



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103412435 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201310313938. 4

US 2007/0007881 A1, 2007. 01. 11,

(22) 申请日 2013. 07. 24

WO 2010/056240 A1, 2010. 05. 20,

(73) 专利权人 北京京东方光电科技有限公司

审查员 张贝

地址 100176 北京市大兴区经济技术开发区  
西环中路 8 号

(72) 发明人 郭仁炜 董学 郭建

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理  
有限公司 11291

代理人 黄志华

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335(2006. 01)

G02F 1/136(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101567406 A, 2009. 10. 28,

CN 102866535 A, 2013. 01. 09,

US 2005/0146258 A1, 2005. 07. 07,

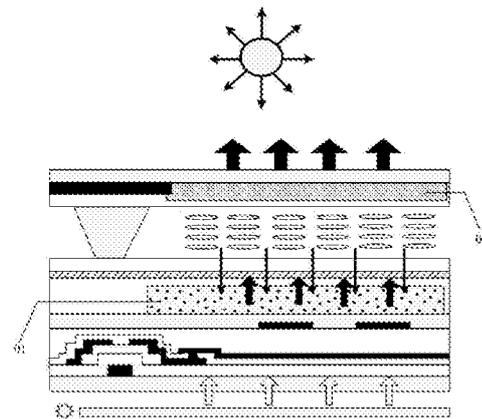
权利要求书1页 说明书5页 附图9页

(54) 发明名称

一种液晶显示屏及显示装置

(57) 摘要

本发明公开了一种液晶显示屏及显示装置，在液晶显示屏内设置有多个像素单元，每个像素单元具有多个显示不同颜色的亚像素单元；在各像素单元的至少一个颜色的亚像素单元对应的阵列基板的位置，设置有能够使背光透过的量子点层，量子点层在受日光中的紫外光激发后发出至少包含对应亚像素单元颜色的光；彩色滤光片位于量子点层和对向基板之间。该液晶显示屏在户外进行显示时，日光中的紫外光照射到量子点层，该量子点层受紫外光激发后会发光，这样，透过彩色滤光片的光为背光和量子点层受激发后发出的光之和，从而增强了液晶显示屏的显示亮度，提高了液晶显示屏在户外的可观看性。



1. 一种液晶显示屏,包括:对向基板,阵列基板,以及位于所述对向基板和所述阵列基板之间的液晶层,所述阵列基板上设置有多个像素单元,每个所述像素单元具有多个显示不同颜色的亚像素单元,其特征在于;

在各像素单元的至少一个颜色的亚像素单元对应的阵列基板的位置,设置有能够使背光透过的量子点层;所述量子点层在受日光中的紫外光激发后发出至少包含对应所述亚像素单元颜色的光;

在所述液晶显示屏中设置有对应于各所述亚像素单元的彩色滤光片;所述彩色滤光片位于所述量子点层和所述对向基板之间。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示屏,其特征在于,所述量子点层在受日光中的紫外光激发后发出对应所述亚像素单元颜色的单色光,或发出白光。

3. 如权利要求 1 所述的液晶显示屏,其特征在于,所述量子点层是由高分子聚合物网络以及均匀分散于所述高分子聚合物网络内的量子点组成。

4. 如权利要求 1 所述的液晶显示屏,其特征在于,所述量子点层位于所述阵列基板面向所述液晶层的一侧,或,位于所述阵列基板背向所述液晶层的一侧。

5. 如权利要求 1 所述的液晶显示屏,其特征在于,所述阵列基板面向所述液晶层的一侧具有由相互绝缘的公共电极和像素电极组成的电极结构,所述量子点层位于所述电极结构面向所述液晶层的一侧。

6. 如权利要求 5 所述的液晶显示屏,其特征在于,在所述电极结构与所述量子点层之间具有第一平坦化层。

7. 如权利要求 1 所述的液晶显示屏,其特征在于,在所述量子点层与所述液晶层之间,设置有四分之一波长光学延迟层。

8. 如权利要求 7 所述的液晶显示屏,其特征在于,所述量子点层面向所述液晶层的一侧具有第二平坦化层,所述四分之一波长光学延迟层位于所述第二平坦化层面向所述液晶层的一侧。

9. 如权利要求 1-8 任一项所述的液晶显示屏,其特征在于,所述彩色滤光片位于所述阵列基板面向所述液晶层的一侧,或位于所述对向基板面向所述液晶层的一侧。

10. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求 1-9 中任一项所述的液晶显示屏。

## 一种液晶显示屏及显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术领域,尤其涉及一种液晶显示屏及显示装置。

### 背景技术

[0002] 量子点 (Quantum Dots, QDs),又可以称纳米晶,是一种由 II — VI 族或 III — V 族元素组成的纳米颗粒。量子点的粒径一般介于 1 ~ 20nm 之间,由于电子和空穴被量子限域,连续的能带结构变成分立的能级结构,受激发后可以发射荧光。

[0003] 量子点的发射光谱可以通过改变量子点的尺寸大小来控制。通过改变量子点的尺寸和它的化学组成可以使其发射光谱覆盖整个可见光区。以 CdTe 量子点为例,当它的粒径从 2.5nm 生长到 4.0nm 时,它们的发射波长可以从 510nm 红移到 660nm。

[0004] 目前,利用量子点的发光特性,可以将量子点作为分子探针应用于荧光标记,也可以应用于显示器件中,将单色量子点作为液晶显示屏的背光模组的发光源,单色量子点在受到蓝光 LED 激发后发出单色光与蓝光混合形成白色背景光,具有较大的色域,能提高画面品质。

[0005] 目前的液晶显示屏在户外进行显示时,在户外的光线较强的情况下,液晶显示屏的显示亮度相对较低,会影响观看效果。通常会采用半透半反式的显示方式对液晶显示屏进行增亮。但是,采用半透半反式会降低液晶显示屏中各像素单元的开口率。

### 发明内容

[0006] 本发明实施例提供了一种液晶显示屏及显示装置,用以实现在户外高亮度显示的液晶显示屏。

[0007] 本发明实施例提供了一种液晶显示屏,包括:对向基板,阵列基板,以及位于所述对向基板和所述阵列基板之间的液晶层,所述阵列基板上设置有多个像素单元,每个所述像素单元具有多个显示不同颜色的亚像素单元;

[0008] 在各像素单元的至少一个颜色的亚像素单元对应的阵列基板的位置,设置有能够使背光透过的量子点层;所述量子点层在受日光中的紫外光激发后发出至少包含对应所述亚像素单元颜色的光;

[0009] 在所述液晶显示屏中设置有对应于各所述亚像素单元的彩色滤光片;所述彩色滤光片位于所述量子点层和所述对向基板之间。

[0010] 本发明实施例提供的上述液晶显示屏,在户外进行显示时,日光中含有的紫外光会照射到量子点层,该量子点层受紫外光激发后会发光,这样,透过彩色滤光片的光为背光和量子点层受激发后发出的光之和,从而增强了液晶显示屏的显示亮度,提高了液晶显示屏在户外的可观看性。

[0011] 较佳地,在本发明实施例提供的上述液晶显示屏中,所述量子点层在受日光中的紫外光激发后发出对应所述亚像素单元颜色的单色光。使该量子点层受紫外光激发后所发出的光能够得到最大限度的利用率。或者,较佳地,所述量子点层在受日光中的紫外光激发

后发出白光,与量子点层受激发后发出单色光相比,可以降低制备工艺的复杂度。

[0012] 较佳地,为了便于实施,在本发明实施例提供的上述液晶显示屏中,所述量子点层是由高分子聚合物网络以及均匀分散于所述高分子聚合物网络内的量子点组成。

[0013] 较佳地,为了便于实施,在本发明实施例提供的上述液晶显示屏中,所述量子点层位于所述阵列基板面向所述液晶层的一侧,或,位于所述阵列基板背向所述液晶层的一侧。

[0014] 较佳地,为了便于实施,在本发明实施例提供的上述液晶显示屏中,所述阵列基板面向所述液晶层的一侧具有由相互绝缘的公共电极和像素电极组成的电极结构,所述量子点层位于所述电极结构面向所述液晶层的一侧。

[0015] 较佳地,在本发明实施例提供的上述液晶显示屏中,为了便于设置量子点层,在所述电极结构与所述量子点层之间具有第一平坦化层。

[0016] 较佳地,在本发明实施例提供的上述液晶显示屏中,为了最大限度的利用量子点层受激发后所发出的光,在所述量子点层与所述液晶层之间,设置有四分之一波长光学延迟层,该四分之一波长光学延迟层可将量子点层受激发后所发出的圆偏振光换为线偏振光。

[0017] 较佳地,在本发明实施例提供的上述液晶显示屏中,为了便于设置四分之一波长光学延迟层,所述量子点层面向所述液晶层的一侧具有第二平坦化层,所述四分之一波长光学延迟层位于所述第二平坦化层面向所述液晶层的一侧。

[0018] 较佳地,在本发明实施例提供的上述液晶显示屏中,所述彩色滤光片位于所述阵列基板面向所述液晶层的一侧,或位于所述对向基板面向所述液晶层的一侧。

[0019] 本发明实施例还提供了一种显示装置,包括本发明实施例提供的液晶显示屏。

## 附图说明

[0020] 图 1a 和图 1b 分别为本发明实施例提供的液晶显示屏的结构示意图;

[0021] 图 2a 和图 2b 分别为本发明实施例提供的液晶显示屏在户外显示和室内显示的原理示意图;

[0022] 图 3a 至图 3m 分别为实例一中制备阵列基板的各步骤的结构示意图;

[0023] 图 4a 至图 4c 分别为实例二中制备阵列基板的各步骤的结构示意图。

## 具体实施方式

[0024] 下面结合附图,对本发明实施例提供的液晶显示屏及显示装置的具体实施方式进行详细地说明。

[0025] 附图中各膜层的形状和大小不反映阵列基板或对向基板的真实比例,且仅为阵列基板的局部结构,目的只是示意说明本发明内容。

[0026] 本发明实施例提供了一种液晶显示屏,如图 1a 和图 1b 所示,包括:对向基板 1,阵列基板 2,以及位于对向基板 1 和阵列基板 2 之间的液晶层 3,阵列基板 2 上设置有多个像素单元,每个像素单元具有多个显示不同颜色的亚像素单元(图中虚线框所示);

[0027] 在各像素单元的至少一个颜色的亚像素单元对应的阵列基板 2 的位置,设置有能够使背光透过的量子点层 01;量子点层 01 在受日光中的紫外光激发后发出至少包含对应亚像素单元颜色的光;

[0028] 在液晶显示屏中设置有对应于各亚像素单元的彩色滤光片 02;彩色滤光片 02 位于量子点层 01 和对向基板 1 之间。

[0029] 需要说明的是,量子点层可以仅设置在液晶显示屏的显示区域,也可以整层形成,只要在对液晶显示屏的显示区域,量子点层是透光的,可以使得背光穿过量子点层,并通过液晶层的调制用于显示即可。

[0030] 本发明实施例提供的上述液晶显示屏,如图 2a 所示,在户外进行显示时,日光中含有的紫外光会照射到量子点层 01,该量子点层 01 受紫外光激发后会发光,这样,透过彩色滤光片 02 的光为背光和量子点层 01 受激发后发出的光之和,从而增强了液晶显示屏的显示亮度,提高了液晶显示屏在户外的可观看性。本发明实施例提供的上述液晶显示屏,如图 2b 所示,在室内进行显示时,由于室内紫外光强比较弱,量子点层 01 不发光,因此,透过彩色滤光片 02 的光仅为背光,液晶显示屏正常显示。

[0031] 进一步地,在具体实施时,可以根据不同亚像素单元所需亮度的实际需要,在部分亚像素单元对应的阵列基板 2 的位置设置量子点层 01,当然也可以在全部亚像素单元对应的阵列基板 2 的位置设置量子点层 01,在此不做限定。

[0032] 在具体实施时,本发明实施例提供的上述液晶显示屏,可以是彩色滤光片 02 设置在对向基板 1 上即彩膜基板的结构,如图 1a 所示,彩色滤光片 02 设置于对向基板 1 面向液晶层 3 的一侧。在这种液晶显示屏中,各量子点层 01 受到紫外光激发后发出的光和背光先经过液晶层 3 的调制之后才会通过彩色滤光片滤光。

[0033] 当然,本发明实施例提供的上述液晶显示屏,还可以是彩色滤光片 02 设置在阵列基板上 2 (COA,CF on Array)的结构,如图 1b 所示,彩色滤光片 02 设置于阵列基板 2 面向液晶层 3 的一侧。在这种液晶显示屏中,各量子点层受紫外光激发后发出的光和背光先通过彩色滤光片滤光之后才会受到液晶层 3 的调制。

[0034] 较佳地,在本发明实施例提供的上述液晶显示屏中,量子点层在受日光中的紫外光激发后可以发出对应亚像素单元颜色的单色光,从而可以最大限度的提高液晶显示屏在日光环境下的显示亮度。

[0035] 或者,较佳地,本发明实施例提供的上述液晶显示屏中,量子点层在受日光中的紫外光激发后可以发出白光,与量子点层受激发后发出单色光相比,虽然会损失一部分光,但是可以将各亚像素单元中量子点层采用相同材料制备,这样可以降低制备工艺的复杂度。对于量子点层在受日光中的紫外光激发后发出白光的情形,可以通过多种尺寸的量子点混合形成量子点层,如对应激发产生红绿蓝颜色的量子点混合形成,通过紫外光激发产生的各种颜色的光混合进而形成白光。

[0036] 较佳地,为了便于实施,在本发明实施例提供的上述液晶显示屏中,量子点层是由高分子聚合物网络以及均匀分散于高分子聚合物网络内的量子点组成。

[0037] 进一步地,高分子聚合物网络可以是由量子点表面的含有羟基官能团以及硫氢键的有机修饰物和含有双键的可聚合单体发生聚合反应生成的,也可以是由酚醛树脂衍生物和重氮萘酚衍生物的混合物在光引发剂的作用下,通过紫外光照射聚合生成的,这两种方式生成的高分子聚合物网络都可以使量子点均匀地分散于高分子聚合物网络中,防止量子点的堆积,增加量子点的量子产率。另外,高分子聚合物网络可以使量子点与空气隔绝,避免量子点与氧气接触,增加了量子点的使用寿命。当然高分子聚合物网络还可以由其它材

料组成,在此不做限定。

[0038] 进一步地,由于量子点的发光波段与量子点的粒径和量子点自身的材料有关,例如以 ZnS 为例,尺寸在 9 ~ 10nm 的量子点主要发射红光,尺寸为 8nm 的量子点发射黄光,尺寸在 7nm 的量子点发射绿光。因此,分散于高分子聚合物网络内的量子点可以由同一种材料,同一尺寸大小的量子点组成,也可以是由不同材料的量子点组成的,只要控制该材料的量子点中各个量子点的尺寸保证其受紫外光激发后发出对应亚像素单元颜色的单色光,在此不做限定。或者,分散于高分子聚合物网络内的量子点可以由同一种材料,不同尺寸大小的量子点组成,也可以由不同材料的量子点组成的,只要保证该量子点受紫外光激发后发出白色,在此不做限定。

[0039] 具体地,本发明实施例提供的上述液晶显示屏可以适用于各种模式,例如可以适用于能够实现宽视角的平面内开关(IPS, In-Plane Switch)和高级超维场开关(ADS, Advanced Super Dimension Switch)型液晶显示屏,也可以适用于传统的扭曲向列(TN, Twisted Nematic)型液晶显示屏或者垂直排列(VA, Vertical Alignment)型液晶显示屏,在此不做限定。

[0040] 在本发明实施例提供的下述液晶显示屏中都是以 ADS 型液晶显示屏为例进行说明。

[0041] 在具体实施时,在本发明实施例提供的液晶显示屏中,量子点层 01 可以位于阵列基板 2 面向液晶层 3 的一侧,当然,量子点层 01 也可以位于阵列基板 2 背向液晶层 3 的一侧,在此不做限定。

[0042] 进一步地,在具体实施时,在本发明实施例提供的液晶显示屏中,如图 1a 和图 1b 所示,阵列基板 2 面向液晶层 3 的一侧具有由相互绝缘的公共电极 031 和像素电极 032 组成的电极结构 03,可以将量子点层 01 设置于电极结构 03 面向液晶层 3 的一侧。当然,在具体实施时,根据制备工艺的需要,也可以将各量子点层 01 设置在阵列基板 2 中的其他膜层之间,在此不做限定。并且,在具体实施时,组成电极结构 03 的公共电极 031 和像素电极 032 可以如图 1a 和图 1b 所示,公共电极 031 位于像素电极 032 之上,也可以为公共电极 031 位于像素电极 032 之下,在此不做限定。

[0043] 较佳地,在本发明实施例提供的上述液晶显示屏中,为了便于设置量子点层 01,在电极结构 03 与量子点层 01 之间还可以设置有第一平坦化层 04,如图 1a 和图 1b 所示。

[0044] 在本发明实施例提供的上述液晶显示屏中,由于量子点层 01 受紫外光激发后可能会发出一部分圆偏振光,而圆偏振光不受液晶的调制,因此,为了最大限度的利用量子点层受激发后所发出的光,较佳地,如图 1a 和图 1b 所示,在量子点层 01 与液晶层 3 之间,还可以设置四分之一波长光学延迟层 05,该四分之一波长光学延迟层 05 可将量子点层 01 受激发后所发出的圆偏振光转换为线偏振光。

[0045] 较佳地,在本发明实施例提供的上述液晶显示屏中,为了便于设置四分之一波长光学延迟层 05,量子点层 01 面向液晶层 3 的一侧还可以设置有第二平坦化层 06,四分之一波长光学延迟层 05 位于第二平坦化层 06 面向液晶层 3 的一侧。在具体实施时,四分之一波长光学延迟 05 层可以直接设置在第二平坦化层 06 之上,如图 1a 和图 1b 所示。

[0046] 下面通过具体实施例对各量子点层 01 设置在阵列基板 2 面向液晶层 3 一侧的阵列基板 2 的制作过程进行详细的介绍。

[0047] 实例一：

[0048] 液晶显示屏中的彩色滤光片 02 设置于对向基板 1 上；阵列基板 2 的制作过程包括以下几个步骤：

[0049] (1) 在阵列基板 2 之上形成包括栅极 07 的图案，如图 3a 所示；

[0050] (2) 在包括栅极 07 的图案上形成栅绝缘层 08，如图 3b 所示；

[0051] (3) 在栅绝缘层 08 上形成包括有源层 09 的图案，如图 3c 所示；

[0052] (4) 在包括有源层 09 的图案之上形成包括源漏极 10 的图案，如图 3d 所示；

[0053] (5) 在包括源漏极 10 的图案和栅绝缘层 08 上形成第一绝缘(PVX)层 11，第一绝缘层 11 上形成有过孔，如图 3e 所示；

[0054] (6) 在第一绝缘(PVX)层 11 上形成像素电极 032，像素电极 032 通过第一绝缘层 11 上的过孔与源漏极 10 中的漏极连接，如图 3f 所示；

[0055] (7) 在像素电极 032 之上形成第二绝缘(PVX)层 12，如图 3g 所示；

[0056] (8) 在第二绝缘(PVX)层 12 之上形成公共电极 031，如图 3h 所示；

[0057] (9) 在公共电极 031 上形成第一平坦化层 04，如图 3i 所示，具体地，第一平坦化层 04 可以采用树脂材料制备；

[0058] (10) 在第一平坦化层 04 上制备量子点层 01，如图 3j 所示；

[0059] (11) 在量子点层 01 上形成第二平坦化层 06，如图 3k 所示，具体地，第二平坦化层 06 可以采用树脂材料制备；

[0060] (12) 在第二平坦化层 06 上形成四分之一波长光学延迟层 05，如图 3l 所示；

[0061] (13) 在四分之一波长光学延迟层 05 上形成树脂层 13，如图 3m 所示。

[0062] 实例二：

[0063] 液晶显示屏中的彩色滤光片 02 设置于阵列基板 2 上，阵列基板 2 的制作过程除了包括实例一中的步骤(1)到步骤(13)以外，还包括以下几个步骤：

[0064] (14) 在树脂层 13 上形成黑矩阵 14，如图 4a 所示；

[0065] (15) 在树脂层 13 上形成彩色滤光片 02，如图 4b 所示；

[0066] (16) 在黑矩阵 14 和彩色滤光片 02 上形成保护层 15，如图 4c 所示。

[0067] 基于同一发明构思，本发明实施例还提供了一种显示装置，包括本发明实施例提供的上述液晶显示屏，由于该装置解决问题的原理与前述一种液晶显示屏相似，因此该装置的实施可以参见其的实施，重复之处不再赘述。

[0068] 本发明实施例提供一种液晶显示屏及显示装置，在各像素单元的至少一个颜色的亚像素单元对应的阵列基板的位置，设置有能够使背光透过的量子点层；量子点层在受日光中的紫外光激发后发出至少包含对应亚像素单元颜色的光；在液晶显示屏中设置有对应于各亚像素单元的彩色滤光片；彩色滤光片位于量子点层和对向基板之间。该液晶显示屏在户外进行显示时，日光中含有的紫外光会照射到量子点层，该量子点层受紫外光激发后会发光，这样，透过彩色滤光片的光为背光和量子点层受激发后发出的光之和，从而增强了液晶显示屏的显示亮度，提高了液晶显示屏在户外的可观看性。

[0069] 显然，本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

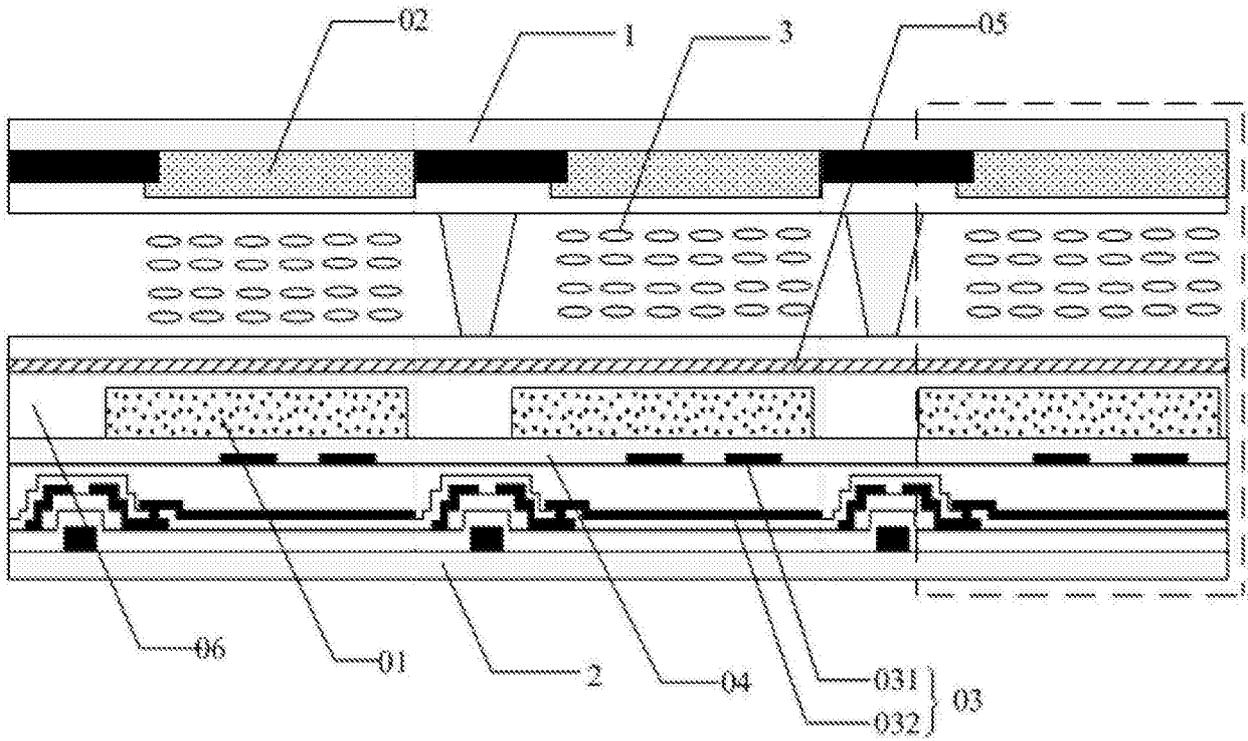


图 1a

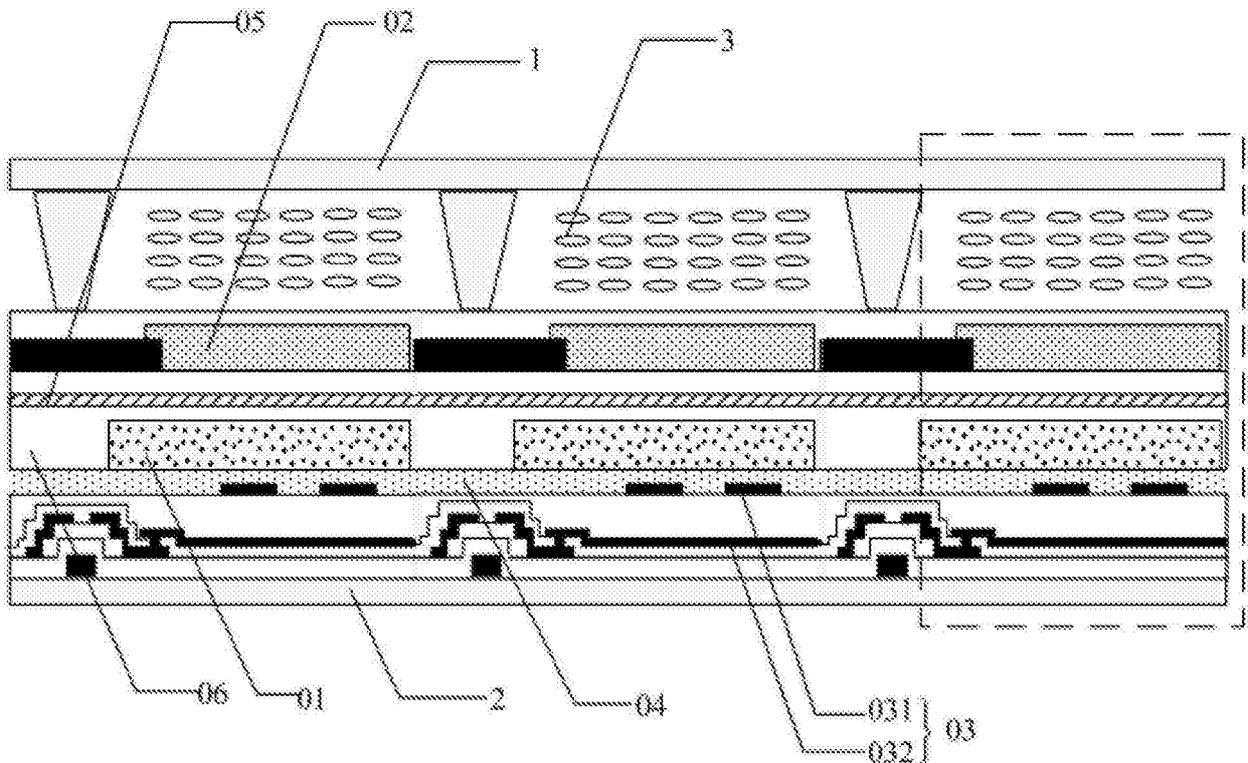


图 1b

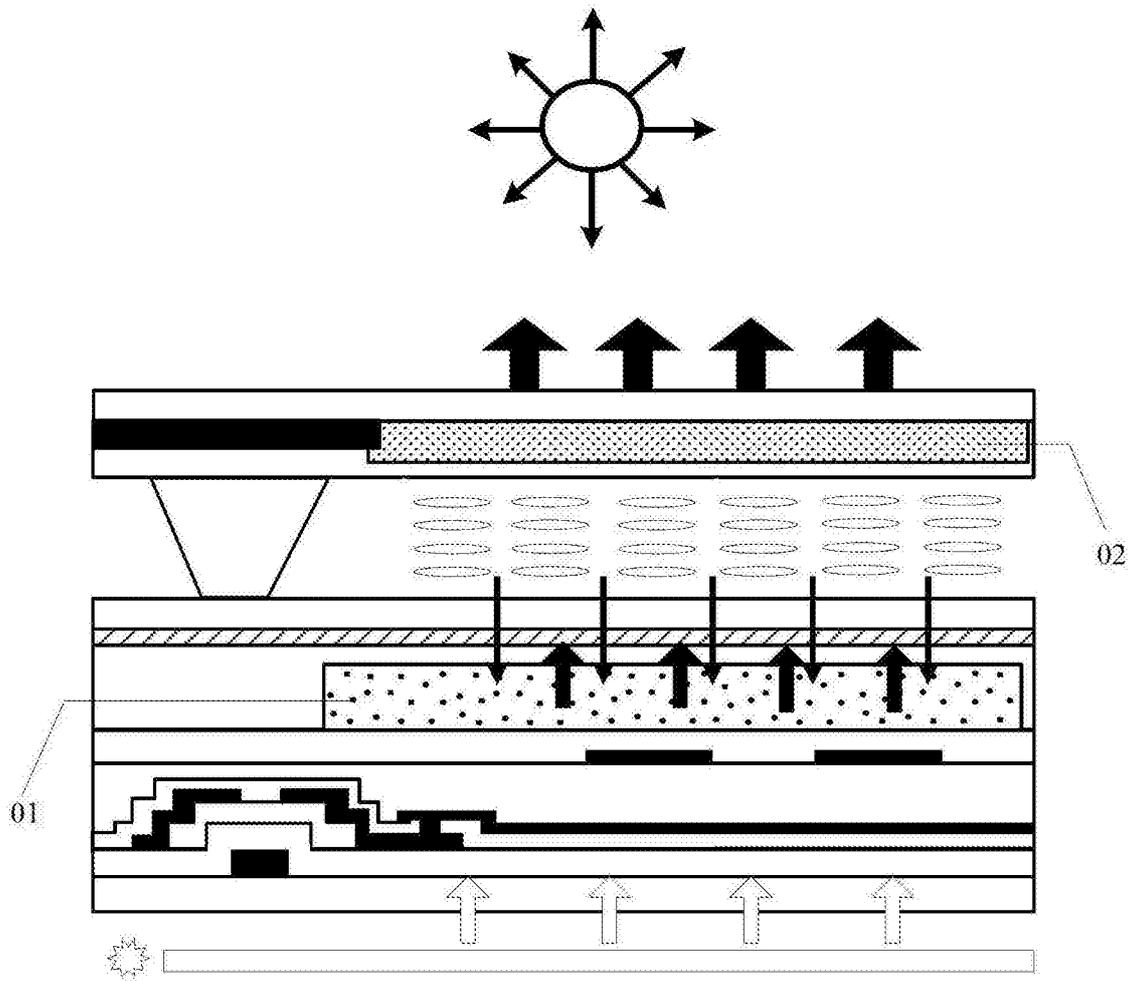


图 2a

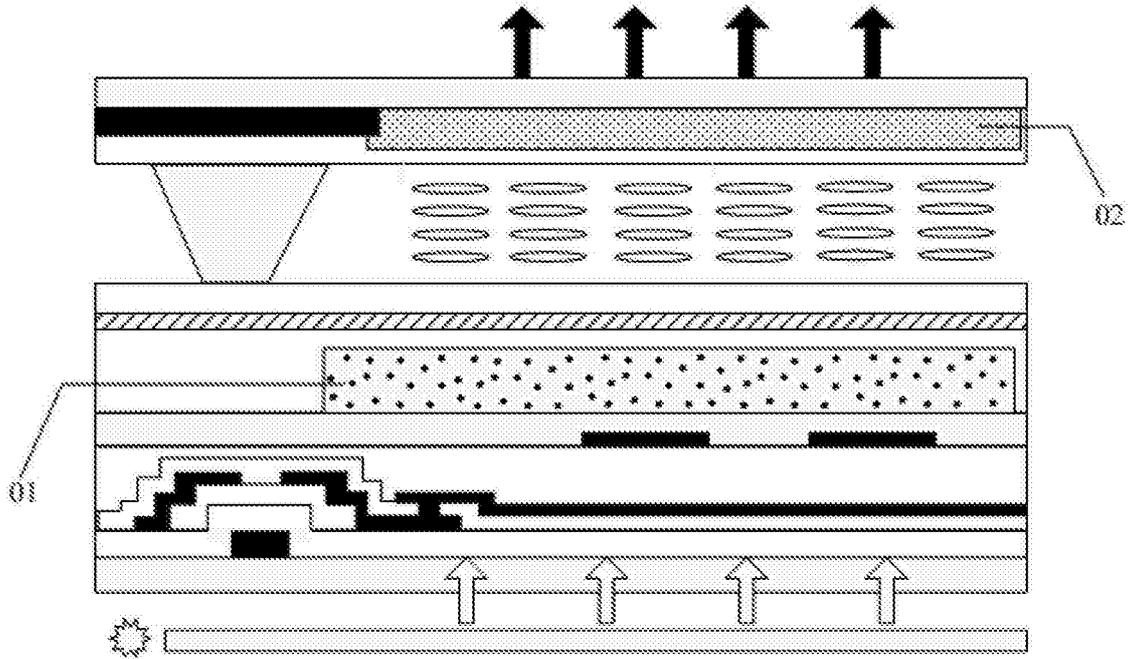


图 2b

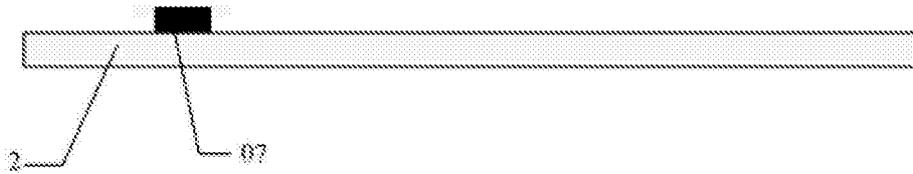


图 3a

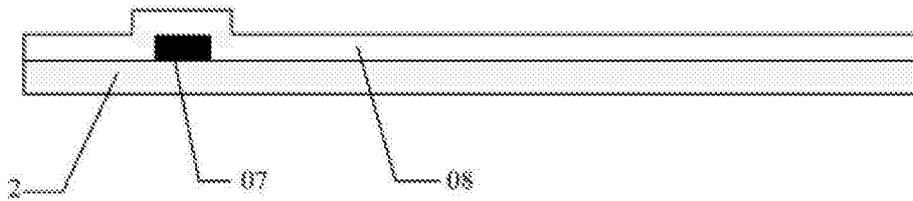


图 3b

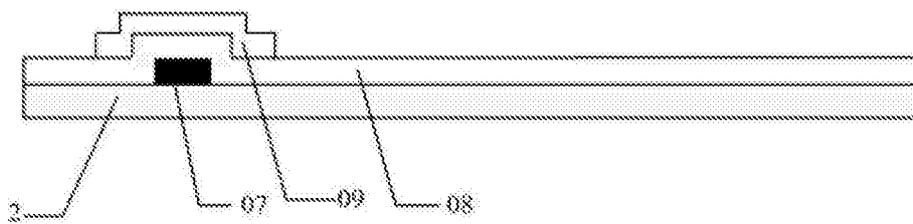


图 3c

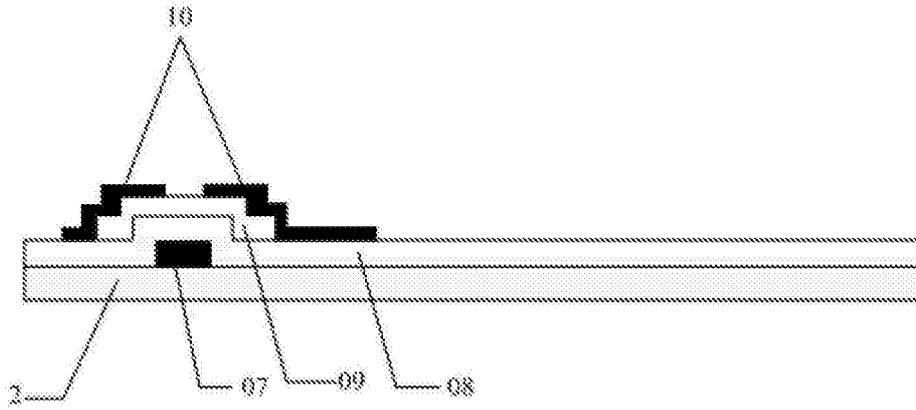


图 3d

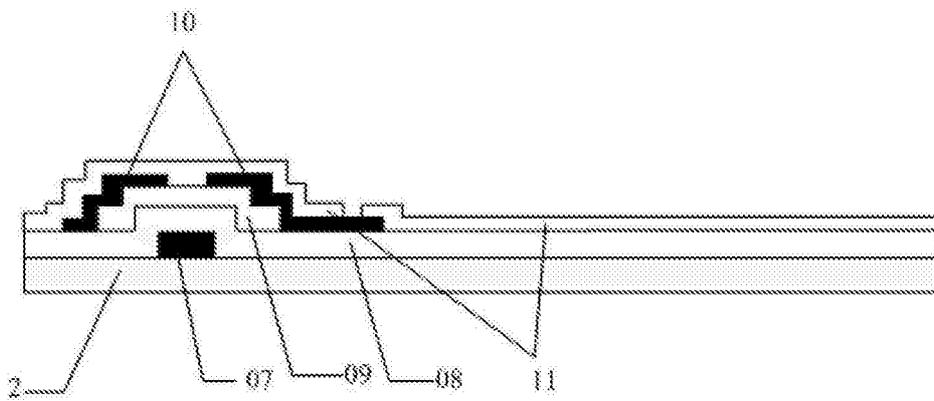


图 3e

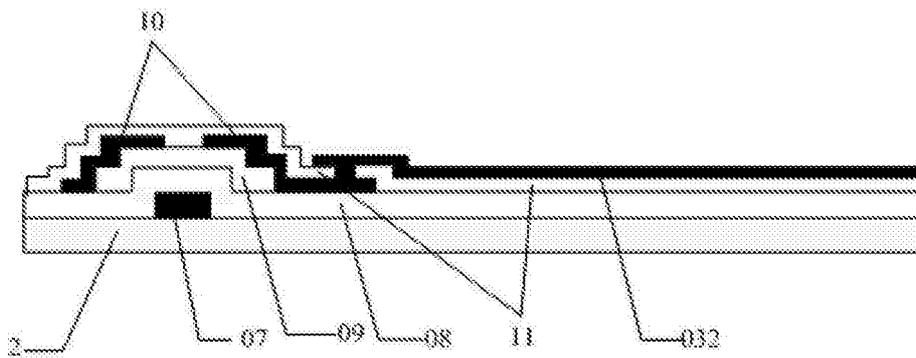


图 3f

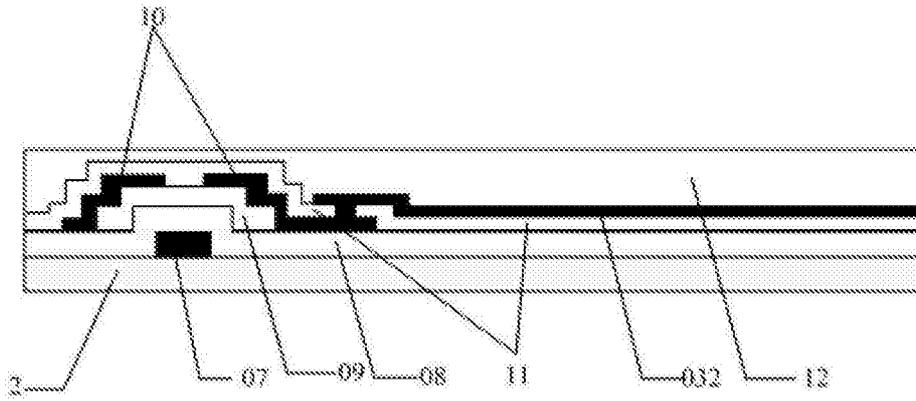


图 3g

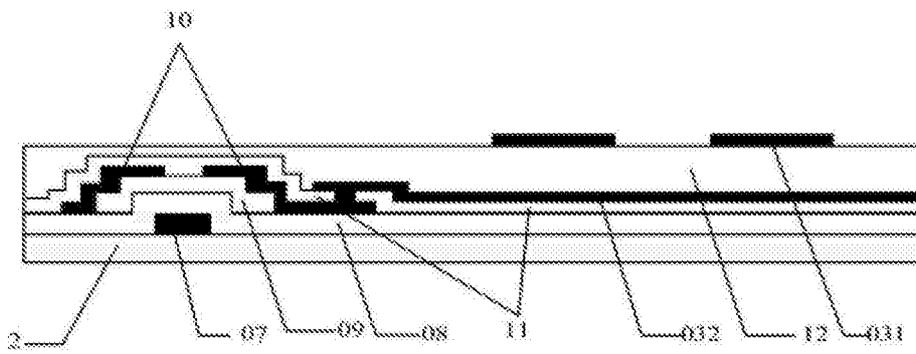


图 3h

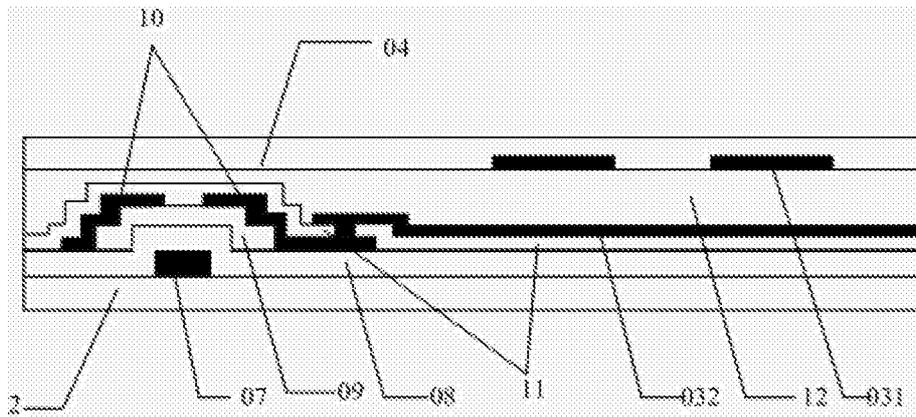


图 3i

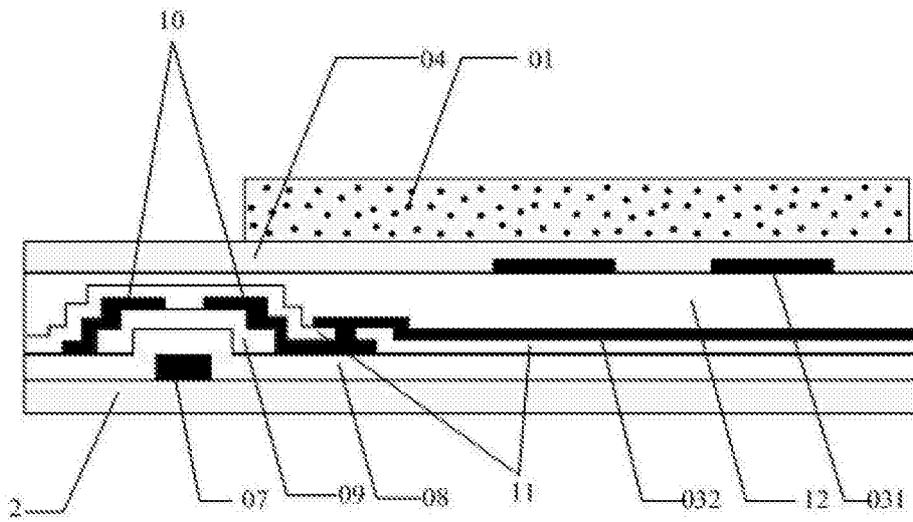


图 3j

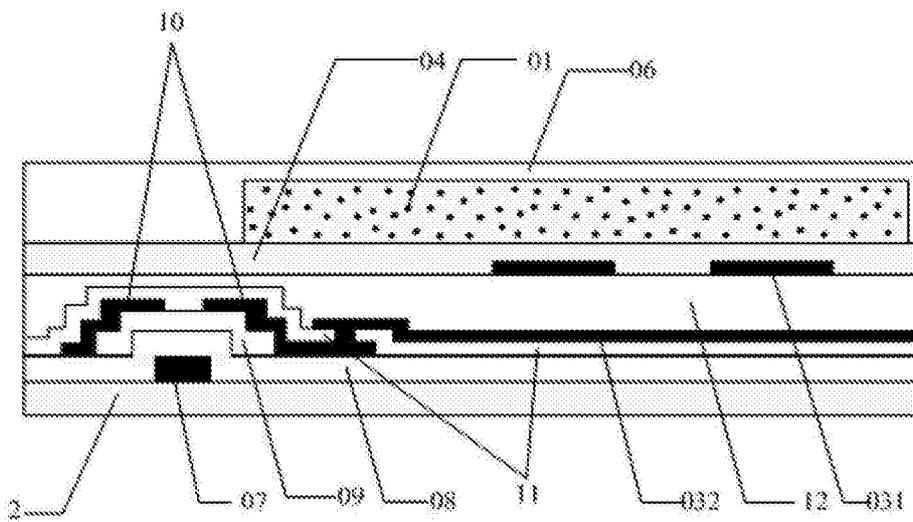


图 3k

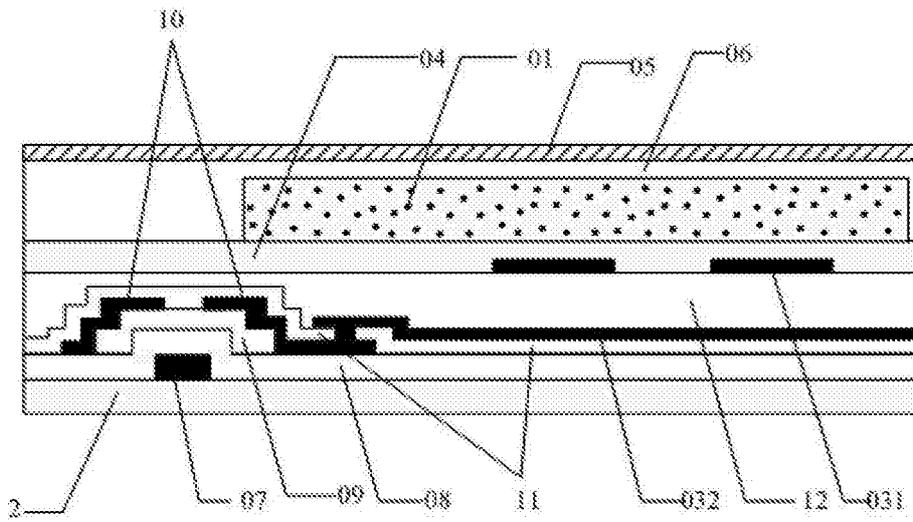


图 31

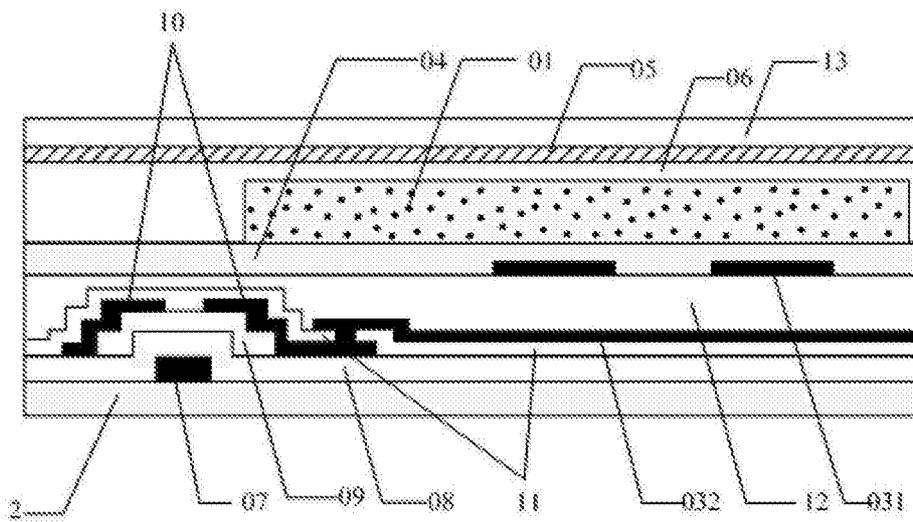


图 3m

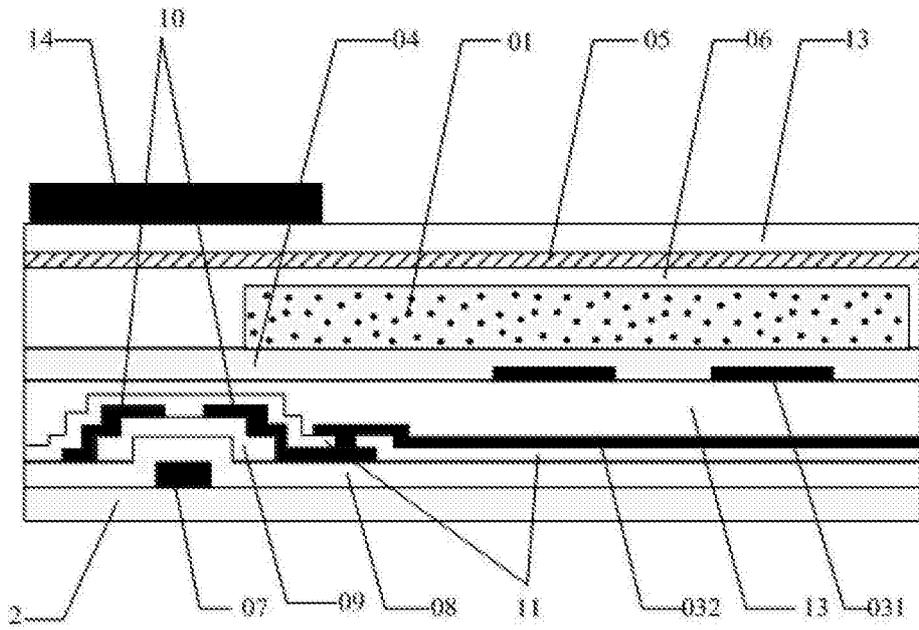


图 4a

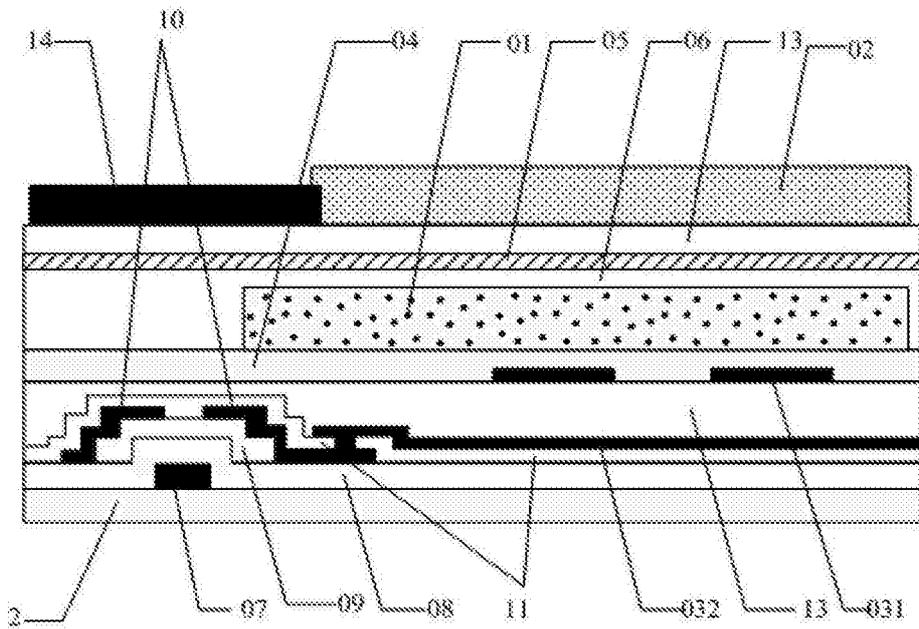


图 4b

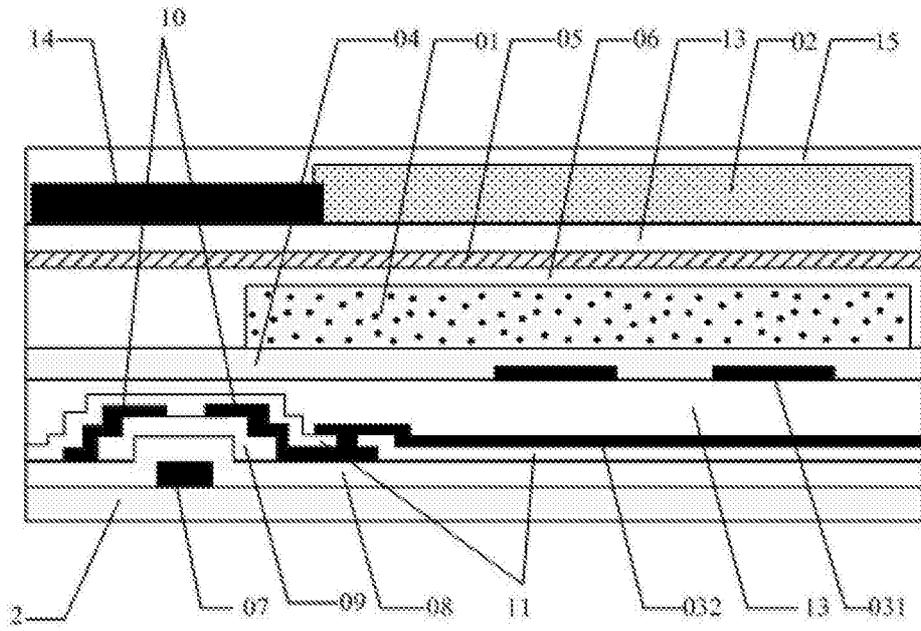


图 4c

专利名称(译)	一种液晶显示屏及显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN103412435B</a>	公开(公告)日	2015-11-25
申请号	CN201310313938.4	申请日	2013-07-24
[标]申请(专利权)人(译)	北京京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	郭仁炜 董学 郭建		
发明人	郭仁炜 董学 郭建		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/136		
CPC分类号	G02F1/133617 G02F1/133514 G02F1/13363 G02F1/134336 G02F1/1362 G02F1/1368 G02F2001/133614 G02F2001/133638 B82Y20/00 B82Y30/00 C09K11/565 G02B5/201 G02F2001/133357 G02F2001/133565 G02F2001/136222 G02F2201/086 G02F2202/108 G02F2202/36 G02F2203/01		
代理人(译)	黄志华		
审查员(译)	张贝		
其他公开文献	CN103412435A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示屏及显示装置，在液晶显示屏内设有多个像素单元，每个像素单元具有多个显示不同颜色的亚像素单元；在各像素单元的至少一个颜色的亚像素单元对应的阵列基板的位置，设置有能够使背光透过的量子点层，量子点层在受日光中的紫外光激发后发出至少包含对应亚像素单元颜色的光；彩色滤光片位于量子点层和对向基板之间。该液晶显示屏在户外进行显示时，日光中的紫外光照射到量子点层，该量子点层受紫外光激发后会发光，这样，透过彩色滤光片的光为背光和量子点层受激发后发出的光之和，从而增强了液晶显示屏的显示亮度，提高了液晶显示屏在户外的可观看性。

