

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H05B 33/20

H05B 33/26 H05B 33/22

H05B 33/12 H05B 33/10



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410059887.8

[43] 公开日 2005 年 3 月 16 日

[11] 公开号 CN 1596043A

[22] 申请日 2004.6.17

[21] 申请号 200410059887.8

[71] 申请人 友达光电股份有限公司

地址 台湾省新竹科学工业园区新竹市力行二路一号

[72] 发明人 苏志鸿

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

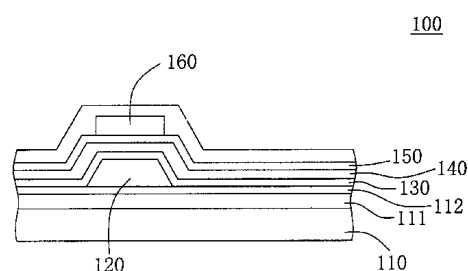
代理人 陈 亮

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称 有机发光显示装置及其制造方法

[57] 摘要

一种有机发光显示装置 (Organic Light - Emitting Display, OLED) 包括基板以及多个有机发光显示单元。有机发光显示单元包括：薄膜晶体管、阳极、有机发光结构、阴极以及总线线 (bus line)。薄膜晶体管设置于基板上。阳极设置于薄膜晶体管以及基板上。有机发光结构设置于阳极上。阴极设置于有机发光结构上。总线线与阴极电性连接，用以降低阴极的电阻值。



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

1. 一种有机发光显示装置 (Organic Light-Emitting Display, OLED), 设置有多个有机发光显示单元, 每一有机发光显示单元至少包括:

- 一基板 (substrate);
- 一薄膜晶体管 (Thin Film Transistor, TFT), 设置于该基板上;
- 一阳极 (anode), 设置于该薄膜晶体管以及该基板上;
- 一有机发光结构, 设置于该阳极上;
- 一阴极 (cathode), 设置于该有机发光结构上; 以及
- 一总线线 (bus line), 与该阴极电性连接。

2 根据权利要求 1 所述的有机发光显示装置, 其特征在于, 该有机发光结构至少包括一电子传输层、一有机发光层以及一电洞传输层。

3. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示装置, 其特征在于, 该阴极包括一薄膜金属层。

4. 根据权利要求 3 所述的有机发光显示装置, 其特征在于, 该阴极更包括一铟锡氧化物层 (indium tin oxide, ITO)。

5. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示装置, 其特征在于, 该总线线之厚度系介于 1000 埃 (Å) 和 2 微米 (μm) 之间。

6. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示装置, 其特征在于, 该总线线系由低电阻值之金属组成。

7. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示装置, 其特征在于, 该总线线含铝。

8. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示装置, 其特征在于, 该有机发光显示单元更包括一反射层, 该反射层系设置于该薄膜晶体管与该基板之间, 使得该有机发光结构所产生的光系自该反射层反射并穿透该阴极, 该有机发光显示装置系一顶发光 (top emission) 之有机显示装置。

9. 根据权利要求 8 所述的有机发光显示装置, 其特征在于, 该薄膜晶

体管遮蔽部分之反射层形成一遮蔽区，该总线线设置于相对该薄膜晶体管之该遮蔽区。

10. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示装置，其特征在于，该总线线系形成于该有机发光结构以及该阴极之侧面，并且位于相邻之二个有机发光单元之间，形成一黑色矩阵（black matrix）。

有机发光显示装置及其制造方法

【技术领域】

本发明是有关于一种显示装置，且特别是有关于一种有机发光显示装置。

【背景技术】

近年来有机发光显示装置 (organic light-emitting display, OLED) 以简单的架构、极佳的工作温度和反应速度、鲜明的色彩对比以及无视角限制等优势，逐渐在显示器市场中受到瞩目。

请参照图 1，其绘示乃依照传统底发光型有机发光显示装置之示意图。底发光型 (bottom emission) 有机发光显示装置 10 包括基板 11、薄膜晶体管 12、保护层 13、阳极 15、有机发光层 16 以及阴极 17 以及隔板 18。阳极 15 是透明的铟锡氧化物电极，且基板 11 也为透明的玻璃基板。在底发光型有机发光显示装置 10 中，由发光层 15 产生的光线（如箭头 a 所示）系穿透阳极 15 以及基板 11 而显示于屏幕上。正因为发光方向的限制，光线需穿透配置多个模块的基板 11，使得底发光型有机发光显示装置之开口率偏低。

另一方面，顶发光型 (top emission) 有机发光显示装置的主要构想在于，光线不需穿透配置多个模块的基板而是系穿透阴极和隔板，藉以大幅度提高开口率。

然而，适用于顶发光型有机发光显示装置之阴极材料以及制造技术尚待开发。在工作函数 (work function) 的考量上，与有机发光层匹配性最佳的是铝金属，但是金属的光线穿透率不高。一旦使用极薄的金属层以提高透光度，薄金属层却具有高阻抗值。具有高阻抗值的阴极衍生出严重的压降问题，影响显示器品质甚巨。

【发明内容】

有鉴于此，本发明的目的就是在提供一种有机发光显示装置及其制造方法。本发明之有机发光显示单元可有效的解决压降问题，不论利用于顶发光型或是底发光型之有机发光显示装置，皆可提高显示品质。

根据本发明的目的，提出一种有机发光显示装置（Organic Light-Emitting Display, OLED）包括基板以及多个有机发光显示单元。有机发光显示单元包括：薄膜晶体管、阳极、有机发光结构、阴极以及总线线（bus line）。薄膜晶体管设置于基板上。阳极设置于薄膜晶体管以及基板上。有机发光结构设置于阳极上。阴极设置于有机发光结构上。总线线与阴极电性连接，用以降低阴极之电阻值。

根据本发明的目的，提出一种有机发光显示单元之制造方法，包括步骤：提供一基板；形成一阳极于该基板上；形成一有机发光结构于阳极上；形成一阴极于有机发光结构上；以及形成一总线线于阴极上。

根据本发明的目的，再提出一种有机发光显示单元之制造方法，包括步骤：提供一基板；形成一薄膜晶体管于基板上；形成一阳极于基板以及薄膜晶体管上；形成一保护层用以覆盖于阳极上；形成一总线线于保护层上，总线线位于阳极之侧面；形成一有机发光结构于保护层上；以及形成一阴极于有机发光结构上，阴极系与总线线电性连接。

【附图说明】

为了让本发明之上述目的、特征、和优点能更明显易懂，下文特举较佳实施例，并配合所附图式，作详细说明如下：

图 1 绘示乃依照传统底发光型有机发光显示装置之示意图。

图 2 绘示依照本发明实施例一的一种有机发光显示单元之侧视图。

图 3 绘示依照本发明实施例二的一种有机发光显示单元之侧视图。

【具体实施方式】

本发明的主要概念是设置一总线线与阴极电性连接，以降低阴极电阻，解决压降问题，提高显示品质。在下文中系以顶发光型有机发光显示装置为例作具体说明，然而此些实施例并不会对本发明欲保护之范围做限缩。熟习此技艺者皆可明了，本发明亦系可应用于底发光型有机发光显示装置或其它相关之显示装置。

本发明之有机发光显示装置 (Organic Light-Emitting Display, OLED) 包括基板以及多个有机发光显示单元。有机发光显示单元包括：薄膜晶体管 (Thin Film Transistor, TFT)、阳极、有机发光结构、阴极以及总线线 (bus line)。薄膜晶体管设置于基板上。阳极设置于薄膜晶体管以及基板上。有机发光结构设置于阳极上。有机发光结构至少包括一电子传输层 (Electron Transport Layer, ETL)、一有机发光层 (Electroluminescent Layer, EL) 以及一电洞传输层 (Hole Injection Layer HTL)。阴极设置于有机发光结构上。总线线与阴极电性连接，用以降低阴极之电阻值。

实施例一

请参照图 2，其绘示依照本发明实施例一的一种有机发光显示单元之侧视图。在有机发光显示单元 100 中，基板 110 上形成一反射层 111，薄膜晶体管 120 设置于反射层 111 上；阳极 130 设置于薄膜晶体管 120 以及基板 110 上；有机发光结构 140 设置于阳极 130 上；阴极 150 设置于有机发光结构 140 上；总线线 160 形成于阴极 150 上，并与阴极 150 电性连接，用以降低阴极 150 之电阻值。

在有机发光显示单元 100 中，阴极 150 系可透光的材料所构成，例如是一层薄膜金属、一层铟锡氧化物 (indium tin oxide, ITO) 或是一层薄膜金属及至少一层铟锡氧化物之组合。此外，阴极之厚度小，例如是数十埃 (Å)，以利光线穿透。如此一来，有机发光结构 140 所产生的光系可自反射层 111 反射并穿透阴极。

在有机发光显示单元 100 中，总线线 160 系为一厚金属层，例如金属

层之厚度系介于 1000 埃与 2 微米之间。此外，总线线 160 由低电阻值之金属组成，例如是含铝或含银之金属层。

在有机发光显示单元 100 中，薄膜晶体管 120 遮蔽部分之反射层 111 形成一遮蔽区，总线线 160 位于遮蔽区并与薄膜晶体管 120 相对设置。如此一来，尽管形成一不透光的总线线 160 于阴极 150 上方，并不影响有机发光显示单元 100 的开口率，还可避免二有机发光显示单元之间光源互相干扰情况。

在实际制程上，有机发光显示单元 100 的制造方法包括步骤：提供一基板 110；形成一反射层 111 于基板 110 上；形成保护层 112 于反射层 111 上；形成一薄膜晶体管 120 于保护层 112 上；形成阳极 130 于保护层 121 上；形成有机发光结构 150 于阳极 130 上；形成阴极 150 于有机发光结构 140 上；形成一总线线 160 于阴极 150 上，并位于薄膜晶体管 120 上方。

实施例二

本实施例之有机发光显示单元之组件与实施例一之组件相同，但形成之相对位置不同，制程也不尽相同。本实施例将继续沿用实施例一之组件标号。

请参照图 3，其绘示依照本发明实施例二的一种有机发光显示单元之侧视图。在有机发光显示单元 200 中，阳极 140 与总线线 260 之间设置有一保护层 231，使得阳极 140 与总线线 260 相邻，但电性不导通。此外，总线线 260 系设置于有机发光结构 140 以及阴极 150 之侧面，并且位于二有机发光单元之间，形成黑色矩阵 (black matrix)。

在实际制程上，有机发光显示单元 200 的制造方法包括步骤：首先，提供一基板 110，形成反射层 111 于基板 110 上。然后，形成薄膜晶体管 120 于基板 110 上。接着，形成阳极 130 于薄膜晶体管 120 以及基板 110 上。之后，形成保护层 231 用以覆盖于阳极 130 上。接着，将总线线 260 形成于保护层 230 上，总线线 260 位于阳极 130 之侧面，但与阳极 130 相隔保护层 231，故电性不导通。在形成有机发光结构 140 于保护层 231 上之后，形成一阴极 150 于有机发光结构 140 上，总线线 260 系与阴极 150 电性连接，用以降低电阻抗值。

本发明上述实施例所揭露之有机发光显示单元，将薄膜金属配合总线线作为阴极，具有高透光性、与有机发光结构相匹配的工作函数以及低阻抗等优点。由于总线线可有效降低阴极阻抗，可以将原有材料作得更薄，提高显示亮度。较佳的是，使得阴极材料不再受限于可透光材质，可选择与有机发光结构匹配度更高但透光低的金属，只要将金属层作得极薄，就具有高透光性。进一步地说，使用低阻抗值以及较佳工作函数的阴极，可以有效解决压降问题，大幅度提高显示装置品质。除此之外，相较于原本的制程，实施例二所述之制成方法仅需加上一道手续，也就是说，本实施例所述之方法制作成本低廉且容易实施。另一方面，实施例一所述之制造方法可省去高精细的光罩使用量，可进一步省去制作成本与时间。

综上所述，虽然本发明已以较佳实施例揭露如上，然其并非用以限定本发明，任何熟习此技艺者，在不脱离本发明之精神和范围内，当可作各种之更动与润饰，因此本发明之保护范围当根据权利要求书所界定者为准。

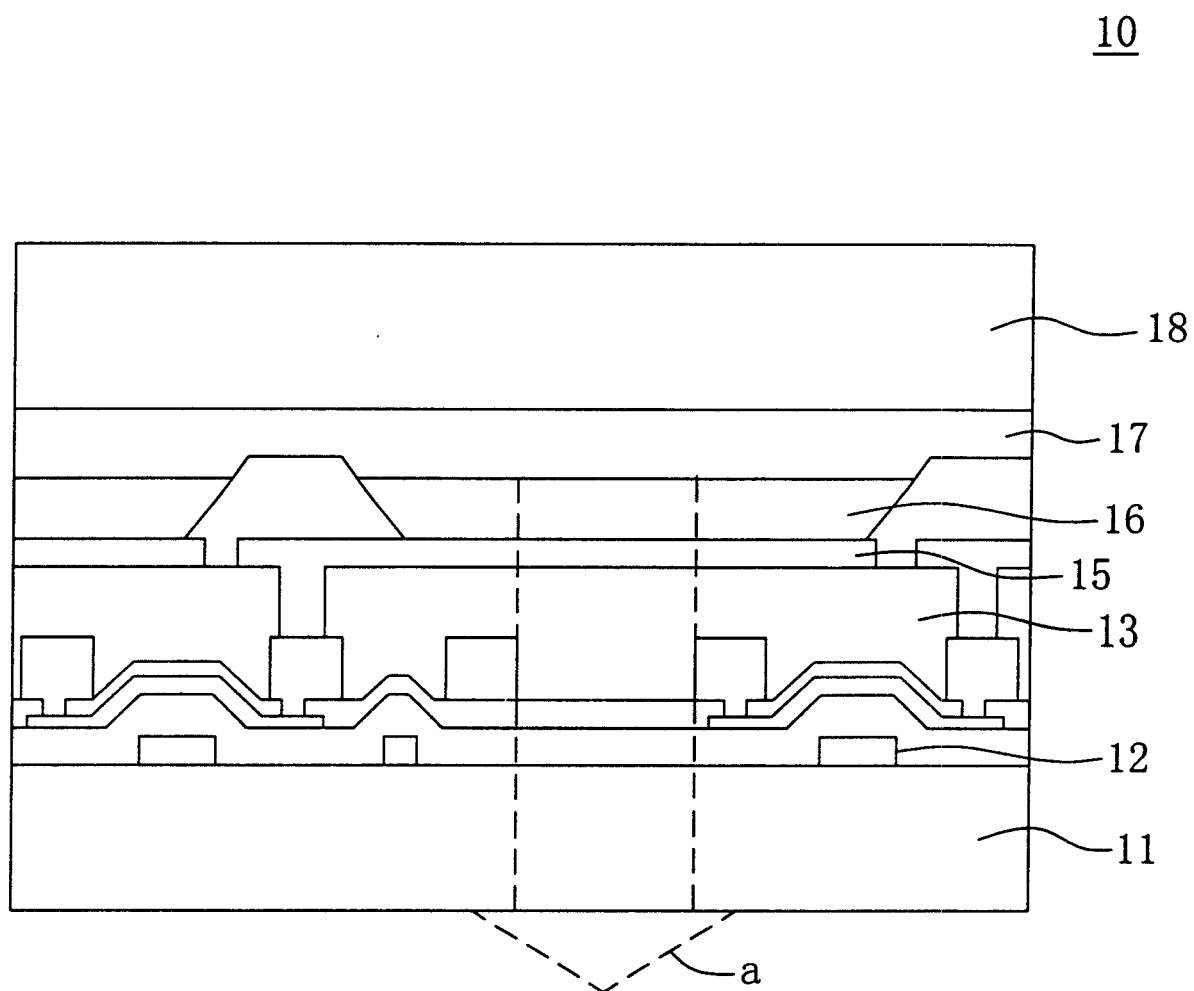


图 1

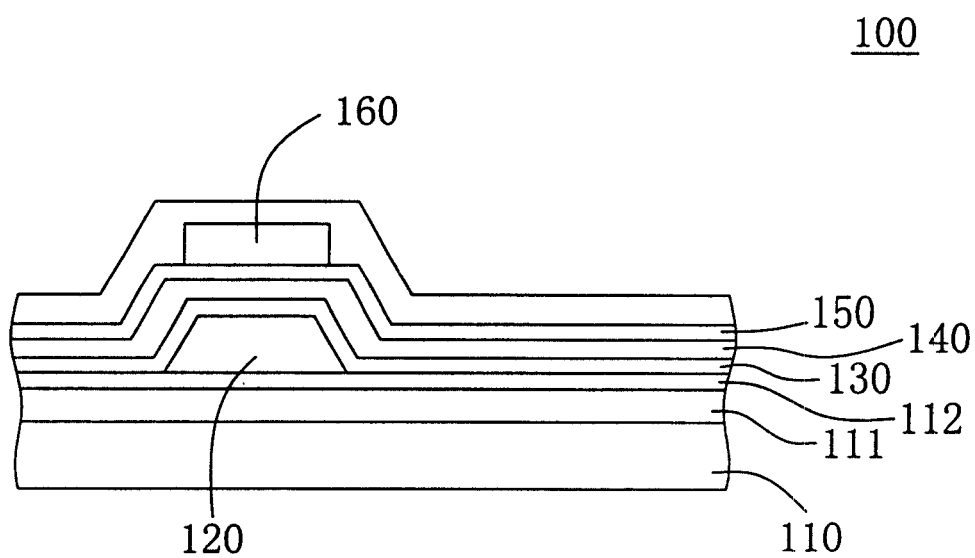


图 2

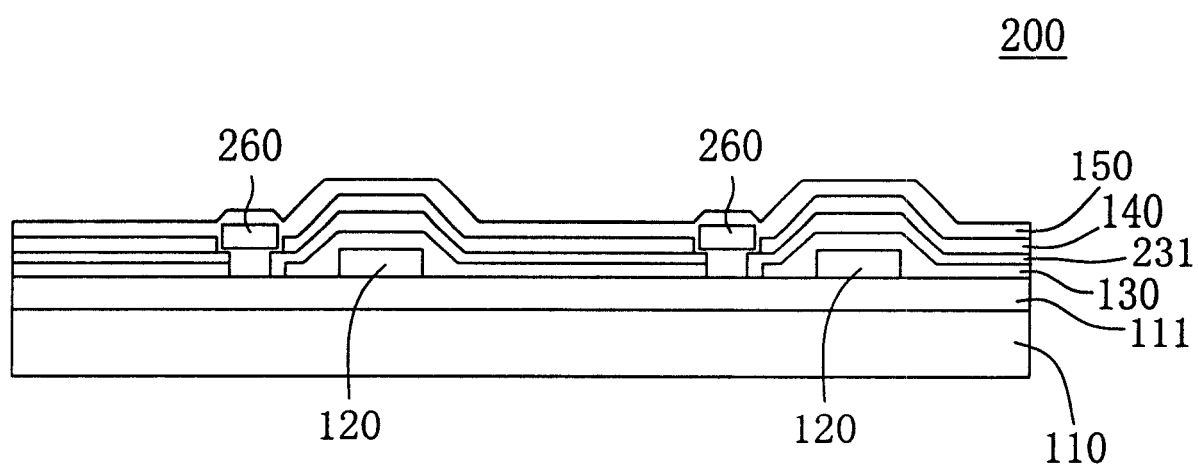


图 3

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN1596043A	公开(公告)日	2005-03-16
申请号	CN200410059887.8	申请日	2004-06-17
[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	苏志鸿		
发明人	苏志鸿		
IPC分类号	H05B33/10 H05B33/12 H05B33/20 H05B33/22 H05B33/26		
代理人(译)	陈亮		
其他公开文献	CN100429782C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机发光显示装置(Organic Light - Emitting Display, OLED)包括基板以及多个有机发光显示单元。有机发光显示单元包括：薄膜晶体管、阳极、有机发光结构、阴极以及总线线(bus line)。薄膜晶体管设置于基板上。阳极设置于薄膜晶体管以及基板上。有机发光结构设置于阳极上。阴极设置于有机发光结构上。总线线与阴极电性连接，用以降低阴极的电阻值。

