



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104134424 A

(43) 申请公布日 2014. 11. 05

(21) 申请号 201410229307. 9

(22) 申请日 2014. 05. 27

(71) 申请人 四川虹视显示技术有限公司

地址 611731 四川省成都市高新区(西区)

科新西街 168 号

(72) 发明人 敬启毓 李莉莉

(74) 专利代理机构 成都宏顺专利代理事务所

(普通合伙) 51227

代理人 周永宏

(51) Int. Cl.

G09G 3/32(2006. 01)

H01L 27/32(2006. 01)

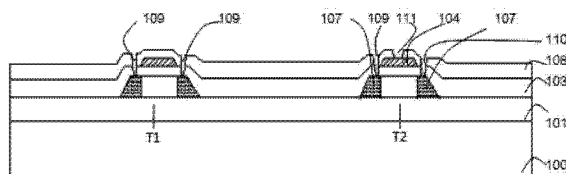
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种 AMOLED 像素结构及其制作方法

(57) 摘要

本发明的 AMOLED 像素结构包括像素发光区域, 电源线 VDD、扫描线 SCAN、数据线 DATA、开关晶体管、驱动晶体管和存储电容器, 电源线 VDD 金属形成所述存储电容器的上电极, 位于电源线 VDD 金属正下方包括对应的金属层作为存储电容器的下电极, 上电极与下电极之间包括间隔介质 ILD。有益效果在于, 通过将存储电容器置于电源线 VDD 之下, 缩小了基本像素驱动电路面积, 增大底发射 AMOLED 器件开口率, 有利改善器件的功耗效率和寿命。通过上述方案, 如果能够通过优化薄膜晶体管的存储电容, 来缩小像素电路的尺寸大小, 且不影响像素电路的驱动性能, 将会增加像素开口率, 改善器件功耗效率及寿命。



1. 一种 AMOLED 像素结构,包括像素发光区域,电源线 VDD、扫描线 SCAN、数据线 DATA、开关晶体管、驱动晶体管和存储电容器,其特征在于,电源线 VDD 金属形成所述存储电容器的上电极,位于电源线 VDD 金属正下方包括对应的金属层作为存储电容器的下电极,上电极与下电极之间包括间隔介质 ILD。

2. 根据权利要求 1 所述的 AMOLED 像素结构,其特征在于,开关晶体管和驱动晶体管向 2T1C 电路中存储电容器所在位置转移,开关晶体管和驱动晶体管转移后以子像素发光区域作为填补。

3. AMOLED 像素结构的制作方法,包括 AMOLED 制作工序,其特征在于,在形成 VDD 之前,在形成电源线 VDD 的位置制作一层金属用作储存电容 Cst 的下电极,之后形成的电源线 VDD 作为存储电容器的上电极,上电极与下电极之间制作间隔介质 ILD。

4. 根据权利要求 3 所述的方法,其特征在于,存储电容器的下电极制作与扫描线 SCAN 和晶体管的门极金属 GATE 同步进行。

一种 AMOLED 像素结构及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及有源矩阵型有机电致发光显示技术领域,具体而言涉及一种开口率更高的 AMOLED 显示器件的像素结构以及制作上述像素结构的制作方法。

背景技术

[0002] 有源矩阵型有机发光二极管 (Active Matrix Organic Light Emitting Diode, AMOLED) 器件是未来制备大尺寸、高清晰度有机显示设备的一种新型平板显示器件。AMOLED 器件采用独立的薄膜晶体管 (TFT) 去控制每个点像素,每个点像素皆可以连续且独立的驱动发光。如图 1,典型的 AMOLED 器件在一个 Sub Pixel (点像素) 10 的基本驱动电路 (不含补偿) 中包括一个开关寻址 TFT (T1) 60、一个 OLED 驱动 TFT (T2) 70 和一个用来维持帧周期内像素数据电压的储存电容 (Cst) 50。

[0003] 1、其中 SCAN40、DATA20 和 VDD30 分别表示扫描线、数据线和驱动电源线,寻址 TFT (T1) 60 的栅极和源极分别与扫描线 (SCAN) 40 和数据线 (DATA) 20 连接,用于对像素电压也就 DATA 数据电压进行寻址;2、扫描金属 (SCAN)、中间绝缘层 (ILD) 和电源金属 (VDD) 分别作为下电极、中间绝缘介质和上电极而构成存储电容 (Cst) 50,储存电容 (Cst) 通过接触孔与 T160 的漏极电性相连,用于储存寻址期间输入该像素单元的数据电压,以维持帧周期内持续发光;该存储电容占据像素电极的部分区域;3、驱动 TFT (T2) 70 通过栅极与 Cst50 下电极金属连接,通过源极与电源线 VDD30 连接,用于控制 OLED 器件的驱动电流。

[0004] 如图 1 所示的像素阵列结构,底发射型的 AMOLED 器件发出的光大部分都被像素电路区域 (2T1C 基本驱动电路) 限制,导致开口率较低,一般约 30% -50%。而且随着图像分辨率的提高,开口率还会降低。开口率低,会导致流经器件的电流密度大,加速器件老化,最后缩短像素寿命。

发明内容

[0005] 本发明的目的是为了解决现有的 AMOLED 器件发光区域被像素的电路区域限制,导致开口率较低的不足,提出了一种 AMOLED 像素结构以及制作上述像素结构的制作方法。

[0006] 本发明的技术方案为:一种 AMOLED 像素结构,包括像素发光区域,电源线 VDD、扫描线 SCAN、数据线 DATA、开关晶体管、驱动晶体管和存储电容器,其特征在于,电源线 VDD 金属形成所述存储电容器的上电极,位于电源线 VDD 金属正下方包括对应的金属层作为存储电容器的下电极,上电极与下电极之间包括间隔介质 ILD。

[0007] 进一步的,开关晶体管和驱动晶体管向 2T1C 电路中存储电容器所在位置转移,开关晶体管和驱动晶体管转移后以子像素发光区域作为填补。

[0008] 上述 AMOLED 像素结构的制作方法,包括 AMOLED 制作工序,其特征在于,在形成 VDD 之前,在形成电源线 VDD 的位置制作一层金属用作储存电容 Cst 的下电极,之后形成的电源线 VDD 作为存储电容器的上电极,上电极与下电极之间制作间隔介质 ILD。

[0009] 进一步的,上述存储电容器的下电极制作与扫描线 SCAN 和晶体管的门极金属

GATE 同步进行。

[0010] 本发明的有益效果：本发明的 AMOLED 像素结构为了改善 AMOLED 器件的开口率，提高器件的效率及寿命，优化了存储电容的位置，设计了一种可提高底发射 AMOLED 器件开口率的像素阵列结构。具体通过将存储电容器置于电源线 VDD 之下，缩小了基本像素驱动电路面积，增大底发射 AMOLED 器件开口率，有利改善器件的功耗效率和寿命。通过上述方案，如果能够通过优化薄膜晶体管的存储电容，来缩小像素电路的尺寸大小，且不影响像素电路的驱动性能，将会增加像素开口率，改善器件功耗效率及寿命。

附图说明

- [0011] 图 1 为现有的 2T1C 驱动的 AMOLED 像素结构示意图；
- [0012] 图 2 为本发明的 AMOLED 像素结构制作中沉积 GATE、SCAN、Cst 下电极金属截面图；
- [0013] 图 3 为本发明的 AMOLED 像素结构制作中沉积 GATE、SCAN、Cst 下电极金属俯视图；
- [0014] 图 4 为本发明的 AMOLED 像素结构制作中离子注入后 S/D（晶体管源极和漏极）截面图；
- [0015] 图 5 为本发明的 AMOLED 像素结构制作中离子注入后 S/D 俯视图；
- [0016] 图 6 为本发明的 AMOLED 像素结构制作中 ILD 沉膜截面图；
- [0017] 图 7 为本发明的 AMOLED 像素结构制作中接触孔截面图；
- [0018] 图 8 为本发明的 AMOLED 像素结构制作中接触孔俯视图；
- [0019] 图 9 为本发明的 AMOLED 像素结构制作中 S/D、DATA 电极，VDD 电极，Cst 上电极截面图；
- [0020] 图 10 为本发明的 AMOLED 像素结构制作中 S/D、DATA 电极，VDD 电极，Cst 上电极结构俯视图；
- [0021] 图 11 为本发明的 AMOLED 像素结构制作中 PSV 成膜截面图。

具体实施方式

[0022] 本发明的实施例是根据本发明的原理而设计，下面结合附图和具体的实施例对本发明作进一步的阐述。

[0023] 本实施例的一种 AMOLED 像素结构，包括像素发光区域，电源线 VDD、扫描线 SCAN、数据线 DATA、开关晶体管、驱动晶体管和存储电容器，电源线 VDD 金属形成所述存储电容器的上电极，位于电源线 VDD 金属正下方包括对应的金属层作为存储电容器的下电极，上电极与下电极之间包括间隔介质 ILD。为了使像素区域紧凑，优化像素显示结构，开关晶体管和驱动晶体管向 2T1C 电路中存储电容器所在位置转移，开关晶体管和驱动晶体管转移后的区域作为子像素发光区域。

[0024] 上述 AMOLED 像素结构的制作方法，包括 AMOLED 制作工序，在形成 VDD 之前，在形成电源线 VDD 的位置制作一层金属用作储存电容 Cst 的下电极，之后形成的电源线 VDD 作为存储电容器的上电极，上电极与下电极之间制作间隔介质 ILD。基于现有的像素制作工艺特点，为了简化工艺步骤，提高生产效率，上述存储电容器的下电极制作与扫描线 SCAN 和晶体管的门极金属 GATE 同步进行。

[0025] 简单地说：本发明的方案是充分利用了电源线 VDD 所覆盖的区域，在形成 VDD 之

前,做 SCAN 和 TFT 的 GATE 金属时,在 VDD 区域下方先制作一层金属用作储存电容 (Cst) 的下电极,而不用单独使用区域来制作存储电容的下电极,即存储电容与电源线共占同一区域(中间使用 ILD 作为间隔介质),大大缩小了像素电路的面积,且存储电容根据设计需要确定面积,大小可控。而作为具体的电路电气连接状态与现有的电路电气连接状态相同:寻址 TFT(开关晶体管)和驱动 TFT(驱动晶体管)的栅极分别与扫描线 SCAN、储存电容下电极相连,源极分别与数据线 DATA 和电源线 VDD 相连。其中存储电容是由 GATE 金属层与其上方的电源线 VDD 耦合而成,其电容接触孔由驱动 TFT 暴露出的部分栅极形成,并与寻址 TFT 的漏极电相连。其中存储电容的大小由下电极 GATE 金属区域面积决定,可根据像素维持电压要求设计。

[0026] 以下为制作本发明实施例的 AMOLED 的详细步骤:

[0027] 如图 2- 图 11 所示,包括步骤:

[0028] 1、在清洗后的玻璃基板 100 上制作三层或两层工艺,完成 buffer101 沉积和 a-Si 的沉积;

[0029] 2、在 buffer101 上通过低温多晶硅工艺制作 P-Si 层,并使用 PHOTO 形成 ACTIVE 区域 102,然后通过 PECVD 沉积 GI 层 103;

[0030] 3、在 GI 层 103 上通过 PVD 工艺沉积 GATE, SCAN 和储存电容下电极的金属层,通过 PHOTO 工艺和刻蚀工艺形成 GATE 金属 104, SCAN 金属 105 和 Cst 下电极金属 106,其结构位置如图 3 所示,T1 的 GATE 金属 104a 与 SCAN 金属 105 相连,T2 的 GATE 金属 104b 与 Cst 下电极金属 106 相连;

[0031] 4、如图 4 所示通过离子注入形成 TFT 沟道和源、漏极区域 107,所述沟道俯视图如图 5 所示;

[0032] 5、如图 6 所示在处于同一层的 GATE、SCAN、Cst 下电极金属上通过 PECVD 制作 ILD(中间绝缘层)108,用于隔离 GATE、SCAN、Cst 下电极金属与电源 VDD、DATA 电极金属,同时作为存储电容的中间介质;

[0033] 6、如图 7 所示,通过刻蚀的方式暴露部分 TFT 沟道 T1 的源/漏极接触孔 109 和 T2 源/漏极接触孔 110,所述接触孔用于源漏极区欧姆接触;同时通过刻蚀的方式暴露部分 T2 栅极 GATE104b 和电容下电极的共用接触孔 111(如图 8 俯视);

[0034] 7、如图 9,通过 PVD 方式在上述 6) 所述的工艺结构上制作一层金属层,用作 TFT 的源/漏极连接金属,以及用来制作 DATA 电极和电源线 VDD,所述电源线 VDD 同时也作为存储电容的上电极(即 VDD 和存储电容上电极共用)。PVD 完成后通过 PHOTO 工艺形成 T1 的源极 112a 和漏极 112b, T2 的源极 113a 和漏极 113b, 电源线 VDD 和存储电容的上电极共用区域金属 115 以及 DATA 电极 116。如图 10 所示,所述的 T1 的源极 112a 与 DATA 电极 116 相连, T2 的源极 113a 与电源 VDD115 相连, T1 的漏极 112b 一方面通过栅极接触孔 111 与 T2 的栅极 104b 连接,起到驱动 T2 导通的作用;另一方面通过栅极接触孔 111 和存储电容 Cst 下电极相连,用于给存储电容充电;

[0035] 8、通过上述 7 的结构即可实现,当选通脉冲作用于 T1 时,数据电压使 T2 导通驱动 OLED,并同时给存储电容 Cst 进行充电;

[0036] 9、在上述 7 的工艺结构上使用 PECVD 制作钝化层 PASSIVATION117,如图 11 所示;

[0037] 10、制作像素边界界定层 BANK。

[0038] 本领域的普通技术人员将会意识到,这里所述的实施例是为了帮助读者理解本发明的原理,应被理解为本发明的保护范围并不局限于这样的特别陈述和实施例。本领域的普通技术人员可以根据本发明公开的这些技术启示做出各种不脱离本发明实质的其它各种具体变形和组合,这些变形和组合仍然在本发明的保护范围内。

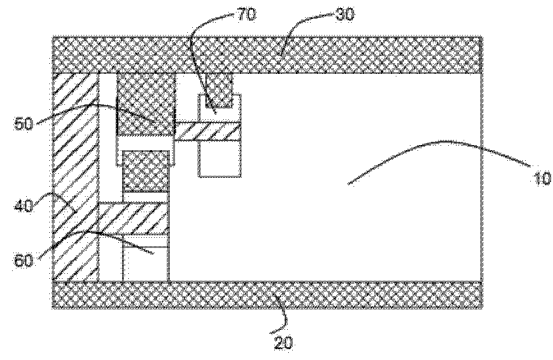


图 1

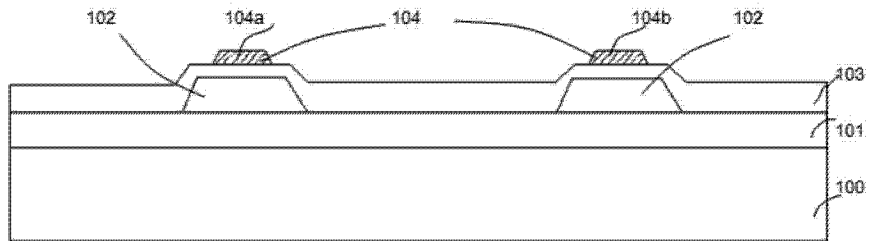


图 2

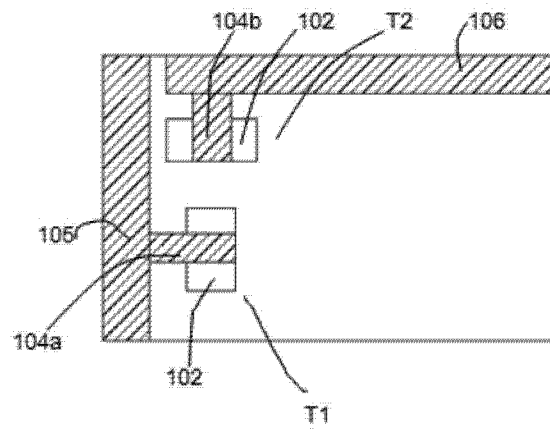


图 3

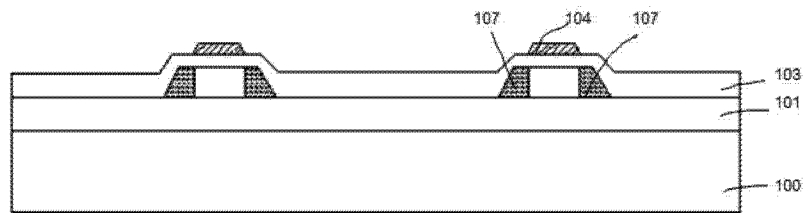


图 4

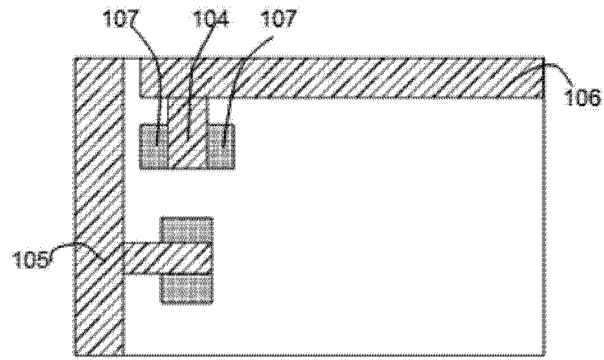


图 5

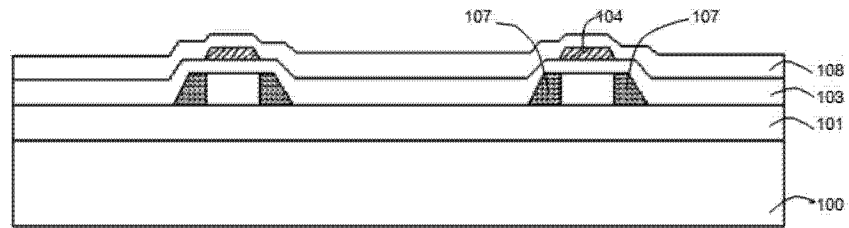


图 6

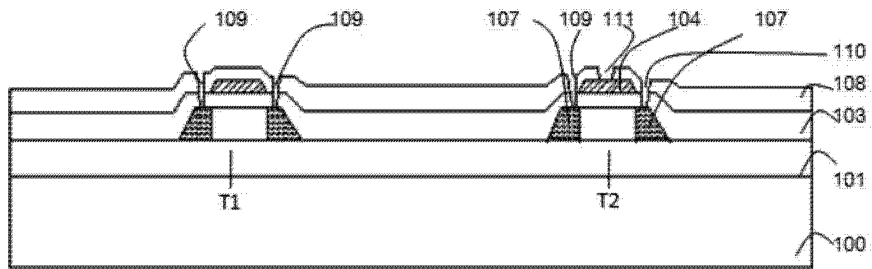


图 7

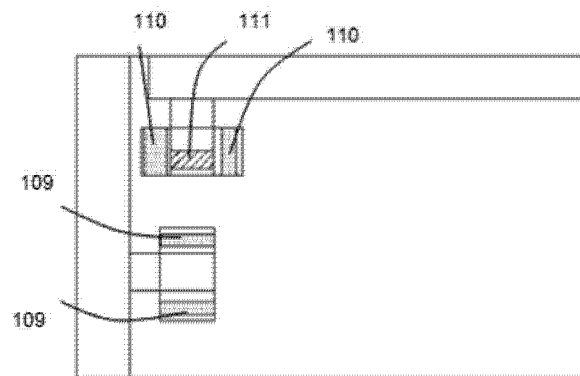


图 8

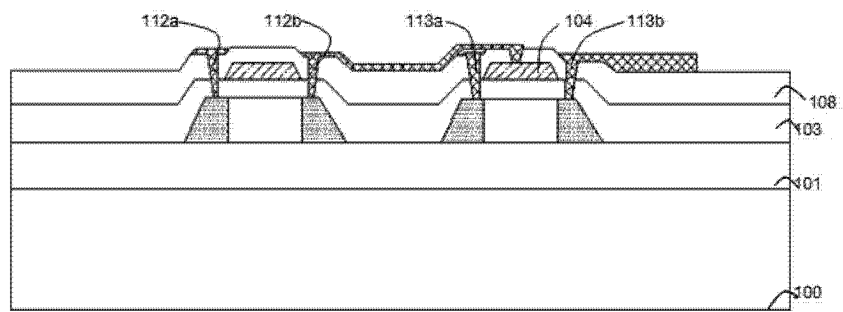


图 9

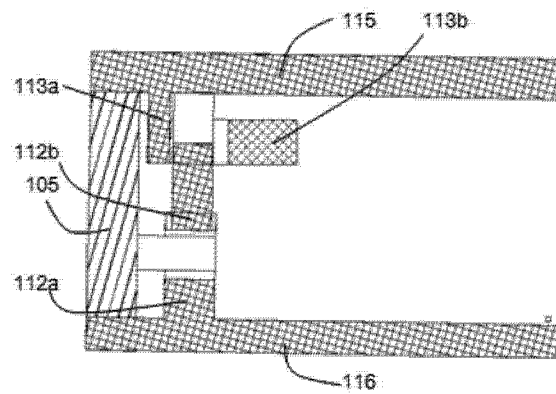


图 10

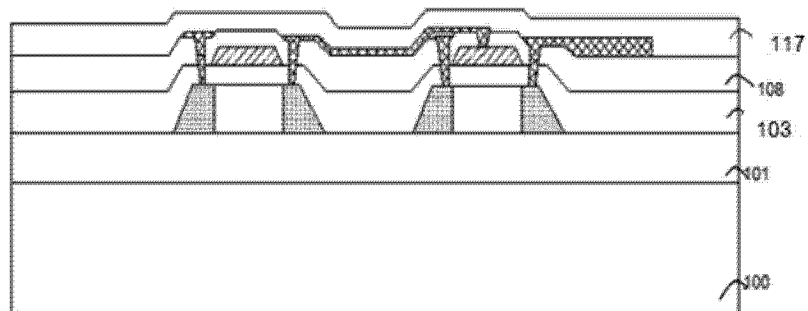


图 11

专利名称(译)	一种AMOLED像素结构及其制作方法		
公开(公告)号	CN104134424A	公开(公告)日	2014-11-05
申请号	CN201410229307.9	申请日	2014-05-27
[标]申请(专利权)人(译)	四川虹视显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	四川虹视显示技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	四川虹视显示技术有限公司		
[标]发明人	敬启毓 李莉莉		
发明人	敬启毓 李莉莉		
IPC分类号	G09G3/32 H01L27/32 G09G3/3225		
代理人(译)	周永宏		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的AMOLED像素结构包括像素发光区域，电源线VDD、扫描线SCAN、数据线DATA、开关晶体管、驱动晶体管和存储电容器，电源线VDD金属形成所述存储电容器的上电极，位于电源线VDD金属正下方包括对应的金属层作为存储电容器的下电极，上电极与下电极之间包括间隔介质ILD。有益效果在于，通过将存储电容器置于电源线VDD之下，缩小了基本像素驱动电路面积，增大底发射AMOLED器件开口率，有利改善器件的功耗效率和寿命。通过上述方案，如果能够通过优化薄膜晶体管的存储电容，来缩小像素电路的尺寸大小，且不影响像素电路的驱动性能，将会增加像素开口率，改善器件功耗效率及寿命。

