



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103247666 A

(43) 申请公布日 2013. 08. 14

(21) 申请号 201310147212. 8

(22) 申请日 2013. 04. 25

(71) 申请人 深圳市华星光电技术有限公司  
地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号

(72) 发明人 刘亚伟 吴元均

(74) 专利代理机构 深圳汇智容达专利商标事务所 (普通合伙) 44238  
代理人 潘中毅 熊贤卿

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

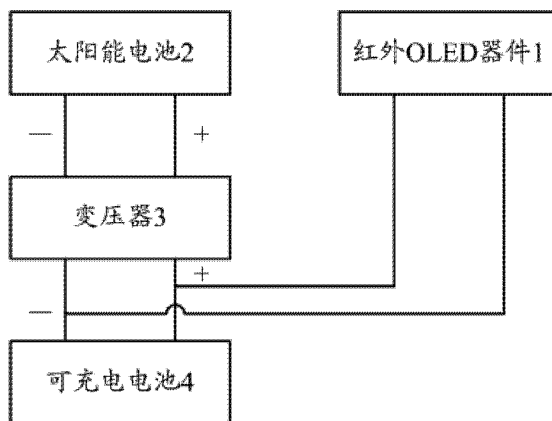
权利要求书3页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种红外 OLED 显示装置及其制造方法

(57) 摘要

本发明提供一种红外 OLED 显示装置及其制造方法,其中红外 OLED 显示装置包括:用于显示红外图像的多个红外 OLED 器件;用于通过吸收太阳光将太阳能转换生成电能的太阳能电池;用于将所述太阳能电池所生成电能的电压,转换为适于为所述红外 OLED 器件供电的电压的变压器;以及用于存储经所述变压器转换电压后的电能,为所述红外 OLED 器件供电的可充电电池;所述太阳能电池与所述变压器连接,所述变压器与所述可充电电池连接,所述可充电电池分别与所述多个红外 OLED 器件连接。由于将太阳能电池与红外 OLED 器件整合到一个装置,使红外 OLED 显示装置既可以显示红外图像,又可以利用太阳能自充电,节约能源。



1. 一种红外 OLED 显示装置,其特征在于,包括:  
用于显示红外图像的多个红外 OLED 器件;  
用于通过吸收太阳光将太阳能转换生成电能的太阳能电池;  
用于将所述太阳能电池所生成电能的电压,转换为适于为所述红外 OLED 器件供电的电压的变压器;以及  
用于存储经所述变压器转换电压后的电能,为所述红外 OLED 器件供电的可充电电池;  
所述太阳能电池与所述变压器连接,所述变压器与所述可充电电池连接,所述可充电电池分别与所述多个红外 OLED 器件连接。
2. 根据权利要求 1 所述的红外 OLED 显示装置,其特征在于,所述红外 OLED 器件的结构从上至下依次为:无机保护层、阴极、电子传输层、空穴阻挡层、红外发光层、空穴传输层、阳极、隔离保护层以及柔性基板。
3. 根据权利要求 2 所述的红外 OLED 显示装置,其特征在于,所述无机保护层包覆在所述阴极、电子传输层、空穴阻挡层、红外发光层、空穴传输层以及阳极上,与所述隔离保护层相接。
4. 根据权利要求 2 所述的红外 OLED 显示装置,其特征在于,所述隔离保护层是无机介质致密层与聚合物层的交替结构。
5. 根据权利要求 4 所述的红外 OLED 显示装置,其特征在于,所述无机介质致密层的材料从下述材料中选择:透明氧化物薄膜、透明氟化物薄膜、氮化硅系列  $\text{Si}_x\text{N}_y$ 、硫系玻璃、 $\text{ZnS}$ 、 $\text{SiO}_x\text{N}_y$  或  $\text{SiO}_x\text{C}_y$ 。
6. 根据权利要求 5 所述的红外 OLED 显示装置,其特征在于,所述透明氧化物薄膜包括  $\text{TiO}_2$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、 $\text{ZnO}$  或  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,所述透明氟化物薄膜包括  $\text{LiF}$  或  $\text{MgF}_2$ ,所述氮化硅系列  $\text{Si}_x\text{N}_y$  包括  $\text{Si}_3\text{N}_4$ 、 $\text{TiN}$  或  $\text{SiN}_x$ ,所述硫系玻璃包括  $\text{Se}$ 、 $\text{Te}$  或  $\text{Sb}$ 。
7. 根据权利要求 4 所述的红外 OLED 显示装置,其特征在于,所述聚合物层材料可以从下述材料中选择:聚对二甲苯类材料、聚烯类材料、聚酯类材料或聚酰亚胺 PI。
8. 根据权利要求 7 所述的红外 OLED 显示装置,其特征在于,所述聚对二甲苯类材料包括聚对二甲苯 PPX 或聚-氯对二甲苯 PCPX,所述聚烯类材料包括聚乙烯 PE、聚苯乙烯 PS、聚丙烯 PP、聚对苯二甲酸乙烯 PET、聚四氟乙烯 PTFE 或可溶性聚四氟乙烯 PFA,所述聚酯类材料包括聚苯二甲酸乙二醇酯 PEN、聚碳酸酯 PC、聚甲基丙烯酸甲酯 PMMA、聚醋酸乙烯酯 PVAC 或聚醚砜树脂 PES。
9. 根据权利要求 2 所述的红外 OLED 显示装置,其特征在于,  
所述无机保护层的材料从  $\text{TiO}_2$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiN}_x$ 、 $\text{SiO}_x\text{N}_y$ 、 $\text{SiO}_x\text{C}_y$  或类金刚石薄膜 DLC 中选择;  
所述阴极的材料为 Al 或 Ag;  
所述电子传输层的材料为 8-羟基喹啉铝  $\text{Alq}_3$ ;  
所述空穴阻挡层的材料为 1,3,5-三(1-苯基-1H-苯并咪唑-2-基)苯 TPBI 或 2,9-二甲基-4,7-二苯基-1,10-菲罗啉 BCP;  
所述红外发光层的材料为酞菁铜或三(8-羟基喹啉)铟;  
所述空穴传输层的材料为 N, N' - 双(3-甲基苯基)-N, N' - 二苯基-1,1' - 二苯基-4,4' - 二胺 TPD, 或 N, N' - 双(1-萘基)-N, N' - 二苯基-1,1' - 二苯基-4,4' - 二

胺 NPD；

所述阳极的材料为氧化铟锡 ITO。

10. 根据权利要求 2 所述的红外 OLED 显示装置,其特征在于,所述柔性基板是塑料基板、薄膜基板、薄玻璃基板或不锈钢箔基板。

11. 根据权利要求 1 所述的红外 OLED 显示装置,其特征在于,所述红外 OLED 器件的结构从上至下依次为:阴极、电子传输层、空穴阻挡层、红外发光层、空穴传输层、阳极以及硬屏基板。

12. 根据权利要求 1 所述的红外 OLED 显示装置,其特征在于,所述太阳能电池是有机太阳能电池或无机太阳能电池,所述有机太阳能电池是聚合物异质 p-n 结结构,其中的有机异质 p-n 结材料是聚(3-己基噻吩)P3HT : [6,6]-苯基碳 61-丁酸甲基酯 PCBM 混合物、聚(2-甲氧基,5-(2'-乙基己氧基)-1,4-苯撑乙烯撑)MEH-PPV : [6,6]-苯基碳 61-丁酸甲基酯 PCBM 混合物或聚[2-甲氧基-5-(3',7'-二甲基辛氧基)-1,4-苯乙炔]MDMO-PPV : [6,6]-苯基碳 61-丁酸甲基酯 PCBM 混合物,所述无机太阳能电池是非晶硅太阳能电池、多晶硅太阳能电池或无机化合物半导体薄膜太阳能电池。

13. 一种红外 OLED 显示装置的制造方法,包括:

提供一基板;

将太阳能电池制备在所述基板上;

将红外 OLED 器件制备在所述基板上;

分别设置变压器和可充电电池,其中所述太阳能电池与所述变压器连接,所述变压器与所述可充电电池连接,所述可充电电池与所述红外 OLED 器件连接。

14. 根据权利要求 13 所述的制造方法,其特征在于,所述红外 OLED 器件的结构从上至下依次为:无机保护层、阴极、电子传输层、空穴阻挡层、红外发光层、空穴传输层、阳极、隔离保护层以及柔性基板,所述隔离保护层的制备方式是:将聚合物材料溅镀到基板上,利用 UV 照射进行硬化,再溅镀一层无机介质材料,如此交错形成无机介质致密层与聚合物层的交替结构。

15. 根据权利要求 14 所述的制造方法,其特征在于,所述聚合物材料从下述材料中选择:聚对二甲苯类材料、聚烯类材料、聚酯类材料或聚酰亚胺 PI。

16. 根据权利要求 15 所述的制造方法,其特征在于,所述聚对二甲苯类材料包括聚对二甲苯 PPX 或聚-氯对二甲苯 PCPX,所述聚烯类材料包括聚乙烯 PE、聚苯乙烯 PS、聚丙烯 PP、聚对苯二甲酸乙烯 PET、聚四氟乙烯 PTFE 或可溶性聚四氟乙烯 PFA,所述聚酯类材料包括聚苯二甲酸乙二醇酯 PEN、聚碳酸酯 PC、聚甲基丙烯酸甲酯 PMMA、聚醋酸乙烯酯 PVAC 或聚醚砜树脂 PES。

17. 根据权利要求 13 所述的制造方法,其特征在于,所述太阳能电池是有机太阳能电池或无机太阳能电池,其中无机太阳能电池是非晶硅太阳能电池、多晶硅太阳能电池或无机化合物半导体薄膜太阳能电池。

18. 根据权利要求 17 所述的制造方法,其特征在于,所述有机太阳能电池是聚合物异质 p-n 结结构,其中的有机异质 p-n 结材料是聚(3-己基噻吩)P3HT : [6,6]-苯基碳 61-丁酸甲基酯 PCBM 混合物、聚(2-甲氧基,5-(2'-乙基己氧基)-1,4-苯撑乙烯撑)MEH-PPV : [6,6]-苯基碳 61-丁酸甲基酯 PCBM 混合物或聚[2-甲氧基-5-(3',7'-二甲基辛氧

基)-1,4-苯乙炔]MDMO-PPV : [6,6]-苯基碳 61-丁酸甲基酯 PCBM 混合物,将所述有机太阳能电池制备到所述基板上具体是:将所述有机互混物溶解在氯苯等有机溶剂中,采用打印技术喷洒在所述基板的特定位置。

19. 根据权利要求 17 所述的制造方法,其特征在于,将所述多晶硅太阳能电池制备到所述基板上具体是:采用非晶硅的制作工艺,在镀膜之后通过热退火或者激光退火,使无定型硅生长成多晶硅。

20. 根据权利要求 17 所述的制造方法,其特征在于,所述无机太阳能电池优先于所述红外 OLED 器件制备在所述基板上。

## 一种红外 OLED 显示装置及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及图像显示领域,尤其涉及一种红外 OLED 显示装置及其制造方法。

### 背景技术

[0002] 红外波段是军事和民用领域中一个重要的电磁波段,波长为  $0.78 \sim 1000 \mu\text{m}$ 。红外线常用于加热、理疗、夜视、通讯、导航、植物栽培和禽畜饲养等,生活中高温杀菌,红外线夜视仪,监控设备,手机的红外口,宾馆的房门卡,汽车、电视机的遥控器、洗手池的红外感应,饭店门前的感应门都是利用了红外线。另外,光纤通信的 850、1330、1550nm 窗口波长都位于红外波段,并且红外波段还涉及到数据处理、储存、安全标记、红外探测以及红外制导等应用。而有机电致发光器件具有材料选择范围宽、驱动电压低、相应速度快、发光视角宽、重量轻、超薄、柔性衬底、大面积、大规模制膜等特点。因此,红外有机电致发光二极管(Infrared OLED)的研究开发具有重要的科学意义和广泛的应用前景。

[0003] 鉴于红外 OLED 具有自发光的特性,当有电流通过时,就会发光,如何对其供电有多种选择。太阳能既是一次能源,又是可再生能源。它资源丰富,既可免费使用,又无需运输,对环境无任何污染。为人类创造了一种新的生活形态,使社会及人类进入一个节约能源减少污染的时代。太阳能的利用,包括光热、光电、光化学等多种方式,其中,太阳能发电是最直接的利用方式。太阳能电池(photovoltaic,PV)是将太阳辐射直接转换成电能的器件。太阳光照在半导体 p-n 结上,形成新的空穴-电子对,在 p-n 结电场的作用下,光生空穴由 n 区流向 p 区,光生电子由 p 区流向 n 区,接通电路后就形成电流。

[0004] 但遗憾的是,业界还没有实现将太阳能电池与红外 OLED 器件整合到一个装置中,这成为本发明所要改进的目标。

### 发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题在于,提供一种既可以显示红外图像、又可以利用太阳能自充电的红外 OLED 显示装置及其制造方法。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明提供一种红外 OLED 显示装置,包括:

用于显示红外图像的多个红外 OLED 器件;

用于通过吸收太阳光将太阳能转换生成电能的太阳能电池;

用于将所述太阳能电池所生成电能的电压,转换为适于为所述红外 OLED 器件供电的电压的变压器;以及

用于存储经所述变压器转换电压后的电能,为所述红外 OLED 器件供电的可充电电池;

所述太阳能电池与所述变压器连接,所述变压器与所述可充电电池连接,所述可充电电池分别与所述多个红外 OLED 器件连接。

[0007] 其中,所述红外 OLED 器件的结构从上至下依次为:无机保护层、阴极、电子传输层、空穴阻挡层、红外发光层、空穴传输层、阳极、隔离保护层以及柔性基板。

[0008] 其中,所述无机保护层包覆在所述阴极、电子传输层、空穴阻挡层、红外发光层、空

穴传输层以及阳极上,与所述隔离保护层相接。

[0009] 其中,所述隔离保护层是无机介质致密层与聚合物层的交替结构。

[0010] 其中,所述无机介质致密层的材料从下述材料中选择:透明氧化物薄膜、透明氟化物薄膜、氮化硅系列  $\text{Si}_x\text{N}_y$ 、硫系玻璃、 $\text{ZnS}$ 、 $\text{SiO}_x\text{N}_y$  或  $\text{SiO}_x\text{Cy}$ 。

[0011] 其中,所述透明氧化物薄膜包括  $\text{TiO}_2$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、 $\text{ZnO}$  或  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,所述透明氟化物薄膜包括  $\text{LiF}$  或  $\text{MgF}_2$ ,所述氮化硅系列  $\text{Si}_x\text{N}_y$  包括  $\text{Si}_3\text{N}_4$ 、 $\text{TiN}$  或  $\text{SiN}_x$ ,所述硫系玻璃包括  $\text{Se}$ 、 $\text{Te}$  或  $\text{Sb}$ 。

[0012] 其中,所述聚合物层材料可以从下述材料中选择:聚对二甲苯类材料、聚烯类材料、聚酯类材料或聚酰亚胺 PI。

[0013] 其中,所述聚对二甲苯类材料包括聚对二甲苯 PPX 或聚-氯对二甲苯 PCPX,所述聚烯类材料包括聚乙烯 PE、聚苯乙烯 PS、聚丙烯 PP、聚对苯二甲酸乙烯 PET、聚四氟乙烯 PTFE 或可溶性聚四氟乙烯 PFA,所述聚酯类材料包括聚苯二甲酸乙二醇酯 PEN、聚碳酸酯 PC、聚甲基丙烯酸甲酯 PMMA、聚醋酸乙烯酯 PVAC 或聚醚砜树脂 PES。

[0014] 其中,

所述无机保护层的材料从  $\text{TiO}_2$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiN}_x$ 、 $\text{SiO}_x\text{N}_y$ 、 $\text{SiO}_x\text{Cy}$  或类金刚石薄膜 DLC 中选择;

所述阴极的材料为 Al 或 Ag;

所述电子传输层的材料为 8-羟基喹啉铝  $\text{Alq}_3$ ;

所述空穴阻挡层的材料为 1,3,5-三(1-苯基-1H-苯并咪唑-2-基)苯 TPBI 或 2,9-二甲基-4,7-二苯基-1,10-菲罗啉 BCP;

所述红外发光层的材料为酞菁铜或三(8-羟基喹啉)铟;

所述空穴传输层的材料为 N, N' - 双(3-甲基苯基)-N, N' - 二苯基-1,1' - 二苯基-4,4' - 二胺 TPD, 或 N, N' - 双(1-萘基)-N, N' - 二苯基-1,1' - 二苯基-4,4' - 二胺 NPD;

所述阳极的材料为氧化铟锡 ITO。

[0015] 其中,所述柔性基板是塑料基板、薄膜基板、薄玻璃基板或不锈钢箔基板。

[0016] 其中,所述红外 OLED 器件的结构从上至下依次为:阴极、电子传输层、空穴阻挡层、红外发光层、空穴传输层、阳极以及硬屏基板。

[0017] 其中,所述太阳能电池是有机太阳能电池或无机太阳能电池,所述有机太阳能电池是聚合物异质 p-n 结结构,其中的有机异质 p-n 结材料是聚(3-己基噻吩) P3HT : [6,6]-苯基碳 61-丁酸甲基酯 PCBM 混合物、聚(2-甲氧基,5-(2'-乙基己氧基)-1,4-苯撑乙烯撑) MEH-PPV : [6,6]-苯基碳 61-丁酸甲基酯 PCBM 混合物或聚[2-甲氧基-5-(3',7'-二甲基辛氧基)-1,4-苯乙炔] MDMO-PPV : [6,6]-苯基碳 61-丁酸甲基酯 PCBM 混合物,所述无机太阳能电池是非晶硅太阳能电池、多晶硅太阳能电池或无机化合物半导体薄膜太阳能电池。

[0018] 本发明还提供一种红外 OLED 显示装置的制造方法,包括:

提供一基板;

将太阳能电池制备在所述基板上;

将红外 OLED 器件制备在所述基板上;

分别设置变压器和可充电电池,其中所述太阳能电池与所述变压器连接,所述变压器与所述可充电电池连接,所述可充电电池与所述红外 OLED 器件连接。

[0019] 其中,所述红外 OLED 器件的结构从上至下依次为:无机保护层、阴极、电子传输层、空穴阻挡层、红外发光层、空穴传输层、阳极、隔离保护层以及柔性基板,所述隔离保护层的制备方式是:将聚合物材料溅镀到基板上,利用 UV 照射进行硬化,再溅镀一层无机介质材料,如此交错形成无机介质致密层与聚合物层的交替结构。

[0020] 其中,所述聚合物材料从下述材料中选择:聚对二甲苯类材料、聚烯类材料、聚酯类材料或聚酰亚胺 PI。

[0021] 其中,所述聚对二甲苯类材料包括聚对二甲苯 PPX 或聚-氯对二甲苯 PCPX,所述聚烯类材料包括聚乙烯 PE、聚苯乙烯 PS、聚丙烯 PP、聚对苯二甲酸乙烯 PET、聚四氟乙烯 PTFE 或可溶性聚四氟乙烯 PFA,所述聚酯类材料包括聚苯二甲酸乙二醇酯 PEN、聚碳酸酯 PC、聚甲基丙烯酸甲脂 PMMA、聚醋酸乙烯酯 PVAC 或聚醚砜树脂 PES。

[0022] 其中,所述太阳能电池是有机太阳能电池或无机太阳能电池,其中无机太阳能电池是非晶硅太阳能电池、多晶硅太阳能电池或无机化合物半导体薄膜太阳能电池。

[0023] 其中,所述有机太阳能电池是聚合物异质 p-n 结结构,其中的有机异质 p-n 结材料是聚(3-己基噻吩)P3HT:[6,6]-苯基碳 61-丁酸甲基酯 PCBM 混合物、聚(2-甲氧基,5(2'-乙基己氧基)-1,4-苯撑乙烯撑)MEH-PPV:[6,6]-苯基碳 61-丁酸甲基酯 PCBM 混合物或聚[2-甲氧基-5-(3',7'-二甲基辛氧基)-1,4-苯乙炔]MDMO-PPV:[6,6]-苯基碳 61-丁酸甲基酯 PCBM 混合物,将所述有机太阳能电池制备到所述基板上具体是:将所述有机互混物溶解在氯苯等有机溶剂中,采用打印技术喷洒在所述基板的特定位置。

[0024] 其中,将所述多晶硅太阳能电池制备到所述基板上具体是:采用非晶硅的制作工艺,在镀膜之后通过热退火或者激光退火,使无定型硅生长成多晶硅。

[0025] 其中,所述无机太阳能电池优先于所述红外 OLED 器件制备在所述基板上。

[0026] 本发明所提供的红外 OLED 显示装置及其制造方法,由于将太阳能电池与红外 OLED 器件整合到一个装置,使红外 OLED 显示装置既可以显示红外图像,又可以利用太阳能自充电,节约能源。

## 附图说明

[0027] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0028] 图 1 是本发明实施例一红外 OLED 显示装置的结构原理示意图。

[0029] 图 2 是本发明实施例一中红外 OLED 器件的结构示意图。

[0030] 图 3 是本发明实施例一中红外 OLED 器件的保护层的结构示意图。

[0031] 图 4 是本发明实施例一红外 OLED 显示装置的像素结构原理示意图。

[0032] 图 5 是本发明实施例一红外 OLED 显示装置的另一像素结构原理示意图。

[0033] 图 6 是本发明实施例二红外 OLED 显示装置的制造方法的流程示意图。

## 具体实施方式

[0034] 下面参考附图对本发明的优选实施例进行描述。

[0035] 本发明是将红外 OLED 显示器件和太阳能电池两个器件整合到一个基板上,设计出一类具有自充电功能的红外 OLED 显示装置,可以实现红外 OLED 显示和利用太阳能自充电两种功能。

[0036] 请参照图 1 所示,为本发明实施例一红外 OLED 显示装置的结构原理示意图。本实施例的红外 OLED 显示装置包括:多个红外 OLED 器件 1、太阳能电池 2、变压器 3 以及可充电电池 4,红外 OLED 器件 1 用于显示红外图像,太阳能电池 2 与变压器 3 连接,用于通过吸收太阳光将太阳能转换生成电能,变压器 3 与可充电电池 4 连接,用于将太阳能电池 2 所生成电能的电压转换为适于为红外 OLED 器件 1 供电的电压,可充电电池 4 分别与多个红外 OLED 器件 1 连接,用于存储经变压器 3 转换电压后的电能,为红外 OLED 器件 1 供电。当太阳光线不足或者太阳能电池不能提供足够电能时,还可以通过利用外部电源为红外 OLED 器件 1 供电。应当注意的是,图 1 为原理示意图,所以红外 OLED 器件 1 仅显示出一个,实际上每一个红外 OLED 器件 1 为一个像素点,均分别连接到可充电电池 4 上,由可充电电池 4 供电。

[0037] 再请参照图 2 所示,本实施例的红外 OLED 器件 1 的结构从上至下依次为:无机保护层 11、阴极 12、电子传输层 13、空穴阻挡层 14、红外发光层 15、空穴传输层 16、阳极 17、隔离保护层 18 以及柔性基板 19,并且无机保护层 11 包覆在阴极 12、电子传输层 13、空穴阻挡层 14、红外发光层 15、空穴传输层 16、阳极 17 上,与隔离保护层 18 相接,其中,

无机保护层 11 的材料可以从 TiO<sub>2</sub>、SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、SiN<sub>x</sub>、SiO<sub>x</sub>N<sub>y</sub>、SiO<sub>x</sub>C<sub>y</sub> 或类金刚石薄膜 DLC 中选择;

阴极 12 的材料为 Al 或 Ag;

电子传输层 13 的材料为 8-羟基喹啉铝 Alq<sub>3</sub>;

空穴阻挡层 14 的材料为 1,3,5-三(1-苯基-1H-苯并咪唑-2-基)苯(TPBI)或 2,9-二甲基-4,7-二苯基-1,10-菲罗啉(BCP);

红外发光层 15 的材料为酞菁铜(发射光谱峰值在 1120nm)或三(8-羟基喹啉)铟(发射光谱峰值在 1530nm);

空穴传输层 16 的材料为 N,N'-双(3-甲基苯基)-N,N'-二苯基-1,1'-二苯基-4,4'-二胺(TPD),或 N,N'-双(1-萘基)-N,N'-二苯基-1,1'-二苯基-4,4'-二胺(NPD);

阳极 17 的材料为氧化铟锡 ITO。

[0038] 由于本实施例采用柔性基板,为了防止外部水汽和氧气渗透进红外 OLED 器件 1 内部,还设置有隔离保护层(Barix) 18。隔离保护层 18 的设置,使得不再需要机械封装组件即可阻绝水汽和氧气。隔离保护层 18 是无机介质致密层 181 与聚合物层 182 的交替结构,如图 3 所示,无机介质致密层 181 的作用主要是隔绝水汽与氧气,聚合物层 182 则主要是增加无机介质致密层 181 之间的附着力、吸收应力,以及增加表面平坦化。

[0039] 无机介质致密层 181 的材料可以从下述材料中选择:

透明氧化物薄膜,例如:TiO<sub>2</sub>、MgO、SiO<sub>2</sub>、ZrO<sub>2</sub>、ZnO 或 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 等;

透明氟化物薄膜,例如:LiF 或 MgF<sub>2</sub> 等;

氮化硅系列 Si<sub>x</sub>N<sub>y</sub>,例如:Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>、TiN 或 SiN<sub>x</sub> 等;

硫系玻璃,例如 :Se、Te 或 Sb ;或

其他,例如 :ZnS、SiO<sub>x</sub>N<sub>y</sub> 或 SiO<sub>x</sub>C<sub>y</sub> 等。

[0040] 聚合物层 182 材料可以从下述材料中选择 :

聚对二甲苯类,例如 :PPX (聚对二甲苯)或 PCPX (聚-氯对二甲苯)等 ;

聚烯类,例如 :PE (聚乙烯)、PS (聚苯乙烯)、PP (聚丙烯)、PET (聚对苯二甲酸乙烯)、PTFE (聚四氟乙烯)或 PFA (可溶性聚四氟乙烯)等 ;

聚酯类,例如 :PEN (聚苯二甲酸乙二醇酯)、PC (聚碳酸酯)、PMMA (聚甲基丙烯酸甲酯)、PVAC (聚醋酸乙烯酯)或 PES (聚醚砜树脂)等 ;或

聚酰亚胺(PI)。

[0041] 本实施例的柔性基板 19 为塑料基板、薄膜基板、薄玻璃基板或不锈钢箔基板。

[0042] 本实施例的太阳能电池 2 可采用有机太阳能电池或低温制程无机太阳能电池。有机太阳能电池采用聚合物异质 p-n 结结构,其中的有机异质 p-n 结材料可以是聚(3-己基噻吩)P3HT : [6,6]-苯基碳 61-丁酸甲基酯 PCBM 混合物、聚(2-甲氧基,5-(2'-乙基己氧基)-1,4-苯撑乙烯撑)MEH-PPV : [6,6]-苯基碳 61-丁酸甲基酯 PCBM 混合物或聚[2-甲氧基-5-(3',7'-二甲基辛氧基)-1,4-苯乙炔]MDMO-PPV : [6,6]-苯基碳 61-丁酸甲基酯 PCBM 混合物等有机互混体系。无机太阳能电池是非晶硅太阳能电池、多晶硅太阳能电池或无机化合物半导体薄膜太阳能电池。

[0043] 本发明实施例一的红外 OLED 显示装置中,红外 OLED 器件 1 还可以采用玻璃等硬屏基板,在这种情况下,红外 OLED 器件 1 的结构从上至下依次为 :阴极 12、电子传输层 13、空穴阻挡层 14、红外发光层 15、空穴传输层 16、阳极 17 以及硬屏基板。各层的材料及其选择范围与前述一致,此处不再赘述。

[0044] 请再分别参照图 4 及图 5 所示,为本发明实施例一红外 OLED 显示装置的两种像素结构示意图。在图 4 中,太阳能电池 PV 2 与红外 OLED 器件 1 为并列交替结构,PV 2 为连续的条带状,多个红外 OLED 器件 1 为间隔排布呈条带状。采用这种结构,由于红外 OLED 器件 1 分布较广,使得显示面积较大,但也正是由于红外 OLED 器件 1 分布较广,随之而来增加了对其供电以及控制电路等排布的不便。图 5 中,PV 2 与红外 OLED 器件 1 为彼此独立的区域,PV 2 为连续结构,相当于只有一个像素点,多个红外 OLED 器件 1 集中分布,因此这种结构下,显示效果较好,且供电及控制较为方便,但显示区域较小。在实施时,可根据具体应用场合的要求而选择图 4 或图 5 所示的像素结构。

[0045] 本发明实施例二提供一种红外 OLED 显示装置的制造方法,如图 6 所示,包括以下步骤 :

提供一基板 ;

将太阳能电池制备在所述基板上 ;

将红外 OLED 器件制备在所述基板上 ;

分别设置变压器和可充电电池,其中所述太阳能电池与所述变压器连接,所述变压器与所述可充电电池连接,所述可充电电池与所述红外 OLED 器件连接。

[0046] 该太阳能电池是有机太阳能电池或无机太阳能电池,其中无机太阳能电池是非晶硅太阳能电池、多晶硅太阳能电池或无机化合物半导体薄膜太阳能电池。因此,在将太阳能电池制备到基板上时,根据所选用太阳能电池的不同,制造方法也有所不同,具体如下 :

(1) 如果选用有机太阳能电池,在本实施例中,有机太阳能电池采用聚合物异质 p-n 结构,其中的有机异质 p-n 结材料可以是聚(3-己基噻吩)P3HT : [6,6]-苯基碳 61-丁酸甲基酯 PCBM 混合物、聚(2-甲氧基, 5(2'-乙基己氧基)-1,4-苯撑乙烯撑) MEH-PPV : [6,6]-苯基碳 61-丁酸甲基酯 PCBM 混合物或聚[2-甲氧基-5-(3',7'-二甲基辛氧基)-1,4-苯乙炔]MDMO-PPV : [6,6]-苯基碳 61-丁酸甲基酯 PCBM 混合物等有机互混体系。制备时是将前述有机互混物溶解在氯苯等有机溶剂中,采用打印技术喷洒在基板的特定位置。

[0047] (2) 如果选用无机太阳能电池,由于无机太阳能电池的制程温度高,红外 OLED 器件的有机材料无法承受,所以,无机太阳能电池应该优先于红外 OLED 器件制作在基板上。在无机太阳能电池中,非晶硅太阳能电池与无机化合物半导体薄膜电池采用目前成熟的制作工艺制作。而多晶硅太阳能电池的制作方法是目前市场上销售的产品制作工艺有所不同,是采用非晶硅的制作工艺,只是需要在制程中,在镀膜之后通过热退火或者激光退火,使无定型硅生长成多晶硅。

[0048] 红外 OLED 器件采用目前成熟的 OLED 器件制备工艺。当基板为柔性基板时,由于本实施例的红外 OLED 器件结构包括隔离保护层 18(参照图 3 所示),该隔离保护层 18 的制备方式是:将聚合物材料溅镀到基板上,利用 UV 照射进行硬化,再溅镀一层无机介质材料,如此交错形成无机介质致密层 181 与聚合物层 182 的交替结构。

[0049] 聚合物层材料可以从下述材料中选择:

聚对二甲苯类,例如:PPX(聚对二甲苯)或 PCPX(聚-氯对二甲苯)等;

聚烯类,例如:PE(聚乙烯)、PS(聚苯乙烯)、PP(聚丙烯)、PET(聚对苯二甲酸乙烯)、PTFE(聚四氟乙烯)或 PFA(可溶性聚四氟乙烯)等;

聚酯类,例如:PEN(聚苯二甲酸乙二醇酯)、PC(聚碳酸酯)、PMMA(聚甲基丙烯酸甲酯)、PVAC(聚醋酸乙烯酯)或 PES(聚醚砜树脂)等;或

聚酰亚胺(PI)。

[0050] 无机介质致密层的材料可以从下述材料中选择:

透明氧化物薄膜,例如:TiO<sub>2</sub>、MgO、SiO<sub>2</sub>、ZrO<sub>2</sub>、ZnO 或 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 等;

透明氟化物薄膜,例如:LiF 或 MgF<sub>2</sub> 等;

氮化硅系列 Si<sub>x</sub>N<sub>y</sub>,例如:Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>、TiN 或 SiN<sub>x</sub> 等;

硫系玻璃,例如:Se、Te 或 Sb;或

其他,例如:ZnS、SiO<sub>x</sub>N<sub>y</sub> 或 SiO<sub>x</sub>C<sub>y</sub> 等。

[0051] 应当说明的是,本实施例的太阳能电池、红外 OLED 器件的结构、材料以及由此带来的有益效果均与本发明实施例一所介绍的相同,为叙述简洁,本实施例不再赘述。

[0052] 本发明实施例提供的红外 OLED 显示装置及其制造方法,由于将太阳能电池与红外 OLED 器件整合到一个装置,使红外 OLED 显示装置既可以显示红外图像,又可以利用太阳能自充电,节约能源。

[0053] 以上所揭露的仅为本发明较佳实施例而已,当然不能以此来限定本发明之权利范围,因此依本发明权利要求所作的等同变化,仍属本发明所涵盖的范围。



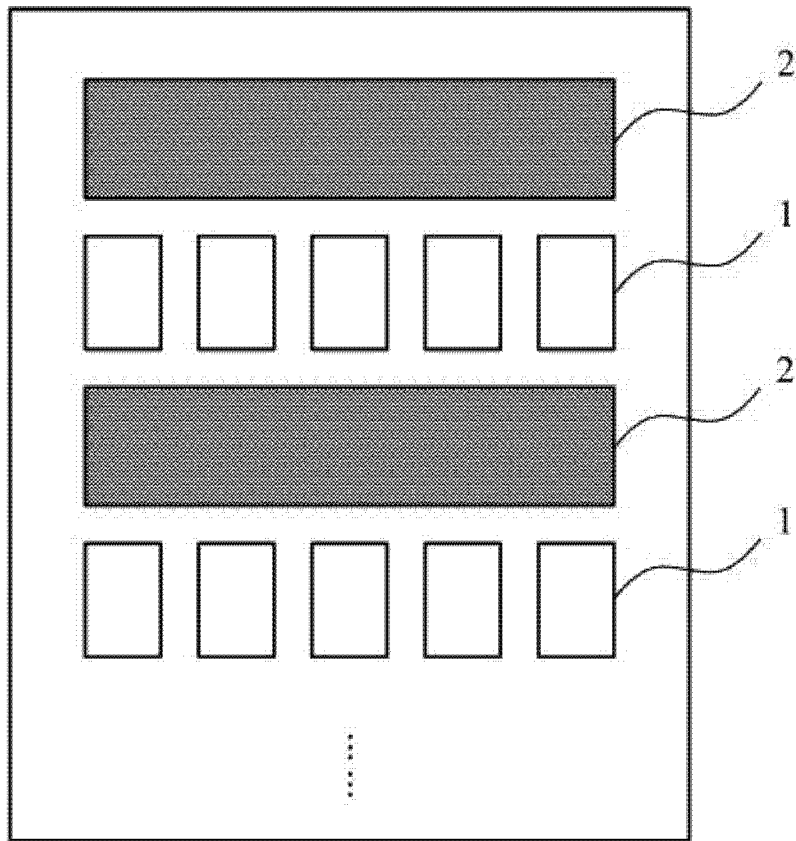


图 4

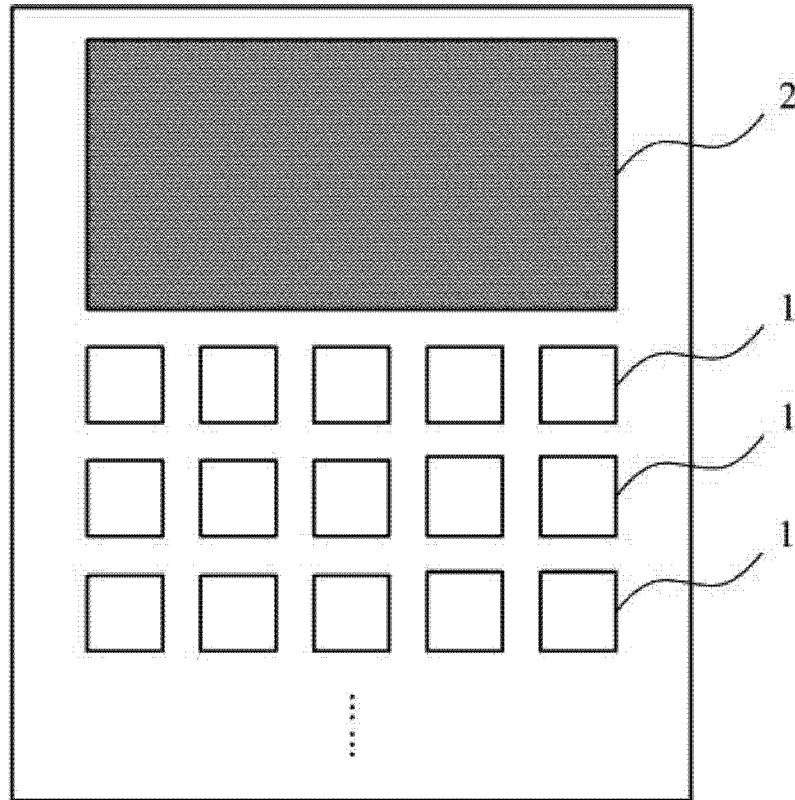


图 5

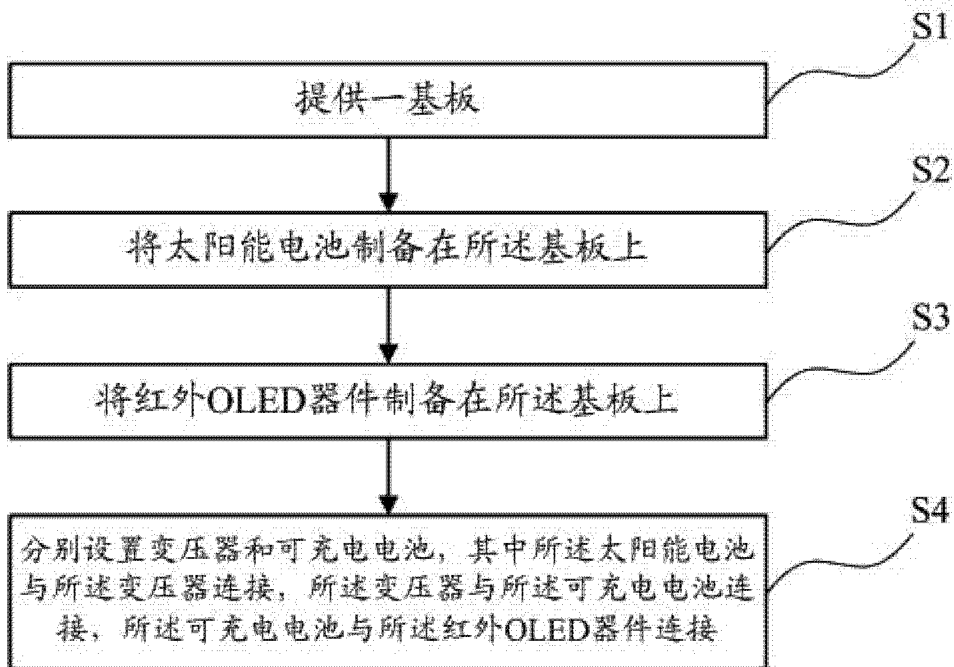


图 6

专利名称(译)	一种红外OLED显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN103247666A</a>	公开(公告)日	2013-08-14
申请号	CN201310147212.8	申请日	2013-04-25
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	刘亚伟 吴元均		
发明人	刘亚伟 吴元均		
IPC分类号	H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/288 H01L27/3225 H01L27/3227 H01L31/02008 H01L31/0392 H01L31/03921 H01L31/053 H01L51/4253 H01L51/5256 H01L51/56 H01L2227/323 Y02E10/50		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供一种红外OLED显示装置及其制造方法，其中红外OLED显示装置包括：用于显示红外图像的多个红外OLED器件；用于通过吸收太阳光将太阳能转换成电能的太阳能电池；用于将所述太阳能电池所生成电能的电压，转换为适于为所述红外OLED器件供电的电压的变压器；以及用于存储经所述变压器转换电压后的电能，为所述红外OLED器件供电的可充电电池；所述太阳能电池与所述变压器连接，所述变压器与所述可充电电池连接，所述可充电电池分别与所述多个红外OLED器件连接。由于将太阳能电池与红外OLED器件整合到一个装置，使红外OLED显示装置既可以显示红外图像，又可以利用太阳能自充电，节约能源。

