



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107463032 A

(43)申请公布日 2017. 12. 12

(21)申请号 201710905674.X

(22)申请日 2017.09.29

(71)申请人 上海天马微电子有限公司

地址 201201 上海市浦东新区汇庆路888、
889号

(72)发明人 孔祥建 刘金娥 秦锋

(74)专利代理机构 北京晟睿智杰知识产权代理
事务所(特殊普通合伙)
11603

代理人 于淼

(51)Int.Cl.

G02F 1/1343(2006.01)

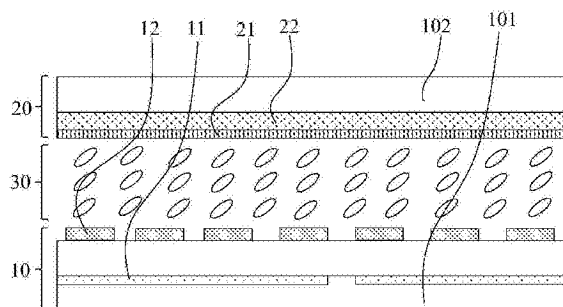
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

液晶显示面板与显示装置

(57)摘要

本发明提供一种液晶显示面板与显示装置，包括：上基板、下基板、以及位于上基板与下基板之间的液晶层，所述下基板包括像素电极与字段显示电极，所述像素电极位于所述字段显示电极的朝向所述上基板的一侧，且与所述字段显示电极绝缘间隔设置，所述上基板包括公共电极；彩色滤光片，位于所述上基板或所述下基板；在第一显示状态，所述像素电极具有数据电压，所述公共电极具有公共电压；在第二显示状态，所述字段显示电极具有字段显示电压，所述公共电极具有公共电压，且所述像素电极悬空。可以在同一液晶显示面板中实现黑白字段显示与彩色图像显示的自由切换，以及在黑白字段显示时降低功耗的目的。



1. 一种液晶显示面板,其特征在于,包括:

上基板,下基板,以及位于所述上基板与所述下基板之间的液晶层,所述下基板包括像素电极与字段显示电极,所述像素电极位于所述字段显示电极的朝向所述上基板的一侧,且与所述字段显示电极绝缘间隔设置,所述上基板包括公共电极;

彩色滤光片,位于所述上基板或所述下基板;

在第一显示状态,所述像素电极具有数据电压,所述公共电极具有公共电压;在第二显示状态,所述字段显示电极具有字段显示电压,所述公共电极具有公共电压,且所述像素电极悬空。

2. 如权利要求1所述液晶显示面板,其特征在于,在第一显示状态,所述字段显示电极具有与公共电极相同的公共电压。

3. 如权利要求1所述液晶显示面板,其特征在于,所述液晶显示面板在由第一显示状态切换为第二显示状态之前,先对所述液晶显示面板进行放电处理。

4. 如权利要求1所述液晶显示面板,其特征在于,所述下基板还包括数据线与扫描线,所述数据线与扫描线交叉设置形成多个呈阵列排布的像素单元,所述像素单元包括多个子像素,每个所述子像素内设置有开关元件与像素电极,所述像素电极通过所述开关元件电连接至对应的数据线。

5. 如权利要求4所述液晶显示面板,其特征在于,每个所述像素单元至少包括第一子像素、第二子像素与第三子像素,分别对应于所述彩色滤光片的红色色阻、绿色色阻与蓝色色阻;

每个所述字段显示电极覆盖N个所述像素单元,其中,N为正整数。

6. 如权利要求4所述液晶显示面板,其特征在于,所述液晶显示面板还包括集成电路,所述集成电路包括电极控制单元,所述字段显示电极分别通过连接线电连接至所述电极控制单元。

7. 如权利要求6所述液晶显示面板,其特征在于,所述连接线与所述扫描线同层形成;或者,所述连接线与所述数据线同层形成。

8. 一种显示装置,包括如权利要求1-7任一项所述的液晶显示面板。

9. 如权利要求8所述显示装置,其特征在于,所述液晶显示面板为透射式液晶显示面板,所述像素电极与所述字段显示电极为透明导电电极,且所述显示装置还包括背光模组。

10. 如权利要求8所述显示装置,其特征在于,所述液晶显示面板为反射式液晶显示面板,所述像素电极复用为反射电极;

所述彩色滤光片位于所述像素电极与所述上基板的上衬底之间。

液晶显示面板与显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,且特别涉及一种液晶显示面板及其显示装置。

背景技术

[0002] 随着显示面板在各种电子设备中的应用越来越普遍,例如显示面板已经在智能手机、平板个人计算机、膝上型计算机、数码相机、便携式摄像机、个人数字助理(PDA)和薄型电视机等设备上得到广泛应用,对显示面板的研究也越来越深入。

[0003] 随着显示技术的发展,显示屏经历了从黑白到彩色的重大变革,给人们带来了丰富的感官体验。目前,常用的彩色显示器为液晶显示面板,传统液晶显示器的显像原理,是将液晶置于下基板和彩膜基板之间,靠其中两个电极间产生的电场的驱动,引起液晶分子的电场效应,以控制光源透射或遮蔽功能,从而将图像显示出来。彩色液晶显示器,设置有彩色滤色片,每一个像素单元通常都由三个子像素构成,分别对应于彩色滤色片上的红(R)、绿(G)、蓝(B)三个色阻区,由驱动集成电路提供的图像的红(R)、绿(G)、蓝(B)信号分别驱动相应的子像素,白色光源通过彩色滤光片上不同颜色的色阻时呈现不同颜色,实现彩色图像的显示。而且,传统红(R)、绿(G)、蓝(B)三色液晶显示器,通过驱动用集成电路设定不同驱动电压,驱动液晶显示器显示不同灰阶,功耗较高,如果采用降低频率的方式降低功耗,则会出现像素漏电,引起中间灰阶的显示亮度异常,进而导致图像颜色异常。

[0004] 但是实际应用中,经常遇到需要显示黑白画面的情况,如当手机或者穿戴式设备手表等,处于待机状态时,也需要一部分或者全部显示面板处于黑白显示状态,用于显示时间或来电提示等,但是若用上述常规的彩色显示器显示黑白画面,会消耗较多的能量,造成电能浪费。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种能够在黑白字段显示与彩色图像显示之间切换、并可以降低黑白字段显示时的驱动功耗的液晶显示面板与显示装置。

[0006] 首先,本发明提供一种液晶显示面板,包括:上基板、下基板、以及位于所述上基板与所述下基板之间的液晶层,所述下基板包括像素电极与字段显示电极,所述像素电极位于所述字段显示电极的朝向所述上基板的一侧,且与所述字段显示电极绝缘间隔设置,所述上基板包括公共电极;彩色滤光片,位于所述上基板或所述下基板;在第一显示状态,所述像素电极具有数据电压,所述公共电极具有公共电压;在第二显示状态,所述字段显示电极具有字段显示电压,所述公共电极具有公共电压,且所述像素电极悬空。

[0007] 在本发明的一个实施方式中,在第一显示状态,上述字段显示电极具有与公共电极相同的公共电压。

[0008] 在本发明的一个实施方式中,上述液晶显示面板在由第一显示状态切换为第二显示状态之前,需要先进行放电处理。

[0009] 在本发明的一个实施方式中,上述下基板还包括数据线与扫描线,所述数据线与

扫描线交叉设置形成多个呈阵列排布的像素单元,每个像素单元包括多个子像素,每个子像素内设置有开关元件与像素电极,像素电极通过所述开关元件电连接至对应的数据线。

[0010] 在本发明的一个实施方式中,上述像素单元至少包括第一子像素、第二子像素与第三子像素,分别对应于彩色滤光片的红色色阻、绿色色阻与蓝色色阻;每个字段显示电极覆盖N个上述像素单元,其中N为正整数。

[0011] 在本发明的一个实施方式中,上述液晶显示面板还包括集成电路,该集成电路包括电极控制单元,上述字段显示电极分别通过连接线电连接至电极控制单元。

[0012] 在本发明的一个实施方式中,上述连接线与扫描线同层形成,或者上述连接线与数据线同层形成。

[0013] 其次,本发明还提供一种显示装置,包括上述任一种液晶显示面板。

[0014] 在本发明的一个实施方式中,上述显示装置中的液晶显示面板为透射式液晶显示面板,所述像素电极与所述字段显示电极为透明导电电极,且所述显示装置还包括背光模组。

[0015] 在本发明的一个实施方式中,上述显示装置中的液晶显示面板为反射式液晶显示面板,所述像素电极复用为反射电极;所述彩色滤光片位于所述像素电极与所述上衬底之间。

[0016] 与现有技术相比,本发明所提供的技术方案具有以下优点:本发明提供的液晶显示面板,包括:上基板、下基板、以及位于所述上基板与所述下基板之间的液晶层,所述下基板包括像素电极与字段显示电极,所述像素电极位于所述字段显示电极的朝向所述上基板的一侧,且与所述字段显示电极绝缘间隔设置,所述上基板包括公共电极;彩色滤光片,位于所述上基板或所述下基板;在第一显示状态,所述像素电极具有数据电压,所述公共电极具有公共电压;在第二显示状态,所述字段显示电极具有字段显示电压,所述公共电极具有公共电压,且所述像素电极悬空。可以在同一液晶显示面板中实现黑白字段显示与彩色图像显示的自由切换,以及在彩色图像显示时达到最佳显示效果、在黑白字段显示时降低功耗目的。

附图说明

[0017] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述,本发明的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0018] 图1是本发明一实施例提供的液晶显示面板的示意图;

[0019] 图2是本发明一实施例提供的液晶显示面板中下基板的示意图;

[0020] 图3是本发明一实施例提供的字段显示电极的示意图;

[0021] 图4是本发明一实施例提供的一种显示装置示意图。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当

被视为说明书的一部分。

[0023] 首先,本申请提供一种液晶显示面板,具体请参考图1、2所示,图1是本发明一实施例提供的液晶显示面板的示意图,图2是本发明一实施例提供的液晶显示面板中下基板的示意图,包括下基板10、上基板20,以及位于下基板10与上基板20之间的液晶层30,液晶层30被密封于由下基板10与上基板20形成的盒状空间内。

[0024] 在本实施例中,例如,所述上基板可以为彩膜基板,所述下基板可以为阵列基板。

[0025] 其中,下基板10可以为图2所示的结构,具体的,所述下基板可以为阵列基板,包括显示区与边框区。在所述显示区,下基板10包括下衬底101以及位于下衬底101上的驱动阵列,该驱动阵列包括多条平行设置的数据线DL与多条平行设置的扫描线GL,该多条数据线DL与多条扫描线GL交叉设置界定多个呈阵列排布的像素单元P,每个像素单元至少包括一个子像素P_n,每个子像素P_n包括至少一条扫描线GL、至少一条数据线DL、至少一个开关元件T以及至少一个像素电极12。在本实施例中,每个像素单元至少包括三个子像素P_n,例如可以为第一子像素P1、第二子像素P2与第三子像素P3。其中,扫描线与数据线可选用金属材料,但本发明不限于此,也可以为合金、金属材料的氮化物、金属材料的氧化物、金属材料的氮氧化物、或是金属材料与其它导电材料的堆叠层。

[0026] 每个开关元件T包括栅极、与栅极重叠的半导体沟道、设置在栅极与半导体沟道之间的栅绝缘层、以及分别与半导体沟道两侧电连接的源极与漏极。开关元件T的栅极与扫描线GL电连接,开关元件T的源极与数据线DL电连接。像素电极12与开关元件T的漏极电连接。在本实施例中,栅极与扫描线可选择性地为同一膜层所形成;源极、漏极与数据线DL可选择性地为同一膜层所形成。然而,本发明并不以此为限,在其他实施例中,栅极与扫描线之间的膜层关系及/或源漏极与数据线之间的膜层关系可视实际的需求做其他适当设计。像素电极12的材质例如可以为铟锡氧化物、铟锌氧化物、铝锡氧化物、铝锌氧化物、铟铬锌氧化物等透明导电材料,也可以为金属材料。

[0027] 进一步的,下基板10还包括位于下衬底101与像素电极12之间的字段显示电极11,字段显示电极11与像素电极12异层设置,像素电极12位于字段显示电极11的朝向上基板20的一侧,并通过至少一层绝缘层与字段显示电极11绝缘间隔设置。在本实施例中,例如可以设置为,每个字段显示电极11覆盖N个像素单元P,并与对应的像素电极12至少部分交叠,其中N为正整数。

[0028] 进一步的,下基板10还包括用于显示驱动的集成电路,为于所述边框区,数据线与扫描线例如可以直接或者通过周边布线电连接至集成电路上的对应信号接口。集成电路还包括电极控制单元,字段显示电极11例如可以通过对应的连接线分别电连接至集成电路上的电极控制单元。

[0029] 上基板20包括上衬底201,以及位于上衬底201上的公共电极21与彩色滤光片22,例如,公共电极21可以位于彩色滤光片22的远离上衬底201的一侧,并覆盖所述彩色滤光片22,彩色滤光片22包括多个不同颜色的色阻,多个不同颜色的色阻呈阵列排布,分别对应于不同的子像素P_n,使得自每个子像素出射的光线显示与之对应的颜色。公共电极21例如可以通过公共信号线电连接至上述集成电路中的公共信号接口。在本实施例中,公共电极位于彩色滤光片的远离上衬底的一侧,当然,也可以设置为,公共电极位于彩色滤光片的朝向上衬底的一侧,本发明并不以此为限制;在本实施例中,彩色滤光片设置在上基板,当然,例

如彩色滤光片也可以位于下基板上,本发明并不以此为限制。

[0030] 通过对彩色滤光片22内色阻的颜色的排列设置,使得每个像素单元内对应的多个子像素的颜色的叠加色为白色,例如可以为:每个像素单元包括第一子像素、第二子像素与第三子像素,第一子像素、第二子像素与第三子像素分别对应于彩色滤光片22上的红色色阻、绿色色阻与蓝色色阻,当某个像素单元内的子像素都处于开态时,该像素单元显示红色、绿色与蓝色的叠加色,也即白色。当然,本实施例只是以每个像素单元对应于红色色阻R、绿色色阻G、蓝色色阻B为例进行介绍,在其它实施方式中,也可以为其它颜色设置,只要满足每个像素单元内所有子像素显示颜色的叠加色为白色即可。

[0031] 相邻色阻间例如可以通过黑矩阵间隔设置,以防止发生混色现象。

[0032] 进一步的,上基板与下基板的靠近液晶层的一侧例如还分别设置有配向膜,用于给液晶层的液晶分子提供一初始配向。

[0033] 进一步的,上基板与下基板的远离液晶层的一侧例如还分别设置有偏光装置,用于改变入射光或者出射光的偏振方向。

[0034] 本发明提供的液晶显示面板可以分时的处于第一显示状态与第二显示状态,在集成电路内驱动信号的控制下,第一显示状态与第二显示状态可以自由切换。

[0035] 当处于第一显示状态时,根据来自扫描线的扫描信号,并根据来自数据线的数据信号使得像素电极具有一数据电压,同时根据来自公共信号线的公共电压信号使得公共电极具有一公共电压,从而在像素电极与公共电极之间形成一电位差。对于每个子像素,在像素电极与公共电极的电位差驱使下,液晶层的液晶分子发生旋转和/或扭曲等状态变化,并配合位于上基板与下基板上的偏光装置,使得每个子像素分时的具有关态和开态两种状态,当子像素处于关态时,光线不能通过该子像素,此时该子像素显示黑色;当子像素处于开态时,光线通过该子像素,此时该子像素显示与其对应的色阻的颜色,通过控制与各个子像素电连接的数据线提供的数据信号,使得每个子像素呈现不同图像需要的颜色,进而使得该液晶显示装实现彩色图像显示。

[0036] 进一步的,当处于第一显示状态时,可以通过连接线给字段显示电极11提供一存储电压信号,使得字段显示电极11与像素电极12之间形成一存储电容,此时,字段显示电极11为存储电极,为每个像素单元提供存储电压。优选的,例如该存储电压信号为公共电压信号,也即此时字段显示电极具有一与公共电极相同的公共电压。

[0037] 当处于第二显示状态时,将像素电极12悬空设置,使得字段显示电极11具有一字段显示电压,同时通过公共信号线使得公共电极21具有一公共电压,从而在字段显示电极11与公共电极21之间形成一电位差,由于每个字段显示电极11覆盖整数个像素单元P,对于每个像素单元,在字段显示电极与公共电极形成的电位差驱使下,液晶层的液晶分子发生旋转和/或扭曲等状态变化,并配合位于上基板与下基板上的偏光装置,使得每个像素单元内的所有子像素同时处于关态或者开态,当该像素单元内的所有子像素同时处于关态时,光线不能通过该像素单元的全部子像素,此时该像素单元显示黑色,也即与该字段显示电极对应的全部像素单元显示黑色;当该像素单元内的所有子像素同时处于开态时,光线通过该像素单元内的全部子像素,此时该像素单元显示所有子像素的叠加色,也即显示白色,同时与该字段显示电极对应的全部像素单元显示白色。通过控制与各个字段显示电极电连接的控制线提供的字段显示信号,使得每个字段显示电极对应的区域呈现黑色或者白色,

进而显示出由字段显示电极的固定形状定义的黑白字段图案。相比于在常规的彩色液晶显示器中通过控制各个像素电极的数据电压改变每个子像素的显示灰阶来实现黑白字段显示,本实施例提供的液晶显示面板只需要给字段显示电极提供一个高电压和一个低电压控制每个字段显示电极使其对应区域处于开态或关态即可实现黑白字段显示,可降低该液晶显示面板中驱动电路的功耗,使得液晶显示面板具有可以相互切换的彩色图像显示与黑白字段显示的同时,实现彩色图像显示时的较佳显示效果,并降低了黑白字段显示时的驱动功耗。

[0038] 本实施例只是以每个字段显示电极覆盖整数个像素单元,且每个像素单元内多个子像素的颜色叠加色为白色进行举例说明,当然,在其它实施方式中也可以设置为,每个字段显示电极覆盖非整数个像素单元,只要每个字段显示电极覆盖范围内的所有子像素显示颜色的叠加色为白色即可。

[0039] 进一步的,在由第一显示状态切换为第二显示状态之前,可以先对液晶显示面板进行放电处理。如果液晶显示面板需要在第一显示状态直接切换为第二显示状态,需要在由第一显示状态即将切换为第二显示状态之前,首先给像素电极和公共电极充入一放电电压,使得像素电极与公共电极之间的电位差为零,例如可以分别给像素电极与公共电极一个0V电压,释放掉液晶层内残留的电荷后再给公共电极充入公共电压,给字段显示电极充入字段显示电压,进入第二显示状态,防止第一显示状态残留的电荷影响第二显示状态的显示质量。

[0040] 为了详细介绍黑白字段显示实现的原理,现以实现英文字母C为例进行描述,具体的,请参考图3所示,在液晶显示面板的部分显示区域,设置有第一字段显示电极111与第二字段显示电极112,第一字段显示电极111与第二字段显示电极112相互绝缘设置,分别通过连接线S电连接至集成电路中的电极控制单元,该连接线S可以为金属线,其可以与扫描线同层形成,也可以与数据线同层形成,本发明对此并不做特别限定,当连接线S与字段显示电极异层设置时,可以通过过孔实现相互连接。

[0041] 其中第一字段显示电极111为英文字母C的形状,第二字段显示电极112覆盖该部分显示区域的除第一字段显示电极111之外的其它区域,当需要显示字母C时,将像素电极悬空设置,同时使得公共电极具有一公共电压,给第一字段显示电极111提供一字段显示电压,使得第一字段显示电极111与公共电极之间产生一电位差,光线通过该区域的像素单元,与第一字段显示电极111对应的全部像素单元同时处于开态,此时第一字段显示电极111对应的显示区域显示白色;同时,给第二字段显示电极112提供另一字段显示电压,使得第二字段显示电极112与公共电极之间产生另一电位差,与第二字段显示电极112对应的全部像素单元同时处于关态,光线不能通过该区域的像素单元,此时第二字段显示电极112对应显示区域显示黑色,从而可以看到在黑色底板上显示的字母C。

[0042] 本实施例只是以每个字段显示电极覆盖整数个像素单元,且每个像素单元内多个子像素的颜色叠加色为白色进行举例说明,当然,在其它实施方式中也可以设置为,每个字段显示电极覆盖非整数个像素单元,只要每个字段显示电极覆盖范围内的所有子像素显示颜色的叠加色为白色即可。

[0043] 按照上述同样的原理,可以根据需要设置字段显示电极的形状,用于显示不同的黑白图案。上述是通过一个字段显示电极既可以拼成一个字母或者其它图案,当然也可以

设置为,某个图案或者数字、字母由多个字段显示电极组合而成,如数字8,可以由7个固定位置、固定形状的字段显示电极组合而成,并可以通过控制各个字段显示电极上的字段显示电压组成不同的数字、字母等图案。

[0044] 该液晶显示面板为例如能够使用ECB、TN、VA模式等的各种模式。

[0045] 上述液晶显示面板可以为透射式液晶显示面板,也可以为反射式液晶显示面板。当该液晶显示面板为透射式液晶显示面板时,像素电极与字段显示电极为透明导电电极,例如可以由铟锡氧化物、铟锌氧化物、铝锡氧化物、铝锌氧化物、铟锑锌氧化物等透明导电材料中的一种或者多种形成;当该液晶显示面板为反射式液晶显示面板时,像素电极复用为反射电极,彩色滤光片位于反射电极的朝向上衬底的一侧,以使反射光线能够透过彩色滤光片,显示彩色图像,此时,像素电极例如利用铝、银等金属材料通过蒸镀形成,或者以铝、银等金属材料作为一种成分的化合物、合金等设置,字段显示电极可以为透明导电电极,也可以为金属电极。

[0046] 本发明还提供一种显示装置,包括上述透射式液晶显示面板与背光模组。该显示装置例如为手机或者穿戴式显示装置。图4为一种穿戴式显示装置的示意图,当该穿戴式显示装置处于待机状态时可以通过黑白字段显示显示时间及来电提示,开机后显示彩色画面,实现彩色图像显示与黑白字段显示之间的自由切换,并降低黑白字段显示时的驱动功耗。

[0047] 另外,本发明还提供另一种显示装置,包括上述反射式液晶显示面板,可以通过反射外部自然光如太阳光显示画面,进一步降低功耗。

[0048] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

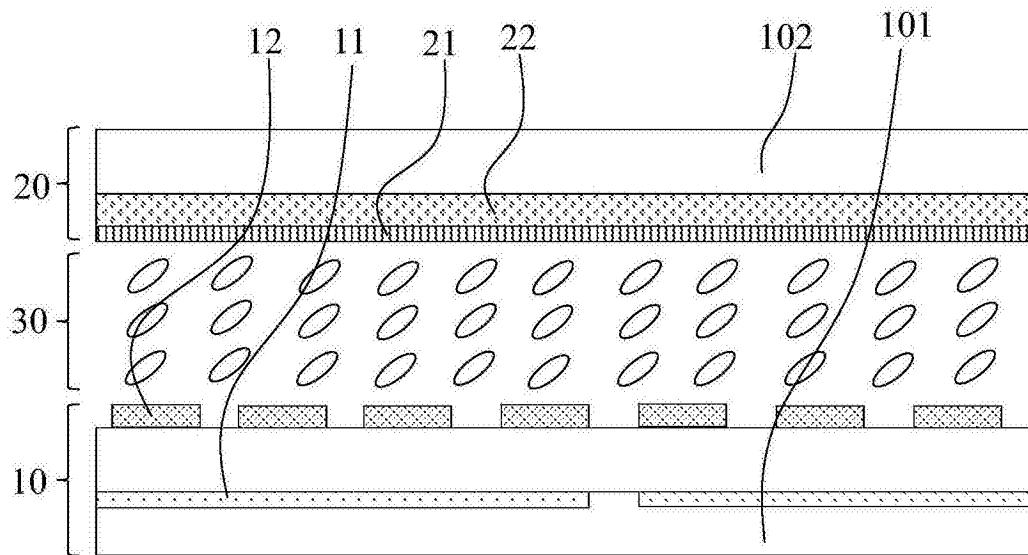


图1

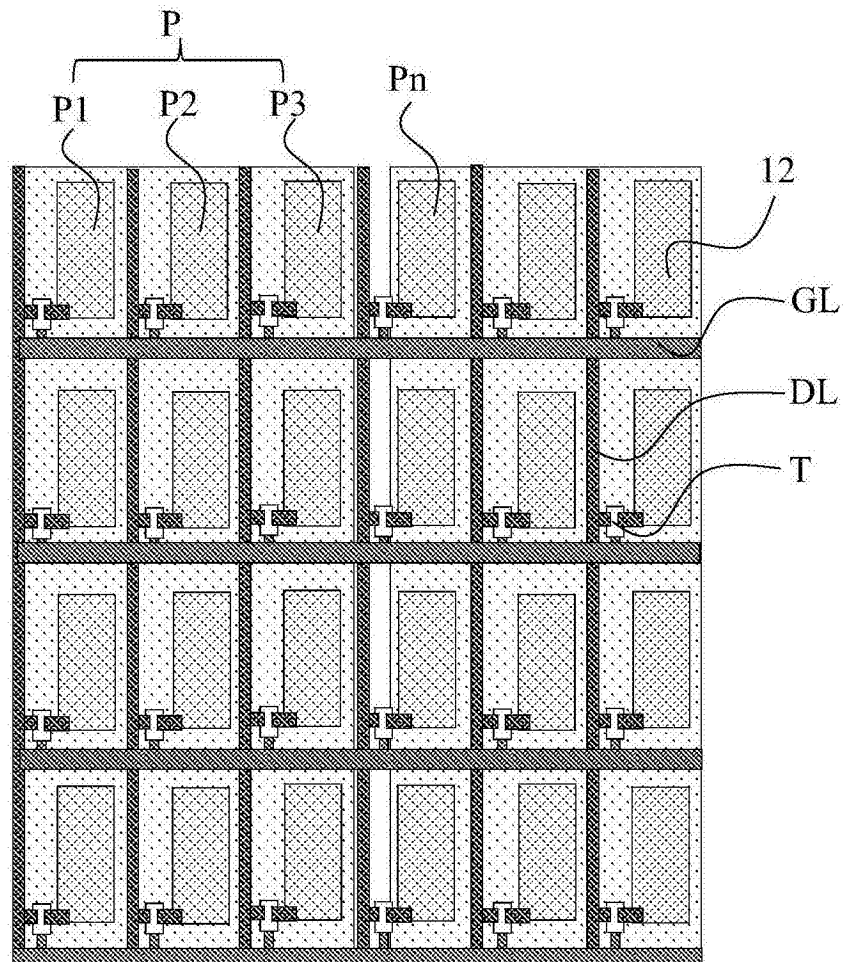


图2

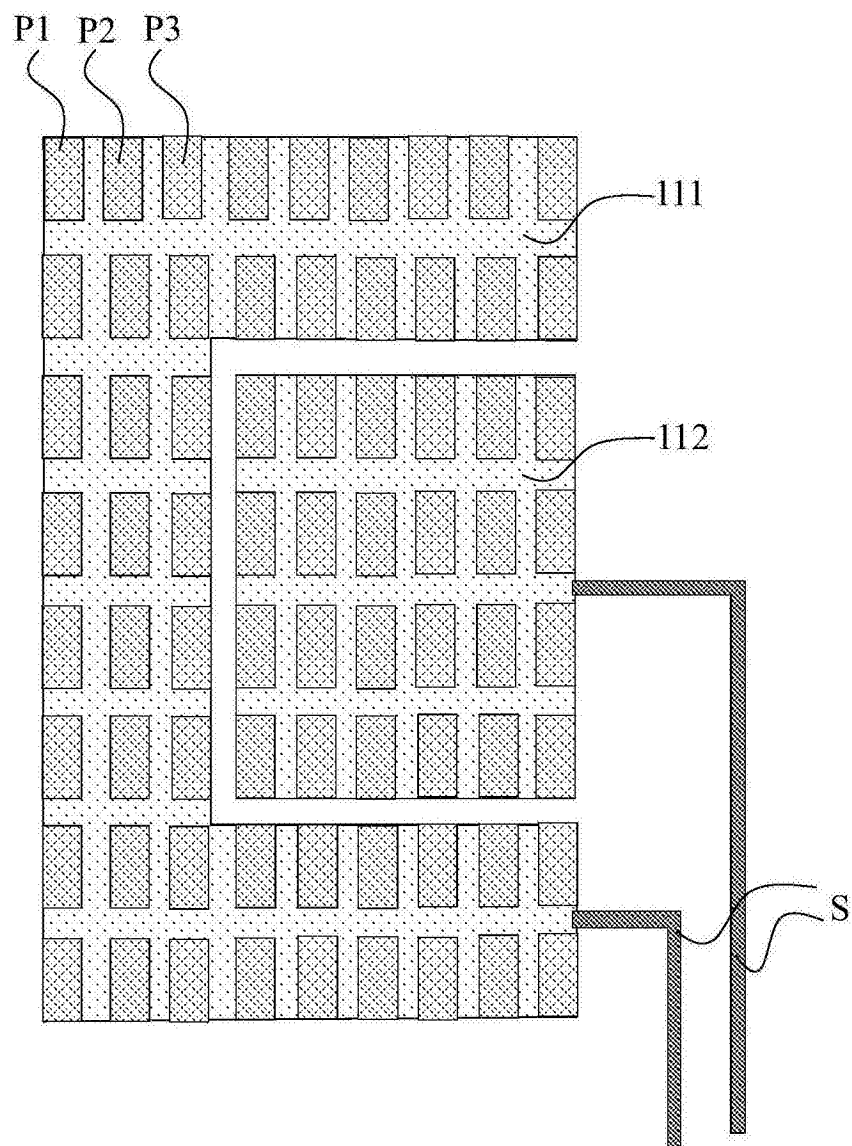


图3

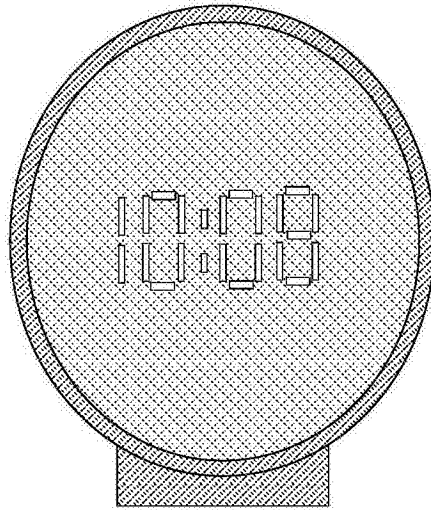


图4

专利名称(译)	液晶显示面板与显示装置		
公开(公告)号	CN107463032A	公开(公告)日	2017-12-12
申请号	CN201710905674.X	申请日	2017-09-29
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
[标]发明人	孔祥建 刘金娥 秦锋		
发明人	孔祥建 刘金娥 秦锋		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/134309 G02F1/134327		
代理人(译)	于淼		
其他公开文献	CN107463032B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示面板与显示装置，包括：上基板、下基板、以及位于上基板与下基板之间的液晶层，所述下基板包括像素电极与字段显示电极，所述像素电极位于所述字段显示电极的朝向所述上基板的一侧，且与所述字段显示电极绝缘间隔设置，所述上基板包括公共电极；彩色滤光片，位于所述上基板或所述下基板；在第一显示状态，所述像素电极具有数据电压，所述公共电极具有公共电压；在第二显示状态，所述字段显示电极具有字段显示电压，所述公共电极具有公共电压，且所述像素电极悬空。可以在同一液晶显示面板中实现黑白字段显示与彩色图像显示的自由切换，以及在黑白字段显示时降低功耗的目的。

