构。

[0119] 此外,在上述实施方式中,除了上述外侧区域,作为装置整体的良好的结构(显示部等的结构),虽然具有与上述第一或者第二显示装置相同的结构,但该结构并不一定与这些第一及第二显示装置相同,也可以具有其他的结构。

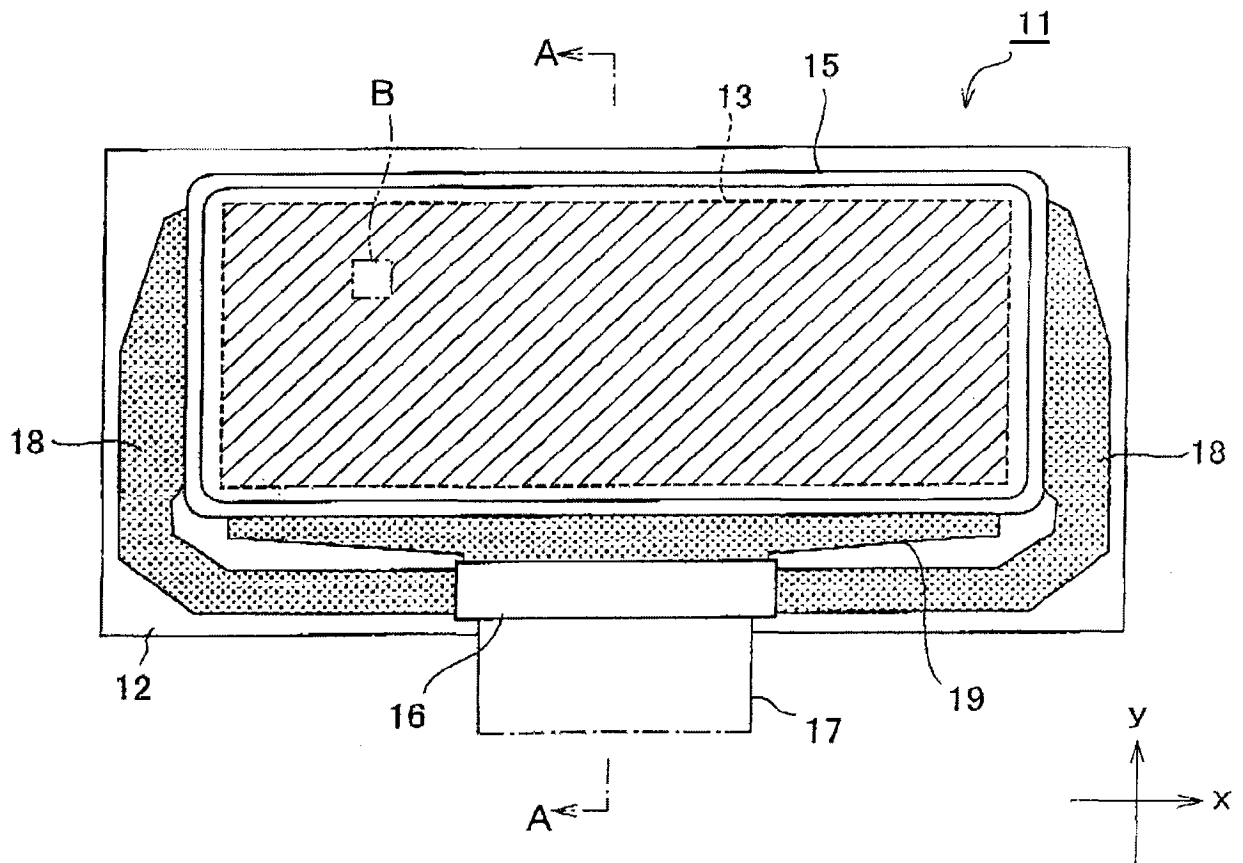


图 1

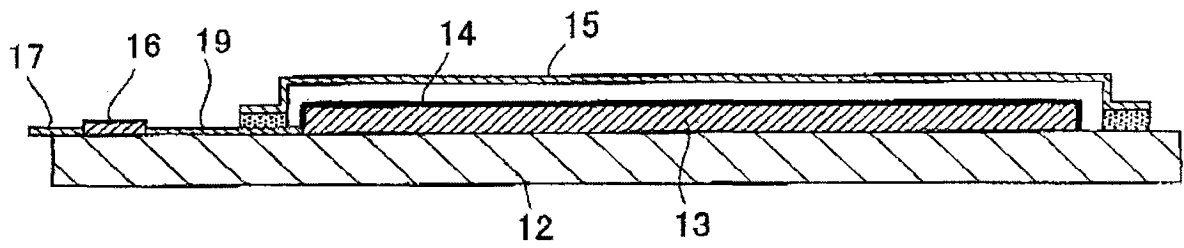


图 2

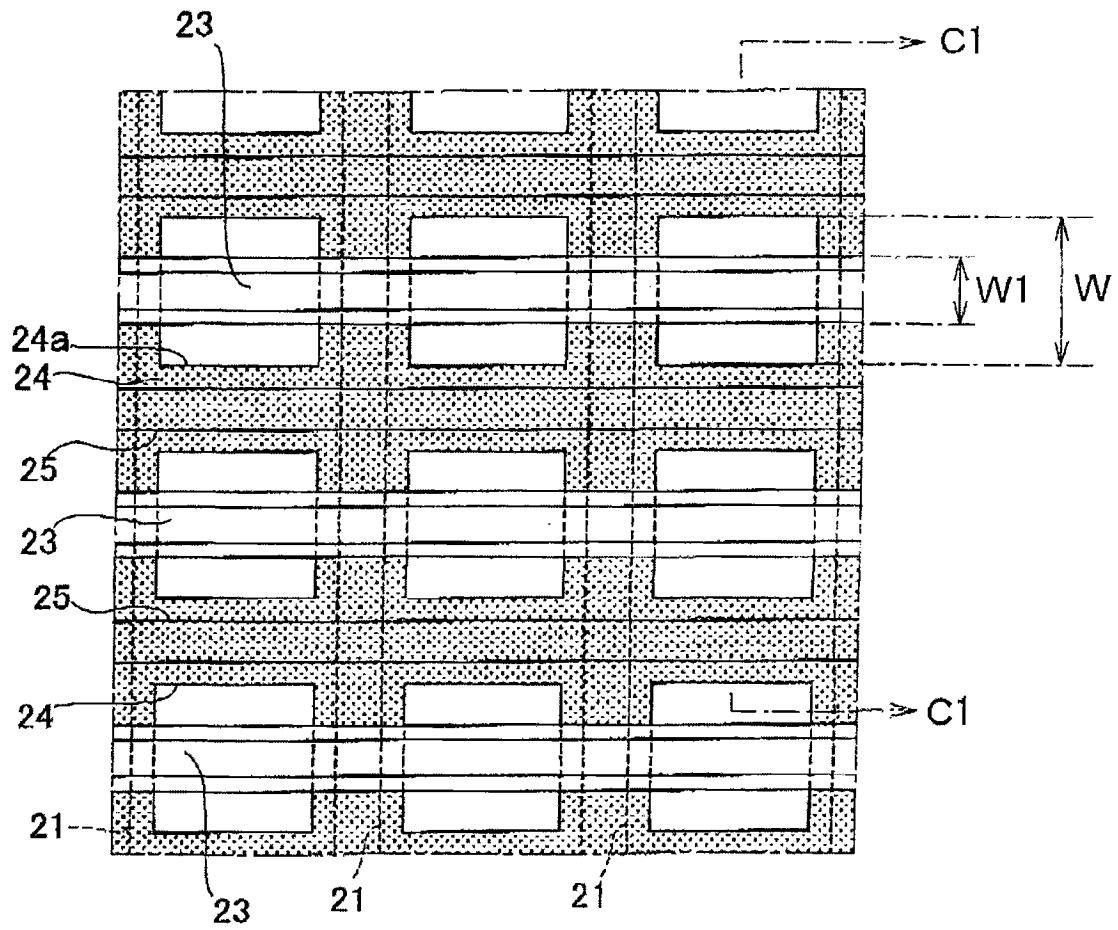


图 3

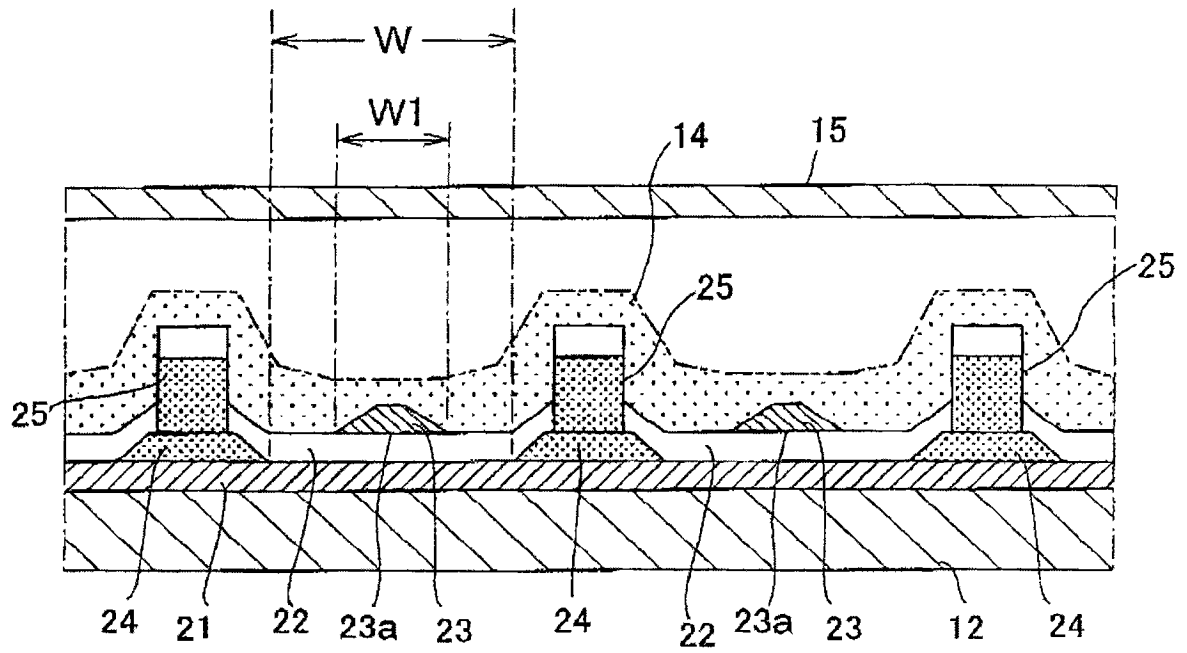


图 4

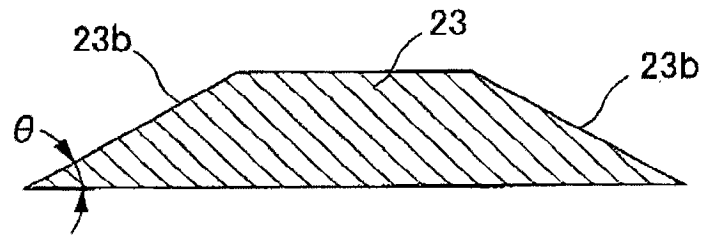


图 5

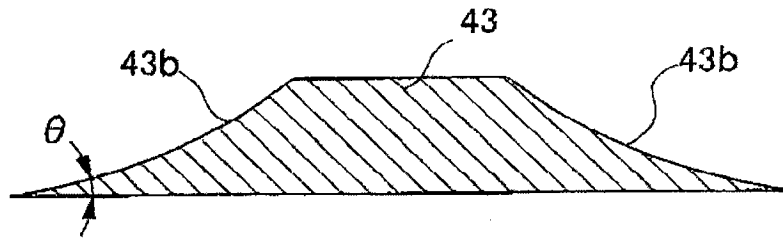


图 6

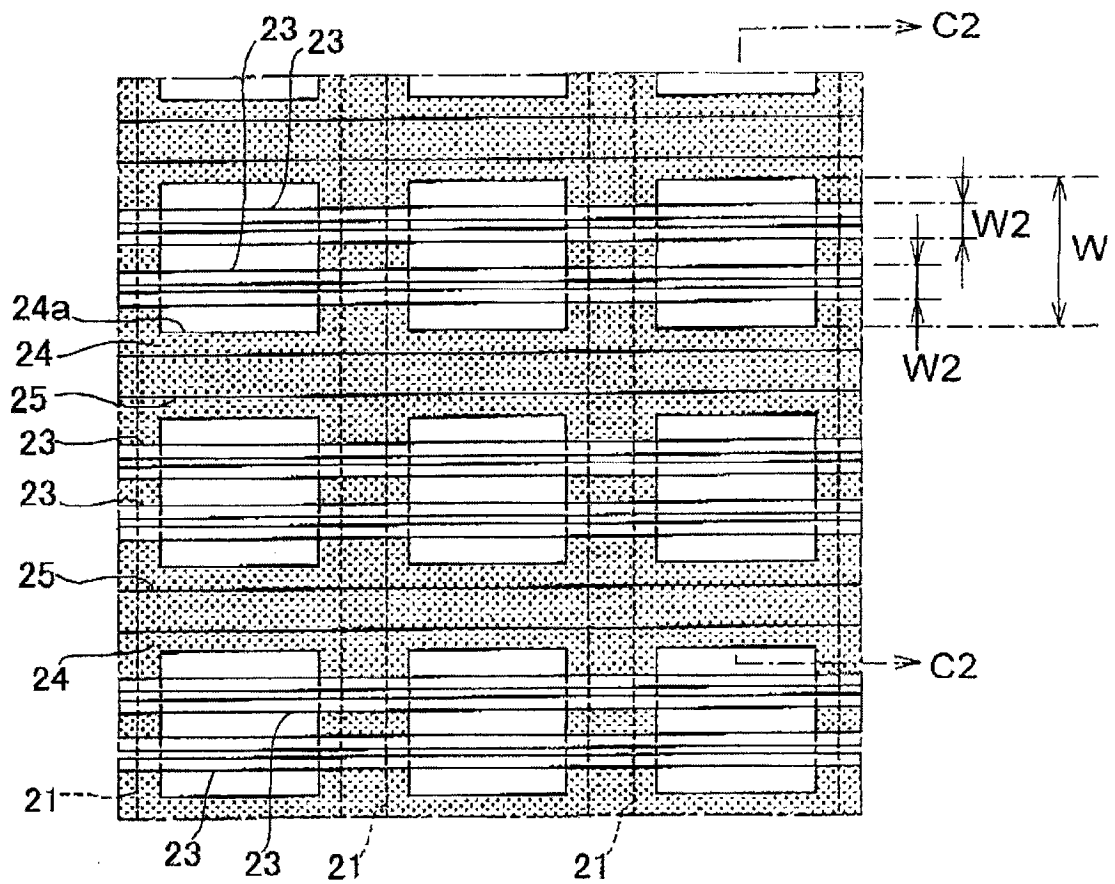


图 7

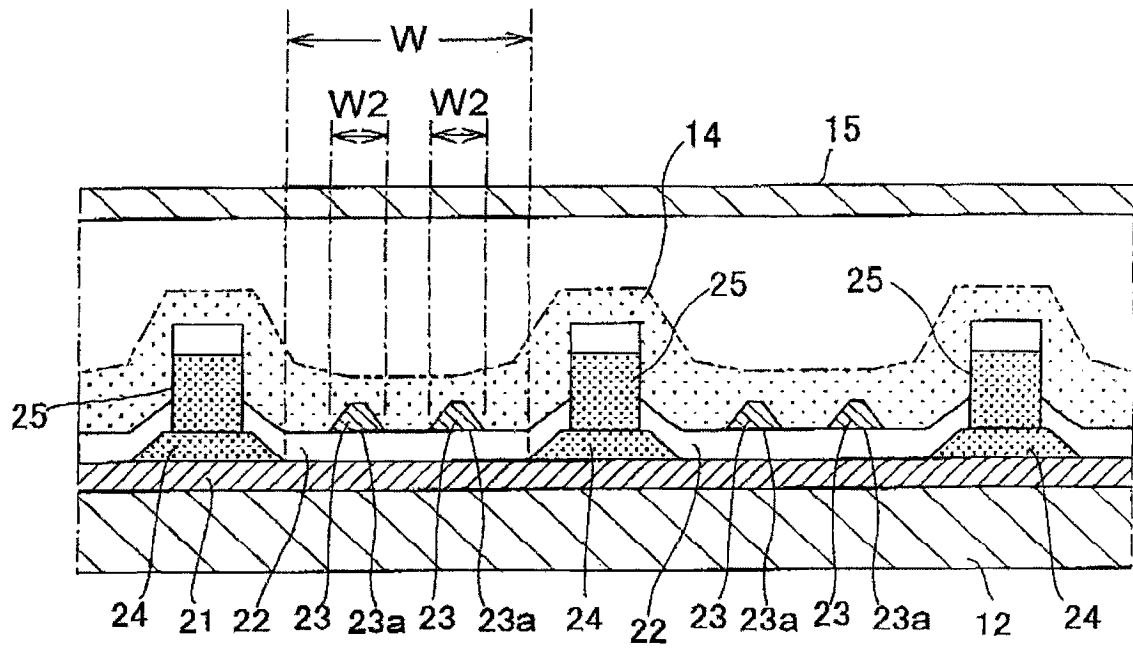


图 8

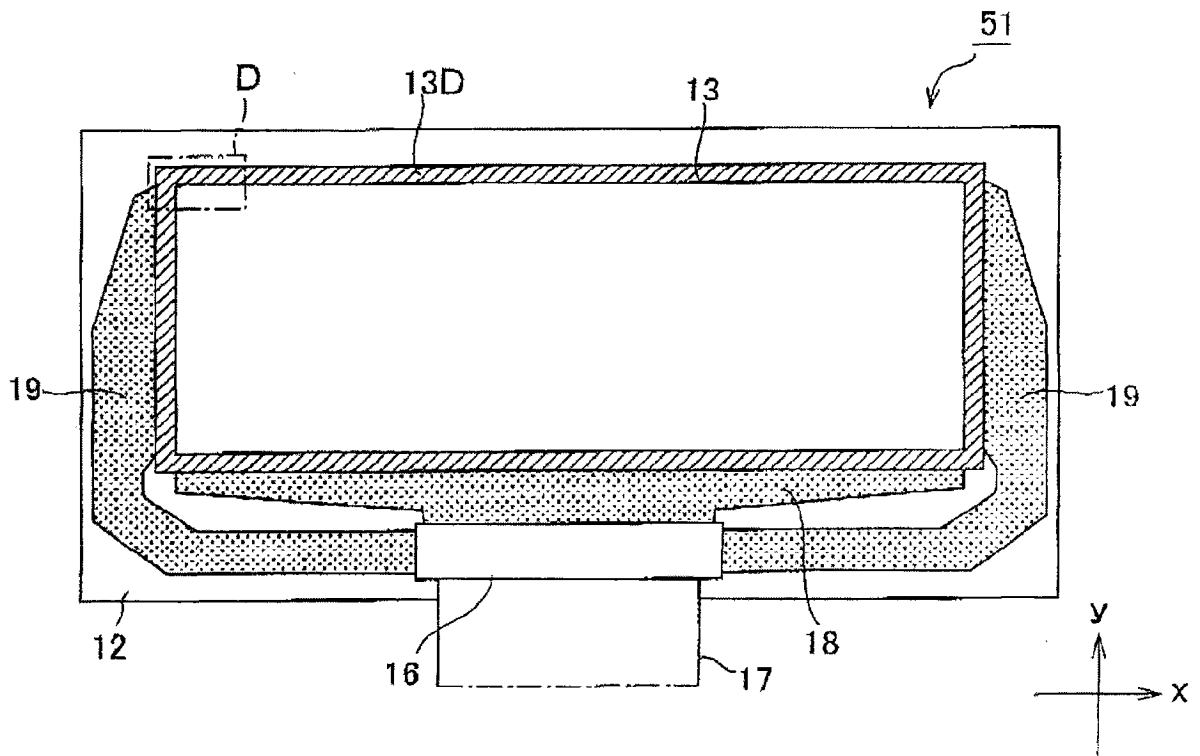


图 9

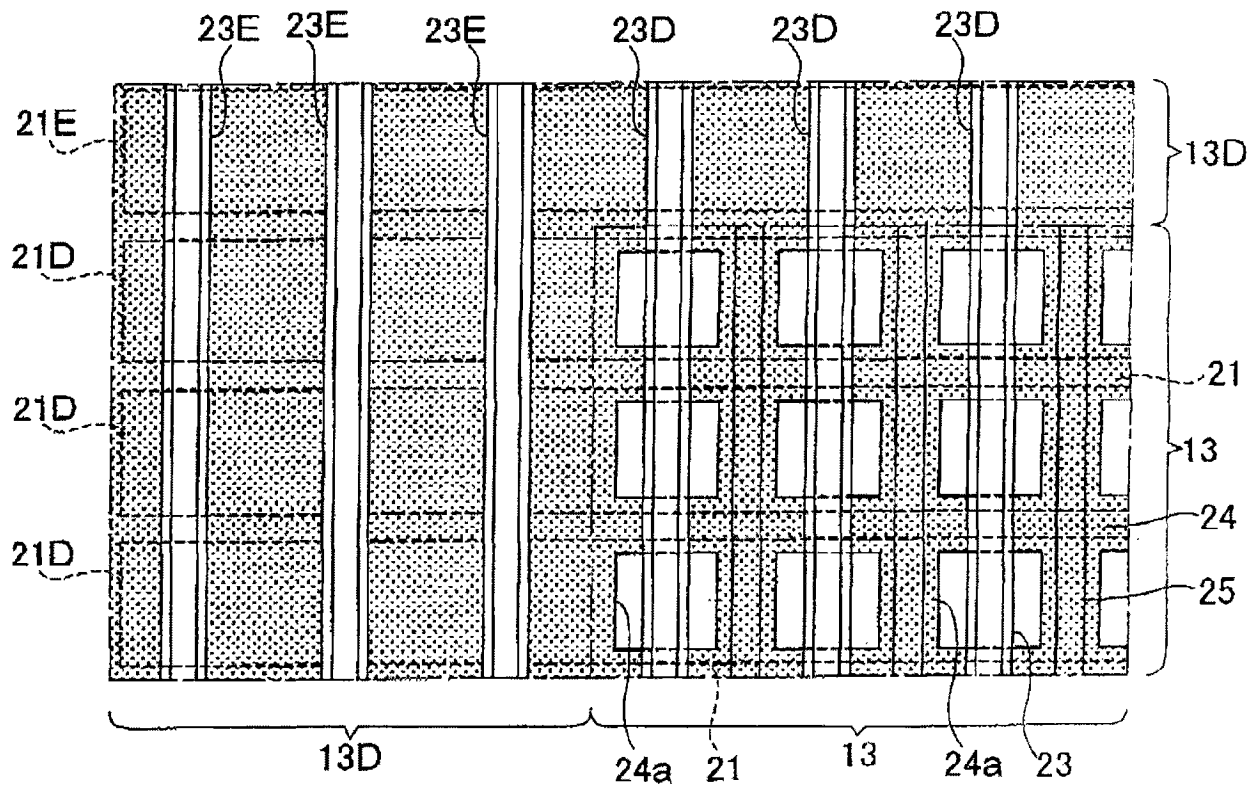


图 10

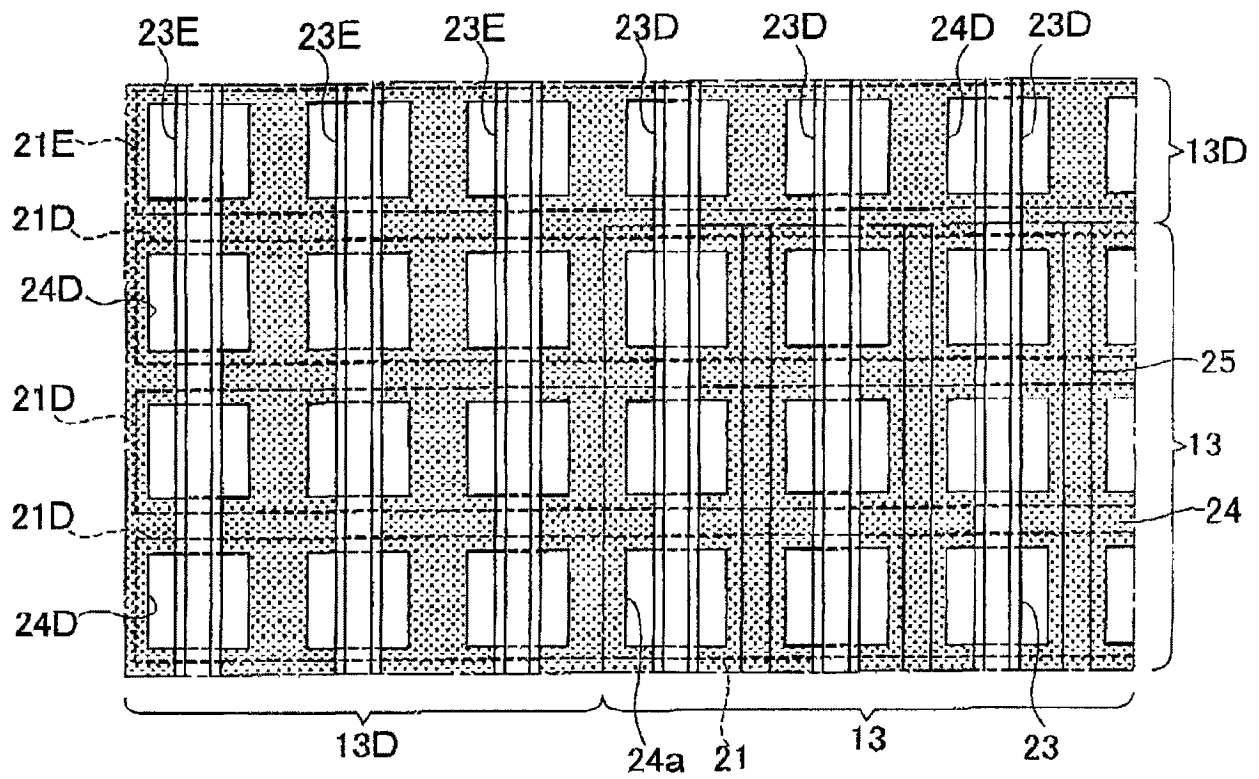


图 11

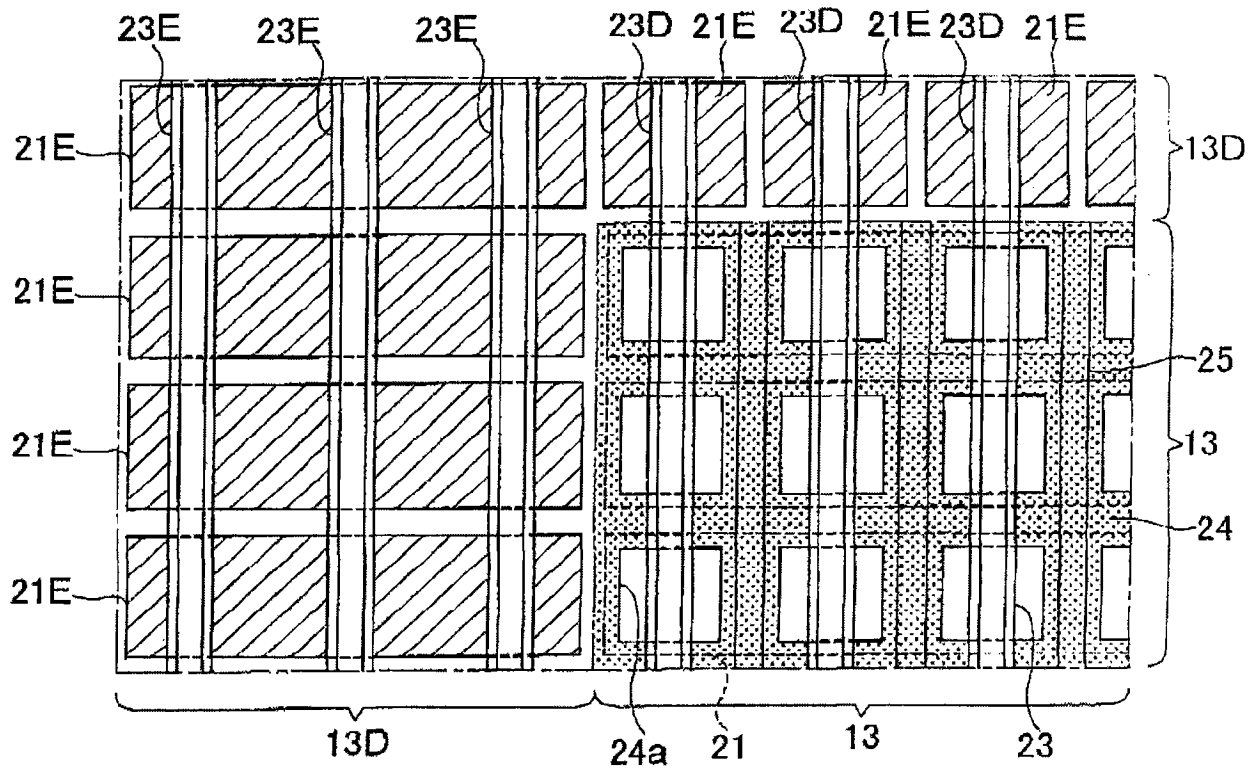


图 12

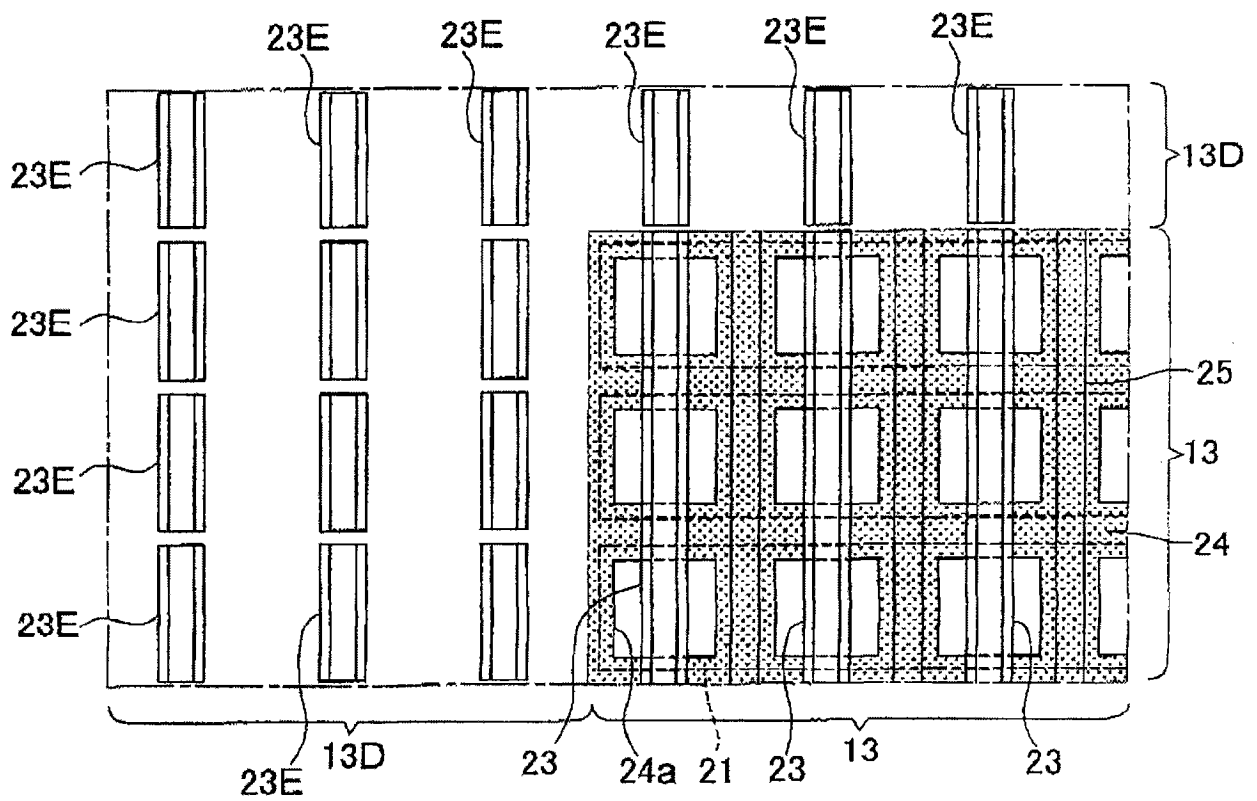


图 13

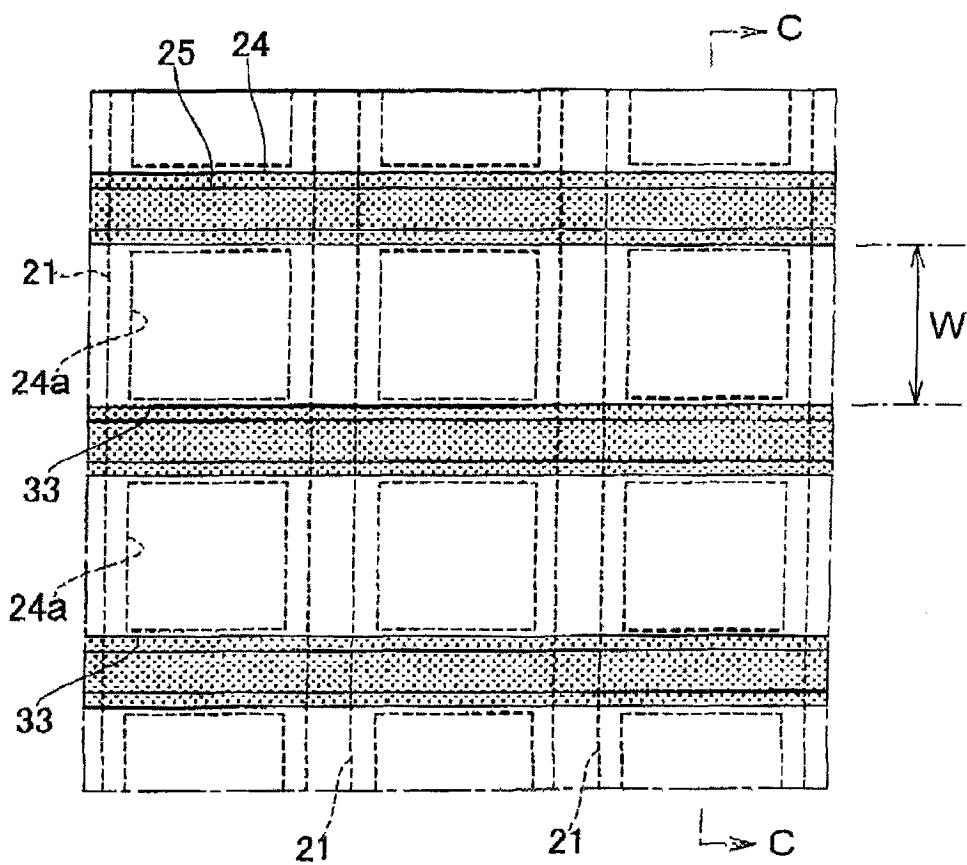


图 14

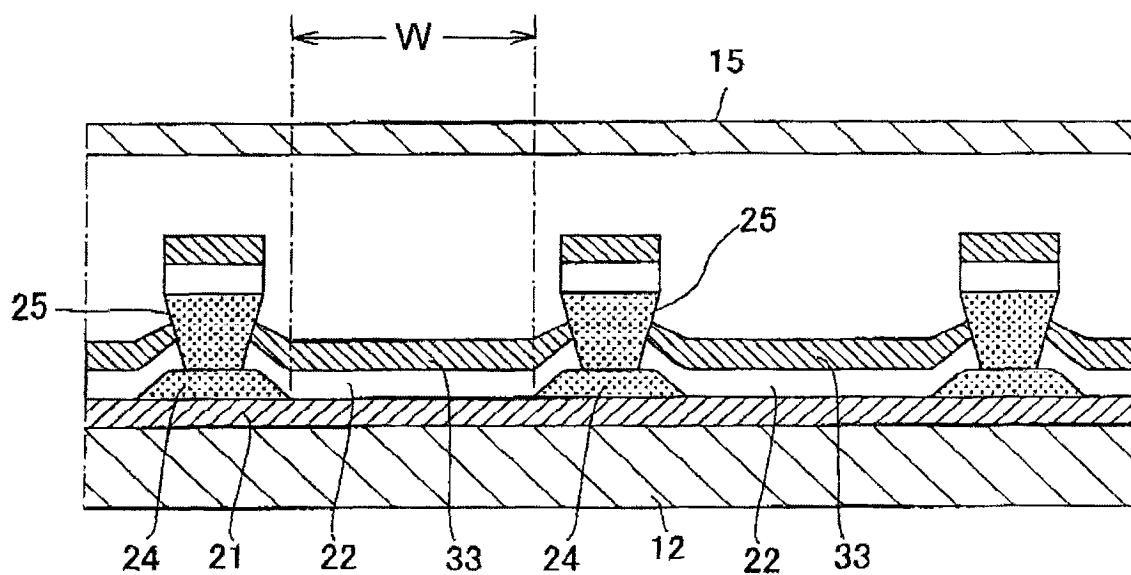


图 15

|                |                                                      |         |            |
|----------------|------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机EL显示装置                                             |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN102315244B</a>                         | 公开(公告)日 | 2014-07-30 |
| 申请号            | CN201110189495.3                                     | 申请日     | 2011-06-29 |
| [标]申请(专利权)人(译) | TDK微型设备株式会社                                          |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | TDK微型设备株式会社                                          |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 双叶电子工业株式会社                                           |         |            |
| [标]发明人         | 小玉光文<br>渡边圭介<br>竹内太佑<br>油川佑基<br>大久和寿<br>铃木将典<br>高久宗裕 |         |            |
| 发明人            | 小玉光文<br>渡边圭介<br>竹内太佑<br>油川佑基<br>大久和寿<br>铃木将典<br>高久宗裕 |         |            |
| IPC分类号         | H01L27/32 H01L51/52                                  |         |            |
| 代理人(译)         | 熊志诚                                                  |         |            |
| 审查员(译)         | 金政                                                   |         |            |
| 优先权            | 2010147427 2010-06-29 JP                             |         |            |
| 其他公开文献         | CN102315244A                                         |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>       |         |            |

#### 摘要(译)

本发明涉及一种有机EL显示装置。本发明提供具备显示部的显示装置，上述显示部是将多个有机EL元件以构成像素的形式在具有透光性的支持基板上进行二维排列而得到的，上述有机EL元件是在所述支持基板上顺次层叠第一电极、有机EL层及第二电极而成，第一电极及第二电极中的一方是具有透光性的电极，另一方是不具有透光性的电极，以俯视时只存在于各像素的一部分的方式配置上述不具有透光性的电极(例如，令其宽度小于像素宽度)，使光能够通过没有配置该不具有透光性的电极的像素内的部分而透射过上述显示部。此外，为了降低显示部的外侧区域的光透射率，并使光透射率接近显示部的透射率，在该外侧区域具备有虚设电极。

