



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1708199 B

(45) 授权公告日 2012.06.27

(21) 申请号 200510074980.0

(22) 申请日 2005.06.06

(30) 优先权数据

10-2004-0040827 2004.06.04 KR

(73) 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 金洪奎

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉

15 行 - 第 6 页第 3 行及图 2-5.

US 5674636 A, 1997.10.07, 说明书第 3 栏第 36 行 - 第 4 栏第 61 行.

EP 1076368 A2, 2001.02.14, 第 34-36 段.

Takashi Yamasaki et al. Organic light-emitting device with an ordered monolayer of silica microspheres as a scattering medium. APPLIED PHYSICS LETTERS 76 10.2000, 76(10), 第 1243 页第 2-3 段.

审查员 王海涛

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

(56) 对比文件

US 20020061418 A1, 2002.05.23, 第 77, 95, 177 段.

WO 0076008 A1, 2000.12.14, 全文.

CN 1498046 A, 2004.05.19, 全文.

US 20030127973 A1, 2003.07.10, 说明书第 14 段, 第 25 段 - 第 56 段及图 2-4.

CN 1498048 A, 2004.05.19, 说明书第 4 页第

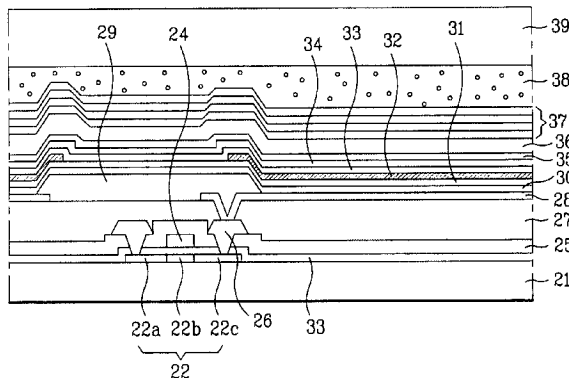
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 6 页

(54) 发明名称

有机电致发光显示器及其制造方法

(57) 摘要

本发明公开一种有机电致发光显示器及其制造方法。该有机电致发光显示器包括：透明衬底，在透明衬底上形成的阳极，在阳极上形成的有机电致发光层，在有机电致发光层上形成的阴极，在阴极上形成的具有多层结构的保护薄膜，和在保护薄膜上形成的并有微小颗粒分布其中的密封剂。



1. 一种有机电致发光显示器,包括:  
透明衬底;  
形成在透明衬底上的阳极;  
形成在阳极上的有机电致发光层;  
形成在有机电致发光层上的阴极;  
形成在阴极上的具有多层结构的保护薄膜;  
形成在保护薄膜上的密封剂,所述密封剂设置有分布在该密封剂中的微小颗粒,所述微小颗粒的尺寸小于所述密封剂的厚度,其中分布在所述密封剂中的微小颗粒由折射指数与所述密封剂的折射指数不同的材料制成,并且所述微小颗粒不规则地分布在所述密封剂中,并且所述微小颗粒由选自包括硅和氮化物的组中的透明材料制成。
2. 如权利要求 1 所述的有机电致发光显示器,其特征在于,分布在密封剂中的颗粒为球形或多面体形。
3. 如权利要求 1 所述的有机电致发光显示器,进一步包括:  
形成在透明衬底的预定区域上,并且电连接到阳极的薄膜晶体管。
4. 如权利要求 1 所述的有机电致发光显示器,其特征在于:  
阳极由具有高反射率和高功函的金属制成;  
阴极包括透明金属的阴极和由透明导电材料制成的辅助阴极的层状结构。
5. 一种有机电致发光显示器的制造方法,包括步骤:  
制备透明衬底,和密封剂,密封剂中分布有具有不同于密封剂的折射指数的小颗粒,其中,所述微小颗粒不规则地分布在所述密封剂中,并且所述微小颗粒由选自包括硅和氮化物的组中的透明材料制成;  
在制备的透明衬底上顺序形成阳极、有机电致发光层和阴极;  
在阴极上形成具有多层结构的保护薄膜;和  
在保护薄膜上布置制备的密封剂。
6. 如权利要求 5 所述的方法,其特征在于,阳极是由具有高反射率和高功函的金属制成。
7. 如权利要求 5 所述的方法,其特征在于,形成阴极的步骤包括:  
在有机电致发光层上形成透明的薄金属阴极;和  
在金属阴极上形成由透明导电材料制成的辅助阴极。
8. 如权利要求 7 所述的方法,其特征在于,形成金属阴极的步骤包括:  
在有机电致发光层上沉积几纳米厚度的铝,并在沉积的铝上沉积厚度为几纳米到几十纳米的银或镁和银的合金。
9. 如权利要求 7 所述的方法,其特征在于,辅助阴极由氧化铟锡 ITO 或氧化铟锌 IZO 制成。
10. 如权利要求 5 所述的方法,进一步包括步骤:  
在透明衬底上形成晶体管;  
在包括晶体管的透明衬底的全部表面上形成绝缘层;和  
移除绝缘层的预定部分以暴露晶体管的电极,  
其特征在于,阳极形成在绝缘层上,因而阳极与晶体管的暴露电极电连接。

11. 如权利要求 5 所述的方法,其特征在于形成有机电致发光层的步骤包括:  
在包括阳极的透明衬底的全部表面上形成空穴注入层;  
在空穴注入层上形成空穴传输层;  
在空穴传输层上形成发光层;  
在发光层上形成电子传输层;和  
在电子传输层上形成电子注入层。

## 有机电致发光显示器及其制造方法

[0001] 本申请要求于 2004 年 6 月 4 日在韩国提交的申请号为 10-2004-0040827 的专利申请的优先权,在此作为参考。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及有机电致发光 (EL) 显示器,尤其是,涉及顶部发射型有机电致发光显示器,及其制造方法。

### 背景技术

[0003] 通常,有机电致发光显示器,对于其各个象素区域,包括一个切换相应的象素区域的象素的转换薄膜晶体管,一个用于驱动该象素的驱动薄膜晶体管,存储电容,阳极(象素电极)、有机发光层和阴极(公用电极)。

[0004] 下面,制造这种有机电致发光显示器的传统制造方法将被描述。

[0005] 图 1A 到 1E 为说明传统有机致电显示器制造方法的顺序处理步骤的截面图。下列描述将仅仅结合包括在有机电致发光显示器的一个象素中的一个薄膜晶体管进行。

[0006] 依照传统方法,首先,由例如,多晶硅,制成的半导体层 2 形成在玻璃衬底 1 上,如图 1A 中所示。然后,半导体 2 被形成图案使得半导体 2 仅仅保留在薄膜晶体管形成的区域。

[0007] 然后,用于形成栅电极的栅绝缘薄膜 3 和导电薄膜顺次形成在所获得的结构的全部表面上。然后,导电薄膜被形成图案以形成栅电极 4。

[0008] 使用栅电极 4 作为掩模,杂质离子如硼 (B) 离子或磷 (P) 离子被注入到半导体层 2 中,半导体层 2 随之被退火以形成薄膜晶体管的源和漏区 2a 和 2c。

[0009] 杂质离子未被注入的半导体层 2 的部分形成薄膜晶体管的通道区 2b。

[0010] 其次,间层绝缘薄膜 5 形成在所获得的结构的全部表面上。随后,间层绝缘薄膜 5 和栅绝缘薄膜 3 被有选择地移除,因而薄膜晶体管的源和漏区 2a 和 2c 被暴露。

[0011] 然后,电极线 6 形成在暴露的源和漏区 2a 和 2c 上,使得电极线 6 被分别电连接到源和漏区 2a 和 2c。

[0012] 随后,平面绝缘薄膜 7 形成在所获得的结构的全部表面上。然后,平面绝缘薄膜 7 被有选择地被移除,使得电连接到漏区 2c 的电极线 6 被暴露。

[0013] 进而,阳极 8 形成在暴露的电极线 6 上,使得阳极 8 被电连接到暴露的电极线 6。

[0014] 此后,绝缘薄膜 9 形成在阳极 8 和包括在相邻象素中的另一个阳极 8 之间,如图 1B 所示。

[0015] 随后,空穴注入层 10、空穴传输层 11、发光层 12、电子传输层 13 和电子注入层 14 顺次形成在所获得的结构的全部表面上,如图 1C 所示。

[0016] 进而,金属阴极 15 和辅助阴极 16 顺次形成在所获得的结构的全部表面上,如图 1D 所示。保护薄膜 17 也形成在辅助阴极 16 上来阻止氧和湿气的侵入。

[0017] 对于保护薄膜 17,通常使用多层薄膜。在这种情况下,保护薄膜 17 不仅有效地阻

止湿气和氧的侵入,而且也用作微腔 (micro-cavity),因此提供了优化的层状结构。即,当保护层 17 中的各个层的折射指数和厚度被最优化时,保护薄膜 17 可以极大地增强显示器的色彩纯度。

[0018] 此后,密封剂 18 被涂覆在保护薄膜 17 上,如图 1E 中所示。可能由玻璃制成的透明保护罩 19 被连接到密封剂 18 的上表面。因此,顶部发射型有机电致发光显示器被制造完成。

[0019] 因为保护层具有多层薄膜结构,按上述方法制造的有机电致发光显示器显示出提高的亮度和色彩纯度。然而,由于保护薄膜的多层薄膜结构,该有机电致发光显示器在视角方面表现出性能的降低。

[0020] 即,尽管多层保护薄膜在亮度和色彩纯度上有所提高,但由多层保护薄膜引发的视角的显著退化,传统有机电致发光显示器出现显示质量降低的问题。

## 发明内容

[0021] 因此,本发明涉及一种有机电致发光显示器及其制造方法,基本消除由于现有技术的限制和缺陷所产生的一个或多个问题。

[0022] 本发明的一个目的是提供一种有机电致发光显示器,包括不仅可以提高亮度和色彩纯度,并可以改善视角的新结构的保护薄膜,及制造该有机电致发光显示器的方法。

[0023] 本发明的另外的优点、目的和特性部分地将在下列说明书中被阐明,并且对于本领域一般的技术人员而言,通过对下述内容的考察,部分地将变得明显或可从本发明的实践中了解。本发明的目的和其它优点可以通过下列说明书、其权利要求及其附图所特别指出的结构而实现和获得。

[0024] 为达到这些目的和其他优点并根据本发明的目的,在此被具体而广泛地描述,有机电致发光显示器包括:透明衬底,形成在透明衬底上的阳极,形成在阳极上的有机电致发光层,形成在有机电致发光层上的阴极,形成在阴极上的具有多层结构的保护薄膜,和形成在保护薄膜上的密封剂,所述密封剂设置有分布在所述密封剂中的微小颗粒,所述微小颗粒的尺寸小于所述密封剂的厚度,其中分布在所述密封剂中的微小颗粒由折射指数与所述密封剂的折射指数不同的材料制成,并且所述微小颗粒不规则地分布在所述密封剂中。

[0025] 分布在密封剂中的微小颗粒可以选自包括硅、氧化物和氮化物的组的一种制成,并可以具有球形或多面体形。

[0026] 分布在密封剂中的微小颗粒可以由包括透明材料、不透明材料及其混合物的组中选出的一种材料制成。透明材料可以从包括硅、氧化物和氮化物的组中选出。不透明材料可以是金属。

[0027] 分布在密封剂中的微小颗粒可以不规则排列,或者当以预定距离彼此分隔时,分布在密封剂中的颗粒可以规则排列。

[0028] 分布在密封剂中的微小颗粒可以由具有不同于密封剂的折射指数的材料制成。

[0029] 阳极可以由具有高反射率和高功函的金属制成。阴极可以包括透明金属阳极和由透明导电材料制成的辅助阴极的层状结构。

[0030] 在本发明的另一方面中,制造有机电致发光显示器的方法,包括步骤:制备透明衬底和密封剂,密封剂中分布有具有不同于密封剂的折射指数的微小颗粒,其中,所述微小颗粒

粒不规则地分布在所述密封剂中；在制备的透明衬底上顺次形成阳极、有机电致发光层和阴极；在阴极上形成具有多层结构的保护薄膜；和在保护薄膜上布置制备的密封剂。

[0031] 形成阴极的步骤可以包括：在有机电致发光层上形成透明的薄金属阴极，和在金属阴极上形成辅助阴极。辅助阴极可以由透明导电材料制成。

[0032] 金属阴极可以具有由金属材料单独制成的薄的结构。当使用辅助阴极时，辅助阴极可以仅仅形成在具有薄结构的金属阴极部分上。

[0033] 形成金属阴极的步骤可以包括在有机电致发光层上沉积几纳米厚度的铝，和在沉积的铝上沉积厚度为几纳米到几十纳米的银或镁和银的合金的步骤。

[0034] 可以理解本发明的上述概括说明和下列详细说明是可示范性和解释性的，并提供对权利要求所述的本发明的进一步解释。

[0035] 附图说明

[0036] 附图，提供本发明的进一步理解，结合并组成本发明的一部分，说明本发明的实施例并与说明书一起解释本发明的原理。在附图中：

[0037] 图 1A 到图 1E 为说明制造有机电致发光显示器的传统方法的顺序处理步骤的截面图；

[0038] 图 2A 到图 2E 为说明根据本发明制造有机电致发光显示器的方法的顺序处理步骤的截面图；和

[0039] 图 3 为说明根据本发明密封层光漫射的示意图。

## 具体实施方式

[0040] 现在详细说明本发明的优选实施方式，其实例在附图中被说明。尽可能在全部附图中使用相同的参考数字指代相同或相似的部分。

[0041] 根据本发明，提供包括形成在保护薄膜上并具有分布在其中的小球形颗粒的密封剂的无机电致发光显示器。

[0042] 该小球形颗粒具有不同于密封剂的折射指数。小球形颗粒被分散在密封剂中的原因是由于密封剂中的小球形颗粒导致通过保护薄膜发射的光发生漫折射，因此使视角有极大改善。

[0043] 下面，将说明根据本发明制造具有上述结构的有机电致发光显示器的方法。

[0044] 图 2A 到图 2E 为说明根据本发明制造有机电致发光显示器方法的顺序处理步骤的截面图。下述说明将仅仅结合包括在有机电致发光显示器的一个象素中的一个薄膜晶体管进行。根据该方法，首先，由例如，多晶硅制成的半导体层 22 形成在玻璃衬底 1 上作为薄膜晶体管的活动层，如图 2A 中所示。然后，半导体 2 被形成图案。

[0045] 此后，栅绝缘薄膜 23 被形成在包括半导体层 22 的透明衬底 21 的全部表面上。然后，栅电极 24 形成在栅绝缘薄膜 23 上。

[0046] 使用栅电极 24 作为掩模，然后，杂质离子被注入半导体层 22 中，半导体层 22 再被退火以形成薄膜晶体管的源和漏区 2a 和 2c。

[0047] 而后，间层绝缘薄膜 25 形成在包括栅电极 24 的透明衬底 21 的全部表面上。间层绝缘薄膜 25 然后被形成图案以暴露源和漏区域 22a 和 22c 的预定部分。

[0048] 此后，电极 26 形成在间层绝缘薄膜 25 上从而电极 26 被电连接到源和漏区域 22c。

因此,薄膜晶体管完全形成。

[0049] 然后,由绝缘材料制成的平面薄膜 27 形成在包括薄膜晶体管的透明衬底 21 的全部表面上。然后,平面薄膜 27 形成图案以形成暴露漏区 22c 上的电极部分的连接孔。

[0050] 而后,由具有高反射率和高功函数的导电材料,如 Cr、Al、Mo 或 AgAu 制成的阳极 28 形成在平面薄膜 27 上。

[0051] 阳极 28 通过连接孔被电连接到薄膜晶体管的暴露电极 26 上。

[0052] 如图 2B 中所示,绝缘薄膜 29 顺次形成在包括阳极 28 的透明衬底的全部表面上。绝缘薄膜 29 被形成图案以保持在阳极 28 与电极 26 电连接的区域和阳极 28 的外围区域中。

[0053] 此后,空穴注入层 30 和空穴传输层 31 顺次形成包括绝缘薄膜 29 的透明衬底 21 的全部表面上,如图 2C 所示。R、G、B 发光层 32 使用遮蔽掩模形成在空穴传输层 31 上。

[0054] 而后,电子传输层 33 和电子注入层 34 顺次形成在包括 R、G、B 发光层 32 的透明衬底 21 的全部表面上。因此,有机电致发光层被完全形成。然后,金属阴极 35 形成在电子注入层 34 上。

[0055] 金属阴极 35 为透明薄金属电极。金属阴极 35 通过在电子注入层 34 上沉积几纳米厚的铝 (Al),然后在沉积的 Al 上沉积几纳米到几十纳米厚的银 (Ag) 或 Mg:Ag 合金而形成。

[0056] 由透明导电材料如氧化铟锡 (ITO) 或氧化铟锌 (IZO) 制成的辅助阴极 36,形成在金属阴极 35 上,如图 2D 中所示。

[0057] 金属阴极 35 可以具有由单独的金属材料制成的薄结构。使用辅助阴极 36 时,辅助阴极 36 可以仅仅形成在具有薄结构的金属阴极 35 的部分上,如上所述。

[0058] 进而,具有多层结构的保护薄膜 37 形成在辅助阴极 36 上来阻止氧和湿气侵入有机电致发光层。

[0059] 对于保护薄膜 37,通常使用多层薄膜。在这种情况下,保护薄膜 37 不仅仅有效阻止湿气和氧的侵入,而且用作微腔,从而提供最理想的层状结构。

[0060] 即,当保护薄膜 37 中各层的折射指数和厚度被最优化时,保护薄膜 37 可以极大地增强显示器的色彩纯度。

[0061] 此后,密封剂 38 涂覆在保护薄膜 37 上,如图 2E 中所示。可由玻璃制成的透明保护盖 39 被连接到密封剂 38 的上表面。因此,顶发射型的有机电致发光显示器被制造完成。

[0062] 微小颗粒被分布在密封剂 38 中。颗粒大小小于密封剂 38 的厚度。

[0063] 分散在密封剂 38 中的微小颗粒可以由具有不同于密封剂的折射指数的透明硅或透明氧化物或氮化物制成。

[0064] 即,微小颗粒可以由通常在普通液晶显示器中使用的硅制成。或者,微小颗粒可以由具有高透射率的氧化物或氮化物制成。

[0065] 微小颗粒可以为球形或多面体形,或可以具有其他形状。

[0066] 微小颗粒也可以由不透明材料如金属制成,或者可以由可形成微小颗粒的其他材料制成。

[0067] 分布在密封剂 38 中的微小颗粒可以由透明材料和不透明材料的混合物制成。透明材料可以从包括硅、氧化物和氮化物的组中选出。不透明材料可以为金属。

[0068] 微小颗粒不规则地分布在密封剂 38 中。在某些情况下,微小颗粒规则地分布在密封剂 38 中,使得彼此以预定距离均匀地分隔。

[0069] 下面,将说明本发明中使用分布有微小颗粒的密封剂的理由。

[0070] 图 3 为说明密封剂光漫射的示意图。如图 3 中所示,分布在密封剂 38 中的微小颗粒漫射从保护薄膜 37 入射到密封剂的光。

[0071] 根据该漫射,光在各个方向被发射。因此,获得了宽的视角。

[0072] 从上述说明显而易见,本发明解决由于使用具有多层薄膜结构的保护薄膜而产生的狭窄视角的问题。因此,制造显示宽视角的顶发射型有机电致发光显示器是可能的。

[0073] 对于本领域的技术人员显而易见,在不脱离本发明实质或范围的情况下,可以对本发明进行修改和变更。因此,本发明包括落入所附权利要求的范围及其等价范围内的修改和变更。

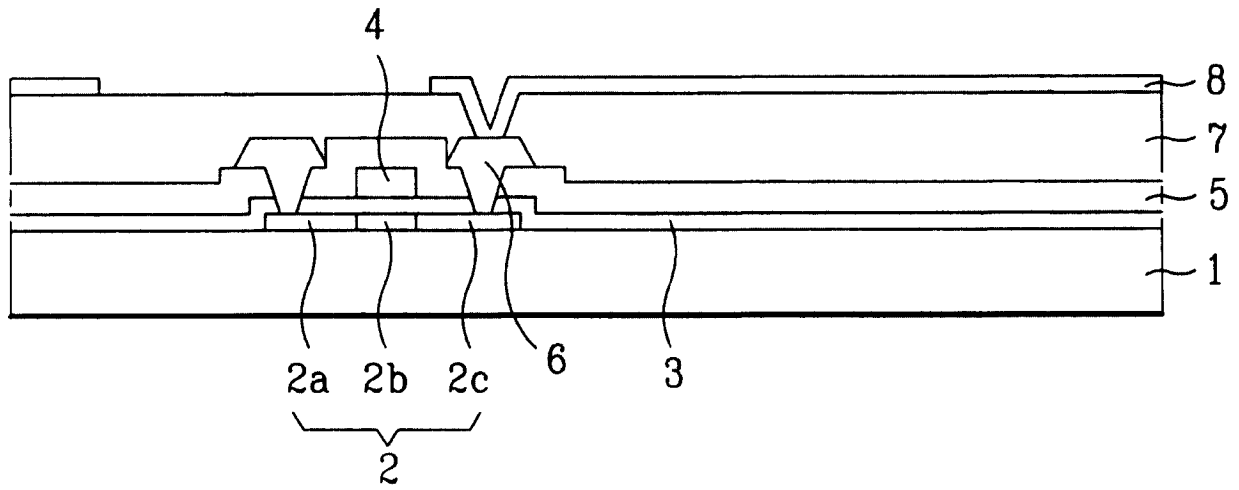


图 1A

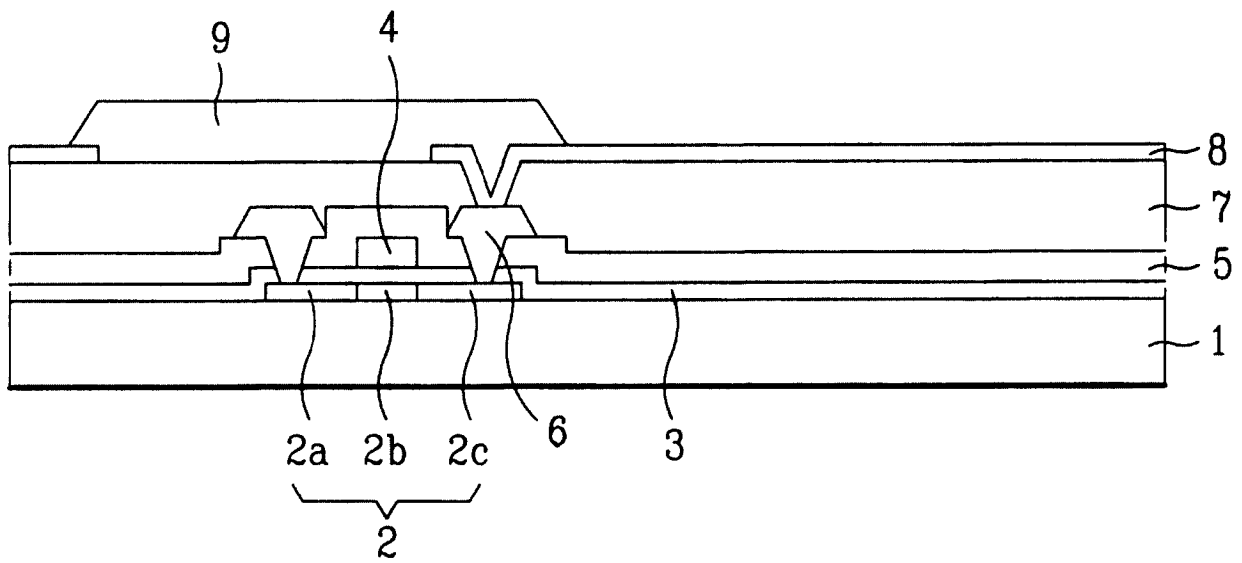


图 1B

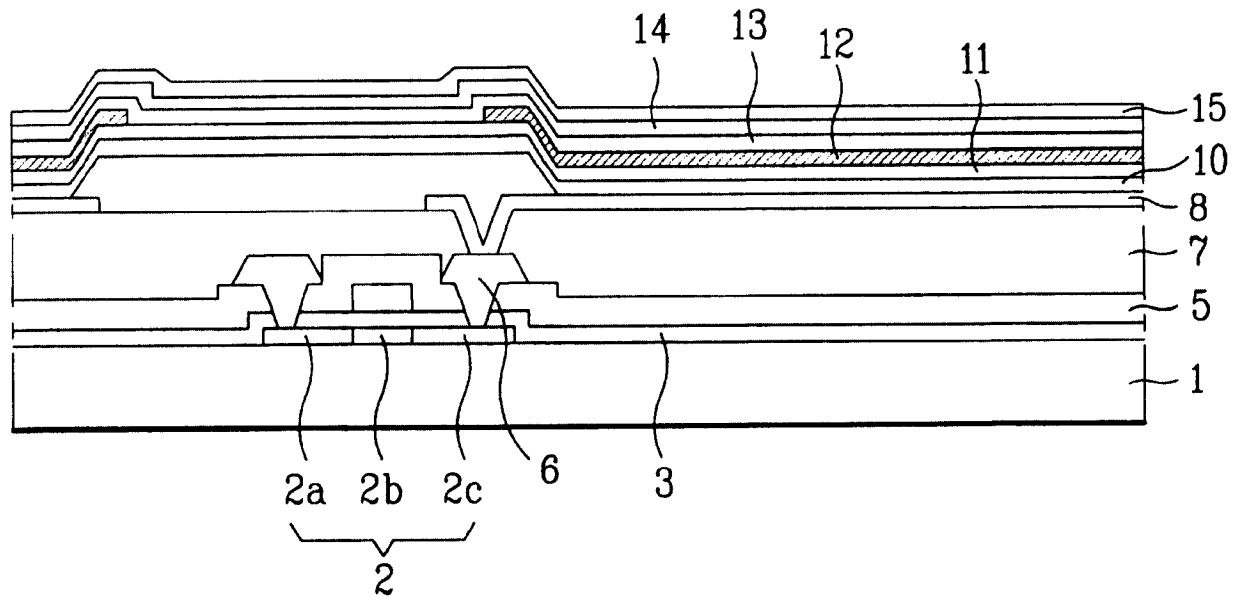


图 1C

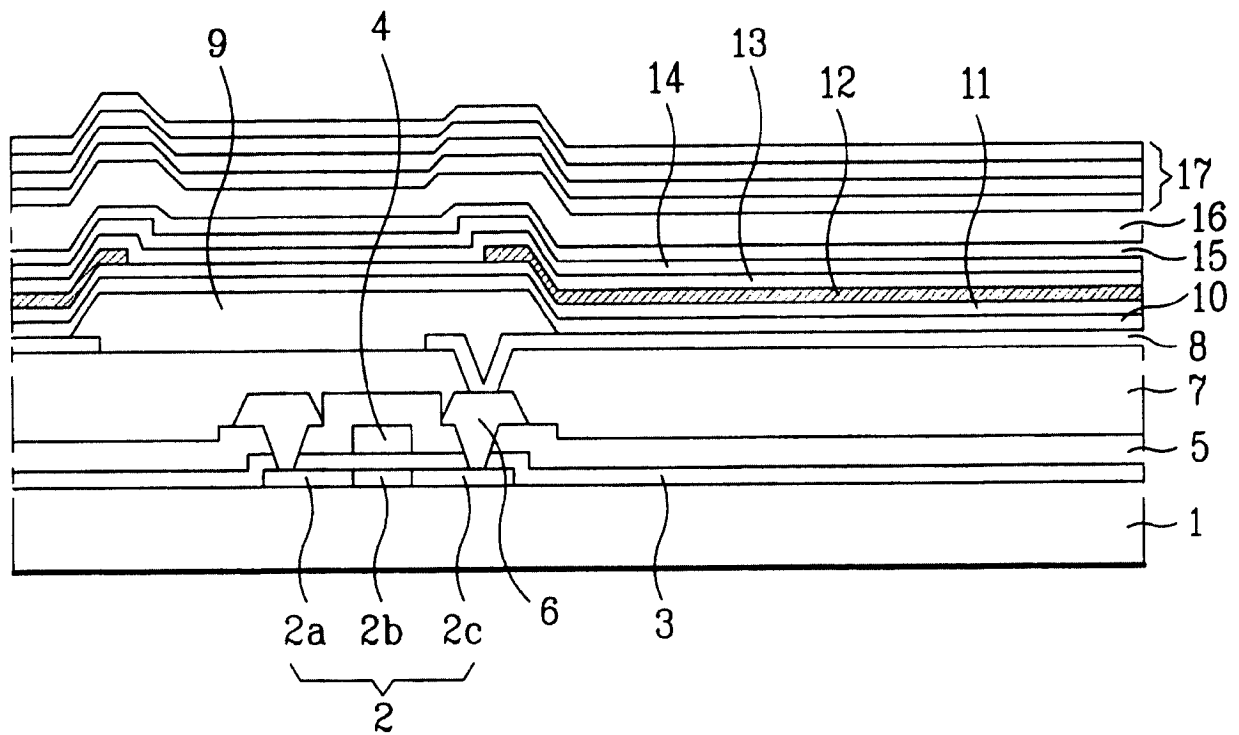


图 1D

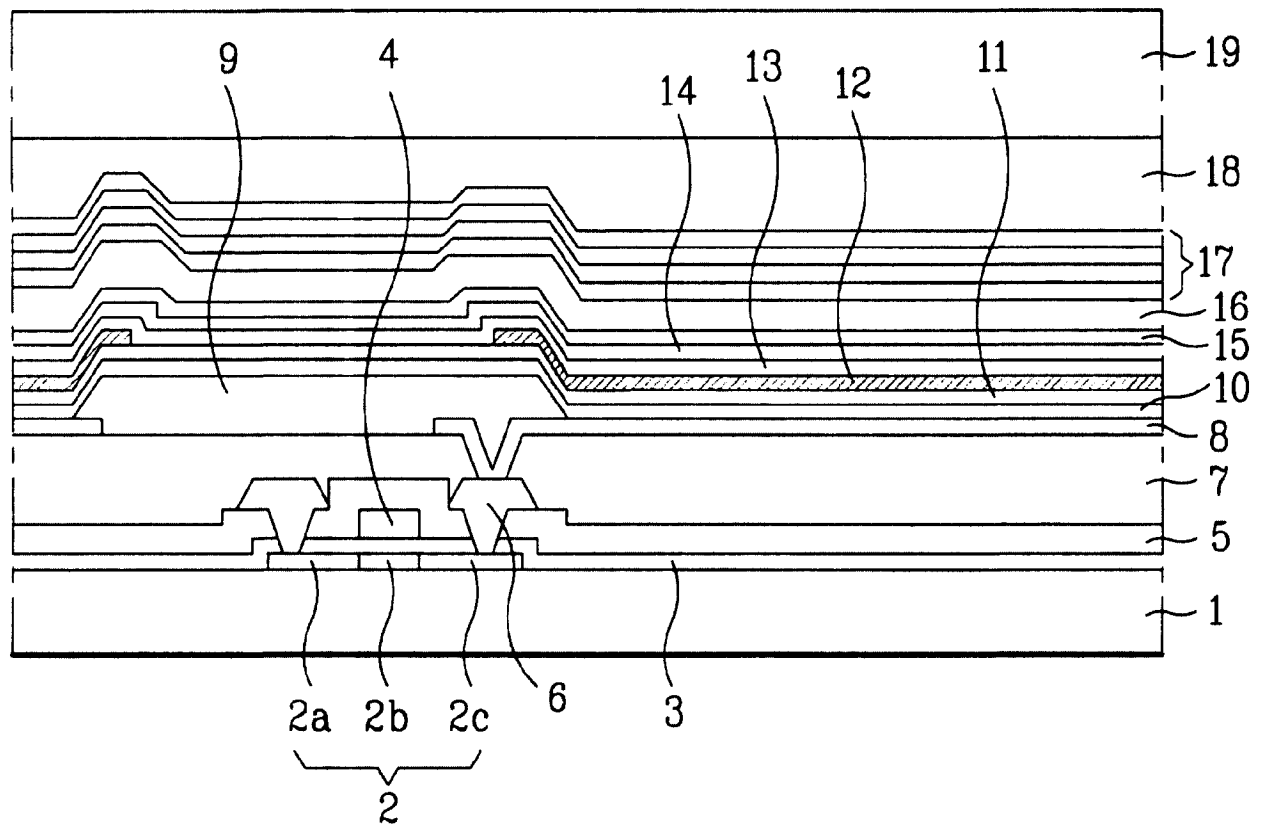


图 1E

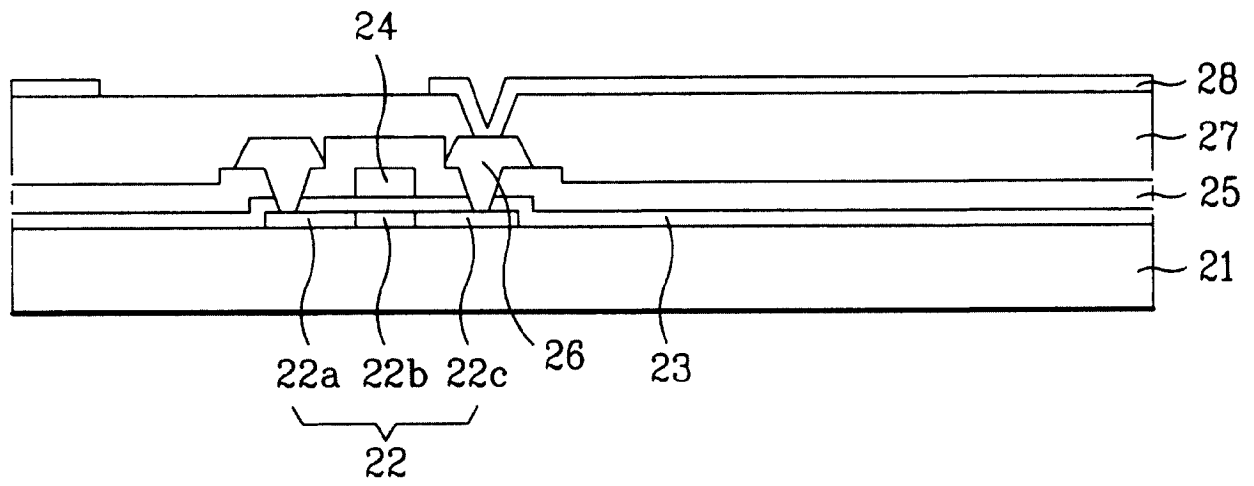


图 2A

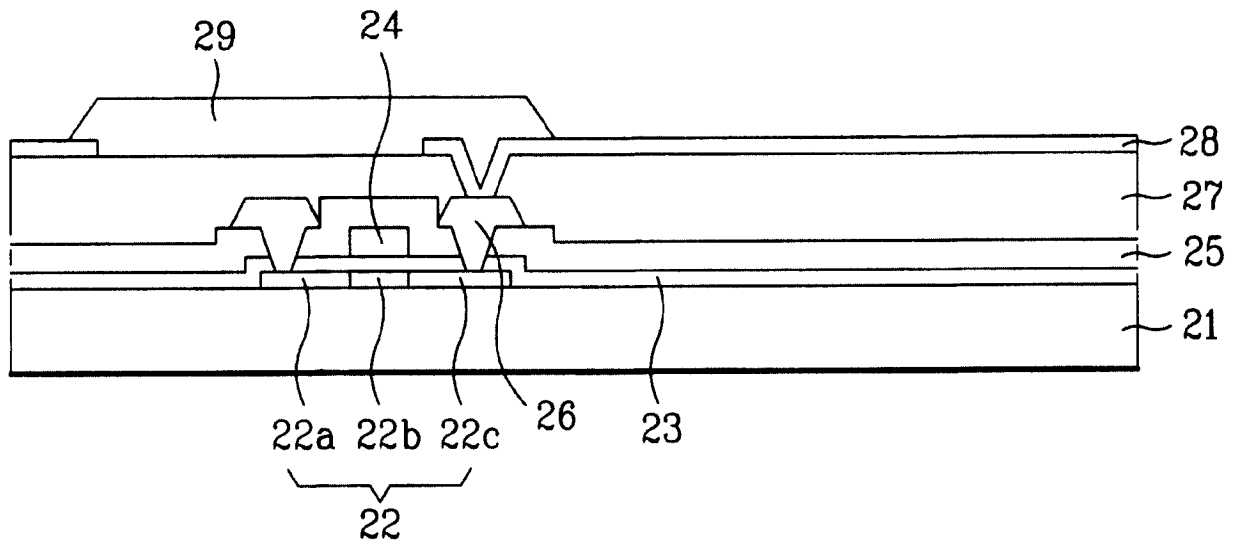


图 2B

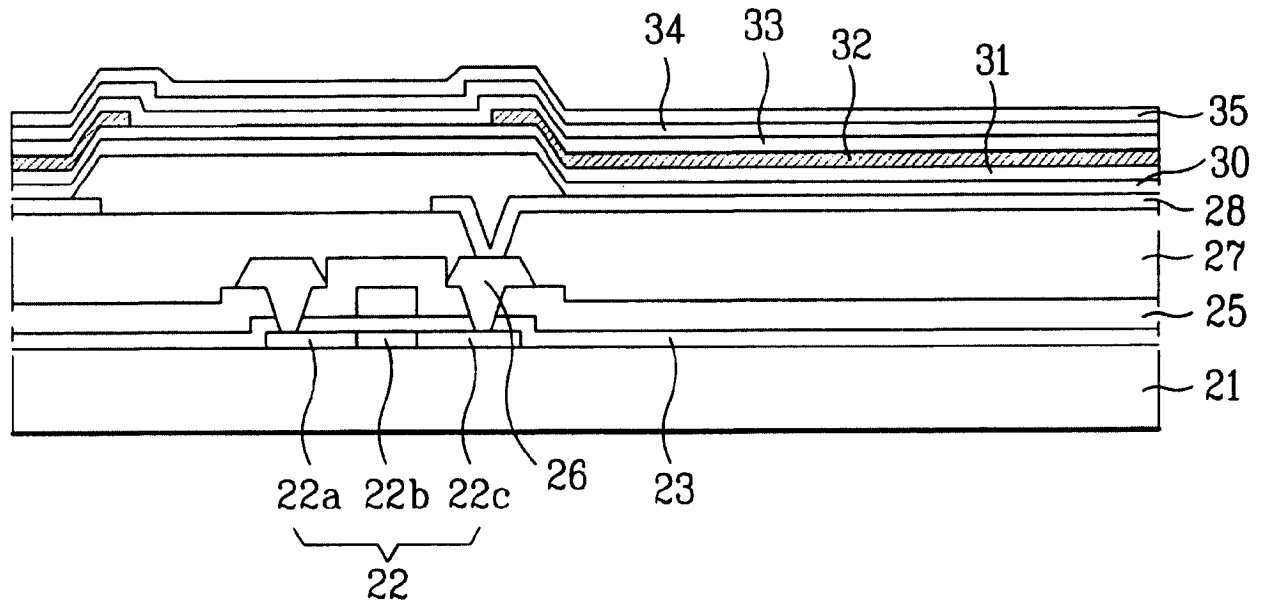


图 2C

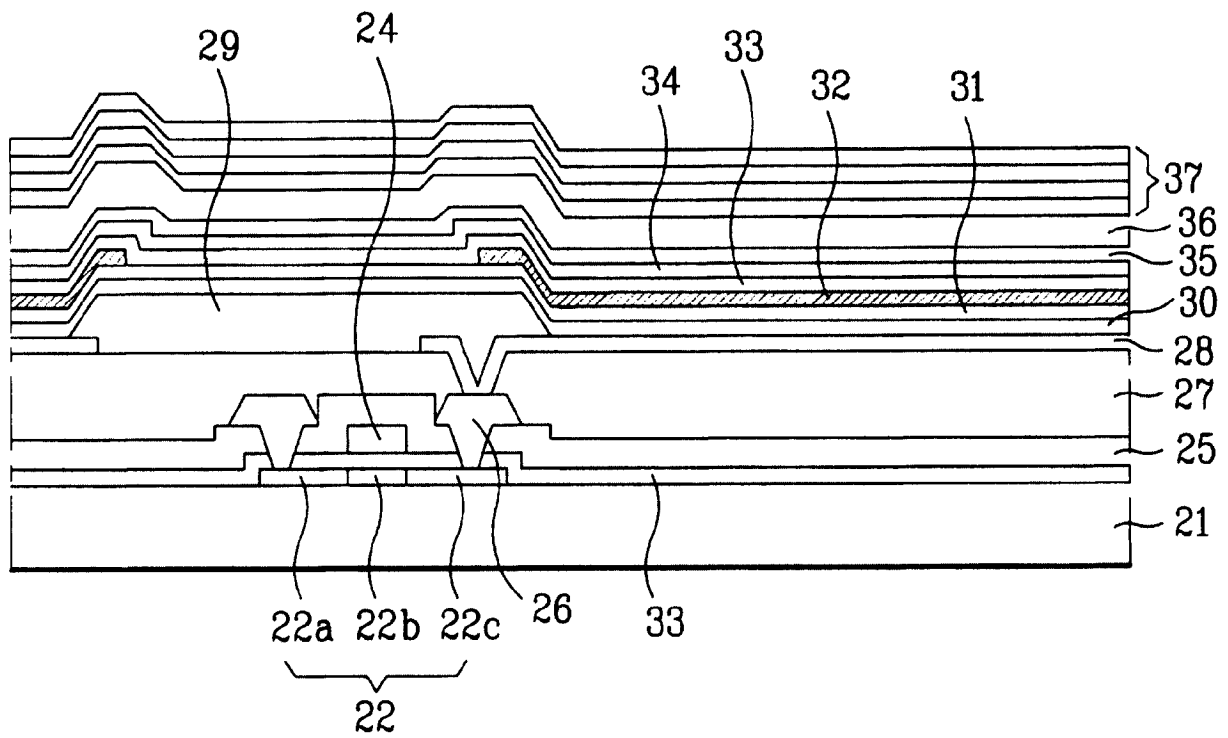


图 2D

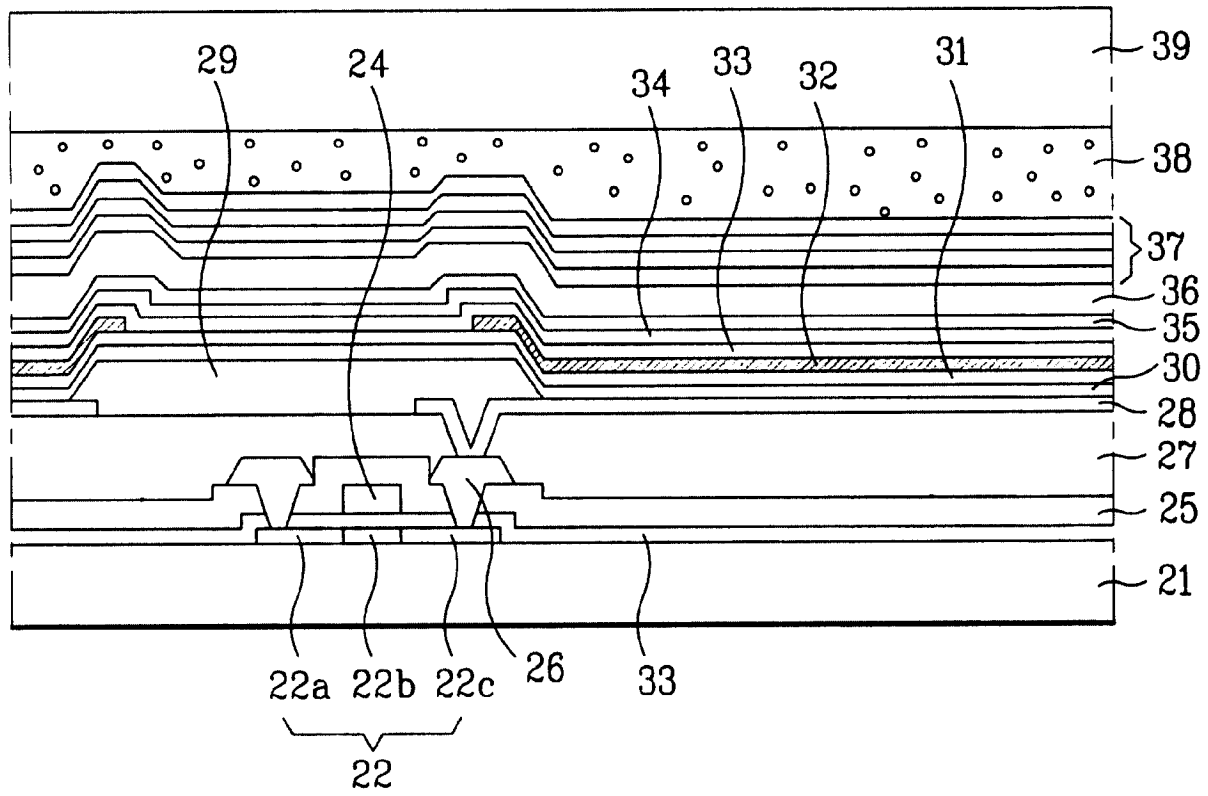


图 2E

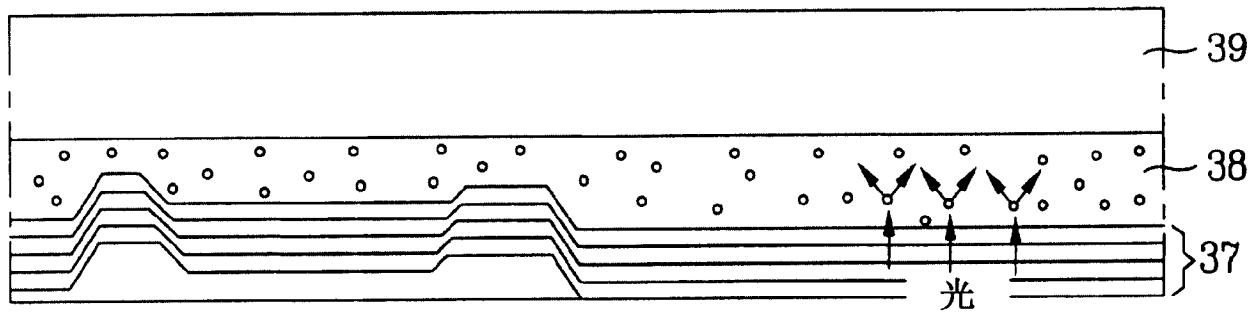


图 3

专利名称(译)	有机电致发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN1708199B</a>	公开(公告)日	2012-06-27
申请号	CN200510074980.0	申请日	2005-06-06
申请(专利权)人(译)	LG电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	金洪奎		
发明人	金洪奎		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56 H01L51/52 G02B5/02 G09F9/30 H01L51/50 H05B33/00 H05B33/02 H05B33/10 H05B33/12 H05B33/14 H05B33/22 H05B33/24 H05B33/26 H05B33/28		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5268 H01L2251/5315 H01L51/5237 H01L51/5265 B82Y20/00 B82Y30/00 H01L2251/5369 H01L51/5246 H01L51/5256		
代理人(译)	李辉		
审查员(译)	王海涛		
优先权	1020040040827 2004-06-04 KR		
其他公开文献	CN1708199A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开一种有机电致发光显示器及其制造方法。该有机电致发光显示器包括：透明衬底，在透明衬底上形成的阳极，在阳极上形成的有机电致发光层，在有机电致发光层上形成的阴极，在阴极上形成的具有多层结构的保护薄膜，和在保护薄膜上形成的并有微小颗粒分布其中的密封剂。

