



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109841661 A

(43)申请公布日 2019.06.04

(21)申请号 201910126372.1

(22)申请日 2019.02.20

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430079 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室

(72)发明人 龚文亮 鲜于文旭

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

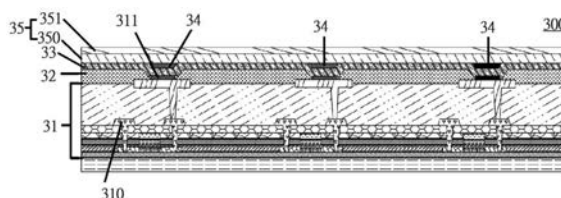
权利要求书2页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

显示器及其制备方法

(57)摘要

本发明提供了一种显示器及其制备方法,所述显示器包括阵列基板,包括多个薄膜晶体管(thin-film transistor,TFT);黑色矩阵(BM)层,配置于所述阵列基板上,所述黑色矩阵(BM)层具有多个开口;多个电致发光器件(EL),配置于所述黑色矩阵(BM)层之所述多个开口;第一封装层,配置于所述黑色矩阵(BM)层及所述多个电致发光器件(EL)之上;多个彩膜,覆盖于对应所述电致发光器件的所述第一封装层;以及第二封装层,配置于所述多个彩膜(CF)及未被所述多个彩膜覆盖之所述第一封装层上。



1. 一种显示器,其特征在于,包括:
阵列基板,包括多个薄膜晶体管;
黑色矩阵层,配置于所述阵列基板上,所述黑色矩阵层具有多个开口;
多个电致发光器件,配置于所述黑色矩阵层的所述开口中;
第一封装层,配置于所述黑色矩阵层及所述电致发光器件上;
多个彩膜,覆盖对应所述电致发光器件的所述第一封装层,所述第一封装层的一部分没有被所述彩膜覆盖;以及
第二封装层,配置于所述彩膜及没有被所述彩膜覆盖的所述第一封装层的所述部分上。
2. 根据权利要求1所述的显示器,其特征在于,所述多个彩膜分别对应所述多个开口。
3. 根据权利要求1所述的显示器,其特征在于,所述多个彩膜的表面形貌包括:弧形的表面、外凸、内凹、或其组合。
4. 根据权利要求1所述的显示器,其特征在于,所述多个彩膜部分溢出所述开口,覆盖所述开口周围的部分所述黑色矩阵层的表面。
5. 根据权利要求1所述的显示器,其特征在于,每一所述彩膜包括喷墨印刷墨水材料及色阻材料,且所述彩膜包括多个红色彩膜、多个绿色彩膜以及多个蓝色彩膜,其中所述多个红色彩膜、所述多个绿色彩膜以及所述多个蓝色彩膜的颜色分别对应多个子像素的颜色。
6. 根据权利要求1所述的显示器,其特征在于,所述第一封装层包括氮化硅无机层。
7. 根据权利要求1所述的显示器,其特征在于,所述第二封装层包括由下至上依序层迭的有机层及氮化硅无机层。
8. 根据权利要求3所述的显示器,其特征在于,所述喷墨印刷墨水材料为光可聚合材料。
9. 一种显示器的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:
S10提供阵列基板,所述阵列基板包括多个薄膜晶体管;
S20形成黑色矩阵层于所述阵列基板上,所述黑色矩阵层具有多个开口;
S30于所述黑色矩阵层的所述开口中蒸镀多个电致发光器件;
S40于所述黑色矩阵层及所述电致发光器件上蒸镀第一封装层;
S50于对应所述电致发光器件的所述第一封装层上形成多个彩膜,所述第一封装层的一部分没有被所述彩膜覆盖;以及
S60形成第二封装层于所述彩膜(及没有被所述彩膜覆盖的所述第一封装层上)。
10. 根据权利要求9所述的显示器制备方法,其中步骤S50包括:
S51混合喷墨印刷墨水材料及色阻材料以得到彩膜墨水材料;
S52将所述彩膜墨水材料打印于对应所述电致发光器件的所述第一封装层上;以及
S53通过紫外光照射所述彩膜墨水材料以固化所述彩膜墨水材料,以于对应所述电致发光器件的所述第一封装层上得到所述彩膜。
11. 根据权利要求9所述的显示器制备方法,其中所述第一封装层包括氮化硅无机层。
12. 根据权利要求10所述的显示器制备方法,其中步骤S60包括:
S61涂布所述喷墨印刷墨水材料于所述彩膜及没有被所述彩膜覆盖的所述第一封装层上;

S62通过紫外光照射所述喷墨印刷墨水材料以行固化所述喷墨印刷墨水材料,以得到有机层,其中所述喷墨印刷墨水材料为光可聚合材料;以及

S63蒸镀氮化硅无机层于所述有机层上。

13. 根据权利要求9所述的显示器,其特征在于,所述多个彩膜分别对应所述多个开口。

14. 根据权利要求9所述的显示器,其特征在于,所述多个彩膜的表面形貌包括:弧形的表面、外凸、内凹、或其组合。

15. 根据权利要求9所述的显示器,其特征在于,所述多个彩膜部分溢出所述开口,覆盖所述开口周围的部分所述黑色矩阵层的表面。

显示器及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示器及其制备方法,尤其涉及一种彩膜内置代替偏光片的显示器。

背景技术

[0002] 偏光片(POL)能够有效地降低强光下面板的反射率,却损失了接近58%的出光。这对于OLED来说,极大地增加了其寿命负担。参见图1A,图1A系采用传统偏光片之显示器的示意图,所述采用传统偏光片之显示器100依序包括层迭之阵列基板(Array substrate)11、电致发光器件(EL)12、薄膜封装层(TFE)13、及偏光片(POL)14,其中传统偏光片厚度较大、材质脆,不利于动态弯折产品的开发。为了开发基于OLED显示技术的动态弯折产品,必须导入新材料、新技术以及新工艺替代偏光片。参见图1B,图1B系使用彩膜(Color Filter)替代偏光片(POL)之现有的显示器的示意图,所述现有的显示器200依序包括层迭之阵列基板(Array substrate)21、电致发光器件(EL)22、薄膜封装层(TFE)23、及彩膜(CF)25。在图1B所示之现有的显示器中,使用彩膜(Color Filter)替代偏光片(POL)被归属为POL-less技术,POL-less技术不仅能将功能层的厚度从~100 μm 降低至<5 μm ;而且能够将出光率从42%提高至60%。基于彩膜的POL-less技术被认为是实现动态弯折产品开发的关键技术之一。然而,相对于偏光片,彩膜技术的表面反射率较高,强光下的对比度较低,不利于室外显示。

[0003] 为了解决显示器的漏光及反射问题,并且降低显示器的厚度,亟需一种可将彩膜功能层完全内置于面板之中,同时使用黑色矩阵(BM)作为像素定义层(PDL),以实现超薄显示器的方法。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明提供一种通过在封装中使用到的喷墨印刷墨水(IJP)中混入与R/G/B相匹配的色阻,准确的覆盖在有机发光装置(OLED)的R/G/B像素上,然后通过光照固化得到了在封装层(TFE)内部具有R G B彩膜的功能层。同时,使用黑色矩阵(BM)制作像素定义层(PDL),得到了完全内置于面板之中的彩膜功能层,实现“零”膜厚的去偏光片技术,得到一超薄显示器。

[0005] 据此,依据本发明的一实施例,本发明提供了一种显示器,包括:阵列基板,包括多个薄膜晶体管;黑色矩阵层,配置于所述阵列基板上,所述黑色矩阵层具有多个开口;多个电致发光器件,配置于所述黑色矩阵层的所述开口中;第一封装层,配置于所述黑色矩阵层及所述电致发光器件上;多个彩膜,覆盖对应所述电致发光器件的所述第一封装层,所述第一封装层的一部分没有被所述彩膜覆盖;以及第二封装层,配置于所述彩膜及没有被所述彩膜覆盖的所述第一封装层的所述部分上。

[0006] 依据本发明的另一实施例,本发明还提供了一种显示器的制备方法,包括以下步骤:S10提供阵列基板,所述阵列基板包括多个薄膜晶体管;S20形成黑色矩阵层于所述阵列

基板上,所述黑色矩阵层具有多个开口;S30于所述黑色矩阵层的所述开口中蒸镀多个电致发光器件;S40于所述黑色矩阵层及所述电致发光器件上蒸镀第一封装层;S50于对应所述电致发光器件的所述第一封装层上形成多个彩膜,所述第一封装层的一部分没有被所述彩膜覆盖;以及S60形成第二封装层于所述彩膜(及没有被所述彩膜覆盖的所述第一封装层上)。

[0007] 在本发明的一实施例中,所述显示器制备方法的步骤S50包括:S51混合喷墨印刷墨水材料及色阻材料以得到彩膜墨水材料;S52将所述彩膜墨水材料打印于对应所述电致发光器件的所述第一封装层上;S53通过紫外光照射所述彩膜墨水材料以固化所述彩膜墨水材料,以于对应所述电致发光器件的所述第一封装层上得到所述彩膜

[0008] 在本发明的一实施例中,所述显示器制备方法的步骤S60包括:S61涂布所述喷墨印刷墨水材料于所述彩膜及没有被所述彩膜覆盖的所述第一封装层上;S62通过紫外光照射所述喷墨印刷墨水材料以行固化所述喷墨印刷墨水材料,以得到有机层,其中所述喷墨印刷墨水材料为光可聚合材料;以及S63蒸镀氮化硅无机层于所述有机层上。

[0009] 在本发明的一实施例中,所述多个彩膜分别对应所述多个开口。

[0010] 在本发明的一实施例中,所述多个彩膜的表面形貌包括:弧形的表面、外凸、内凹、或其组合。

[0011] 在本发明的一实施例中,所述多个彩膜部分溢出所述开口,覆盖所述开口周围的部分所述黑色矩阵层的表面。

[0012] 在本发明的一实施例中,每一所述彩膜包括喷墨印刷墨水材料及色阻材料,且所述彩膜包括多个红色彩膜、多个绿色彩膜以及多个蓝色彩膜,其中所述多个红色彩膜、所述多个绿色彩膜以及所述多个蓝色彩膜的颜色分别对应多个子像素的颜色。

[0013] 在本发明的一实施例中,所述第一封装层包括氮化硅无机层。

[0014] 在本发明的一实施例中,所述第二封装层包括由下至上依序层迭的有机层及氮化硅无机层。

[0015] 在本发明的一实施例中,所述喷墨印刷墨水材料为光可聚合材料。

附图说明

[0016] 为了更清楚地说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介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是发明的一些实施例,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。

[0017] 图1A系采用传统偏光片之显示器的示意图。

[0018] 图1B系使用彩膜(Color Filter)替代偏光片(POL)之现有的显示器的示意图。

[0019] 图2A为依据本发明的一实施例之显示器的制造方法的流程图。

[0020] 图2B为依据本发明的一实施例之显示器的制造方法中步骤S50的流程图。

[0021] 图2C为依据本发明的一实施例之显示器的制造方法中步骤S60的流程图。

[0022] 图3A至3D为依据本发明的一实施例之显示器的制造方法,于各步骤中显示器的结构示意图。

具体实施方式

[0023] 为让本发明的上述内容能更明显易懂,下文特举优选实施例,并配合所附图式作详细说明。

[0024] 以下各实施例的说明是参考附加的图示,用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语,例如[纵向]、[横向]、[上]、[下]、[前]、[后]、[左]、[右]、[内]、[外]、[侧面]等,仅是参考附加图式的方向。因此,使用的方向用语是用以说明及理解本发明,而非用以限制本发明。在图中,结构相似的单元是用以相同标号表示。

[0025] 传统基于彩膜的去偏光片技术中,必须使用R/G/B/BM四步制造流程,使得基于彩膜OLED面板的制造不仅耗时长、费用高、良率低,而且彩膜的后烘烤极易对OLED功能层的寿命衰减造成了极大的风险。通过将封装中使用到的喷墨印刷墨水(ink jet printing,IJP)中混入与R/G/B相匹配的色阻,准确的覆盖在OLED的R/G/B像素上,然后通过光照固化得到了在TFE内部具有R G B彩膜的功能层。另外将黑色矩阵(black matrix,BM)替代阵列(Array)制程中的像素定义层(pixel definition layer,PDL),如此构成了完全内置于面板制备的去偏光片技术。

[0026] 这一技术构想完全将彩膜(color filter,CF)的所有功能部分“转移”到面板内部,实现了“零”膜厚的去偏光片技术,为柔性显示技术提供了新的思路。

[0027] 据此,依据本发明的一实施例,本发明提供了一种显示器,参见图3D。图3D为依据本发明的一实施例之显示器的制造方法的完成步骤中显示器的结构示意图。如图3D所示,具体而言,依据本发明之一实施例之显示器300包括:一阵列基板31,包括多个薄膜晶体管(thin-film transistor,TFT)310;一黑色矩阵(black matrix,BM)层32,配置于所述阵列基板31上,所述黑色矩阵(BM)32层具有多个开口320(绘示于图3A);多个电致发光器件(electroluminescent element,EL)311,配置于所述黑色矩阵(BM)层32之所述多个开口320;一第一封装层33,配置于所述黑色矩阵(BM)层32及所述多个电致发光器件(EL)311之上;多个彩膜(color filter,CF)34,覆盖于对应所述电致发光器件311的所述第一封装层33;以及一第二封装层35,配置于所述多个彩膜(CF)34及未被所述多个彩膜34覆盖之所述第一封装层33上。

[0028] 依据本发明的另一实施例,本发明还提供了一种显示器的制备方法,一并参见图2A-2C及图3A-3D。图2为依据本发明的一实施例之显示器的制造方法的流程图;图2B为依据本发明的一实施例之显示器的制造方法中步骤S50的流程图;图2C为依据本发明的一实施例之显示器的制造方法中步骤S60的流程图;以及图3A至3D为依据本发明的一实施例之显示器的制造方法,于各步骤中显示器的结构示意图。如图2A-2B及图3A-3D所示,依据本发明之一实施例的显示器300的制备方法,包括以下步骤:S10提供一阵列基板31,包括多个薄膜晶体管(thin-film transistor,TFT)310;S20形成一黑色矩阵(BM)层32于所述阵列基板上,所述黑色矩阵(BM)层32具有多个开口320;S30蒸镀多个电致发光器件(EL)311于所述黑色矩阵(BM)层32之所述多个开口320;S40蒸镀一第一封装层33于所述黑色矩阵(BM)层32及所述多个电致发光器件(EL)311之上;S50多个彩膜34配置于对应所述电致发光器件311的所述第一封装层33上,其中步骤S50包括:S51混合一喷墨印刷墨水材料及一色阻材料以得到一彩膜墨水材料;S52将所述彩膜墨水材料打印于对应所述电致发光器件311的所述第一封装层33上;S53利用紫外光照射所述彩膜墨水材料进行固化,以得到多个彩膜34配置于对

应所述电致发光器件311的所述第一封装层33上,其中所述多个彩膜34对应所述多个开口320;以及S60形成一第二封装层35于所述多个彩膜(CF)34及未被所述多个彩膜34覆盖之所述第一封装层33上。参见图2C及图3D,具体而言,在本发明的一实施例中,所述显示器制备方法的步骤S60包括:S61涂布一喷墨印刷墨水材料于所述多个彩膜(CF)34及未被所述多个彩膜34覆盖之所述第一封装层33上;S62利用紫外光照射所述喷墨印刷墨水材料进行固化,以得到一有机层350,其中所述喷墨印刷墨水材料为一光可聚合材料;以及S63蒸镀一氮化硅无机层351于所述有机层350上。如此一来,即可得到如图3D所示之显示器300,其中所述第二封装层35包括由下至上依序层迭之一有机层350及一氮化硅无机层351。

[0029] 参见图3B及3C,在本发明的一实施例中,所述多个彩膜34分别对应所述多个开口320。

[0030] 在本发明的一实施例中,所述多个彩膜的表面形貌可包括:弧形的表面、外凸、内凹、或其组合。

[0031] 在本发明的一实施例中,所述多个彩膜可部分溢出所述开口,覆盖所述开口周围的部分所述黑色矩阵层的表面。

[0032] 在利用喷墨印刷墨水(IJP)光固工艺中,彩膜具有弧形、外凸、内凹的表面形貌,可赋予彩膜较佳的光学性能,且使彩膜具有更好的抗弯折效果,进而在显示器的动态弯折领域有较好的应用。

[0033] 参见图3B,在本发明的一实施例中,所述多个彩膜各包括一喷墨印刷墨水材料及一色阻材料,且所述多个彩膜包括多个红色(red,R)彩膜、多个绿色(green,G)彩膜、以及多个蓝色(blue,B)彩膜,其中所述多个红色彩膜R、所述多个绿色彩膜G以及所述多个蓝色彩膜B的颜色分别对应多个子像素312的颜色。

[0034] 在本发明的一实施例中,所述第一封装层可为一氮化硅无机层。

[0035] 在本发明的一实施例中,所述喷墨印刷墨水材料可包括一光可聚合材料。

[0036] 依据前述实施例可知,本发明提供了一种通过在封装中使用到的喷墨印刷墨水(IJP)中混入与R/G/B相匹配的色阻,准确的覆盖在有机发光装置(OLED)的R/G/B像素上,然后通过光照固化得到了在封装层(thin film encapsulation,TFE)内部具有R、G、B彩膜的功能层。同时,使用黑色矩阵(BM)制作像素定义层(PDL),得到了完全内置于面板之中的彩膜功能层,实现“零”膜厚的去偏光片技术,得到一超薄显示器。

[0037] 本发明至少提供了以下有益效果:

[0038] 1) 彩膜内嵌于IJP中,有效地精简了传统彩膜,例如R、G、B彩膜制程中必须使用到的三道光罩,简化了制造了流程,节省了制造成本;

[0039] 2) 由于IJP彩膜只需要光照引发聚合,有效地降低了传统彩膜(R/G/B)的制程(显影、烘烤等)对OLED功能层的破坏;

[0040] 3) 黑色PI取代传统的黑色矩阵利用了PI优良的机械性能,使面板具有更好的耐弯折性能,有利于动态弯折产品的开发。

[0041] 综上所述,虽然本发明已以优选实施例揭露如上,但上述优选实施例并非用以限制本发明,本领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与润饰,因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

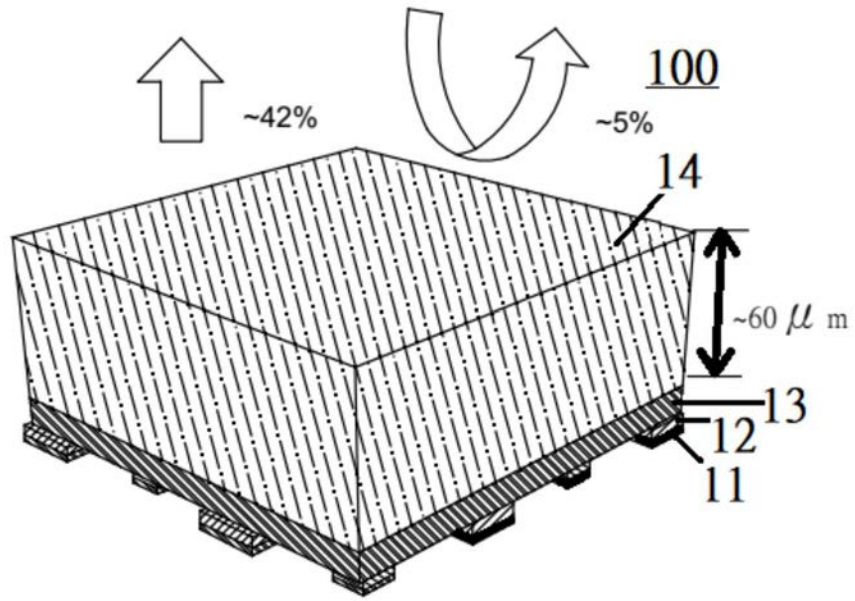


图1A

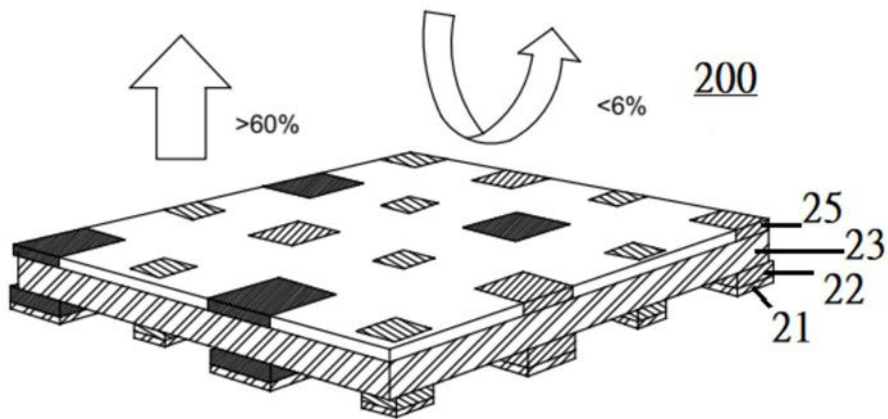


图1B

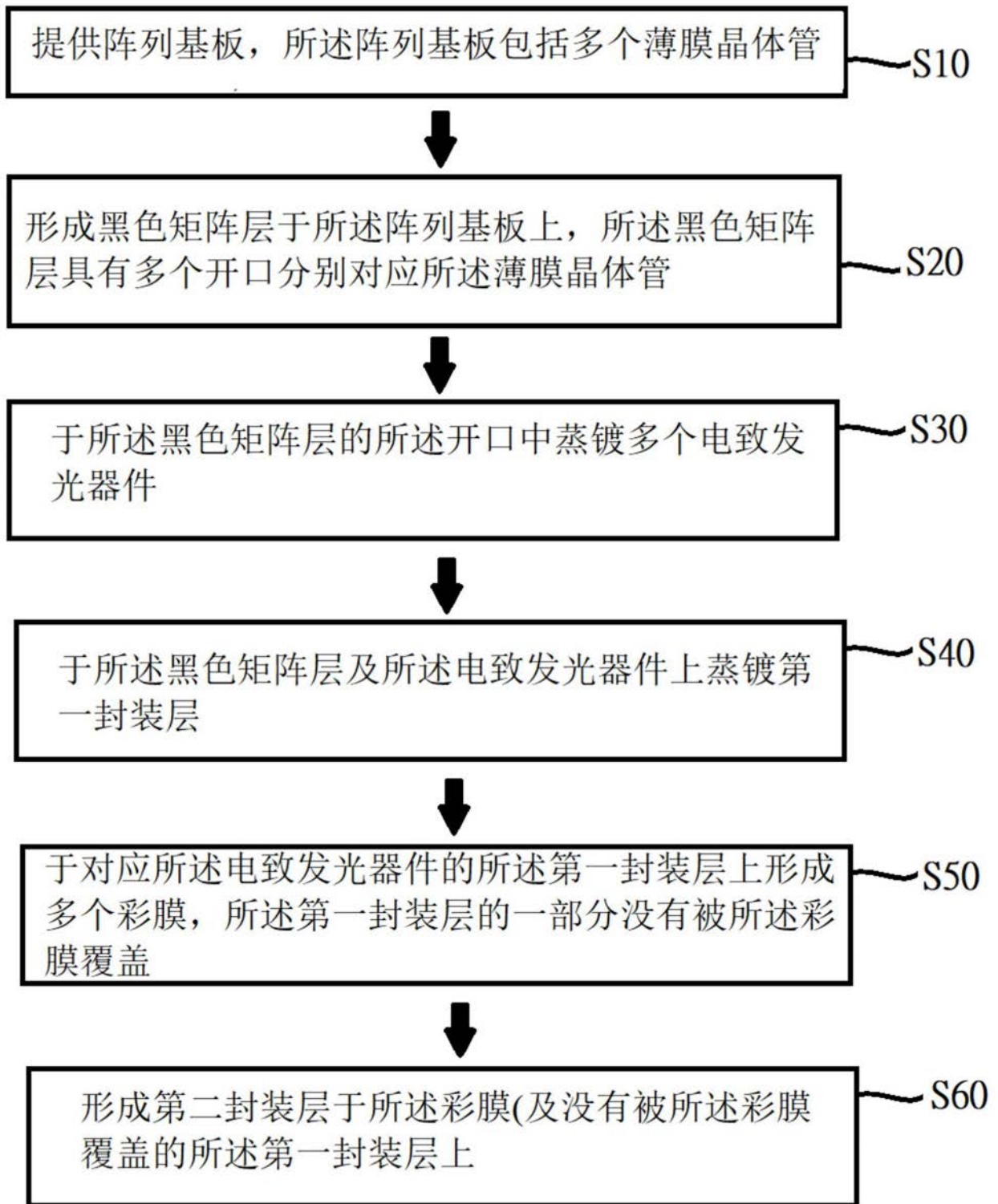


图2A

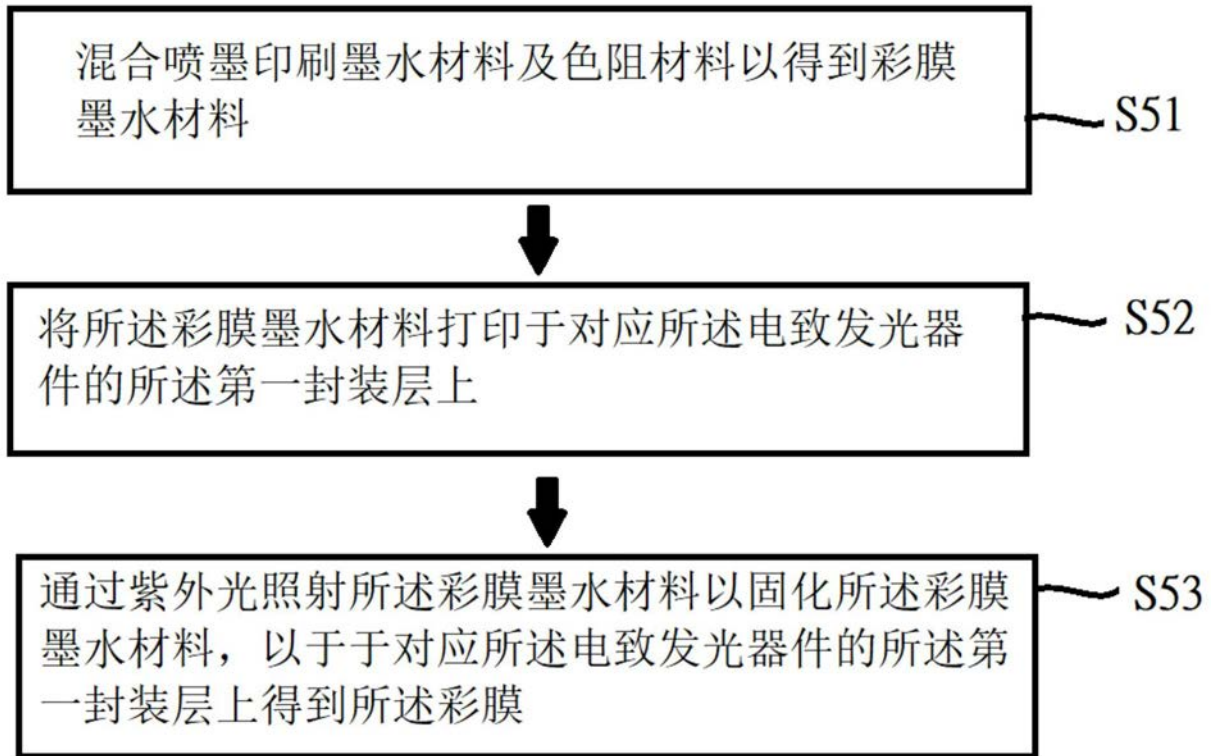


图2B

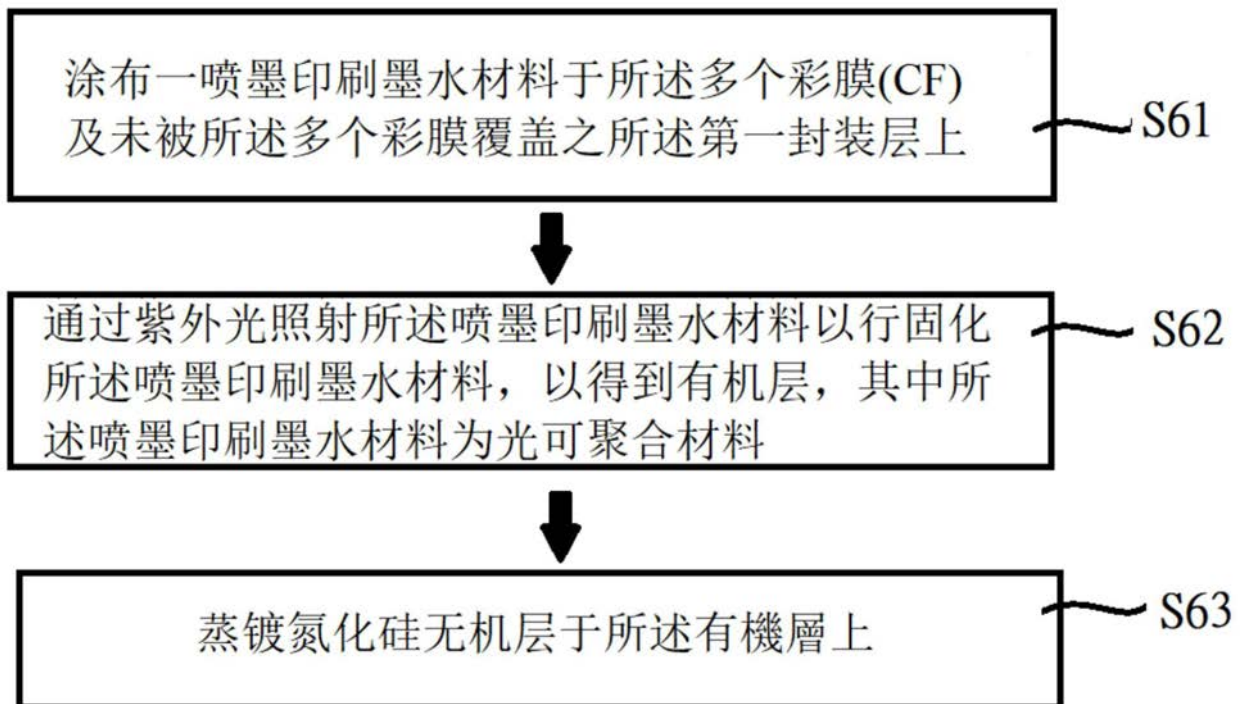


图2C

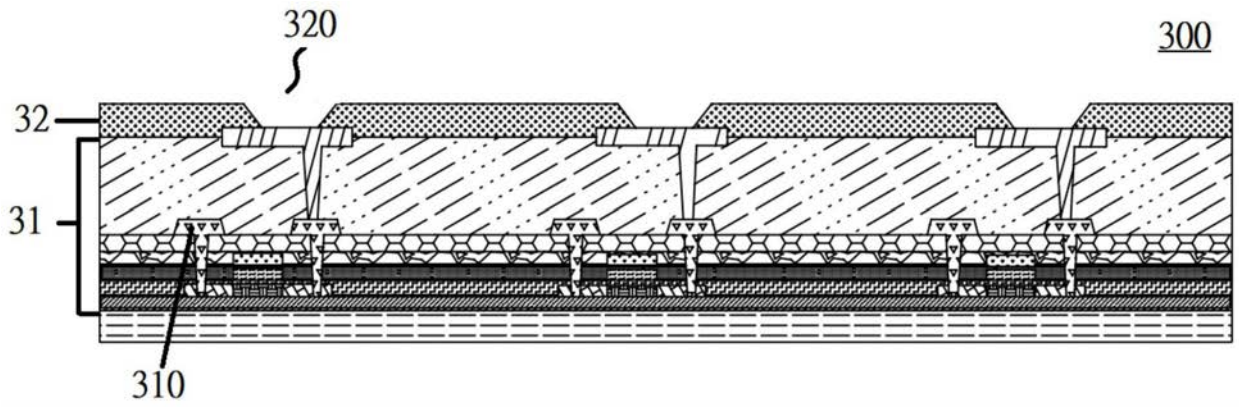


图3A

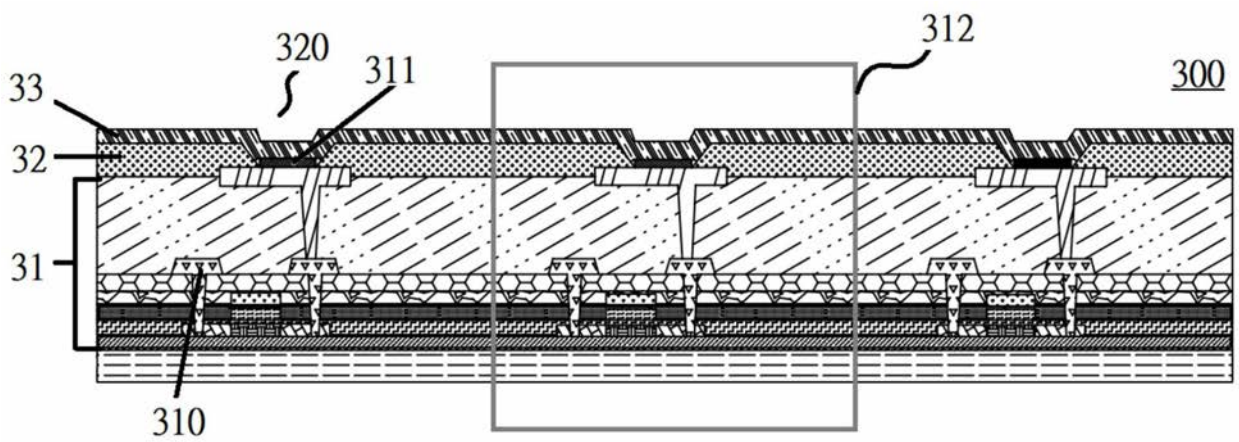


图3B

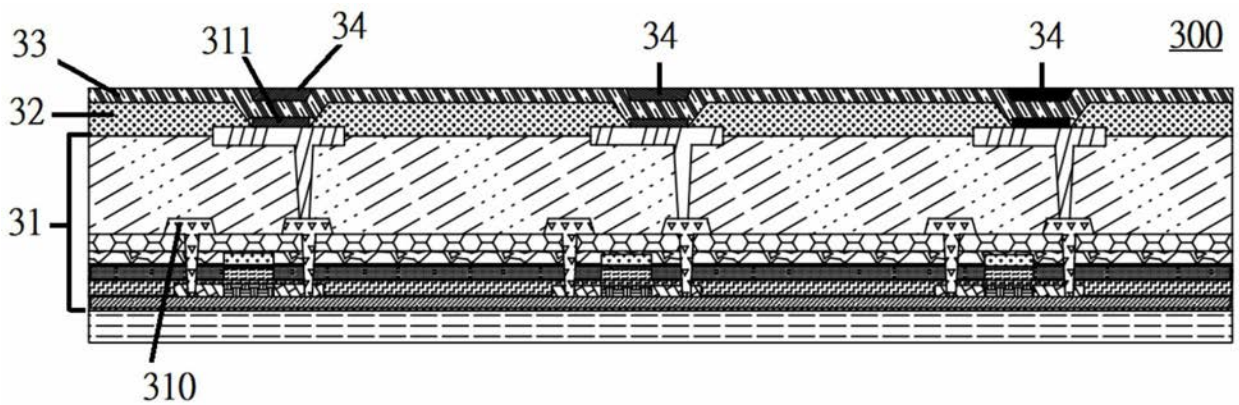


图3C

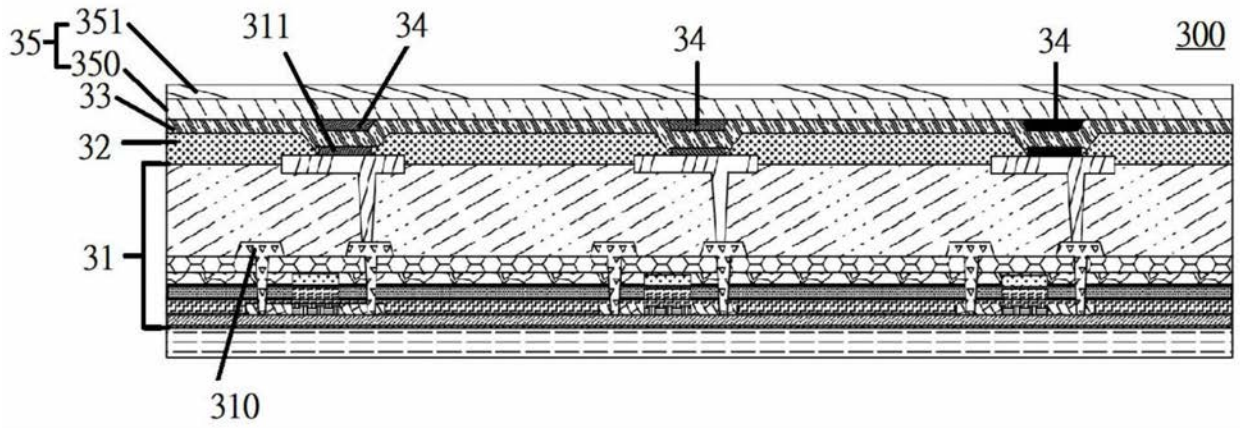


图3D

专利名称(译)	显示器及其制备方法		
公开(公告)号	CN109841661A	公开(公告)日	2019-06-04
申请号	CN201910126372.1	申请日	2019-02-20
[标]发明人	龚文亮 鲜于文旭		
发明人	龚文亮 鲜于文旭		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种显示器及其制备方法，所述显示器包括阵列基板，包括多个薄膜晶体管(thin-film transistor, TFT)；黑色矩阵(BM)层，配置于所述阵列基板上，所述黑色矩阵(BM)层具有多个开口；多个电致发光器件(EL)，配置于所述黑色矩阵(BM)层之所述多个开口；第一封装层，配置于所述黑色矩阵(BM)层及所述多个电致发光器件(EL)之上；多个彩膜，覆盖于对应所述电致发光器件的所述第一封装层；以及第二封装层，配置于所述多个彩膜(CF)及未被所述多个彩膜覆盖之所述第一封装层上。

