



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105702706 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 22

(21) 申请号 201610219194. 3

(22) 申请日 2016. 04. 11

(71) 申请人 方圆环球光电技术盐城有限公司

地址 224004 江苏省盐城市科教城创新创业
基地 5 号楼 4 层

(72) 发明人 王希祖 陈志宽

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

柔性 TFT 驱动底发射 OLED/PLED 并列结构与
制备

(57) 摘要

本发明公开了柔性晶体管(TFT)驱动底发射柔性有机发光器件(OLED)和聚合物发光器件(PLED)显示器的驱动的并列设计结构以及制备，该像素驱动电路包括柔性透明电极，柔性驱动晶体管与柔性有机发光二极管。其中晶体管的栅极接控制线，漏极连接 OLED/PLED 电极，源极接地或其它元件；本发明中 OLED/PLED 和 TFT 并列放置，可以同时或者分开用溶液法进行制备，简化了生产工艺和成本。此外，此柔性 OLED/PLED 像素是底发射结构，相对顶发射器件工艺更加简单，高效，可有效降低生产成本。

1. 一种由柔性TFT晶体管驱动底发射OLED/PLED结构,其特征在于,包括:柔性OLED/PLED器件,柔性驱动TFT晶体管器件,柔性透明电极衬底和金属电极。
2. 根据权利要求1所述的柔性TFT晶体管驱动底发射OLED/PLED结构,其特征在于,所述驱动TFT晶体管的功能层是可以弯曲的有机/无机半导体薄膜。
3. 根据权利要求2所述的柔性TFT晶体管驱动底发射OLED/PLED结构,其特征在于,所述有机/无机半导体薄膜可以通过旋涂,涂抹,喷涂,打印,卷对卷等溶液制膜方法制备。
4. 根据权利要求1所述的柔性TFT驱动底发射OLED/PLED结构,其特征在于,所述OLED/PLED器件可以通过热蒸法,旋涂,涂抹,打印,卷对卷等方法制备。
5. 根据权利要求1所述的柔性TFT晶体管驱动底发射OLED/PLED结构,其特征在于,所述柔性透明电极衬底,选自透明导电氧化物(TCO)材料,锌铝,氧化铟氧化锌,氧化锡,氧化镓铟锡(GITO),柔性电极基板(ZITO),氧化镓铟(GIO),使用ZnInO(ZIO),AZO,FTO以及适合用于在有机/无机薄膜的其他TCO层。
6. 根据权利要求1或5所述的柔性TFT晶体管驱动底发射OLED/PLED结构,其特征在于,所述柔性透明电极是可以弯曲及可刻蚀的TCO薄膜。
7. 根据权利要求1所述的柔性TFT晶体管驱动底发射OLED/PLED结构,其特征在于,所述OLED/PLED和TFT晶体管器件并列放置,晶体管漏极与OLED/PLED电极连通。
8. 根据权利要求1或7所述的柔性TFT晶体管驱动底发射OLED/PLED结构,其特征在于,所述TFT晶体管由栅极可连接外部数据线,TFT晶体管源极接地或其它元件,OLED/PLED另一电极接驱动电源或接地。
9. 根据权利要求7所述的柔性TFT晶体管驱动底发射OLED/PLED结构,其特征在于,所述柔性TFT晶体管为n型,采用铝,钙/银作为漏极和源极;柔性晶体管为p型,采用高功函数材料作为漏极和源极,再覆盖金属导电层,例如,金,铂。
10. 根据权利要求1或7所述的柔性晶体管TFT驱动底发射OLED/PLED结构,其特征在于,所述OLED/PLED可以与多个并列放置的TFT晶体管和其他柔性电子元件连接。

柔性TFT驱动底发射OLED/PLED并列结构与制备

技术领域

[0001] 本发明涉及有机发光二极管领域,尤其涉及到一种高效制备柔性发光器件驱动的设计和结构。

背景技术

[0002] 柔性OLED/PLED(Organic/Polymer Light Emitting Diodes,有机发光二极管)由于其自身轻薄、柔软并且自发光等优点,在显示和固态照明领域有着广阔的应用前景。其优秀的特性将影响下一代新设备的概念和新产品的开发,例如可穿戴电子设备和智能显示技术。柔性OLED/PLED要具有驱动和实现显示完整功能,所应用的驱动元件和电路也必须是可弯曲。例如每个显示像素应该由透明基板,OLED/PLED器件,薄膜有机晶体管构成,每个单元都需要具有相近的柔性特征。Sony在2010年推出由TFT驱动的全柔性OLED/PLED显示器,但是由于OLED/PLED器件与TFT器件叠层安置和顶发射,透明导电极生长在有机层上,其工艺复杂,而且容易造成缺陷和漏电,导致像素失效。本专利目标在于每个像素单元是平列放置OLED/PLED和TFT器件,对各器件之间可能的损坏降到最低,极大提高成品效率。同时制备过程和技术大大简化,制备成本得到有效降低。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服现有柔性TFT制备和驱动OLED/PLED现有驱动设计的缺陷和不足,提出OLED/PLED 显示器的像素驱动电路设计和制备思路,有效解决柔性OLED/PLED与TFT兼容性和制备工艺的简化与低成本化。解决现有柔性OLED/PLED像素驱动,由于多层结构叠加设计造成的工艺复杂化,缺陷率高等问题。

[0004] 本发明的另一目的在于提供一种溶液法制备柔性TFT驱动底发射OLED/PLED的结构设计。应用溶液法实现柔性TFT的制备方法非常接近OLED/PLED的制备工艺,使得柔性显示屏的制造技术更加容易实现大面积和低成本。

[0005] 本发明的目的通过下述方案实现:

OLED/PLED 显示的像素单元电路,该电路包括,柔性衬底,OLED/PLED器件,柔性晶体管,透明电极,各层导电金属层。如图1简单示意图。

[0006] 图2给出器件界面示意图,其中所有层都是柔性层。

[0007] 在柔性衬底上覆盖已经刻蚀和设计好电路结构的柔性薄膜透明电极:TCO是对应OLED/PLED器件,旁边的Al金属层,ZTO层是对应TFT器件。在TCO和Al-ZTO-Al上分别可以涂有机膜。

[0008] OLED/PLED器件根据器件结构分别蒸镀HTL,LEL,ETL各功能层;TFT层旋涂和打印TFT有机/无机膜介电层和有机半导体层。最后金属电极覆盖各器件和连接电路,完成最终器件的制作。

[0009] 图3给出最终器件的俯视图,实际上OLED/PLED器件的面积远大于TFT的面积,TFT可以环绕OLED/PLED器件,并且可以由多个TFT组成复杂驱动电路驱动OLED/PLED。由于使用

溶液涂抹或打印技术,很容易实现TFT布局和可控制备。每个OLED/PLED的像素都有一个OLED/PLED器件和一个或者数个TFT构成。其电路可实现单个或者多个驱动单元来控制OLED/PLED像素发光,从而实现显示器的全面显示控制。本发明的优势在于柔性OLED/PLED和TFT是并列放置,并不是叠层放置,避免了结构和制作工艺复杂引起得高成本、低良品率的问题。

附图说明

- [0010] 图1本发明的柔性TFT驱动OLED/PLED像素的驱动电路原理图。
- [0011] 图2 本发明实施中柔性TFT驱动OLED/PLED像素的实例示意图。
- [0012] 图3 本发明实施中柔性TFT驱动OLED/PLED像素的实例示意俯视图。
- [0013] 其中,1为金属导电薄膜,2为OLED器件,3为ITO透明电极,4为柔性衬底,5为柔性TFT器件,6为FTO。
- [0014] 图4 采用本发明制备的柔性OLED/PLED器件电流密度- 电压- 亮度特性曲线。
- [0015] 图5 采用本发明制备的TFT器件转移曲线。

具体实施方式

[0016] 如图1所示,本发明OLED/PLED 的像素单元驱动电路包括,柔性衬底,OLED/PLED器件,柔性晶体管,透明电极,各层导电金属层。具体制作步骤如下:

第一步,在柔性衬底上沉积需要的TCO和ZTO的电极,或者利用刻蚀形成所需要的电极线路图。

[0017] 第二步,将裁切和刻蚀后的ITO和ZTO柔性基片首先用洗涤剂清洗,除去表面的杂质和油污,然后依次经过清洗剂超声清洗,超纯水超声清洗,乙醇超声清洗三步超声清洗处理后置于烘箱烘干。

[0018] 第三步,将上述步骤中烘干的ITO和ZTO柔性基片在紫外臭氧处理腔中进行紫外臭氧处理15分钟。

[0019] 第四步,在TFT区域在真空腔里沉积两个50-100纳米金属铝电极作为TFT器件的漏极和源极。

[0020] 第五步,在TFT区域喷涂TFT材料溶液,并加热成膜。

[0021] 第六步,将TFT薄膜刻蚀保留有效区域。

[0022] 第七步,在OLED/PLED器件区域分别蒸镀和打印多层有机OLED/PLED器的空穴传输层(NPB),发光层(AIq:C545T),电子传输层(AIq/LiF)。

[0023] 第八步,最终器件传进真空腔体,最后蒸镀最后一层100纳米金属铝层覆盖柔性OLED/PLED器件,TFT器件,以及连接电路。

[0024] 第九步,镀膜结束后,保持该真空状态下待电极冷却至室温,然后向腔室充入手套箱中的氮气至常压,传器件到氮气手套箱。最终得到制备好的器件。

[0025] 图2给出了本发明所提供柔性OLED/PLED器件的电流密度- 电压- 亮度特性曲线。可以看出,器件的启亮电压为4.5V,最大电流密度接近 $1200\text{mA}\text{cm}^{-2}$,最大亮度能够达到 $90000\text{cd}\text{m}^{-2}$ 。器件面积 0.02cm^2 。

[0026] 图3给出了TFT器件的转移曲线。其中,迁移率达到 $1.29\text{ cm}^2/\text{Vs}$,阈值电压-2.43V。

在驱动测试中,OLED/PLED器件在TFT给出驱动电流0.3mA情况下,达到 1000cdm^{-2} 亮度。

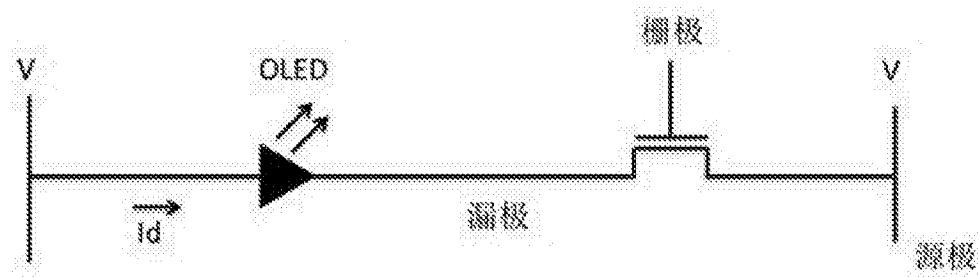


图1

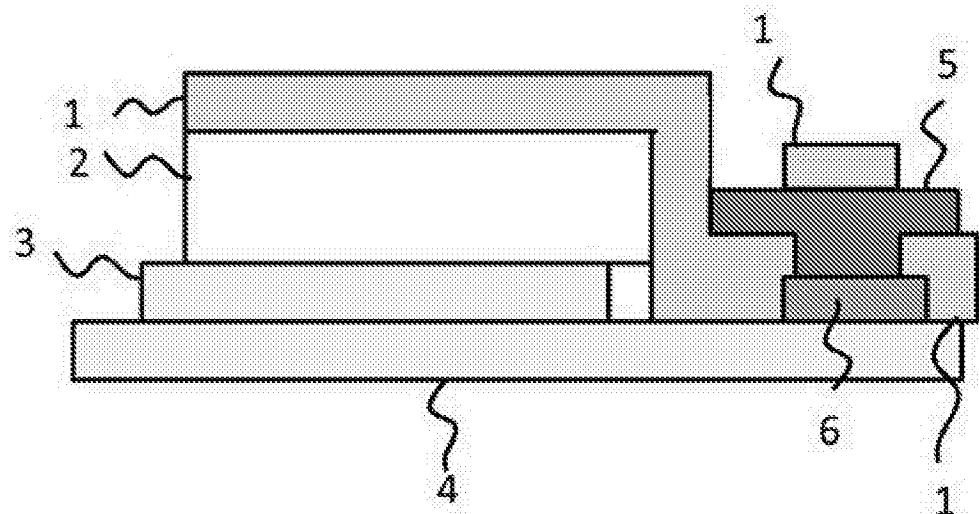


图2

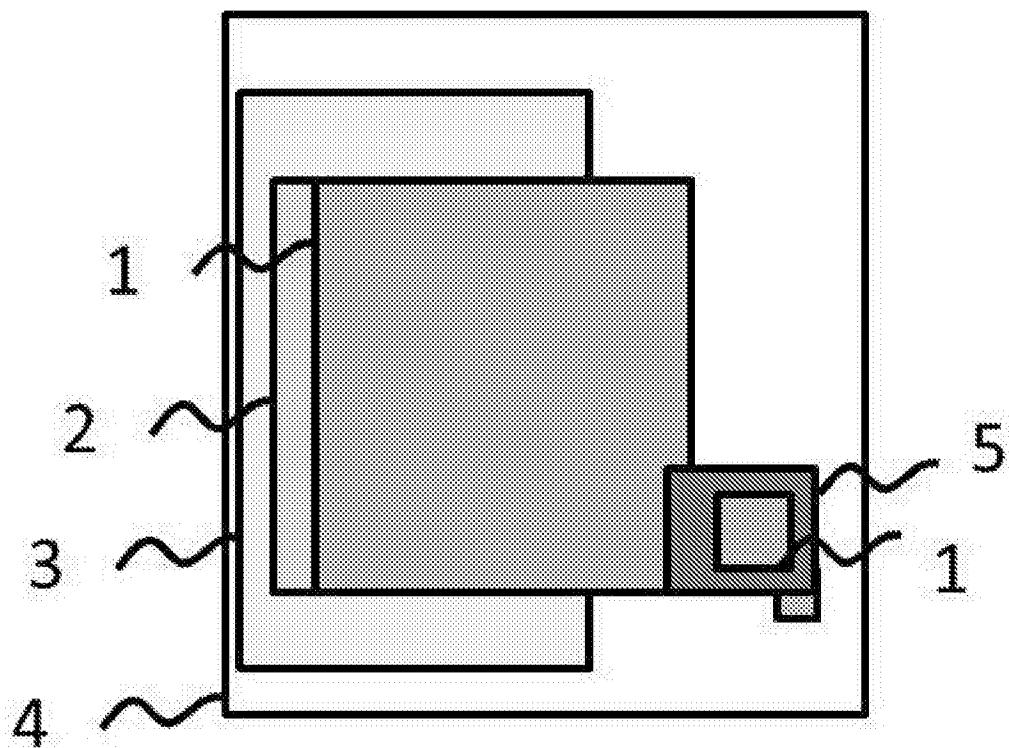


图3

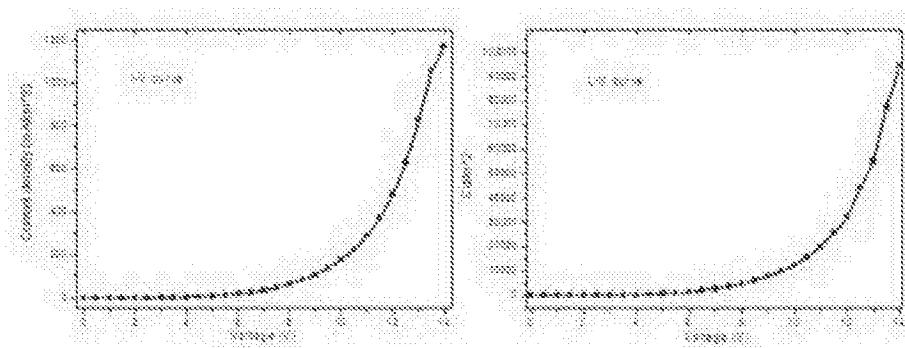


图4

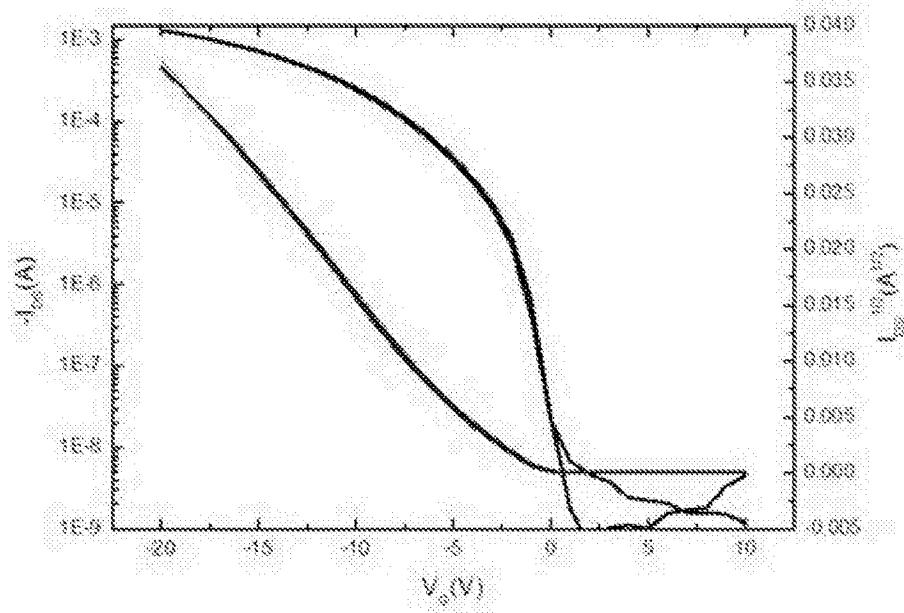


图5

专利名称(译)	柔性TFT驱动底发射OLED/PLED并列结构与制备		
公开(公告)号	CN105702706A	公开(公告)日	2016-06-22
申请号	CN201610219194.3	申请日	2016-04-11
[标]申请(专利权)人(译)	方圆环球光电技术盐城有限公司		
申请(专利权)人(译)	方圆环球光电技术盐城有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	方圆环球光电技术盐城有限公司		
[标]发明人	王希祖 陈志宽		
发明人	王希祖 陈志宽		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L27/326		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明公开了柔性晶体管 (TFT) 驱动底发射柔性有机发光器件 (OLED) 和聚合物发光器件 (PLED) 显示器的驱动的并列设计结构以及制备，该像素驱动电路包括柔性透明电极，柔性驱动晶体管与柔性有机发光二极管。其中晶体管的栅极接控制线，漏极连接OLED/PLED电极，源极接地或其它元件；本发明中OLED/PLED和TFT并列放置，可以同时或者分开用溶液法进行制备，简化了生产工艺和成本。此外，此柔性OLED/PLED像素是底发射结构，相对顶发射器件工艺更加简单，高效，可有效降低生产成本。

