

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H05B 33/04

H05B 33/12



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03123252.3

[43] 公开日 2004 年 10 月 27 日

[11] 公开号 CN 1541032A

[22] 申请日 2003.4.24 [21] 申请号 03123252.3

[71] 申请人 统宝光电股份有限公司

地址 台湾省新竹科学工业区苗栗县

[72] 发明人 白瑞芬 陈光荣

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

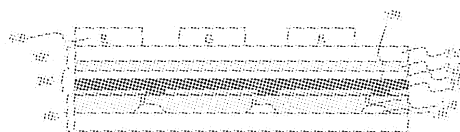
代理人 李晓舒 魏晓刚

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称 上发光型全彩有机发光显示器结构

[57] 摘要

本发明公开一种上发光型全彩有机发光显示器结构，其利用白光或蓝光有机电致发光元件作为光源，依序组合 TFT 基板、有机电致发光元件、保护层和彩色层以形成易于批量生产的全彩有机发光显示器结构，藉由保护层隔绝有机电致发光元件避免氧气和水气入侵，再将彩色层直接制作于保护层表面，能够有效简化工艺和减少其封装体积，并可应用现有工艺加以完成，以达到降低批量生产成本与实用化的目的。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种上发光型全彩有机发光显示器结构，其包括：
- 一基板，具有多个有源矩阵元件，该基板包含与该有源矩阵元件形成电连接的多个导电接点；
- 一有机电致发光元件，形成于该基板之上，其中该有机电致发光元件可通过该导电接点与该有源矩阵元件电连接；
- 一保护层，覆盖于该有机电致发光元件的表面，用以阻隔水和氧的渗透；
- 一彩色层，形成于该保护层之上，用以将该有机电致发光元件所发出的单色光转换为红、绿、蓝三色。
2. 如权利要求1所述的上发光型全彩有机发光显示器结构，其中该有机电致发光元件还包括：
- 一下电极，形成于该基板之上；
- 一有机电致发光层，形成于该下电极之上；以及
- 一上电极，形成于该有机电致发光层之上。
3. 如权利要求1所述的上发光型全彩有机发光显示器结构，其中该有机电致发光元件还包括：
- 一抗反射层，形成于该基板之上；
- 一下电极，形成于该抗反射层之上；
- 一有机电致发光层，形成于该下电极之上；以及
- 一上电极，形成于该有机电致发光层之上。
4. 如权利要求1所述的上发光型全彩有机发光显示器结构，其中该有机电致发光元件为小分子或高分子萤光或磷光有机电致发光元件。
5. 如权利要求1所述的上发光型全彩有机发光显示器结构，其中该有机电致发光元件为蓝光有机电致发光元件或是白光有机电致发光元件。
6. 如权利要求5所述的上发光型全彩有机发光显示器结构，其中当该有机电致发光元件为白光有机电致发光元件时，该彩色层为彩色滤光薄膜，当该有机电致发光元件为蓝光有机电致发光元件时，该彩色层为色转换层。
7. 如权利要求1所述的上发光型全彩有机发光显示器结构，其中该保护层包括：

一缓冲层，形成于该有机电致发光元件之上；以及
一阻止层，形成于该缓冲层之上。

8. 如权利要求 1 所述的上发光型全彩有机发光显示器结构，其中该保护层包括：

- 5 一第一缓冲层，形成于该有机电致发光元件之上；
 一吸湿层，形成于该第一缓冲层之上；
 一第二缓冲层，形成于该吸湿层之上；以及
 一阻止层，形成于该第二缓冲层之上。

9. 如权利要求 7 或 8 所述的上发光型全彩有机发光显示器结构，其中
10 该缓冲层、该第一缓冲层及该第二缓冲层的材料为聚对苯二甲撑，该阻止层的材料为类金刚石膜，该吸湿层的材料选自氧化钙、氧化钡或氧化镁之一或其所组成的族群其中之一。

10. 如权利要求 1 所述的上发光型全彩有机发光显示器结构，其中该保护层的总厚度为 0.05 微米至 100 微米。

上发光型全彩有机发光显示器结构

5 技术领域

本发明涉及一种全彩有机发光显示器结构，特别涉及一种上发光型全彩有机发光显示器结构。

背景技术

- 10 由于有机发光显示器具备低成本、寿命长、低驱动电压、反应速度快、发光效率佳、耐温差、耐震性、高视角及厚度薄等特性，因而被誉为下一代发光显示器技术。但由于有机电致发光显示技术发展时间尚短，目前于其关键零部件如 ITO 导电玻璃、小分子及高分子有机材料的开发、工艺设备与封装技术等方面均有待突破。
- 15 在显示器的应用上，全彩是市场成功的必要条件，若依彩色化方式区分，有机发光显示器结构主要可分为 3 色发光层结构、色转换层(Color Change Media, CCM)以及彩色滤光膜结构(Color Filter, CF)等三种方式。其中，3 色发光层结构为目前有机发光显示器全彩化最常使用的方式，其将红、蓝、绿三色的发光材料分别涂布于像素中，加入不同的偏压以产生全彩的效果。此技术优点是发光效率达最佳化，但是此方法的红、蓝、绿三色需
- 20 要不同驱动电压、色彩平衡性较差及精细度有待加强。而色转换层则是搭配蓝光有机电致发光元件使用，使蓝光光源经由色转换层能转变为红、蓝、绿三色。彩色滤光膜则是搭配白光有机电致发光元件使用，以达到全彩效果。后两者方法虽牺牲部分发光效率，但在工艺上较为简单，批量生产可
- 25 行性较高。现有的色转换层及彩色滤光膜制作方式，是在 TFT 基板上先制作有机电致发光元件，再于另一透明基板上制作彩色滤光膜或色转换层，进而以含彩色滤光膜或色转换层的透明基板作为封装盖板与有源式基板进行叠合封装。然而，此方式因两基板的间隙(gap)不易控制，易影响发光品质，且两片玻璃须精密对位，对高解析的显示器而言，工艺精密对位压合
- 30 的设备成本高。此外，由于有机电致发光元件对水分具有高度敏感性，如再加上吸湿剂的置入与外部的整体封装，则使有机发光显示器失去轻薄的

特性。

因此，如何改善现有工艺与结构，进而开发出具有商业价值的全彩有源式有机发光显示器结构，亦成为显示器跨入下一世代的重要课题。

5 发明内容

鉴于现有技术的问题，本发明提供一种简单且易于控制的上发光型全彩有机发光显示器结构，并可藉由现有工艺来加以完成，以达到降低批量生产成本与实用化的目的。

本发明直接于基板上制作单色有机电致发光元件(可发出白光或蓝光)，再10 再利用保护膜封装有机电致发光元件，在此保护膜的保护下，可阻隔水和氧渗透进入有机电致发光元件，故可直接将彩色滤光膜(CF)或色转换层(CCM)制作在保护层上。因此，不需再于另一片基板上制作彩色滤光膜或色转换层，也不需两基板的精密对位，仅需于 TFT 基板上加上数层薄膜工艺。具有轻薄及工艺单纯的优点，且可利用保护层的厚度来控制彩色滤光膜或15 色转换层与有机电致发光元件的间隙。

本发明的结构是由基板、有机电致发光元件、保护层和彩色层所组成。基板具有多个有源矩阵元件与多个导电接点所形成的阵列，其导电接点导通至有源式基板的上表面并与有源矩阵元件形成电连接。有机电致发光元件由有机电致发光层、下电极和上电极所组合而成，此有机电致发光元件20 形成于基板之上，使有机电致发光元件通过导电接点与有源矩阵元件电连接。再以保护层覆盖于有机电致发光元件的表面；最后，将彩色层制作于保护层表面。此结构中的有机电致发光元件可为白光或蓝光有机电致发光元件，而彩色层则配合有机电致发光层选择使用彩色滤光膜(CF)或色转换层(CCM)。有机电致发光元件所发出的光线通过彩色层而转换为红、绿、蓝光，25 以形成上发光型全彩有机发光显示器结构。

附图说明

为使对本发明的目的、构造特征及其功能有进一步的了解，兹配合图示详细说明如下：

- 30 图 1 为本发明第一实施例的结构示意图；
图 2 为本发明第二实施例的结构示意图；以及

图 3 为本发明第三实施例的结构示意图。

附图中的附图标记说明如下：

	100	TFT 基板	110	薄膜晶体管
	120	导电接点	130	抗反射层
5	200	有机电致发光元件	210	下电极
	220	上电极	230	有机电致发光层
	300	保护层	310	缓冲层
	311	第一缓冲层	312	第二缓冲层
	320	阻止层	330	吸湿层
10	400	彩色滤光膜		

具体实施方式

请参考图 1，其为本发明第一实施例的结构示意图。是以白光有机电致发光元件作为光源，其主要结构由 TFT 基板 100(为有源式基板)、有机电致发光元件 200、保护层 300 和彩色滤光膜(color filter, CF)400 所组成。

如图 1 所示，TFT 基板 100 包含有多个薄膜晶体管 110 与相对应的多个导电接点 120 所形成的阵列，其导电接点 120 可导通至 TFT 基板 100 的上表面并与薄膜晶体管 110 形成电连接，其中 TFT 基板 100 的材料可以选择玻璃基板、硅基板或塑料基板。

有机电致发光元件 200 依序由多个下电极 210、有机电致发光层 230、及多个上电极 220 所组成，其中下电极 210 形成于 TFT 基板 100 之上，而有机电致发光层 230，则接着形成于前述下电极 210 之上，上电极 220 则形成于前述有机电致发光层 230 之上。其中在此实施例中有机电致发光层 230 是发出白光(单光)，其材料可为小分子或高光子萤光或磷光，上电极 220 可通过导电接点 120 而与薄膜晶体管 110 形成电连接。

接着再以保护层 300 封装于有机电致发光元件 200 的上表面，用以阻隔水氧渗透进入有机电致发光元件 200，在此实施例中保护层 300 为两层结构且为透明，其总膜厚约为 0.05 微米至 100 微米，此保护层 300 由缓冲层 310 与阻止层 320 所组成，其中缓冲层 310 形成于上电极 220 的顶表面，而阻止层 320 则形成于前述缓冲层 310 的顶表面。在本实施例中，缓冲层 310 的材料可以选用聚对苯二甲撑(parylene)，利用高分子气相沉积法制作的材

料可以选用类金刚石薄膜(DLC),利用化学气相沉积、溅镀、激光烧蚀(Laser ablation).....等其中一种真空镀膜方式制作。

而彩色滤光膜(CF) 400 则形成于阻止层 320 的顶表面,其形成方式可以选用光刻(photolithography)、喷墨(inkjet printing)、或转印(off set printing)等其中一种方法制作。

依据本发明所公开的结构,有机电致发光层 230 往上发出白光经由彩色滤光膜(CF) 400 转换为红(R)、绿(G)、蓝光(B)三种颜色,而形成上发光型全彩有机发光显示器结构。

依据本发明人所公开的技术,直接利用保护层 300 封装白光有机电致发光元件 200,在此保护层 300 的保护下,可阻隔水和氧渗透进入有机电致发光元件 200,因此可以直接将彩色滤光膜(CF)400 制作在保护层 300 之上。如此一来,不需再在另一片基板上制作彩色滤光膜(CF)400,也不需两基板的精密对位,仅需一片 TFT 基板 100 加上数层薄膜工艺,具有轻薄及工艺单纯的优点,且彩色滤光膜(CF)400 与有机电致发光元件 200 的间隙(gap)由保膜层 300 的厚度决定,故间隙容易控制。

其中由于有机电致发光元件 200 对水分具有高度敏感性,若要更加强保护层 300 阻隔水氧的能力,可再增加一吸湿层。其吸湿层的材料可以选用氧化钙、氧化钡或是氧化镁等化学性吸附材料,利用热蒸镀或电子束方式制成。此吸湿层的主要功用是用来吸收有机电致发光元件 200 内部的湿气,以更加确保此保护层 300 阻隔水氧的能力。其具体实施例如图 2 所示,在图 2 中因有部分结构与图 1 相同,故沿用图 1 的元件名称及附图标记,其间的差异仅在于保护层 300 的组成,在此实施例中保护层 300 包含有四层结构,依序由第一缓冲层 311/吸湿层 330/第二缓冲层 312/阻止层 320 所组成,其中第一缓冲层 311 与第二缓冲层 312 的材料可以选用聚对苯二甲撑,而阻止层 320 的材料可以选用类金刚石薄膜,此保护层 300 的总膜厚约为 0.05 微米至 100 微米。

除了上述两个实施例外,本发明的部分元件仍有很多种变化形态,例如为了避免反射环境光与提高对比,可于 TFT 基板镀上具有光学吸收特性的薄膜,即抗反射层。请参考图 3,其为本发明第三实施例的结构示意图,除了于保护层 300 结构中加入吸湿层 330 外,更进一步在 TFT 基板 100 表面镀上抗反射层 130,此抗反射层 130 的形成方式可利用真空镀膜方式,如

溅镀、等离子体增强化学气相沉积(PECVD)、离子束辅助沉积(Ion beam assisted deposition)等方式,而下电极 210 则形成于前述抗反射层 130 之上,有机电致发光层 230 形成于下电极 210 之上,上电极 220 则形成于有机电致发光层 230 之上。

- 5 在第三个实施例中(图 3),保护层 300 的组成不一定非得由第一缓冲层 311/吸湿层 330/第二缓冲层 312/阻止层 320 所组成,亦可以同图 1 的保护层 300 结构,仅由缓冲层 310 与阻止层 320 所组成。

- 10 除了上述几个实施例之外,本发明所公开的有机发光显示器结构的组成元件有很多种变化形态,可以搭配使用,而组合成各种形态的有机发光显示器结构。如有机电致发光层除了可以发出白光(单光)外,也可选择使用会发出蓝光(单光)的小分子或高分子萤光或磷光材料。只是若使用蓝光有机电致发光层作为光源,彩色层必须以色转换薄膜(CCM)取代彩色滤光膜(CF)。

- 15 同时,由于有机电致发光元件为电流驱动元件,需使用 2 个以上的有源矩阵元件来控制单一像素,使得开口率大幅降低,而影响亮度。本发明采用上发光形式,不会影响到开口率。

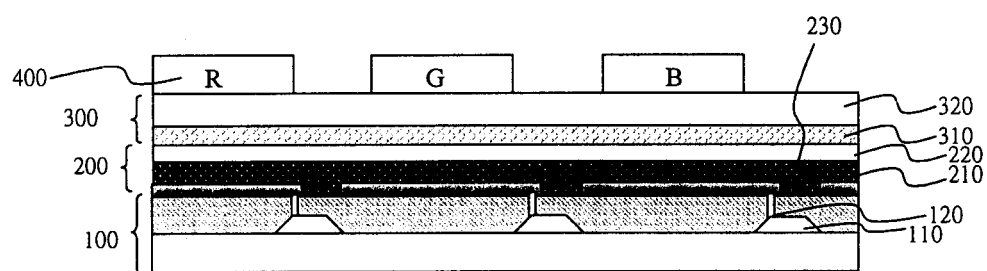


图 1

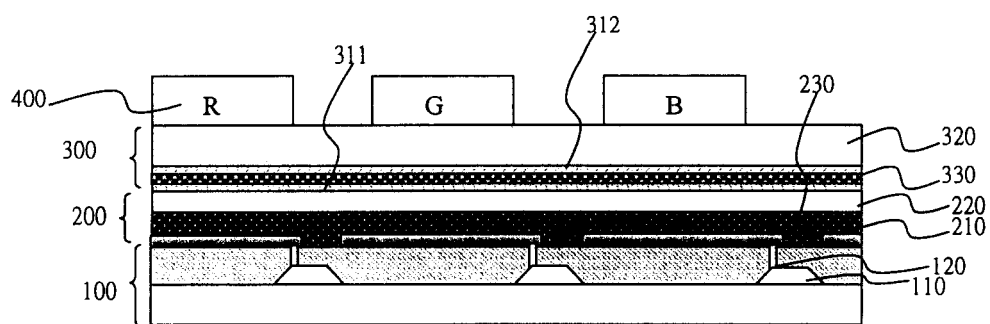


图 2

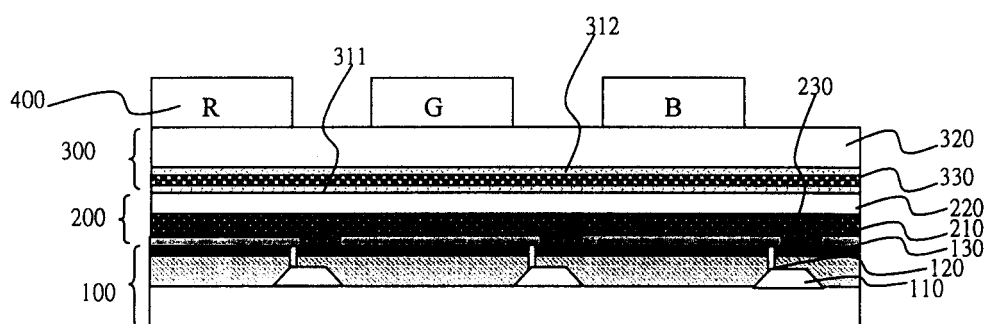


图 3

专利名称(译)	上发光型全彩有机发光显示器结构		
公开(公告)号	CN1541032A	公开(公告)日	2004-10-27
申请号	CN03123252.3	申请日	2003-04-24
[标]申请(专利权)人(译)	统宝光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	统宝光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	统宝光电股份有限公司		
[标]发明人	白瑞芬 陈光荣		
发明人	白瑞芬 陈光荣		
IPC分类号	H05B33/04 H05B33/12		
代理人(译)	李晓舒 魏晓刚		
其他公开文献	CN100413085C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种上发光型全彩有机发光显示器结构，其利用白光或蓝光有机电致发光元件作为光源，依序组合TFT基板、有机电致发光元件、保护层和彩色层以形成易于批量生产的全彩有机发光显示器结构，藉由保护层隔绝有机电致发光元件避免氧气和水气入侵，再将彩色层直接制作于保护层表面，能够有效简化工艺和减少其封装体积，并可应用现有工艺加以完成，以达到降低批量生产成本与实用化的目的。

