

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H05B 33/12

H05B 33/14

H05B 33/26



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510066927.6

[43] 公开日 2005 年 10 月 26 日

[11] 公开号 CN 1688183A

[22] 申请日 2005.4.22

[21] 申请号 200510066927.6

[71] 申请人 友达光电股份有限公司

地址 台湾省新竹市

[72] 发明人 李重君 李世昊

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

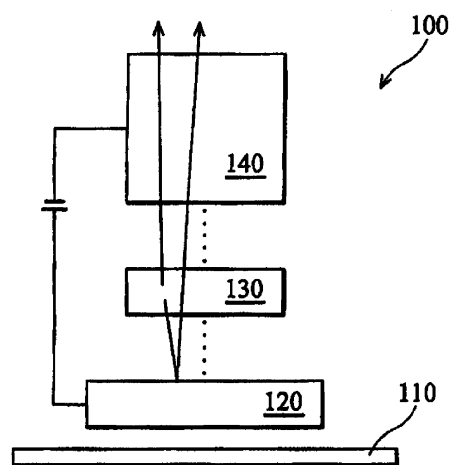
代理人 陶凤波 侯宇

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 4 页

[54] 发明名称 有机电激发光显示结构

[57] 摘要

一种有机电激发光显示面板，其主要包括一反射层、一有机材料层，设置于反射层上，以及至少一厚度大于或等于 500 纳米的透明材料层设置于反射层上，且邻接有机材料层。



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

- 1、一种有机电激发光显示结构，包括：
一反射层；
5 一有机材料层，设置于该反射层上；以及
至少一厚度大于或等于 500 纳米的透明材料层设置于该反射层上，且邻接该有机材料层。
- 2、如权利要求 1 所述的有机电激发光显示结构，其中该反射层为一电极。
- 10 3、如权利要求 2 所述的有机电激发光显示结构，其中该透明材料层设置于该有机材料层上。
- 4、如权利要求 3 所述的有机电激发光显示结构，其中该透明材料层为一电极。
- 5、如权利要求 2 所述的有机电激发光显示结构，其中该有机材料层包
15 括电子传输层、有机发光层以及空穴传输层。
- 6、如权利要求 2 所述的有机电激发光显示结构，其中于该反射层以及该有机材料层之间设置有一透明电极。
- 7、如权利要求 2 所述的有机电激发光显示结构，其中该透明材料层设置于该反射层以及该有机材料层之间。
- 20 8、如权利要求 7 所述的有机电激发光显示结构，其中该透明材料层为一电极。
- 9、如权利要求 7 所述的有机电激发光显示结构，其中还包括一电极，设置于该有机材料层上。
- 10、如权利要求 1 所述的有机电激发光显示结构，其中该透明材料层设
25 置于该反射层以及该有机材料层之间。
- 11、如权利要求 10 所述的有机电激发光显示结构，其中于该透明材料层以及该有机材料层之间还设置有一透明电极。
- 12、如权利要求 10 所述的有机电激发光显示结构，其中还包括一电极，设置于该有机材料层上。
- 30 13、如权利要求 1 所述的有机电激发光显示结构，其中还包括一透明基板介于该反射层与该透明材料层之间。

14、如权利要求 1 所述的有机电激发光显示结构，其中该透明材料层的厚度大于 550 纳米。

15、一种有机电激发光显示结构，包括：

一反射电极层，具有一反射表面；

5 一有机材料层，设置于该反射表面的上方；以及

一透明电极层，设置于该有机材料层上，该透明电极层具有一出光面位于远离该有机材料层的一侧；

其中，自该反射表面至该出光面的距离大于或等于 600 纳米。

16、如权利要求 15 所述的有机电激发光显示结构，其中自该反射表面
10 至该出光面的距离大于 650 纳米。

17、一种有机电激发光显示结构，包括：

一反射层，该反射层具有一反射表面；

一第一透明电极层，设置于该反射表面的上方；

一有机材料层，设置于该第一透明电极层的上方；以及

15 一第二透明电极层，设置于该有机材料层上，该第二透明电极层具有一出光面位于远离该有机材料层的一侧；

其中，自该反射表面至该出光面的距离大于或等于 600 纳米。

18、如权利要求 17 所述的有机电激发光显示结构，其中自该反射表面至该出光面的距离大于 650 纳米。

20 19、如权利要求 17 所述的有机电激发光显示结构，还包括一基板，而该反射层设置于该基板的上方。

20、如权利要求 17 所述的有机电激发光显示结构，还包括一基板设置于该反射层与该第一透明电极层之间。

25 21、如权利要求 20 所述的有机电激发光显示结构，其中自该反射表面至该出光面的距离大于 650 纳米。

有机电激发光显示结构

5 技术领域

本发明涉及一种显示结构，特别是涉及一种有机电激发光显示结构。

背景技术

随着科技的日新月异，有机材料也逐渐广泛地运用在各式电路元件中，
10 例如一种利用有机材料制作的有机电激发光显示(organic electroluminescent display, OLED)面板便以简单的架构和极佳的工作温度、对比、视角以及具备有发光二极管(Light-emitting diode, LED)整流及发光特性等优势，而逐渐在显示器市场中受到瞩目。

一般的 OLED 面板光大多都是经由下基板发光，也就是所谓的向下发光
15 (bottom emission)，而相对于前述的向下发光，所谓的向上发光就是光不是经由下方的基板而是从另一边发光，所以向上发光元件又被称为表面发光有机电激发光显示 (surface-emitting OLED) 面板。

有源式有机电激发光元件必须靠薄膜晶体管(TFT)来控制，因此如果光是以向下发光的形式放光，光经过基板时势必会被建立在基板上的薄膜晶体管
20 管和金属线电路所挡住，所以实际发光的面积就会被限制而变小，也就是开口率 (aperture ratio) 就会比较小，若 TFT 的数量增加，开口率会更小。但假若我们使用向上发光元件结构的话，光不是经过基板而是从上方发光，因此不会受到 TFT 和金属线的遮挡，所以 TFT 的数量都不是问题，因而容易制成高分辨率、高亮度、长寿命的面板。

25 然而现有的向上发光 OLED 面板亦有一些缺点，举例来说，由于电极均为半反射或全反射电极，且光学路径又短，因此会有极为严重的光学干涉现象，使得在改变视角时会有严重亮度衰退，以及色度变化、光色及效率对元件厚度极为敏感等问题。

为克服这些问题，在先前技艺中，亦有许多研究团队致力于降低电极的
30 反射率，而提高其穿透率，但大都仍受限于 OLED 的工艺限制，所达成的效果仍然相当有限。另外，也有团体不往降低光学干涉程度的方向开发，而是

利用光学干涉现象来增加其效率，再利用滤光片来克服视角变换时的色度偏差，但因为光学干涉现象仍然存在于元件中，所以仍然会有视角变换时的严重亮度衰退，以及光色、效率对元件厚度极为敏感等问题。

因此，我们迫切需要一种新的有机电激发光显示面板结构，以解决现有技术中光学干涉现象的问题。

发明内容

本发明的目的之一就是提供一种可改善光学干涉现象的向上发光有机电激发光显示面板，以克服现有技术中的问题。

为达上述与其它目的，本发明的有机电激发光显示面板主要包括一反射层，一有机材料层，设置于反射层上，以及至少一厚度大于或等于 500 纳米的透明材料层设置于反射层上，且邻接有机材料层。其中，该透明材料层的厚度可视有机电激发光显示面板实际上整体结构的设计而有所变更。透明材料层的厚度一般大于或等于 500 纳米，但是例如于具有较薄的有机材料层时，或是为了易于控制工艺条件，或是由于其它因素时，该透明材料层的厚度则可相对增加；例如可增加至 520 纳米、550 纳米甚或 600 纳米、650 纳米等的厚度。然而，例如于下述的一实施例中，若是反射层，相对于有机材料层的设置位置，设置于下基板的另一侧时，则由于该下基板的厚度亦可增加光学路径，因此，该透明材料层的厚度即可相对的减少。

根据本发明的一实施例，一向上发光有机电激发光显示面板包括一下基板以及一有机材料层设于下基板上，有机材料层包括一下电极、一有机发光层以及一上电极，其中下电极包括一反射电极，而一上电极设于该有机发光层上，该上电极为一透明电极，且上电极的厚度大于或等于 500 纳米，而有机发光层所产生的光线一部分直接向上发光，一部分会向下发光，并经由下电极向上反射，以进行影像显示。

根据本发明的另一实施例，一向上发光有机电激发光显示面板包括一下基板以及一有机材料层设于下基板上，各有机材料层包括一下电极设于下基板上，下电极包括一第一下电极与一第二下电极设于第一下电极上，其中第一下电极为一反射电极，而该第二下电极则为一透明电极，且该第二下电极的厚度大于或等于 500 纳米。各有机材料层还包括一有机发光层设于该下电极上，用以产生一光线，以及一上电极设于该有机发光层上，且上电极为一

透明电极，其中有机发光层所产生的光线一部分直接向上发光，一部分会向下穿过该第二下电极，并通过该第一下电极向上反射，以进行影像显示。

根据本发明的一实施例，一种向上发光的有机电激发光显示面板包括一反射膜、一厚度大于或等于 500 纳米的厚光学穿透膜设于反射膜上，以及一有机材料层设于该厚光学穿透膜上，用以产生一光线。其中该有机材料层包括一下电极、一有机发光层以及一上电极，其中下电极包括一透明电极，而一上电极设于该有机发光层上，该上电极亦为一透明电极，而有机材料层所产生的光线一部分直接向上发光，一部分会向下穿过该厚光学穿透膜，并通过该反射膜向上反射，以进行影像显示。

为了让本发明的上述和其它目的、特征、和优点能更明显易懂，以下配合附图以及优选实施例，以更详细地说明本发明。

附图说明

图 1 为一本发明第一实施例中有机电激发光显示面板的剖面示意图。
图 2 为一本发明第二实施例中有机电激发光显示面板的剖面示意图。
图 3 为一本发明第三实施例中有机电激发光显示面板的剖面示意图。
图 4 为一向上发光有机电激发光显示面板中，显示元件的总厚度与色度变化的关系示意图。

简单符号说明

- 100、200、300 ~有机电激发光显示面板;
- 110 ~下基板; 120 ~反射层;
- 130 ~有机材料层; 140 ~透明材料层;
- 210 ~下基板; 220 ~下电极;
- 220a ~第一下电极; 220b ~第二下电极;
- 230 ~有机材料层; 240 ~上电极;
- 320 ~反射层; 330 ~有机材料层;
- 340 ~上电极; 350 ~透明材料层;
- 360 ~下电极;

具体实施方式

在本发明的有机电激发光显示架构中，主要包括一反射层、一有机材料

层设置于反射层上,以及至少一厚度大于或等于500纳米的透明材料层设置于反射层上,且邻接有机材料层,其中有机材料层可用以产生光线,并分别朝上、下两方向输出,向上输出的光线将直接穿过透明材料层,而向下的光线则会再通过位于下方的反射层向上反射后,再通过透明材料层,与向上输出的光线一同进行影像显示。

其中,厚透明材料层仅须位于反射层上即可,除了其设置的位置可依产品的需求而予以调整之外,并具有许多选择性设计,还可进一步与其它适当的显示元件结合。举例来说,厚透明材料层可为上电极或下电极,亦或是显示面板中有机发光元件之外的任一层。因此,由于此厚透明材料层所带来的厚度增加不会对元件操作电压造成任何影响,但可通过厚透明材料层来增加光学行进路径,来大幅减少有机电激发光显示面板中的干涉现象。为进一步说明本发明中的内容,以下特列举数实施例来说明本发明的各种选择性变化。又,下列图式中,各层元件结构的厚度仅为一种示意,并未依实际比例绘示。

请参考图1,图1为本发明第一实施例中一有机电激发光显示面板100的剖面示意图,为方便说明起见,在下列图式中均仅显示了与本发明直接相关的各元件,由于其它部分的元件与本发明并未有直接的关系,并与现有的有机电激发光显示面板相似,而应为本领域技术人员所熟知,故在此不予赘述。

如图1所示,有机电激发光显示面板100包括一下基板110、一反射层120设于下基板110上、一有机材料层130设置于反射层120上,以及至少一厚度大于或等于500纳米的透明材料层140设置于反射层120上,且邻接有机材料层130,其中有机材料层130可用以产生光线,并分别朝上、下两方向输出,向上输出的光线将直接穿过透明材料层140,而向下的光线则会再通过反射层120向上反射后,再通过透明材料层140,与向上输出的光线一同进行影像显示。

在本发明的一实施例中,反射层120为一反射电极,例如其可包括铝、钙、银、镍、铬、钛、镁银合金、镁、上述材料的组合或上述材料与氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、氮化铟(InN)、氧化锡(SnO₂)的组合而成的单层或多层结构,用来作为一下电极。有机材料层130则包括电子传输层、有机发光层以及空穴传输层,或是可再额外包括一电子注入层设于电

子传输层与包括阴极之间，或是一空穴注入层设于空穴传输层与阳极之间，用以朝上、下两方向同时产生光线输出。透明材料层 140 位于有机材料层 130 之上，且为一透明电极，例如其可包括氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、氮化铟(InN)、氧化锡(SnO₂)、上述材料的组合或上述材料与少量金属掺杂物，如镍、银或铜的组合而形成的单层或多层结构。

此外，在本发明的一实施例中，有机电激发光显示面板 100 还可额外包括一透明电极(未显示)，设于有机材料层 130 与反射层 120 中，以进一步增加本发明有机电激发光显示面板 100 中各元件的总厚度。

请参考图 2，图 2 为本发明第二实施例中一有机电激发光显示面板 200 的剖面示意图，如前所述，在图 2 中同样仅针对本发明中的主要元件进行说明，与本发明无直接关系的元件则予以省略。

如图 2 所示，有机电激发光显示面板 200 包括一下基板 210、一下电极 220 设于下基板 110 上、一有机材料层 230 设置于下电极 220 上，以及一上电极 240 设于有机材料层 230 上。值得注意的是下电极 220 包括一第一下电极 220a 与一第二下电极 220b 设于第一下电极 220a 上，其中第一下电极 220a 为一反射电极，而第二下电极 220b 为一透明电极，其厚度至少大于或等于 500 纳米，而上电极 240 为一透明电极，因此，有机材料层 230 所产生的光线，除了可向上直接穿过上电极 240 外，亦可向下穿过透明的第二下电极 220b 后，再被第一下电极 220a 向上反射，再穿过第二下电极 220b、有机材料层 230 与上电极 240，而与向上输出的光线一同进行影像显示。

在本实施例中，第一下电极 220a 为一反射电极，例如其可包括铝、钙、银、镍、铬、钛、镁银合金、镁、上述材料的组合或上述材料与氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、氮化铟(InN)、氧化锡(SnO₂)的组合而成的单层或多层结构。第二下电极 220b 与上电极 240 均为透明电极，例如可包括氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、氮化铟(InN)、氧化锡(SnO₂)、上述材料的组合或上述材料与少量金属掺杂物，如镍、银或铜的组合而形成的单层或多层结构。而有机材料层 230 则与前述的有机材料层 130 相同，可包括电子传输层、有机发光层以及空穴传输层，或是可再额外包括一电子注入层设于阴极与电子传输层之间，或是一空穴注入层设于空穴传输层与阳极之间，用以朝上、下两方向同时产生光线输出。

请参考图 3，图 3 为本发明第三实施例中一有机电激发光显示面板 300

的剖面示意图,如前所述,在图3中同样仅针对本发明中的主要元件进行说明,与本发明无直接关系的各元件则予以省略。

如图3所示,有机电激发光显示面板300包括一反射层320、一厚度大于或等于500纳米的透明材料层350设于反射层320上,一下电极360设于透明材料层350上、一有机材料层330设于下电极360上以及一上电极340设于有机材料层330上。其中上电极340与下电极360皆为透明电极,因此有机材料层330所产生的光线,除了可向上直接穿过上电极340外,亦可向下穿过下电极360与透明材料层350后,被反射层320向上反射,再穿过透明材料层350、下电极360、有机材料层330与上电极340,而与向上输出的光线一同进行影像显示。

在本实施例中,有机材料层330与前述的有机材料层130或230具有相同的构造,可包括电子传输层、有机发光层以及空穴传输层,或是可再额外包括一电子注入层设于阴极与包括电子传输层之间,或是一空穴注入层设于空穴传输层与阳极之间。而上电极340与下电极360均为透明电极,所使用的材料亦与前述的透明电极相同。而透明材料层350可为设于下基板(未显示)上的一保护层或一隔离层,而包括氧化硅(SiO_x)层、氮化硅(SiN_x)层、有机材料或上述材料的组合而成的单层或多层结构,而反射层320可设于下基板(未显示)的上方,例如可为下基板表面的驱动电路。此外,反射层320亦可设于下基板(未显示)的下方,而直接利用一透明的下基板,例如一玻璃基板,来作为透明材料层350。

在此进一步说明本发明中有机电激发光显示架构的运作原理,如同本领域技术人员所熟知的,根据干涉理论,我们可以知道当光束在薄膜中行进时,会受到光学路径长短、薄膜光学性质的影响而有不同表现。向上发光的有机电激发光显示面板因为发光点向四面八方发光,部分光束会行进到反射率较高的物质而反射,进而使光学干涉现象更为明显。请参考图4,图4为一向上发光有机电激发光显示面板中,显示元件总厚度与色度变化的关系示意图。如图4所示,我们可以发现当显示元件的总厚度增加至一定程度以上后(如600至700纳米),会因为光学行进路径的大幅提升,而使得色度值的震荡幅度大幅减少,本发明即利用此一原理,通过加入一厚的透明材料层来增加显示元件的总厚度,以达到减轻光学干涉效应的目的。如以上述诸多实施例而言,自该反射层或该反射电极层的反射表面,至该显示元件出光表面的

距离，即可被视为本发明所谓的总厚度。

相较于现有技术，本发明主要通过加入一厚的透明材料层来光学路径，而达到抑制光学干涉效应的目的，这不但可大幅改善显示品质，更因不会受到光学干涉效应的限制，在选择电极材料时可进一步选用一些反射率较高的材料来增加元件外部的量子效率，进而提升显示面板的亮度。

虽然本发明以优选实施例揭露如上，然而其并非用以限定本发明，本领域的技术人员在不脱离本发明的精神和范围内，可作些许的更动与润饰，因此本发明的保护范围应当以后附的权利要求所界定者为准。

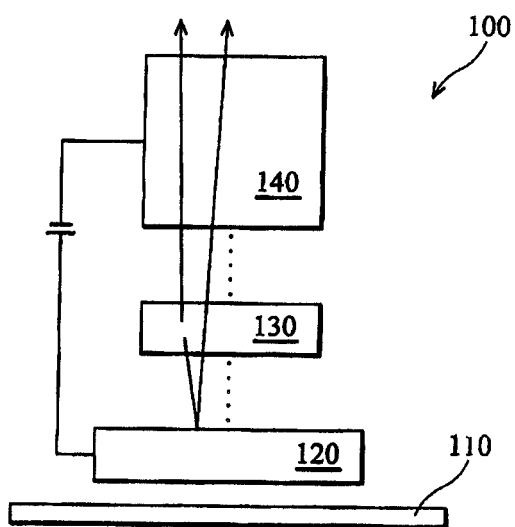


图 1

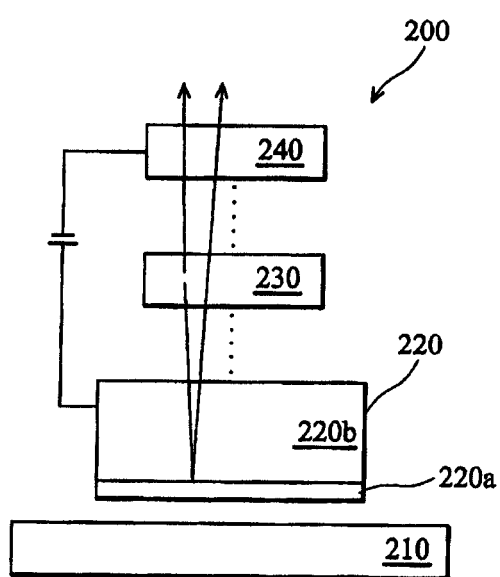


图 2

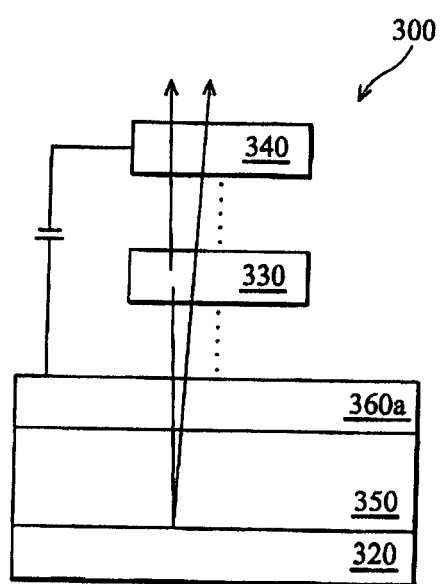


图 3

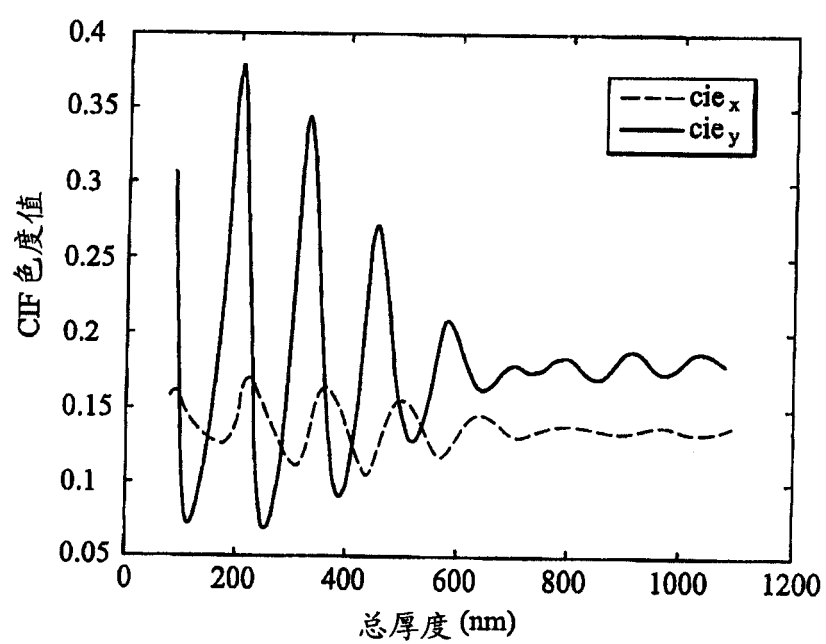


图 4

专利名称(译)	有机电激发光显示结构		
公开(公告)号	CN1688183A	公开(公告)日	2005-10-26
申请号	CN200510066927.6	申请日	2005-04-22
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	李重君 李世昊		
发明人	李重君 李世昊		
IPC分类号	H05B33/12 H05B33/14 H05B33/26		
代理人(译)	侯宇		
其他公开文献	CN100468819C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机电激发光显示面板，其主要包括一反射层、一有机材料层，设置于反射层上，以及至少一厚度大于或等于500纳米的透明材料层设置于反射层上，且邻接有机材料层。

